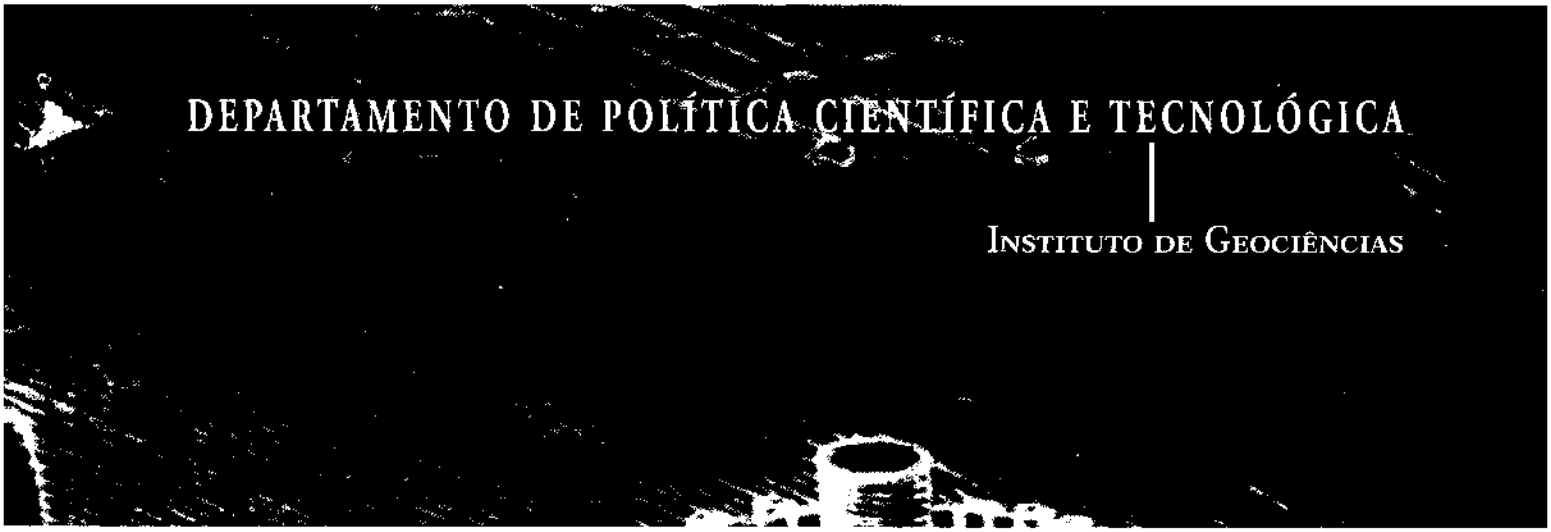

TEXTO PARA DISCUSSÃO
No. 27

LOS MECANISMOS DE EVALUACIÓN EN EL DESARROLLO HISTÓRICO DE AGENCIAS BRASILEÑAS DE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN: CNPq E FAPESP

Amílcar Davyt e Léa Velho

DPCT/IG/UNICAMP
1999

DPCT
DEPARTAMENTO DE POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

UNICAMP

LOS MECANISMOS DE EVALUACIÓN EN EL DESARROLLO HISTÓRICO DE AGENCIAS BRASILEÑAS DE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN: CNPQ Y FAPESP[1]

Amílcar Davyt*
Léa Velho**

* Alumno de Doctorado, Departamento de Política Científica y Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), SP, Brasil.
** Professora, Departamento de Política Científica y Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), SP, Brasil.

---

[1] Este trabajo fue elaborado en el marco de la tesis de doctorado del primer autor bajo la orientación de la segunda, con financiamiento de la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil.

INTRODUCCIÓN

La evaluación de las actividades científicas -proyectos de investigación, desempeño de investigadores, etc,- es un momento clave del proceso de producción de conocimientos propio de la ciencia: al mismo tiempo que se recompensan las actividades consideradas de calidad, se deciden los rumbos de avance del saber científico (Davyt & Velho, 1998). A su vez, los sistemas para la distribución de recursos gestados en el marco del aparato institucional de C&T son instrumentos claves en la estrecha asociación entre los productores de ciencia y los representantes del estado (Sanz & Santesmases, 1996). La evaluación de la ciencia en los organismos encargados de la distribución de recursos ha pasado a ser casi sinónimo de revisión o evaluación por pares (del inglés *peer review*) (Chubin & Hackett, 1990). Diversas modalidades de este sistema se han extendido por las agencias de fomento a la investigación de muchos países; también en América Latina estos órganos utilizan alguna variante de ese mecanismo.

La experiencia de los países científicamente centrales ha influenciado de manera importante las prácticas y políticas vinculadas a la ciencia en América Latina. Entre las décadas del '50 y '60 se introdujo en el continente la idea de la elaboración de políticas científicas y los gobiernos pasaron a actuar más sistemáticamente en relación al sector, creando instituciones para la promoción de la investigación científica. En este proceso fue decisiva la acción de organismos internacionales, como OCDE, OEA y, particularmente, UNESCO. Una de las directrices centrales de las políticas por ellos promovidas para los países periféricos, conjugada con las presiones de las incipientes comunidades científicas de estos países, fue la creación de consejos de investigación y la constitución de agencias de fomento a la investigación. (Amadeo, 1978; Oteiza, 1992; Bastos & Cooper, 1995)

Este trabajo analiza, históricamente, el origen, las fuentes de influencia y la evolución de los procesos de evaluación en dos de las principales agencias de fomento de Brasil: CNPq y FAPESP. La creación del *Conselho Nacional de Pesquisas* representó la primera experiencia nacional de planificación e implementación de una política científico-tecnológica gubernamental. Junto con la Comisión de Perfeccionamiento del Personal de Enseñanza Superior (CAPES, que forma recursos humanos para la enseñanza superior) y la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP, que opera en el apoyo a instituciones), son las tres principales agencias federales que usan mecanismos de evaluación por pares. En el nivel estadual, la agencia de fomento pionera fue la *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo* (FAPESP). En todas las distintas etapas de su proceso de creación se destacó siempre el papel fundamental de un grupo de científicos y profesores en la configuración de sus reglas de funcionamiento. Algunas de esas reglas, entre ellas la centralidad de la revisión por pares, fueron establecidas desde la creación del organismo y continúan hasta los días actuales.

El trabajo intenta, en primer lugar, brindar una interpretación del proceso que llevó a la transferencia de modelos institucionales de los países desarrollados

a la realidad local en los casos de CNPq y FAPESP, en particular en lo que respecta a sus procesos de evaluación. En segundo lugar, muestra como se dio la evolución en ambas instituciones a lo largo de su existencia, evidenciando la vinculación de las diferentes modalidades del sistema con las distintas concepciones de política científica y con las alianzas permanentemente negociadas entre los actores del complejo científico-tecnológico. No es posible analizar el desarrollo de los mecanismos de evaluación utilizados por las agencias sin entender algunas variables de contexto que influyen en el comportamiento de los actores, y, en especial, de los propios organismos. Así, se analizan los nexos entre los mecanismos de evaluación y el contexto, y no los detalles de la implementación de esos procedimientos evaluativos.

La intención es mostrar los patrones comunes en las agencias en cuanto al papel de los procesos de evaluación en la dinámica de distribución de recursos. Aunque el objetivo no es realizar un análisis comparativo del desempeño de las agencias, estudiar situaciones disímiles permite mostrar semejanzas y diferencias, así como la existencia de concepciones comunes respecto a la ciencia y su relación con la sociedad, que subyacen a las estructuras y funcionamientos estudiados. Analizamos elementos aparentemente similares pero que, insertos en diferentes contextos, adquieren distintos significados. Problematizamos las diferencias institucionales y de políticas, contrastando cómo esas realidades diferentes producen mecanismos e instrumentos con distintos significados y respuestas.

Para desarrollar este análisis, nos basamos en fuentes secundarias: un conjunto de estudios, trabajos publicados, informes, tesis y artículos sobre el origen, evolución y situación de ambas agencias, es decir, sobre hechos construidos previamente por otros investigadores. Obviamente, el uso de estas fuentes como recurso de investigación implica el riesgo de asumir como confiable información generada por terceros, pero es la forma de ofrecer una visión panorámica de ambas situaciones. Estas fuentes secundarias, con informaciones e interpretaciones de los procesos desarrollados, son utilizadas, por lo tanto, también como fuente primaria, en la medida que son relevantes para nuestro propio trabajo las opiniones de los autores. Todo ello es complementado con el análisis documental de fuentes primarias -informes y documentos de discusión internos de las agencias.

Dividimos el trabajo en secciones que se corresponden a fases en el desarrollo histórico de ambas agencias. Las fases no están igual y exactamente delimitadas en términos cronológicos, aunque sí, si es posible hacer esta diferencia, en términos temporales. Es decir, aunque la delimitación de años no sea coincidente, las fases son aproximadamente contemporáneas. En la primera sección, comentamos cómo se desarrollaron los movimientos previos a la concretización de ambas instituciones: las ideas, los actores, las propuestas. El límite temporal, en este caso, está representado por la primera acción concreta, o resolución, en las dos agencias, lo cual no coincide en términos cronológicos: 1947 y 1951.

En la siguiente analizamos los factores que condujeron los primeros años de vida y de 'gestación', respectivamente de CNPq y FAPESP, que culminan aproximadamente en 1964. Luego nos introducimos en los años 'fuertes' de la "moda de la planificación" (Amadeo, 1978: 1442) promovida por organizaciones internacionales como OEA y UNESCO. Por último, realizamos algunos comentarios sobre lo acontecido en la última década, un poco como forma de introducir a las consideraciones finales, sección donde intentamos resumir los elementos comunes y las diferencias entre ambas instituciones, que inciden en las distintas modalidades de evaluación utilizadas.

El trabajo pretende realizar una reconstrucción histórica de los procesos de evaluación desde el origen de las instituciones -y aún antes- y no un análisis de las discusiones actuales. En el caso del CNPq, por ejemplo, los últimos años han implicado importantes intentos de transformación, a partir de la constatación de que "el actual sistema de acompañamiento y evaluación no atiende a las necesidades de la institución, ni al desarrollo de C&T del país" (CNPq, 1996: 21). FAPESP, a su vez, se ha empeñado, recientemente, en analizar en detalle el sistema de ciencia y tecnología del Estado de São Paulo, así como "dimensionar el impacto de las investigaciones financiadas" por la agencia (FAPESP, 1997: 8). Estas acciones recientes, podríamos decir actuales, que están dando lugar a importantes transformaciones en el caso de los procedimientos del CNPq, no son considerados en el trabajo.

1. LOS ANTECEDENTES DE CNPQ Y FAPESP: LAS LEYES DE CREACIÓN

Este período, referido a los antecedentes de ambas instituciones, no puede definirse exactamente en término de años, ya que una de ellas es creada en 1951 (CNPq), mientras que la creación de la otra recibe aprobación en 1947 (FAPESP). Sin embargo, lo importante aquí es relacionar ambos procesos previos, es decir, identificar los factores que influyeron en ambos y el peso que tuvieron en cada caso. Entonces, el límite no es exactamente cronológico: culmina con dos marcos históricos relevantes para ambas agencias, las Leyes de creación.

CNPq

Los primeros intentos, infructuosos, para la institucionalización de formas de financiamiento federales de la investigación se remontan a la década del '30. La *Academia Brasileira de Ciências* (ABC), sociedad creada en 1916, con sede en Rio de Janeiro y con vinculaciones importantes con el "más alto estrato de la sociedad urbana brasileña" y "con excelente relación de trabajo" con el sector militar (Fernandes, 1990: 28-9), comenzó a manejar la idea de un consejo nacional de investigaciones, estimulada por sus contactos con organismos similares en otros países. En 1931 plantea la propuesta en un memorial dirigido al Gobierno (Albagli 1988: 71).

Algunos años después, el Presidente Getúlio Vargas menciona, en su mensaje al Congreso de 1936, el planteo de un Consejo Nacional de Investigaciones y Experimentación, especializado en ciencias vinculadas a problemas agrícolas. En los discursos oficiales se hacía referencia constante al ejemplo de los países avanzados; en este caso, la idea era "provocar un surto agro-científico, análogo al que ocurrió en los Estados Unidos y que contribuyó de modo decisivo para la gigantesca y equilibrada estructura económica de aquel gran país" (A. Alberto, CNPq, Relatório de Atividades 1951: 11, citado por Romani 1982: 138). Sin embargo, esta propuesta no encontró eco suficiente para ser concretada.

Poco después, en 1938, Carlos Chagas Filho propone nuevamente la idea al Gobierno, a partir de sus visitas a consejos europeos, especialmente al CNRS francés; tampoco en este caso hubo posibilidad de concreción (entrevista citada por Schwartzman, 1979: 237).

En los años siguientes la preocupación del país en esta materia se vinculó a la cuestión nuclear. Así, durante la segunda mitad de la década del '40 Brasil participa activamente a nivel de las Naciones Unidas en esta temática, y se discute internamente en el país sobre la posibilidad de creación de un organismo específico para el tema de la energía atómica. Simultáneamente, tanto la ABC como algunos diputados continúan manejando la propuesta del consejo de pesquisas. (Albagli, 1988:75-6)

Finalmente, en 1949 el Presidente Dutra propone al Congreso la creación de un órgano con un espectro de actuación amplio, aunque centrado en la cuestión nuclear. En su mensaje, Dutra hace mención al tema y a su impacto en los países avanzados: "...están dedicando esfuerzos de largo plazo las naciones civilizadas, en particular los Estados Unidos, Inglaterra, Canadá y Francia ... en razón de los imperativos de la propia seguridad nacional. ... Brasil no podría ser ajeno a aquellos propósitos" (mensaje del Presidente al Congreso Nacional, 12 de mayo de 1949, citado por Romani, 1982: 139). Tiempo después, fue aprobada la creación del *Conselho Nacional de Pesquisas*, a través de la Ley Nº 1310 de enero de 1951.

R. Morel consigue hacer una síntesis en pocas palabras de ese proceso y de sus motivaciones: "La creación del CNPq fue orientada por la necesidad de Brasil de equipararse a las otras naciones en investigación sobre energía nuclear, elemento que la Segunda Guerra demostró ser de vital importancia para la seguridad nacional. Expresó el movimiento nacionalista de base militar que, en el período que siguió a la Segunda Guerra, se preocupó de defender el monopolio de materiales fisibles, por entonces de gran interés para la política atómica de otros países." (1979: 45). En la misma línea, Forjaz (1988: 10-11) apunta que "El relacionamiento político de los militares luego del '30 y la evolución del concepto de defensa nacional llevarían, posteriormente, a la creación del CNPq, fruto de las articulaciones de la comunidad científica y de un movimiento interno de las Fuerzas Armadas."

FAPESP

De la misma forma que la ABC tuvo una influencia importante en la constitución del CNPq, en el caso paulista existió otra forma de organización de los científicos con incidencia en las políticas de C&T. La *Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência* (SBPC), creada en 1948, desempeñó un papel importante en la organización de la comunidad científica brasileña, a través de una serie de acciones ligadas al estímulo y a la defensa de la actividad científica en el país. De hecho, esta sociedad tenía un carácter regional al mismo tiempo que nacional, ya que estaba situada en São Paulo y tenía una fuerte vinculación con los investigadores de la *Universidade de São Paulo* –USP- (Fernandes, 1990: 48).

Quizás aquí está, además del origen de la SBPC, el origen del propio órgano de fomento a C&T del estado. La USP fue fruto de una política de sectores de la burguesía paulista de recuperar la hegemonía en términos nacionales; en el marco de esa estrategia, la creación de la universidad, con el objetivo de desarrollar la mejor ciencia, permitiría el florecimiento de la élite dirigente (Cardoso, 1982: 156). Según algunos autores, la fundación de esta universidad institucionalizó y legitimó la actividad científica frente a la sociedad brasileña y al sistema de poder (Franken, 1978).

Ya en la década del '40 la comunidad científica paulista comenzó a manejar la idea de un organismo de fomento, basado principalmente en las fundaciones privadas estadounidenses, como Ford, Kellogs y Rockefeller. La primera respuesta a ese movimiento fue la creación, en 1942, de organismos internos a la USP, aunque en forma de fundaciones, con el objetivo de apoyar investigaciones científicas a fin de "contribuir a la victoria de las fuerzas aliadas en la Segunda Guerra Mundial" (Petrucci: 1993: 19).

Basados en el desempeño de esos organismos, "un grupo de profesores y científicos, la mayoría pertenecientes a la USP" (Ciência e Cultura, 1951: 85), comenzó a presionar a los diputados estaduales, en ese momento, 1947, dedicados a la elaboración de una nueva constitución para el Estado de São Paulo. Ese movimiento se aglutinó detrás de un documento denominado "Ciencia e Investigación", elaborado por Adriano Marchini y Luiz Meiller, que fue aprobado en una reunión amplia de investigadores paulistas, en abril de ese año. Algunos detalles interesantes surgen a partir de un análisis de ese documento. En particular, gran parte de la fundamentación se basa en el "ejemplo y ánimo [que nos dan] las naciones líderes en el asunto" (Marchini & Meiller, 1947, Ciência e Pesquisa, mimeo, citado por Petrucci, 1990: 25). En particular, los autores estudian los modelos ruso, inglés, francés y norteamericano, descartando los dos primeros y aconsejando los dos últimos como aquellos a emular, principalmente el de la *National Science Foundation*. Por otro lado, los factores 'guerra' y 'seguridad nacional' aparecen como justificativa principal, relacionándolos a los "espectaculares resultados conseguidos durante la última conflagración, como fruto de la investigación científica" (Petrucci, 1990: 25).

Al ser distribuida entre los constituyentes, la propuesta fue aceptada por unanimidad, integrando un artículo de la nueva constitución, que obligaba al Gobierno estadual a reglamentar una fundación de fomento a la investigación (Ciência e Cultura, 1951: 85). El artículo determinaba algunas de las características básicas de la agencia que se mantienen hasta la actualidad: fundación con administración privativa y recursos previamente establecidos, lo que le garantiza autonomía financiera y libertad para manejar sus propios fondos.

A MODO DE COMPARACIÓN

Según Petrucci (1990: 21), "las motivaciones para la creación del CNPq y de FAPESP fueron semejantes: guerra, seguridad nacional, por un lado, y presión de la comunidad científica, por otro; sin embargo, las dos agencias siguieron trayectorias y modelos institucionales diferentes." Lo que ocurre es que la sola mención de los factores coincidentes no puede explicar el desarrollo posterior. Los intereses existentes en los dos procesos se asemejan, aunque con mayor peso de lo 'nuclear' en el caso de la agencia federal y de lo 'económico' en el caso paulista. Esto probablemente se debe a la presencia y actuación de actores diferentes. Además de la comunidad científica, un actor determinante en el proceso de creación del CNPq fue el sector militar, o, como afirma Forjaz (1988), un movimiento interno a las fuerzas armadas, interesado en aumentar el poder y prestigio del país a nivel internacional. En el proceso de discusión de la ley paulista, los actores con los cuales la comunidad científica efectúa su alianza y sus negociaciones parecen estar en sectores económicos, interesados en el aumento del poder del Estado de São Paulo en relación al conjunto de la federación.

Por otro lado, es necesario profundizar en la constitución del actor 'comunidad científica': la SBPC parecía ser una organización más homogénea, al estar centralizada en un único centro de investigación, la USP, que la ABC; ésta tenía, tal vez, una menor capacidad de presión y negociación a nivel nacional que la primera a nivel estadual. Es decir, el peso relativo de la comunidad científica en ambas situaciones parece ser bastante diferente. Como fue mencionado, el grupo de profesores de la USP tenía, además, muy buenas relaciones con la élite dirigente del Estado; es más, su desarrollo fue fruto de una estrategia de esta élite.

Por último, el elemento internacional, la copia o transferencia de modelos de otros países, parece haber tenido un incidencia semejante. Este proceso se desarrolló, en ambos casos, 'desde aquí', es decir, a partir de la búsqueda de una emulación, tanto por parte de los gobiernos como de los científicos. La idea que estaba por tras era la de una ciencia que servía, por sí sola, a los intereses de una nación, sean militares o económicos.

2. LOS ORÍGENES Y PRIMEROS AÑOS DE VIDA (1950-1963)

Este período está delimitado principalmente por momentos históricos del CNPq, por cambios importantes en sus objetivos principales y funciones dentro del sistema científico-tecnológico nacional. Sin embargo, la situación de esos primeros años del Consejo puede ser comparada con algunas características de la década del '50 en el caso de FAPESP (o mejor, el período que va desde su aprobación hasta la efectiva implementación de la Fundación, 1947-1962), como veremos a continuación.

CNPq

Los objetivos básicos que le fueron imputados al Consejo, desde su inicio, pueden ser divididos en dos tipos: la capacitación científica y tecnológica nacional en sentido amplio y la responsabilidad sobre todas las actividades referentes al aprovechamiento de la energía atómica en el país (Brunetti et al, 1983: 100).

El modelo de organización efectivamente implementado en los años subsiguientes estaba fuertemente influenciado por la experiencia de los países desarrollados: las referencias fueron las modalidades organizacionales de la NSF norteamericana y el CNRS francés (Romani, 1982: 140). Es relevante el hecho de que la ley estableció como órgano consultivo del Consejo a la propia organización de los científicos reconocida en aquella época, la *Academia Brasileira de Ciências* (Brunetti et al, 1983: 101). De los 23 miembros del primer Consejo Deliberativo, órgano superior de la institución, 9 pertenecían a la Academia. Por otro lado, aunque había predominancia numérica de científicos, los militares ocupaban puestos estratégicos de comando en el organismo (Forjaz, 1988: 18).

Asimismo, el CNPq surge ya con la preocupación de asegurar la libertad del científico; en su primer Informe de Actividades, en 1951, se afirma que "el propio texto de la ley y del reglamento (...) son garantía suficiente de que no habrá restricción de la libertad de investigación científica" (Romani, 1982: 141).

Este período de funcionamiento del CNPq puede ser, aún, dividido en dos fases, de acuerdo a la preponderancia de aquellos dos tipos básicos de objetivos. La primera de estas fases ocupa los primeros cuatro años del consejo, cuando sus actividades estuvieron dirigidas primordialmente hacia la cuestión nuclear: "...innegablemente, la función más relevante es la de promover el desarrollo de los problemas pertinentes a la energía atómica en el país y asesorar especialmente a la Presidencia de la República en este particular" (Informe CNPq 1955, citado en Brunetti et al, 1983: 102). Posteriormente, en 1956, con la creación de la Comisión Nacional de Energía Nuclear, todas las actividades a este respecto pasaron del CNPq a este nuevo organismo.

Esta importante 'mudanza de lugar' de uno de los objetivos básicos tuvo, además, una influencia importante en la forma de actuación del Consejo en cuanto al objetivo restante. En la primer fase, se juzgó preferible dirigir las actividades de fomento hacia las ramas básicas de la ciencia, considerando la formación de recursos humanos como una de las metas principales, y actuando bajo la idea de utilizar la calidad como criterio principal de distribución de recursos. Para esta tarea, fueron los miembros del propio Consejo Deliberativo quienes evaluaban las instituciones de investigación nacionales a efectos de concederles -o no- apoyo financiero para el desarrollo de sus trabajos, contando para ello con la interacción con su órgano subordinado, la División Técnico-Científica (Brunetti et al, 1983: 103).

Este último órgano, estaba constituido por direcciones por área de conocimiento, los cuales elaboraban los informes a partir de los cuales el Consejo Deliberativo tomaba las decisiones. El involucramiento de otros integrantes de la comunidad científica en el asesoramiento ocurría en forma no institucionalizada. Esto es, frecuentemente se realizaban consultas informales a especialistas, antes de la toma de decisión por parte del organismo superior (Albagli, 1988: 110-11).

El hecho de haber eliminado el motivo central de la creación del CNPq -la cuestión nuclear- implicó algunos cambios en la política de atención al resto de las áreas científicas y tecnológicas. Al mismo tiempo que se reforzaba la posición de estímulo a la investigación y de formación de recursos humanos, en el Consejo Deliberativo se comenzó a insistir en la necesidad de una programación sectorial, para lo cual se comenzaron a realizar reuniones amplias, de consulta, con sectores de la comunidad (principalmente con sectores de aplicación: físicos, tecnólogos, agrónomos, veterinarios), a efectos de definir las orientaciones y los criterios de asignación de recursos (Cagnin & da Silva, 1987: 9). Tal vez fue esta política de interacción y participación que permitió que el Consejo continuara teniendo apoyo por parte de la comunidad científica en este período, expresada a través de la colaboración en el desempeño de sus actividades de fomento, y aún en los intentos de planificación, como veremos más adelante (Rosenfeld, 1965).

Al mismo tiempo, se intentaron contactos con la industria, buscando evaluar las necesidades y dificultades de los distintos sectores y dirigir las investigaciones en pos de su resolución. Es decir, se intenta abrir una puerta entre los avances científico-tecnológicos y la producción económica. El resultado de esta 'nueva política' fue el refuerzo del apoyo a la investigación aplicada, sobretodo en las áreas donde fueron diagnosticadas mayores necesidades. (Brunetti et al, 1983: 107-8)

En pocas palabras, a ejemplo de lo que acontecía con los organismos similares de países del primer mundo, la política adoptada por el CNPq era consecuencia de la idea de configurar el papel del Estado no solamente dirigido a la producción de conocimiento científico, sino también a la relación de esa producción con objetivos económicos y estratégicos. En un primer momento, el foco estuvo constituido por el tema nuclear, luego pasó

principalmente a ser productivo. A pesar de los esfuerzos realizados por el propio CNPq para fortalecerse como organismo nacional de la política de C&T, luego de 'perder' al tema nuclear el Consejo entró en una fase crítica: por un lado, sus recursos fueron decreciendo paulatinamente hacia el fin de la década del '50, y, por otro lado, sus acciones no tuvieron ningún impacto en la política nacional (Brunetti et al, 1983: 107-8).

FAPESP

Luego de la aprobación de la nueva constitución, sigue un período relativamente largo durante el cual el artículo referido a la fundación no es reglamentado. No es, sin embargo, por falta de propuesta y presiones. Tanto desde el lado de algunos diputados como desde la USP y la SBPC -y aún el propio gobierno estadual-, durante casi 13 años surgen innúmeros proyectos, la mayor parte de ellos utilizando a la NSF norteamericana como modelo (Petrucci, 1990: 31-36). La propia SBPC, desde el editorial de su revista, reclama repetidamente la reglamentación necesaria para poner en funcionamiento a la fundación (por ejemplo, Ciência e Cultura, 1954: 157-8). Otras acciones son realizadas por la Sociedad, insistiendo a los diputados paulistas y actuando así como grupo de presión sobre el estado (Morel, 1979: 42).

Por fin, en 1959, el nuevo gobernador estadual encomienda la elaboración de un proyecto a una comisión, compuesta por varios de sus asesores. Uno de ellos realiza varias visitas a fundaciones americanas (Rockefeller, Ford, Guggeinheim, etc.) a efectos de conocerlas y, a través de ellas, a otras estructuras similares. Sin embargo, como cuenta uno de los principales autores del proyecto (P. Vanzolini, entrevista citada por Petrucci, 1993: 39-40) esos modelos fueron descartados. La Ley aprobada en 1960 reglamenta una institución que parece ser bastante singular, la *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo*.

Algunos detalles de esta Ley Orgánica merecen destaque. En particular, su artículo 3 prevé que la Fundación debe promover periódicamente estudios sobre el estado general de la investigación, identificando los campos que deben recibir prioridades de fomento. Estará vedada, según el artículo 4, la creación de órganos propios de investigación; es decir, la Fundación no podrá ejercer la función de ejecución de actividades de investigación. Por último, en su artículo 17 se establece un límite a los gastos de administración, que no podrán ser superiores a 5% del presupuesto global de la institución.

Poco después, durante el proceso de organización de la FAPESP, su primer director realiza, también, algunos viajes a fin de recoger las experiencias de diversos países: Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Francia, Italia, Portugal, Suecia, Noruega e Israel. Fue a partir de estos dos últimos modelos de organización que se definen las características fundamentales de la Fundación. (Petrucci, 1993: 44-5) El período que va desde 1962 -cuando se aprueban los estatutos- hasta 1964, que podría llamarse de implantación de la

agencia, fue una fase de consolidación de las normas e ideas ya establecidas en la Ley de creación.

La participación de la comunidad científica se dio en forma hegemónica, tanto en el nivel de elaboración de políticas como en el de evaluación a efectos de la asignación de apoyo financiero, ya desde su fundación, y quizás antes. Por un lado, desde el inicio la mitad de su directorio, o Consejo Superior, está compuesto por representantes de instituciones de investigación y enseñanza; la otra mitad de los miembros son designados directamente por el Gobernador. Éste, sin embargo, "tradicionalmente ha privilegiado, en su elección, científicos o profesores, con rarísimas excepciones para el empresariado" (Petrucci, 1993: 86). En especial, el primer Consejo estaba constituido principalmente por profesores de la USP, 10 en 12. Forjaz (1989: 22) nos da más detalles sobre esa primera designación: "Se nota, una vez más, en la composición de ese consejo, la presencia marcante de miembros de las élites paulistas asociados a científicos de renombre en sus respectivas áreas de conocimiento. Si el CNPq se originó de una alianza entre científicos y militares, la FAPESP es fruto del casamiento de la nata de la comunidad científica paulista con las fracciones ilustradas de sus clases dirigentes."

Por otro lado, la institucionalización de un mecanismo de participación de la comunidad científica dirigido a la distribución de recursos de la FAPESP se dio desde su implantación, en 1962. Aquellos primeros viajes del Director Científico, a efectos de recoger las experiencias de instituciones de países avanzados, definieron el mecanismo de participación de la comunidad científica en la asignación de recursos, a través del órgano llamado 'Asesoría Científica', que utiliza un mecanismo basado en procesos de evaluación por pares (Petrucci, 1993: 100-4).

De esa forma, la estructura definida a nivel administrativo era simple: bajo el Consejo Superior, órgano de política, existía un Consejo Técnico Administrativo, órgano ejecutivo formado por tres miembros: un Director Presidente, un Director Administrativo y un Director Científico. Junto a éste último actuaba la Asesoría Científica, órgano técnico responsable de auxiliar al director en su tarea de conceder -o no- los pedidos de becas o apoyos financieros. (Petrucci, 1993: 42-3).

ALGUNOS ELEMENTOS DE COMPARACIÓN

Si un elemento común es posible observar en este período, éste es la poca importancia que ambas instituciones recibieron por parte de los 'grupos en el poder'. La mayor parte del tiempo, los únicos actores interesados fueron los científicos. En realidad, esta es la característica que define el período, que permite delimitarlo. Lo cierto es que, luego de la fase en la cual estaba relacionado a la energía atómica, el CNPq no parece haber despertado ningún interés entre quienes debían financiarlo, de la misma forma que sus acciones no parecen haber tenido ningún impacto. FAPESP por su parte -o mejor, la idea de creación de una agencia de fomento- tampoco mereció dedicación por

quienes poco antes habían aprobado el dispositivo constitucional que permitía su creación, no siendo instrumentada por un período de 13 años.

Otro elemento común a destacar continúa desde el período anterior: la búsqueda de aprendizaje a partir de las experiencias de los países avanzados, o transferencia de modelos institucionales; en esta etapa, transferencia a nivel organizacional.

Los actores que participaron en ambos casos son diferentes. Desde el inicio la estructura del CNPq incorpora la participación de representantes militares, además de otros correspondientes a ministerios y otras estructuras estatales. Esto se relaciona con la función del Consejo en el tema atómico, pero esa presencia se mantiene en la estructura. En FAPESP vemos que la presión constante de la comunidad científica paulista a lo largo del período le permitió obtener una agencia de fomento 'sólo para sí misma'. Es decir, se observa una hegemonía de los científicos a todo nivel en la institución resultante luego de todo el proceso.

La conjugación de dos elementos, la autonomía de la fundación y la hegemonía de la comunidad científica en su interior, llevaron a la delimitación de un campo propio de los científicos. De esta conjugación a la definición de un mecanismo de evaluación y asignación de recursos con participación directa y exclusiva de científicos, con criterios definidos internamente, queda un paso obvio. Ya en el CNPq encontramos mecanismos de evaluación más ambiguos: aunque existen consultas, no institucionalizadas, a especialistas, la decisión final se da en un ámbito donde existe mayor espacio para la discusión política, para la negociación e inclusión de otros criterios además de los definidos internamente por la comunidad científica.

3. LOS AÑOS DE LA 'MODA DE LA PLANIFICACIÓN' (1964-1984)

La década del '60 está marcada por una profundización de la influencia de organismos internacionales en la definición de políticas de C&T por parte de los países latinoamericanos. Varias reuniones expresaron estas presiones. UNESCO realizó, por ejemplo, conferencias en distintas regiones del mundo subdesarrollado, las CASTALA correspondientes a América Latina, en 1965 y 1968, aunque ya había patrocinado otras anteriormente. En la primera de las mencionadas se resuelve recomendar que: a) los países deben definir y adoptar una política científica explícita; b) se deben establecer organismos nacionales para la formulación de la política, integrados por científicos y tecnólogos (Braverman & González, 1980: 7). Por otro lado, la definición de programas nacionales de desarrollo económico fue una de las condiciones que los países de la región debían satisfacer para obtener recursos financieros del gobierno de los Estados Unidos, en el marco de la Alianza para el Progreso. Las resoluciones de OEA urgían a los diferentes países latinoamericanos a incluir objetivos de C&T en esos planes de desarrollo (Bastos & Cooper, 1995: 16).

Estas influencias se conjugan, en Brasil, con el advenimiento del gobierno militar (1964-1984). Con éste, un nuevo nacionalismo, opuesto al anterior, tendrá un colorido más técnico (Morel, 1979). Según Erber (1980), "el énfasis en las realizaciones científicas y tecnológicas es coherente con el intento de tecnificar las cuestiones políticas (...) y con el intento de proyectar una imagen de nación moderna, potencia emergente". La cuestión científico-tecnológica tiene presencia constante y explícita en los planes estratégicos nacionales a partir de 1968 (Guimarães et al, 1985: 44)

Este período, entonces, está demarcado por la influencia y el impacto que tuvo esta conjugación en el desarrollo de las agencias y, por lo tanto, en la evolución de sus mecanismos de evaluación. El límite final es definido por cambios políticos relativamente recientes en el país, el retorno a la democracia, y por las discusiones y reformulaciones que esto acarreó en el sistema de ciencia y tecnología brasileño.

CNPq

1964 puede ser destacado como un año de crisis para el CNPq. Se llega a discutir, en el gobierno, la posibilidad de su disolución, su transformación en Ministerio de Ciencia y Tecnología, y la creación de dos Fundaciones, una para ciencia y otra para tecnología, sobre el molde de la estructura administrativa de la recientemente creada FAPESP. Uno de los proyectos manejados en la Cámara de Diputados, por ejemplo, proponía la "adaptación, a escala nacional, de la victoriosa experiencia de FAPESP" (Proyecto Nº 2346-A-1964: 25, citado por Brunetti et al, 1983: 110).

Luego de varias discusiones que no resultaron en grandes cambios globales, sí comienzan a procesarse reformulaciones internas al órgano, pequeños cambios, llevando a una ampliación de la estructura burocrática y de su área de competencia. Al mismo tiempo, el consejo comienza a efectivizar las recomendaciones acerca de la planificación de sus actividades, es decir, a elaborar planes de actuación, en el marco de una política nacional de usar este instrumento para la organización de las tareas y la consecución de los objetivos del desarrollo nacional, a través de los Programas Estratégicos de Desarrollo (PED) establecidos por el Gobierno desde 1968 (Romani, 1982: 150). Esto es coincidente, también, con las recomendaciones de la época realizadas por organismos internacionales.

Así, luego de varios años de un CNPq con poco impacto, de esta forma comienza a expresarse la conjugación de la "moda de la planificación" con el ascenso del gobierno militar. Con el apoyo y colaboración de amplios sectores de la comunidad científica, el CNPq elabora, primero, el Plan de Acción para el Bienio 1965/1966, y luego el Plan Quinquenal de Desarrollo Científico y Tecnológico para el período 1968/1972, en este último caso, inserto en el PED, producto de la planificación global gubernamental. Durante todo este proceso se constituyeron comisiones asesoras de investigadores, ampliando así el involucramiento de integrantes de la comunidad científica en las actividades de política y planificación del Consejo. El objetivo perseguido a

través de esta participación y de los productos resultantes -los planes-, fue la definición de áreas prioritarias en los diversos campos de actividades científico-tecnológicas. Ese primer programa elaborado fue aprobado recién en 1973, con el nombre de Plan Básico de Desarrollo Científico y Tecnológico -PBDCT- (Cagnin & da Silva, 1987: 10)

Esas definiciones de áreas se vinculaban a determinadas prioridades fijadas a nivel nacional. A su vez, en el PED se destacaba explícitamente una política de ciencia y tecnología, como un campo específico de acción e intervención del Estado, y se declaraba la tecnología como un factor esencial de crecimiento económico. Se afirmaba que la influencia de la investigación científica y tecnológica en el avance tecnológico y en el consecuente progreso económico y social era tan significativa que la planificación de la actividad científica era imprescindible (Valla & da Silva, 1981: 60). Sin embargo, el comportamiento de la creciente economía brasileña en ese período no tomó en cuenta el 'factor tecnológico', dándose así una ruptura entre la política científico tecnológica planificada (o explícita, en términos de A. Herrera), y aquella efectivamente llevada a la práctica (implícita) (Brunetti et al, 1983: 119-20).

Es recién luego del '70 que se consolidan los cambios relacionados al sistema brasileño de C&T. En particular, el CNPq sufre una reestructuración substancial, siendo encargado de la centralización, coordinación y planificación del conjunto del sistema. 1974 es reconocido por diversos autores como un año clave en el desarrollo del CNPq, que marca una inflexión profunda en sus características (Romani, 1982; Brunetti et al, 1983; Cagnin & da Silva, 1987; Nicoletti, 1988; Guimarães, 1994). Sin embargo, parece ser sólo una concretización de ideas que se estaban desarrollando desde unos años antes, y de la experiencia reciente de la forma de comportamiento del Consejo. Creemos que en este momento es cuando se produce la expresión fuerte, a través de reestructuras y reformas institucionales, del punto de inflexión producido a mediados de los '60. Observando 'desde dentro' del Consejo puede parecer que el momento clave está aquí, pero es necesario sopesar los cambios contextuales que ya venían produciéndose.

La Ley Nº 6129 de noviembre de 1974 es la que resume toda la reestructuración del sistema nacional de C&T y, por consiguiente, la adecuación de la estructura del CNPq a esta nueva realidad. La moda de la planificación desarrollista, que venía avanzando durante los '60, se afirma en el gobierno militar de la época con el fortalecimiento del Ministerio de Planeamiento y Coordinación General, que pasa a ser Secretaría de Planeamiento de la Presidencia de la República. Al mismo tiempo, se crea el Sistema Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, estructura que englobaría todos los organismos e instituciones que se relacionaban al área de C&T, y se le encomienda al CNPq su coordinación general.

Acorde con esos cambios, el antiguo *Conselho Nacional de Pesquisas* merece, bajo la nueva concepción, una modificación en el nombre, incluyendo dos términos nuevos, acordes con los cambios en la orientación política: pasa a

ser *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico*, aunque mantiene la sigla anterior.

Además de la consolidación de la función de planificación y del cambio de nombre, hubo otras transformaciones, internas al organismo, en ese mismo año. Con los cambios estructurales del Consejo, aumentó y se consolidó la participación de los científicos en el trabajo de evaluación, a costas de una disminución de su involucramiento a niveles de decisión de políticas y estrategias de C&T para el país. Aquella participación amplia de la comunidad en la elaboración de los programas de actuación del CNPq no parece, haber sido 'bien recibida' en ámbitos gubernamentales, cayendo en el vacío, quizás por la extrema centralización de las decisiones existente en el ámbito federal. Así, al mismo tiempo, el proceso de reestructura a nivel de organismos decisorios, es decir, encargados de la planificación de la política, fue reduciendo significativamente el papel de los científicos (Nicoletti, 1988).

El resultado de este movimiento de doble sentido aproximaba al Consejo de la comunidad científica y lo alejaba de los centros de decisión gubernamental, donde implícitamente la política científico-tecnológica era trazada. De esta forma se efectivizaba cada vez más la separación entre la política explícita y la implícita en esta materia, dejando que el CNPq, junto con otros organismos de fomento, ejecutasen a su antojo (y por lo tanto, al antojo de la comunidad científica) la primera, mientras nadie se inmiscuía en el tratamiento que el gobierno daba al factor tecnológico en el marco de las políticas generales del país.

El movimiento de doble sentido fue resistido, obviamente, por los científicos, que reclamaban su hegemonía en ambos niveles (Albagli, 1985: 150). Sin embargo, debemos destacar que, en ese movimiento, a cambio de quitarles injerencia en el nivel estratégico, de planificación y decisión de las grandes líneas de actuación en materia científico-tecnológica, se le ofrecía a los científicos no sólo la participación, sino todo el poder de decisión a ese nivel, el de implementación. Se delimita, así un campo de actuación propio de los científicos, dentro del cual nadie puede opinar, y se los aparta de cualquier decisión al más alto nivel.

Sea como sea, en el marco de un divorcio entre la política explícita y la implícita en C&T, de hecho, la resultante es que las decisiones de asignación de recursos pasan a ser de las más importantes en términos de resultados en la configuración del sistema científico local. Los planes elaborados a nivel de gobierno no tienen efectos claros, ya que en la práctica no se relacionan con lo productivo o lo social.

En la nueva configuración de la estructura interna, el Consejo Deliberativo fue desagregado en dos órganos colegiados: el Consejo Científico y Tecnológico (CCT), con funciones tanto 'internas' (definición de líneas de actuación, de áreas prioritarias, etc.) como 'externas' (coordinación y vinculación del SNDCT); y la Consultoría Científica (CCI), que absorbió las funciones de asesoramiento al fomento del organismo (Nicoletti, 1988: 44-45). La

consolidación de la participación de los científicos a nivel de 'implementación' de la evaluación se dio a través de la constitución de Comités Asesores (CAs) por área disciplinar de conocimiento, formalizando así las antiguas comisiones de especialistas que colaboraban con el Departamento Técnico-Científico. Estos comités, institucionalizados en 1976, eran los responsables de proponer las directrices principales de la acción de fomento y los criterios para la distribución de recursos, así como la evaluación del desempeño de esas acciones de fomento (Brunetti et al, 1983: 124-25). También eran responsables del proceso de evaluación de las solicitudes de becas y apoyos financieros que llegaban al CNPq (Cagnin & da Silva, 1987: 11).

Como vemos, este año histórico, 1974, como momento de inflexión de mayor importancia, sí tiene sentido si analizamos el CNPq desde el punto de vista de su sistema de evaluación. En este aspecto sí podemos hablar de una etapa pre-74 y otra pos-74. Aquí es cuando comienza a ser institucionalizada la participación de la comunidad científica en la toma de decisión en cuanto a la asignación de recursos.

Pocos años después, en 1980, se institucionaliza también la revisión por pares en sentido estricto, es decir, la consulta previa a asesores *ad hoc* (especialistas en la disciplina del solicitante, no pertenecientes a los CAs), antes de tomar la decisión del financiamiento (Albagli, 1988: 122-23). Esta es una nueva modalidad, más amplia aún que la existente hasta el momento, de involucramiento de la comunidad científica en las decisiones.

De esta forma, la revisión de las solicitudes de apoyo financiero, en las distintas modalidades, pasa por diferentes etapas. En primer lugar, cada propuesta es enviada a dos especialistas en la materia objeto de la solicitud, a efectos de recabar su opinión sobre el mérito del proyecto y la adecuación de los recursos solicitados con sus necesidades reales. El CNPq recluta a estos consultores a partir de su interacción con las distintas sociedades científicas.

Esas opiniones calificadas sirven de subsidio a la discusión, realizada simultáneamente, de los CAs, que ocurre cuatro a cinco veces por año. Los criterios utilizados para llegar a una resolución combinan el mérito científico con las cuotas establecidas para cada una de las áreas disciplinarias. La distribución de recursos por área disciplinar se hace basada principalmente en el volumen de la demanda cualificada, reforzando la tendencia a contemplar mejor las áreas en las que es mayor el número de solicitudes (una de las formas del conocido 'efecto Mateo', Merton, 1968). El 'puente' entre los CAs, los pares consultados y el propio CNPq está constituido por el conjunto de técnicos de la Superintendencia de Desarrollo Científico.

L. Nicoletti, en un trabajo realizado a fines de este período, analiza los principales tópicos en discusión en el CNPq a partir del funcionamiento de este proceso: A) divergencia entre los temas relevantes y las líneas académicamente tradicionales; éstas últimas, por "poseer lobbies más fuertes, se hacen representar con más fuerza en los CAs, lo que hace cualquier reorientación temática una tarea extremadamente difícil" (55-6). B) criterio de

distribución de recursos frente a las disparidades regionales del país; "los grupos de investigación más consolidados reciben la mayor parte de los recursos disponibles, justamente por presentarse competitivamente con mayores condiciones de éxito", "carácter concentrador del mecanismo de revisión por pares que, constituyendo un 'círculo vicioso', estaría desembarazándose de los grupos emergentes, de regiones menos desarrolladas" (57). C) problemas organizacionales generados por un número creciente de solicitudes (58-9). D) representatividad de los miembros y conjugación de diferentes criterios para su nombramiento: "adicionalmente al criterio básico de reputación y liderazgo en el área de actuación específica, otros criterios son utilizados, como rotación individual, representatividad regional e institucional" (1988: 60).

En este mismo período de 'planificación', y coherente con la voluntad de establecer vínculos entre la actividad de investigación financiada y los planes de desarrollo socio-económicos elaborados, el CNPq comenzó a establecer diferentes 'Programas' que buscaban contemplar las prioridades definidas en los planes de desarrollo. Ya con el primer Plan Básico de Desarrollo Científico-Tecnológico, en 1973, comenzaron a crearse estas estructuras, que, poco después, serían agrupadas en tres tipos: regionales, integrados y especiales.

Estos programas también poseen órganos de evaluación y acompañamiento, aunque cada uno de ellos lo estructuró de forma diferente. Algunos de estos 'grupos de acompañamiento' (usando la denominación de Nicoletti, 1988: 61) están compuestos exclusivamente por investigadores, otros incluyen técnicos del CNPq y de otras agencias estatales, algunos son mixtos o integran representantes de industrias y órganos oficiales. La diversidad de mecanismos impide una análisis conjunta, ya que son múltiples los arreglos institucionales a través de los cuales los integrantes de la comunidad científica participan o se involucran en la operacionalización de los programas (Nicoletti, 1988: 62-64). Sea como sea, la mayor parte de los programas ha terminado funcionando como cualquiera de las áreas disciplinarias de fomento tradicional. En particular, más allá de las metas establecidas en cada uno de los planes de desarrollo, muchos de los programas continuaron funcionando luego de terminado el plan que lo originó, obteniendo vida propia e institucionalizándose como programas permanentes del área de fomento (Nicoletti, 1988: 63). Por otro lado, esas mismas metas establecidas muchas veces lo son en forma tan vaga y genérica que el papel del programa permanece pasivo, dependiente de las propuestas de investigación generada por la comunidad disciplinar correspondiente (Nicoletti, 1988: 65).

FAPESP

Aunque fue recién en la década del '60, en el medio de la 'moda de la planificación' y la ola de estímulos de los organismos internacionales al establecimiento de políticas científico-tecnológicas, no surgen indicios de la influencia directa de éstos en la configuración definitiva de FAPESP. Sus especificidades -y diferencias, tal vez, con CNPq- radican, en parte, en que en este caso la copia se realizó desde aquí, a partir de la búsqueda de la propia

comunidad científica paulista, y no a partir de presiones, políticas o estrategias del gobierno y de esas organizaciones internacionales.

Luego de su implantación, la dinámica de la Fundación permaneció relativamente inalterada, pasando por distintas fases de expansión bajo la misma línea de desarrollo que le dio origen. Algunos ejemplos de las discusiones que se dieron a nivel de sus organismos superiores evidencian esta afirmación.

En 1968, por ejemplo, en vista de que la Fundación no conseguía invertir todos los recursos disponibles, surgió la preocupación de delinear una política de actuación. En particular, esto ocurre 'internamente', bajo propuesta de uno de los miembros del Consejo Superior, que recientemente había participado, en Washington, de una reunión promovida por el Banco Interamericano de Desarrollo -BID- (Petrucci, 1993: 64). Poco después, en el mismo año, otros consejeros también plantean la necesidad de establecer una política de prioridades; algunos de ellos son explícitos, argumentando a favor de la identificación de áreas prioritarias para el desarrollo tecnológico. Estas discusiones en el Consejo Superior tuvieron resoluciones positivas en el sentido de designar comisiones y encomendar estudios para definir esos campos prioritarios y una política tecnológica e industrial para el Estado de São Paulo.

Es probable que estas discusiones se relacionen con la que existía a nivel nacional en la misma época, que llevó a la elaboración del Plan Quinquenal del CNPq en 1968. Sin embargo, las resoluciones tomadas por el Consejo fueron olvidadas por varios años, continuando la Fundación con la misma política de actuación.

A partir de 1975, otros consejeros vuelven a plantear el tema, en forma reiterada, aún a través de documentos puestos sobre la mesa. Más allá de las personalidades de los miembros del Consejo de las cuales surgían los planteos, en esta 'nueva ronda' de discusión, que se extiende hasta el final de la década, la relación con el ambiente a nivel nacional -la existencia de los Planes de Desarrollo y la estructuración del Sistema Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico- parece evidente. Sin embargo, la mayoría de los integrantes consiguió, a lo largo de esos años, mantener fuera de agenda, o por lo menos en lugar secundario, la definición de esas áreas prioritarias reclamadas. Más allá de nombramiento de comisiones y encomiendas de estudios, no hubo acciones concretas (Petrucci, 1993: 70-71).

La estructura administrativa y decisoria de la Fundación tuvo pocos cambios en el período. En particular lo que se refiere a los mecanismos de asignación de recursos y evaluación, éstos sólo evolucionaron sobre la misma base, sobre el mismo modelo definido desde el origen. En 1973, por ejemplo, se procesó una nueva estructuración de la asesoría científica, que consistió en su división en grandes áreas, cada una de las cuales con un especialista que actuaba como asesor del Director Científico. Finalmente, en 1981, hubo otra reestructuración de la Asesoría Científica: para cada una de las doce grandes

áreas de conocimiento fue creada una Coordinación de Asesoría. (Petrucci, 1993: 101-2).

UN ANÁLISIS DE LAS DOS SITUACIONES

En este período, la transferencia de modelos institucionales, y la concepción desarrollista que estaba por tras, continúa presente, y sigue siendo una característica común a ambas situaciones. Sin embargo, los actores, y su accionar, fueron diferentes en las dos agencias, debido fundamentalmente a razones históricas, que provienen y se continúan desde las fases anteriores.

Para analizar esa diferencia podemos usar una idea planteada por Rip en su modelización del funcionamiento de los consejos de investigación. El autor define éstos como instituciones a medio camino entre un "parlamento de científicos", como representación práctica de la "República de la Ciencia" (Polanyi, 1962), y una "burocracia gubernamental", como agencia del gobierno que reparte dinero y establece políticas (Rip, 1990: 3).

Comparando CNPq y FAPESP, parece ser que en el proceso de configuración del primero se obtuvo una institución más cercana al polo gubernamental de ese 'camino', o, por lo menos, realmente a 'medio camino'. En la Fundación, por otro lado, la alianza inicial permitió una hegemonía de los científicos, es decir, la constitución de un 'parlamento', la materialización de la 'República de la Ciencia'. De esta forma, en el Consejo encontramos variadas transformaciones periódicas, una permanente negociación entre el actor 'comunidad científica' y los sectores en el gobierno. En FAPESP las negociaciones parecen ser sólo internas a la agencia: el resultado es el desarrollo institucional en una misma línea, sin desvíos.

El campo de decisión exclusivo de los científicos es mucho mayor en FAPESP: a nivel de las estrategias y políticas de actuación de la institución y a nivel de la propia decisión de evaluación y asignación de recursos financieros. En CNPq no sólo está limitado a este último proceso, sino que, también en esa arena de negociación, son introducidos, debido a necesidades que impone el contexto, otros elementos, además de los de mérito, 'internos' a la ciencia: la heterogeneidad de la clientela así lo exige.

4. EL NUEVO PERÍODO DEMOCRÁTICO (1985-)

Tal vez éste sea el período más difícil de delimitar. Con la Nueva República, el retorno al régimen democrático en Brasil, eran de esperar algunas transformaciones importantes en el sistema de ciencia y tecnología nacional. De hecho, 1985 fue uno de los años de mayor producción sobre política científica y tecnológica, en el medio de una importante ola de reflexión en la materia (Guimarães, 1994: 11). Los primeros años de la década se caracterizaron por una paulatina disminución de los recursos públicos para el sistema científico-tecnológico. La coyuntura iniciada con el gobierno democrático "fue capaz de movilizar esperanzas en un nivel raramente visto ...

en todos los sectores, inclusive en el de C&T" (Guimarães, 1994: 153). Entre los resultados de estas esperanzas renovadas se encuentran la alta productividad en cuanto a diagnósticos y propuestas para el sector, la creación de un Ministerio de Ciencia y Tecnología, la inclusión en la nueva constitución federal -y en algunas de las estaduales- de un capítulo específico dedicado a la temática y, en general, la gran presencia del tema a nivel público.

Para dar cuenta de la importancia que podía tener este año, como punto de inflexión en la participación de la comunidad científica a nivel decisorio, desde su propio punto de vista, basta un pasaje del documento elaborado por una comisión de científicos (la mayoría presidentes o integrantes de direcciones de sociedades científicas) organizada en 1985 para elaborar sugerencias al gobierno democrático recientemente electo. Este pasaje también nos dice acerca de la conformidad con su participación a nivel de la implementación de la política de C&T, es decir, en el campo de negociación del financiamiento, aumentada sensiblemente durante el régimen militar, como vimos en la sección anterior:

> "Ha sido grande la insatisfacción de la comunidad científica en relación a los rumbos dados a la gestión de la ciencia y la tecnología por el gobierno federal en los últimos años. Decisiones de gabinete y posturas autoritarias han sido comunes en algunos sectores. Aunque el principio de análisis de proyectos por pares se ha ampliado en CNPq, FINEP y CAPES, con la implantación de comités asesores, visitas de evaluación por parte de comisiones de científicos y otros mecanismos de participación de los miembros de la comunidad científica, las decisiones fundamentales de la política científica continuaron en pocas manos. La influencia de la comunidad se restringe a la asesoría consultiva..." (Comisión de las Sociedades Científicas, 1985: 1885-6)

CNPq

Es con la instalación de la Nueva República que comienza a haber una recuperación de la incidencia de la comunidad científica a nivel superior del CNPq: desde 1986 es predominante en la composición del Consejo Deliberativo, organismo 'restaurado' a través de la misma resolución (Cagnin & da Silva, 1987: 12). Ellos son: cinco miembros que representan al área gubernamental -incluyendo al Presidente y Vicepresidente-, seis científicos, dos investigadores del área tecnológica, un empresario con actuación en el sector y un funcionario del CNPq (Albagli, 1988: 128).

La creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, sin embargo, retiró de las atribuciones del Consejo la responsabilidad de coordinación y planificación de la política nacional de C&T, reduciendo su importancia política dentro del aparato estatal (Albagli, 1988: 149). De esta manera, el campo de actuación propio de los científicos se amplía por un lado y se reduce por otro; es decir: se fortalece su poder dentro de la institución, la cual, en su conjunto, ve disminuida su incidencia.

Las transformaciones que ocurrieron en el período anterior hicieron del CNPq la agencia más penetrada por la comunidad científica entre las federales (Guimarães, 1994: 66). En este último período, sin embargo, hubo pocas modificaciones en los procedimientos de asignación de recursos. El centro del proceso de evaluación y decisión continúa estando en los Comités Asesores, ahora constituidos mediante un complejo sistema de consultas procesadas por el Consejo Deliberativo con las distintas sociedades científicas, las cuales acostumbran votar para proponer sus miembros; luego el Consejo realiza ajustes, buscando equilibrar la composición de cada comité según criterios regionales, institucionales y de subespecialidades.

Las decisiones tomadas por los comités pocas veces dejan de ser respetadas por la Directoría del CNPq; es decir, en los momentos que es necesario 'recortar' los recursos, se mantienen las jerarquizaciones, o *rankings*, realizadas por los comités. La relación de éstos con la instancia anterior del proceso de evaluación, sin embargo, no es semejante: aunque en el momento de la reunión los miembros de los comités encuentran, junto a las propuestas, la opinión de al menos un par, especialista en la subdisciplina de la solicitud de apoyo, la toma de decisión es predominantemente del comité, sirviendo esa opinión en el caso de ser rotundamente negativa o como referencia general. De esta forma, los comités asesores son arenas de negociación, de ejercicio político, de las más importantes dentro del CNPq (Guimarães, 1994: 69).

Ya en la década del '90, se observa un mayor interés del Consejo por formalizar, sistematizar y perfeccionar sus actividades de evaluación y acompañamiento. En 1990 se crea la Coordinación de Acompañamiento y Evaluación, que posteriormente tiene algunas reestructuraciones administrativas, cambiando de nombre y adscripción interna (Martins & Galvão, 1995: 235). Es a partir de allí que comienza a desarrollarse un movimiento interno de discusión de la temática, incluida en un proceso general de reformulación de la institución, que da lugar, en 1996, a un Plan Institucional. En éste se destaca como uno de los problemas, un "proceso de juzgamiento precario e incoherente", y como una de sus causas la "implementación deficiente del modelo de evaluación por pares" (CNPq, 1996: 5). Para solucionar tal problema, el Consejo se propone "reestructurar el modelo de evaluación por pares", promoviendo la "participación de la comunidad científica en el proceso de evaluación, con un análisis de mérito realizado predominantemente por el sistema *ad hoc* y el análisis de relevancia/adecuación por los Comités Asesores" (ídem: 6).

FAPESP

En este período pueden ser destacados dos aspectos relacionados a FAPESP, uno interno al organismo y otro en su vinculación con el Gobierno estadual y la comunidad científica. Durante el proceso de elaboración de una nueva Constitución Estadual, fue encaminada a la Asamblea Legislativa una enmienda en relación a FAPESP. En ella puede destacarse el aumento del porcentaje del presupuesto estadual destinado al desarrollo científico y tecnológico, que sería desembolsado a través de la Fundación, la cual, sin

embargo, estaría sometida a las definiciones de un Consejo Estadual de Ciencia y Tecnología. De esta forma se daría un pérdida de la autonomía de FAPESP. Otra propuesta, que mantenía la independencia de la agencia, era defendida por la comunidad científica. (Petrucci, 1993: 52-4)

Finalmente, luego de muchos anteproyectos y propuestas, la Constitución aprobada en 1989, aunque crea un Consejo Estadual de Ciencia, Tecnología y Desarrollo Económico, mantiene la autonomía de la FAPESP y aumenta su presupuesto. Luego de su análisis detallado de este proceso, Petrucci (1993: 58-60) destaca, como punto que llama la atención, que en este caso, a diferencia de lo ocurrido durante la creación de la agencia, existieron varios actores nuevos, particularmente empresas y entidades asociativas de las mismas, y otras universidades además de la de São Paulo (USP). En segundo lugar, apunta que el resultado final de la discusión marca una victoria de la comunidad científica paulista: aumentan los recursos y se reafirma la autonomía de la Fundación. Además del buen relacionamiento existente entre esta comunidad y el poder político, que viene desde los orígenes, en la actualidad debe resaltarse el prestigio y reconocimiento no sólo a nivel del país sino también internacional. El elemento de prestigio y reconocimiento se ha hecho evidente, por ejemplo, en manifestaciones realizadas por un director de programa de la NSF norteamericana y en la revista Science (FAPESP, 1995: 6), o en documentos del Banco Mundial (FAPESP, 1996: 6). Por otro lado, ese nuevo actor en las discusiones, el empresarial, nunca antes había ejercido demandas sobre el Estado, menos aún sobre la FAPESP o la comunidad científica.

En cuanto al otro aspecto a destacar, interno al funcionamiento de la Fundación, representa una continuación de discusiones de larga data. En 1985 se retoman las propuestas de establecer prioridades o definir algunas líneas de acción. A partir de esos planteos se producen varias discusiones, involucrando al Consejo Superior, al Consejo Técnico- Administrativo y a la Directoría Científica, sobre la política científica de la Fundación y la evaluación de sus acciones (Petrucci, 1993: 50). La cuestión del establecimiento de prioridades quedó reducida a la identificación de áreas y temáticas carentes, que necesitaban mayor apoyo. La discusión se extendió por años, desapareciendo de la agenda durante ciertos períodos, hasta 1989, momento en el cual se aprobó una nueva forma de actuación, un programa de apoyo a proyectos especiales. Los procedimientos y mecanismos de evaluación no cambiaron, sin embargo, en ningún caso.

Un último dato en relación al funcionamiento de la Fundación es necesario destacar: a lo largo de su historia ninguna propuesta de investigación dejó de ser financiada por ausencia de recursos; el criterio único utilizado ha sido el de mérito científico, sin necesidad de una compatibilización posterior con algún tipo de cuota o límite financiero por área de conocimiento (FAPESP, 1995: 8).

UNA ÚLTIMA COMPARACIÓN

Si continuamos utilizando la modelización propuesta por Rip (1990), es posible observar que en este período existe un leve movimiento de convergencia en ambas situaciones. Por un lado, parece que el campo de decisión y poder de los científicos parece aumentar en el CNPq, acercándose lentamente a un 'parlamento de científicos', a pesar de que el organismo pierde peso a nivel nacional. De hecho, el reclamo de los científicos consiste en mantener la independencia de la agencia frente al Estado, representado en el Ministerio de C&T; no se admite al Consejo como una institución a 'medio camino', sólo como un "instrumento de intermediación de los intereses y prioridades específicas de los científicos frente al Estado" (Albagli, 1988: 150). Por otro lado, en las discusiones en torno a FAPESP se observa, también, la actuación de otros actores, nuevos si comparamos con períodos anteriores; sin embargo, la hegemonía de la comunidad científica se mantiene. De cualquier forma, no es posible mudar trayectorias en corto plazo, ni reproducir en poco tiempo los logros de varias décadas de la comunidad científica paulista, que ha tenido "en FAPESP un *locus* ideal donde concretizar su República de la Ciencia, lo que significa, entre otras cosas, no definir prioridades por criterios diferentes al mérito científico" (Petrucci, 1993: 133).

5. CONSIDERACIONES FINALES

A pesar de que es posible visualizar un leve movimiento convergente en el último período, las trayectorias históricas de ambas instituciones, determinadas por distintos actores, intereses y motivaciones, han sido distintas. Esto es, al mismo tiempo, causa y resultado de las formas diversas de participación de la comunidad científica en su interior y, por consiguiente, de diferentes modalidades de mecanismos de evaluación de la investigación y asignación de recursos financieros. Las motivaciones iniciales para la creación de CNPq y FAPESP fueron semejantes; guerra, seguridad nacional y presión de una comunidad científica convencida de la importancia de la ciencia como motor del desarrollo. A partir de allí, la participación y el peso de los distintos actores fue diferente.

En una comparación rápida de ambas instituciones, vemos que la que ha estado más 'cercana' al gobierno, u organismos políticos en general, a 'medio camino' entre 'parlamento' y 'burocracia', ha tenido más variaciones, tanto en su estructura administrativa y decisoria en general, como en las modalidades de los procesos de evaluación utilizados. La otra, más vinculada en toda su historia, más 'cercana', a la comunidad científica, al ideal de 'República de la Ciencia' mantuvo un comportamiento más homogéneo en estos aspectos.

La estructura administrativa y decisoria del CNPq fue alterada varias veces durante su historia, vinculado ésto a los distintos momentos políticos del país, y al poder de la propia comunidad científica para establecer sus puntos de vista, en un proceso de negociación con los sectores políticos, militares y burocráticos del país. Las reestructuraciones han sido frecuentes, alterando la

vinculación administrativa o sometiendo la institución a interferencias políticas, produciéndose así esa inestabilidad a nivel administrativo, decisorio y de participación de la comunidad. Sin embargo, si analizamos al CNPq como órgano público, de hecho, está dotado de una estructura decisoria con fuerte participación de los usuarios.

A pesar de esa acentuada discontinuidad e independientemente de las tensiones y conflictos de orientación, presentes en casi cada cambio de dirección, la participación de la comunidad científica en la organización y el funcionamiento del CNPq ha sido intensa, basada principalmente en la predominancia del elemento meritocrático en los procedimientos de evaluación de las solicitudes encaminadas a la agencia. Aunque la comunidad de investigadores haya participado en las instancias superiores, su *locus* privilegiado de actuación han sido los Comités Asesores; por lo tanto, las decisiones de evaluación y asignación de recursos.

FAPESP tuvo, desde su institución en 1960 hasta los días actuales, la misma estructura administrativa y decisoria, con incremento de algunas atribuciones en los niveles administrativo y decisorio, en función del crecimiento de la demanda. Reflejó hasta el presente el proyecto institucional concebido en el origen, 1947, por un sector hegemónico: el segmento de la comunidad científica paulista en el poder desde su creación, la élite académica de la USP. La institucionalización de un mecanismo de participación de la comunidad científica dirigido a la asignación de recursos se dio desde la implantación de FAPESP, en 1962. Esta es una regla de funcionamiento desde sus comienzos, que se mantiene hasta el presente con pocos cambios.

En una visión panorámica, global, de los mecanismos de evaluación, no es posible establecer mayores diferencias. Sin embargo, existen algunos elementos que diferencian ambas situaciones. En primer lugar, la relación entre recursos disponibles y demanda es bastante diferente; mientras que FAPESP apenas utiliza el mérito para resolver sobre una solicitud de financiamiento, CNPq debe compatibilizar ese criterio con la disponibilidad financiera que el área de conocimiento o programa posee. Es radicalmente diferente juzgar los requerimientos mínimos de un trabajo adecuado que elegir entre varias propuestas que llenan esos requisitos de adecuación imprescindibles.

En segundo lugar, el blanco de actuación, o 'clientela' a atender, es diferente. El CNPq se dirige al fomento de la investigación en todo el territorio nacional, con clientes de características muy heterogéneas; esto hace imprescindible la introducción en las discusiones de criterios adicionales al de mérito científico, si el objetivo es atender al desarrollo equitativo de las diversas regiones y no constituirse en un eslabón más del 'efecto Mateo'. Esto ha hecho necesario, además, la creación de diversos programas estratégicos, dirigidos a cubrir necesidades específicas. FAPESP, teniendo como responsabilidad el fomento a la investigación académica en el Estado de São Paulo, posee una clientela relativamente homogénea -si comparada con la heterogeneidad a nivel nacional- y es capaz de restringirse a un criterio único de calidad en el

atendimiento de las solicitudes. Su política de actuación ha sido en el sentido de evitar establecer áreas científicas prioritarias, aunque haya privilegiado, así, las áreas de conocimiento, instituciones e investigadores más calificados en detrimento de las nuevas instituciones, de las áreas menos consolidadas y equipos de investigación en formación.

Es de esta forma, entonces, que concepciones similares sostenidas por el agente central en ambos casos, la comunidad científica, dan lugar, a través de procesos de negociación y alianzas con diferentes actores -con distintos intereses y pesos-, es decir, a través de distintas realidades, a resultados diversos, en términos de instituciones, instrumentos y mecanismos.

BIBLIOGRAFÍA

ALBAGLI, Sarita (1988): "Ciência e Estado no Brasil Moderno: um estudo sobre o CNPq", tesis de maestría presentada en COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro.

AMADEO, Eduardo (1978): 'Los consejos nacionales de ciencia y tecnología en América Latina. Éxitos y fracasos del primer decenio', *Comercio Exterior*, 28 (12) (diciembre): 1439-47.

BASTOS, Maria Inês & COOPER, Charles (1995): 'A political approach to science and technology in Latin america', in: M.I. BASTOS & C. COOPER, *Politics of Technology in Latin America*, London/New York: Routledge/UNU Press, 1-27.

BRAVERMAN, J. & GONZALEZ, S.N.S. (1980): *Los Organismos de Política Científica y Tecnológica en América Latina*, OEA, Washington, DC.

BRUNETTI, José Luis A.; PAULA, Maria Carlota de Souza e YAMAMOTO, Yashiro (1983): 'CNPq: Um Enteado da Política Oficial', in: *Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento 2*, UNESCO/CNPq, Brasília: Coordenação Editorial, 97-129.

CAGNIN, Maria Aparecida H. & de SOUZA, Darly H. (1987): *A Ação de Fomento na História do CNPq*, Assessoria Editorial CNPq, Brasília, mimeo.

CARDOSO, Irede (1982): *A universidade da comunhão paulista: o projeto de criação da USP*, São Paulo: Cortez.

CHUBIN, Daryl & HACKETT, Edward (1990): *Peerless Science. Peer Review and U.S. Science Policy*, Albany: State University of New York Press.

CIÊNCIA E CULTURA (1951): "Fundação de Amparo à Pesquisa", III (3) (junho): 85-86.

CIÊNCIA E CULTURA (1954): "Fundação de Amparo à Pesquisa", VI (4) (dezembro): 157-58.

CNPq (1996): *Plano Institucional*, Brasília.

Comissão das Sociedades Científicas (1985): 'Documento sobre Ciência e Tecnologia na Nova República', *Ciência e Cultura* 37 (11) (novembro): 1879-91.

DAVYT, Amílcar & VELHO, Léa (1998): 'Scientific Excellence in the Making', enviado *a Social Studies of Science*.

ERBER, F.S. (1980): 'Desenvolvimento Tecnológico e Intervenção do Estado: um Confronto entre a Experiência Brasileira e a dos países Capitalistas Centrais', *Revista de Administração Pública*, 14 (4): 10-72.

FAPESP (1995): 'Assessores viabilizam sistema de análise pelos pares', *Notícias FAPESP*, 5 (dezembro): 8-13.

FAPESP (1996): 'Reconhecimento à FAPESP em publicação do BIRD', *Notícias FAPESP*, 10 (junho): 6.

FAPESP (1997): 'Estudo da FAPESP analisa em detalhes a Ciência e Tecnologia em São Paulo', *Notícias FAPESP*, 27 (dezembro): 8-13.

FERNANDES, Ana Maria (1990): *A construção da ciência no Brasil e a SBPC*, Brasília: Editora Universidade de Brasília, ANPOCS, CNPq.

FORJAZ, M.C.S. (1988): *Cientistas e militares no desenvolvimento do CNPq, 1950-1985*, Textos Idesp, serie História das Ciências Sociais Nº 4, São Paulo: IDESP.

FORJAZ, M.C.S. (1989): *As Ciências Sociais na FAPESP*, Textos Idesp, serie História das Ciências Sociais Nº 10, São Paulo: IDESP.

FRANKEN, T. (1978): 'A inutilidade da ciência útil (um paradoxo brasileiro)', *Cadernos de Tecnologia e Ciência*, 1, Petrópolis: Ed. Vozes.

GUIMARÃES, Reinaldo (1994): *Avaliação e Fomento de C&T no Brasil: Propostas para os anos 90*, Brasília: MCT/CNPq.

GUIMARÃES, E.A.; ARAÚJO Jr., J.T.; ERBER, F. (1985): *A Política Científica e Tecnológica*, Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed.

MARTINS, Geraldo M. & GALVÃO, Gerson (1995): 'Notas sobre o acompanhamento e avaliação da pesquisa no CNPq', *Sociedade e Estado*, X (1) (jan/jun): 211-239.

MERTON, Robert K. (1968): 'El efecto Mateo en la ciencia', in: R. Merton, *La sociología de la ciencia*, Madrid: Alianza Editorial, 1977; 554-78.

MOREL, Regina L. M. (1979): *Ciência e Estado. A Política Científica no Brasil*, São Paulo: T.A. Queiroz.

NICOLETTI, Lenita (1988): 'Participação da comunidade científica na política de Ciência e Tecnologia': o CNPq, in: *Estudos para o planejamento em Ciência e Tecnologia*, 1, Brasília: CNPq; 33-86.

OTEIZA, Enrique (1992): 'El complejo científico y tecnológico argentino en la segunda mitad del siglo XX: la transferencia de modelos institucionales', in E. OTEIZA (coord.), *La política de investigación científica y tecnológica argentina. Historia y perspectivas*, Buenos Aires: Centro Editor de América Latina, 115-25.

PETRUCCI, Vera Lúcia (1993): 'Condicionantes da trajetória institucional da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP', tesis de maestría presentada en el Departamento de Política Científica e Tecnológica, IG/UNICAMP.

POLANYI, Michael (1962): 'The Republic of Science. Its Political and Economic Theory', *Minerva*, 1: 54-73.

RIP, Arie (1994): "The Republic of Science in the 1990s", *Higher Education*, 28 (1): 3-23.

ROMANI, Jacqueline P. (1982), 'O Conselho Nacional de Pesquisas e a institucionalização da pesquisa científica no Brasil', in S. SCHWARTZMAN (org.), *Universidades e instituições científicas no Rio de Janeiro*, Brasília: CNPq; 137-167.

ROSENFELD, G. (1965): 'O Conselho Nacional de Pesquisas', *Ciência e Cultura*, 7 (1): 85.

SANZ Menéndez, Luis & SANTESMASES, María Jesús (1996): 'Ciencia y política: Interacciones entre el Estado y el sistema de investigación', Zona Abierta 75/76: 1-20.

SCHWARTZMAN, Simon (1979): *Formação da Comunidade Científica no Brasil*, São Paulo: Ed. Nacional, Rio de Janeiro: FINEP.

VALLA, Víctor Vincent & da SILVA, Luiz Werneck (1981): *Ciência e Tecnologia no Brasil. História e Ideologia 1949-1976*, Brasília: CNPq, Coordenação Editorial.

DEPARTAMENTO DE POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA
TEXTOS PARA DISCUSSÃO

15. *Szmrecsányi, Tamás.* Origens da Liderança Científica e Tecnológica Paulista no Século XX. 1996.
16. *Saenz, Tirso W.* Ciencia e Innovación Tecnológica en Cuba: Situación actual y perspectivas. 1996.
17. *Costa, Maria Conceição da.* Mudanças institucionais e privatização na década de 90: uma comparação entre Europa e América Latina no setor de telecomunicações. 1997.
18. *Furtado, André T.* A Trajetória Tecnológica da Petrobrás na Produção Offshore. 1997.
19. *Silva, Elizabeth B.* Teorias sobre trabalho e tecnologias domésticas. Implicações para o Brasil, 1997.
20. *Pereira, Newton M.* Políticas Energéticas no Reino Unido: Da nacionalização à privatização, 1997.
21. *Thomas, Hernán; Gomes, Erasmo; Dagnino, Renato.* Alguns elementos para um "estado da arte" dos estudos em ciência, tecnologia e sociedade na América Latina, 1997.
22. *Salles Filho, Sergio; Tissellí Filho, Otávio.* Reforma Institucional do Instituto Agronômico, 1998.
23. *Velho, Léa; Pessoa Jr., Osvaldo.* O Processo Decisório na Implantação do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, 1998.
24. *Gitahy, Leda; Bresciani, L.P.* Reestruturação Produtiva e Trabalho na Indústria Automobilística Brasileira, 1998.
25. *Dagnino, R. ; Thomas, H.* Insumos para um planejamento de C&T Alternativo. 1998.
26. *Inzelt, A.,* The Use of S&T Indicators for Government Decision-making/Priority Setting in Hungary. 1998.

Próximo texto:

Szmrecsányi, T.; Alvarez, V.M.P. The Search for a Perfect Substitute: Technological and Economic Trajectories of Synthetic Sweeteners, from Saccharin to Aspartame (C. 1880-1980), 1999.