

LOS INVESTIGADORES Y EL FONDECYT DESDE UNA PERSPECTIVA ECONÓMICA

J. Rigoberto Parada D.*

RESUMEN:

El análisis de los fondos asignados a investigación en Chile se ha concentrado en enfoques principalmente descriptivos, a partir de las series de datos que se han ido acumulando. Esto ocurre con los recursos asignados por CONICYT (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica) al Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT), que son fondos concursables para financiar la investigación en Chile. A partir de esta realidad, y como continuación de otros trabajos del autor respecto al tema, en este artículo se enfoca el comportamiento de los investigadores como oferentes y demandantes de investigación; explicando su actuación y contrastando la conceptualización económica con el tradicional análisis de los investigadores. Se analiza la actuación conjunta de oferentes y demandantes a través de una analogía con la teoría del Cártel.

ABSTRACT:

Approaches followed for the analysis of funds allocated to research in Chile have been primarily descriptive, and have rested upon available time-series data. This applies, in particular, to the resources allocated by the National Commission for Scientific and Technological Research (CONICYT) to the Scientific and Technological Development Fund (FONDECYT), which is a bidding fund to support research in the country. Starting from this fact and pursuing previous work done on the subject, the author concentrates on the behaviour of individual researchers as research suppliers and demanders in order to explain their actions. The economic conceptual framework is confronted with the traditional analysis of researchers. The joint actions of suppliers and demanders are analyzed with an analogy derived from the theory of cartel.

INTRODUCCIÓN

La investigación, especialmente la básica, al ser considerada como un bien público, es financiada por el Estado; que, en el caso chileno, se expresa formalmente en la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT). Este organismo distribuye fondos concursables para financiar la investigación, a través del Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT). No es éste el único fondo existente para financiar la investigación; pero es en el que

* Profesor de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

El autor expresa sus agradecimientos a los profesores: Sra. Rosa Aguilera, Sres. Jorge Dresdner y Gregorio Ponce, quienes me dieron importantes sugerencias. El artículo se vio beneficiado por la discusión que sostuve con ellos sobre una versión preliminar del trabajo; lo que de ninguna manera los compromete con lo expresado en este artículo, ya que éste es de exclusiva responsabilidad de su autor.

más evidencia se ha ido acumulando desde su creación en 1982.

Existe en la comunidad científica chilena la aspiración de un aumento creciente de los fondos disponibles para financiar investigación. Por otro lado, al transformarse en un asunto económico, es necesario abordar este tema bajo una conceptualización económica, y explicar el funcionamiento del sistema analizando la eficiencia y equidad en la asignación de fondos. Así, en este artículo: se abordan los argumentos de la comunidad científica y su contrastación con estudios sobre el tema; se analizan las características de los oferentes de proyectos y su comportamiento frente a la demanda, se analiza la actuación conjunta de oferentes y demandantes a través de una analogía con la teoría del Cártel; y se analiza la actuación entre un investigador y el conjunto de investigadores que ganan proyectos de investigación.

Es importante señalar que cualquier estudio que pretenda explicar el comportamiento humano desde una óptica específica, la económica en este caso, puede parecer un intento intelectual osado, al no abordar otras facetas del comportamiento humano que dan cuenta del hombre como un ser complejo y dinámico, es decir, motivado en su actuación por razones económicas, sociales, autoestima y autorrealización, simultánea e interactivamente. En este artículo, sin embargo, no pretendemos analizar todos estos factores, tan sólo el aspecto económico implícito en la actuación, el que debe ser debidamente considerado en la formulación y aplicación de políticas; y que, en el caso específico del FONDECYT, tiene relevancia, como se desprende de las observaciones y evidencias acumuladas que se entregarán en este artículo.

Este trabajo es la continuación de otros desarrollados por el autor, y se encuentran en; Parada (1995); Neira y Muñoz (1994).

1. ANTECEDENTES GENERALES

El enfoque del comportamiento de los fondos asignados a la investigación en Chile, a través de CONICYT, se ha centrado principalmente en un análisis de tipo estadístico y descriptivo. Por otro lado, hay opiniones en torno a que los fondos son insuficientes para desarrollar la investigación. Algunas afirmaciones que respaldan lo anterior, son:

a) "El rendimiento de los proyectos en el período 1982-1988, en términos de números de artículos en revistas extranjeras respecto al número de proyectos ejecutados, puede considerarse

exitoso, toda vez que los recursos implicados en el financiamiento de estos proyectos fueron escasos y muy por debajo de los costos que caracterizan la investigación en países desarrollados" CONICYT (1991).

b) "Hoy día en Chile, en numerosas áreas, se ha llegado a un nivel elevado de competitividad según estándares internacionales" CONICYT (1993).

c) Respecto al sistema universitario chileno, CONICYT (1993) señala: "Mientras un académico puede obtener beneficios adicionales por incrementos de actividad docente, la mayor productividad o excelencia en investigación normalmente no se premia, o el premio no guarda suficiente proporción con la calidad y cantidad de tal productividad".

d) En el mismo documento anterior, se señala que, debido a los problemas administrativos y de readecuación en que se debaten las universidades chilenas, se creó FONDECYT, como fondo concursable independiente de éstas, y "administrado directamente por los investigadores, a través de un proceso de selección adaptado a estándares internacionales, bajo la responsabilidad de CONICYT".

e) "También está claro lo que debe hacerse en las universidades. Podemos discutir sobre detalles, pero hay que inyectar más recursos en forma fuerte, por cuanto no tendría ningún efecto medible inyectarlos por debajo de cierto umbral; hay que hacerlo sobre determinado umbral. Si no existe esa voluntad, los científicos asumiremos las consecuencias; pero si la hay, debemos saberlo y eso tiene que ser luego" (Enrique Tirapegui, presidente de la Academia Chilena de Ciencias, en: "Propuestas para nuestra ciencia y tecnología", Pág. 8).

Las citas anteriores son de frecuente uso, y representan, en general, el pensamiento de la comunidad científica chilena.

En un estudio que abarca el período 1982-1994, (Parada, 1995), se obtienen conclusiones que no validan totalmente las afirmaciones anteriores. En efecto, en dicho trabajo, se concluyen los siguientes aspectos:

a) Existe una constancia en todos los parámetros usados para evaluar FONDECYT; así, el porcentaje de aprobación de los proyectos bordea el 34%, con una desviación estándar de 4%

desde 1988; fecha en que empieza a estabilizarse el sistema. El número promedio anual de proyectos presentados desde 1988 alcanza a 1.258, con una desviación estándar de 55 proyectos. La distribución por universidades es, anualmente, casi constante, al igual que la distribución de proyectos ganadores en las diferentes áreas del conocimiento. El porcentaje de aprobación presenta un comportamiento constante y sistemático año a año, de "sube y baja consecutivamente". El comportamiento de los fondos presenta una distribución en el tiempo que se puede representar a través de una función logística tipo "S", similar a la utilizada en la presentación del crecimiento tecnológico y encontrándose hoy día en su cota máxima.

b) Los fondos asignados se han incrementado, en términos reales, en 2.300% desde 1982 a 1994. Al permanecer constante tanto el número de proyectos presentados como el porcentaje de aprobación, el monto asignado por proyectos aumenta. Por otro lado, se concluye que estos fondos están fuertemente concentrados en dos universidades (62% del total), en unos pocos investigadores y en unas pocas áreas.

Unido a lo anterior, se observó que el porcentaje promedio de aprobación anual disminuyó cuando se presentó la mayor la tasa de crecimiento de los fondos.

c) Respecto a la productividad, medida ésta en artículos publicados en revista ISI¹, pasó de 500 artículos anuales en 1982 (antes de la creación del FONDECYT) a 1.000 en 1992. Esta medición no es necesariamente compartida, debido a que el ISI es un subconjunto de la información total de artículos generados por investigación. Por otro lado, los índices de impacto de las publicaciones chilenas y su importancia relativa en el mundo científico internacional no es elevado tomando como base también el ISI, con la salvedad antes señalada: en efecto, un 10% de la producción en América Latina, y un 0,1% de la producción total mundialmente registrada en ISI ("El Mercurio", 24.2.1996).

d) En el procedimiento de evaluación, con participación de

¹ ISI, es la sigla de Institute for Scientific Information: compañía americana dedicada a generar una base de datos respecto a la investigación en todas las áreas del conocimiento. La base de datos incluye Journal e Índice de Citaciones.

diferentes evaluadores, se concluye que existe una evaluación al proyecto y al investigador, en conjunto. En este procedimiento se observa la coexistencia de aspectos evaluables claramente objetivos, identificables y medibles, con otros aspectos o atributos de difícil medida objetiva, los cuales carecen de normas y definiciones previas. Por otro lado, los evaluadores pueden participar también como demandantes de fondos por investigación, lo que crea dificultades en cuanto a la asignación de recursos y su transparencia.

De acuerdo a lo anterior, en la comunidad científica chilena se efectúa un análisis que toma en cuenta ciertos parámetros, independientemente, además, de la eficiencia económica; es más, el concepto de excelencia se asocia al concepto de productividad, que, en el lenguaje económico, es diferente al de excelencia. En el ambiente científico chileno se asocian ciertos parámetros ("estándares internacionales"), como los elementos que discriminan entre proyectos exitosos y no exitosos; tales parámetros, por carecer de definiciones previas, se transforman en atributos discrecionales y, a veces, de difícil medida objetiva. Por otro lado, los investigadores están recibiendo remuneración actualmente, lo que hace doblemente complicado el sistema, ya que, por una parte, se asignan recursos económicos y, por la otra, esta asignación se efectúa con atributos de difícil medida y autodefinidos por la propia comunidad; lo que implica una distribución discrecional, haciendo que los resultados de la evaluación no sean comparables entre diferentes áreas ni tampoco entre diferentes años, llegando a veces a que un mismo proyecto no sea comparable en resultados de un año a otro.

2. EL ASPECTO ECONÓMICO DEL FONDECYT

Al analizar los aspectos centrales de asignación de recursos económicos del FONDECYT, observamos que éste es un clásico problema económico. En efecto, existen unos recursos escasos, para los cuales hay oferentes de proyectos, representados por los investigadores, y demandantes de investigación, en este caso CONICYT. Siendo así, se puede enfocar como un problema de asignación de recursos, que debería pasar por un mercado en el cual hay agentes maximizadores. Considerando la evidencia hasta ahora dada, en las siguientes páginas se analizará la asignación del FONDECYT desde la óptica económica.

2.1. Características de los oferentes de proyectos

En el caso particular del FONDECYT, los investigadores ofrecen proyectos de investigación para los cuales requieren financiamiento. En los montos de los proyectos se incluyen honorarios y bienes de capital. Históricamente, y especialmente a partir de 1988 y hasta 1994, la cantidad de proyectos ofrecidos permanece más o menos constante y el número de proyectos aprobados es notablemente inferior.

Las características principales de los oferentes, son las siguientes:

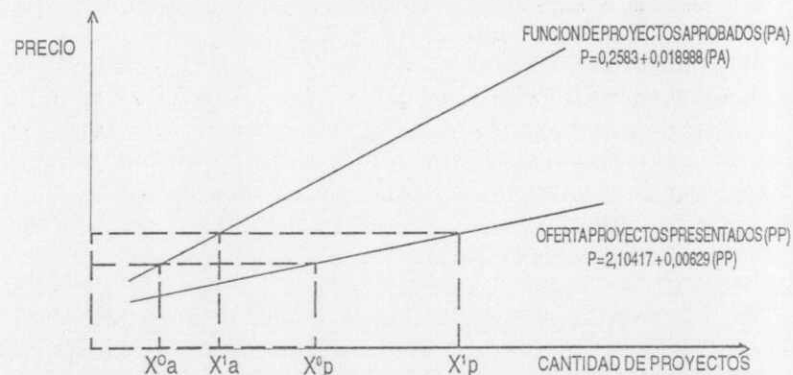
- Existe una fuerte concentración de oferentes en cuatro universidades tradicionales.
- Existe la posibilidad de participar como oferente en dos proyectos distintos: en uno como investigador principal, y en otro como coinvestigador.
- Los investigadores nacionales, al ser consultados como especialistas, participan también en el proceso de evaluación de los proyectos, aunque esto no se observa en la generalidad de los casos.
- Los grupos de estudio a cargo de buscar evaluadores se autogeneran, sin que exista un proceso de selección abierto.
- Históricamente, los oferentes de proyectos provienen principalmente de ciencias básicas; lo que, a su vez, implica que la oferta de proyectos esté concentrada en investigación básica por sobre la investigación y desarrollo de producto.
- Los temas que se investigan y, por tanto, la oferta de proyectos, son libres y responden a las inquietudes de cada investigador. No existen áreas prioritarias de investigación, ya sea de parte del Estado o de algún organismo regulador.
- Los oferentes son autónomos frente a sus empleadores, principalmente universidades, respecto a los recursos que reciben de FONDECYT.
- Los oferentes conocen los toques máximos de los honorarios, antes de efectuar su proceso de postulación.

Así, al analizar el número de proyectos presentados en función del valor unitario anual, considerando el resto de los elementos constante, se tiene una función de oferta de proyectos como la de la figura N° 1. Para la determinación de esta función, se ha calculado el valor

promedio anual de un proyecto, a partir de la información histórica entregada por CONICYT; en el período 1988-1994, este valor promedio se ha usado como una variable proxy del precio de un proyecto. Ese valor se ha confrontado con la cantidad de proyectos presentados y con la cantidad de proyectos aprobados, haciendo uso del método de los mínimos cuadrados ordinarios. En anexo N° 1, se presentan esos resultados.

La función de oferta de proyectos presentados tiene un límite - alrededor de 1.330 proyectos -, y se observa que, a medida que aumenta el precio, tiende a aumentar el número de proyectos presentados, lo que es equivalente a una función de oferta tradicional.

GRÁFICO N° 1
FUNCIÓN DE OFERTA DE PROYECTOS FONDECYT



Debido al proceso de selección de proyectos dados por atributos discriminantes diferentes a un precio, se crea una nueva función de proyectos aprobados. Esta función se obtiene a partir de la relación existente entre el número de proyectos aprobados y el precio; en estricto rigor, no es una función de oferta, ya que los investigadores no ofrecen proyectos aprobados; pero, sin embargo, este antecedente es tomado en cuenta para presentar proyectos en los concursos siguientes. Así, a medida que crecen los puntajes de corte de aprobación de proyectos, los oferentes evalúan sus posibilidades reales de presentación, por lo que esta nueva función sigue un comportamiento similar al de una función de oferta. Entonces, dadas las funciones de oferta de proyectos presentados y función de proyectos aprobados, se tiene que,

para un mismo precio, el número de proyectos aprobados es menor al número de proyectos presentados. Así, para un un precio P_1 se tiene X_p^1 proyectos presentados, y se aprueban X_a^1 . Para un precio P_0 , la cantidad de proyectos aprobados es X_a^0 , que es menor a la cantidad de proyectos presentados, que es X_p^0 ; es decir, $X_a^0 < X_p^0$ y $X_a^1 < X_p^1$. A las características de la función de oferta de proyectos, para el caso de la función de proyectos aprobados, se deben agregar los siguientes atributos:

- a) La edad promedio de los investigadores que han ganado en el concurso, es de 44 años.
- b) Los elementos que discriminan, son: grado académico y universidad a la que pertenecen.
- c) No existe algún mecanismo que permita evaluar los resultados económicos de la investigación, en cuanto a su eficacia y eficiencia.

En el anexo N° 1 se presentan los datos estadísticos de estas funciones, de lo que se concluye que el supuesto tradicional de "ceteris paribus" no invalida el análisis, ya que la varianza no explicada no es estadísticamente relevante; de igual forma, los test estadísticos muestran que las funciones no son descartables. Por otro lado, y lo más importante, es que las pendientes de estas funciones son positivas, lo que es coincidente con la definición conceptual de una función de oferta. Dadas estas características, es válido plantear la hipótesis de que, en la presentación de proyectos y en su posterior evaluación, hay un influyente factor económico que la explica, y que los investigadores se comportan, en esta estructura de funcionamiento, como hombres económicamente racionales, es decir, que optarán por participar o no en el proceso de acuerdo a ciertos precios.

2.2 Características del demandante

Frente a lo anterior, CONICYT es quien actúa como demandante de proyectos. En efecto, esta organización asesora al Presidente de la República en el planeamiento, fomento y desarrollo de las investigaciones en las ciencias básicas y aplicadas. Estas funciones se expresan en objetivos concretos respecto a este tema. Así, pues, el demandante de proyectos es quien representa la demanda social por investigación cuando ésta es considerada un bien público, quedando al margen

aquella investigación que es considerada como bien privado, ya que esta última está concentrada principalmente en el sector privado. Se podría afirmar que la demanda está regulada exclusivamente por el valor económico que está dispuesto a pagar FONDECYT, al considerar la investigación como un bien público y dadas las necesidades ilimitadas de la sociedad por conocimiento; así, pues, a medida que más aumenta el costo individual de los proyectos y dado que los recursos económicos de FONDECYT son limitados, el número de proyectos aprobados disminuye, tal como se ha presentado, lo que implica que la función de demanda por proyectos tiene pendiente negativa.

En este trabajo no se calculará una función de demanda, tal como se hizo con la función de oferta de proyectos; sino que se representará analíticamente con una línea recta, siguiendo la definición de pendiente negativa señalada anteriormente.

2.3 Comportamiento económico del sistema FONDECYT

Sabiendo que hay tasas reales de crecimiento de los fondos anuales del FONDECYT, y dado que el número de proyectos presentados y aprobados permanece constante y, que, además, dentro del valor individual de los proyectos hay honorarios, se plantea la siguiente interrogante: ¿es defendible la hipótesis de que la asignación de recursos no escapa a una interpretación económica, por sobre los aspectos de "productividad o excelencia", o una selección basada en atributos del tipo "estándares internacionales", que se argumentan como atributos que guían la asignación de recursos en investigación? Esta interrogante guiará los próximos párrafos.

Los antecedentes aportados en los estudios anteriores, y las caracterizaciones de los oferentes y demandantes entregados previamente, llevan a sugerir que son aspectos conceptuales de economía los que finalmente gobiernan las asignaciones de recursos, aunque se trate de un mercado con características especiales de bien público.

Las características conceptuales de economía, aplicadas al contexto de FONDECYT, son las siguientes:

- a) Existen barreras a la entrada del sistema de FONDECYT. En efecto, los atributos discriminantes reales (grados académicos y universidades) impiden la entrada al sistema, entendiéndose por esto los proyectos que efectivamente son aprobados. En

la práctica, la edad, empíricamente, es también una barrera de discriminación, ya que investigadores jóvenes no pueden entrar al sistema, por carecer de los atributos discriminantes.

b) Existe posibilidad de colusión. En efecto, dada la estructura de funcionamiento en la selección de proyectos, y dado que las personas pueden participar simultáneamente como oferentes y evaluadores de otros oferentes, influyendo en la decisión final de asignación de recursos, y la relativa escasa cantidad de investigadores, se llega a que existan áreas en las cuales hay, realmente, posibilidad de colusión. Hay alguna evidencia de este aspecto.

c) Analizando el gráfico N° 2, se deduce lo siguiente:

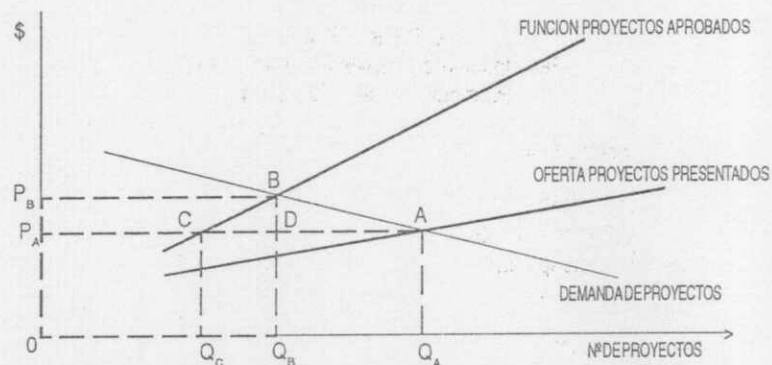
El punto A del gráfico representa el caso en el que los fondos son distribuidos de acuerdo a criterios competitivos de mercado, en donde la cantidad de proyectos aprobados y presentados es igual a Q_A y a un valor de P_A . El área OQ_AAP_A representa el total de recursos que FONDECYT distribuye cada año. No obstante, al existir elementos discriminantes asociados a la calidad de los proyectos y de las personas, al precio P_A se deberían aprobar Q_C ; si así fuera, y aceptando los criterios discriminantes diferentes al mercado, quedaría un área remanente que es inferior al total de recursos asignados según el presupuesto de FONDECYT; esto implica que el presupuesto asignado a FONDECYT estaría sobrevaluado en el área Q_CQ_AAC . Sin embargo, no es esa la distribución que realmente se efectúa, pues es distribuido el total de recursos de que dispone FONDECYT; en este caso, los proyectos aceptados se fijan en Q_B y no Q_C , como debería ser al P_A . Al fijar Q_B , se obtiene inmediatamente un precio mayor dado por P_B , pero, como los fondos totales son igualmente distribuidos, ocurre que el área OQ_AAP_A es igual al área OQ_BBP_B , lo que implica que los productores obtienen un adicional de P_ADBP_B , que, individualmente, representa un mayor ingreso por proyecto. Este mayor ingreso por proyecto se debe a que si se mantiene constante la cantidad producida, expresada por el número de proyectos aceptados, y si los presupuestos aumentan, entonces, obviamente, los ingresos son mayores.

La conclusión relevante del gráfico es que si hay elementos discriminantes y aceptando simultáneamente la existencia de un precio de equilibrio, entonces el presupuesto anual FONDECYT debería bajar; aunque ello implique bajar el número de proyectos aceptados a Q_C , ése sería el costo a pagar por usar atributos discriminadores diferentes al precio. A la inversa, lo que hoy ocurre es que se baja el

número de Proyectos a Q_B y la riqueza individual de cada proyecto sube.

De acuerdo con lo anterior, al estar hoy constante tanto el promedio de proyectos presentados como la tasa de aprobación, implícitamente la cantidad de proyectos aprobados está previamente definida. Así, de continuar aumentando los recursos al FONDECYT, y estar previamente definida la cantidad producida (proyectos aprobados), lo que se está implícitamente haciendo es actuar como si se tratara de un problema análogo a la teoría pura del Cártel, aunque con algunas características particulares por tratarse de un producto de difícil definición.

GRÁFICO N° 2
OFERTA Y DEMANDA DE PROYECTOS FONDECYT



En esta perspectiva, hay que aclarar quién es, implícitamente, el que está fijando el nivel de producción o proyectos aprobados. En la teoría del Cártel son los productores quienes fijan esa cantidad. En el caso de FONDECYT se puede inferir, en una primera etapa, que es el demandante quien la fija, ya que CONICYT dispone y distribuye los recursos que asigna el Estado; sin embargo, quienes realmente determinan los proyectos aprobados, son los árbitros que evalúan cada proyecto y los comités de estudio, es decir, la propia comunidad científica, siendo el CONICYT un administrador del sistema. Por otro lado, la comunidad científica también está presente en los Consejos Superiores de CONICYT, que es donde finalmente reside la decisión final de asignación. Con todo, implícitamente, quien fija los proyectos

aprobados es la comunidad científica formada por los investigadores nacionales, tal como lo sostiene CONICYT. Hay que señalar en este punto, que el tope total de aprobación está también acotado por el monto total del presupuesto de FONDECYT, lo que puede inducir a pensar que la tasa de aprobación depende de ese monto. En un principio, es correcto aceptar esta hipótesis; pero, si así fuera, frente a los incrementos de los fondos también debería incrementarse las tasas de aprobación; sin embargo, ello no ha ocurrido así y, en algunos casos, ha sido a la inversa. En este sentido, son los oferentes los que finalmente fijan el nivel de producción.

d) Los oferentes principales se concentran en las universidades indicadas en el cuadro N° 1.

CUADRO N° 1
Participación en Proyectos Aprobados,
Promedio Anual, 1982-1994

Instituciones	%
U. de Chile	38%
U. Católica de Chile	24%
U. Concepción	7%
U. Austral	5%
	74%

Fuente: Parada, 1995.

Por otro lado, existe concentración en algunas áreas, las cuales, para el mismo período, son las que se presentan en el cuadro N° 2.

CUADRO N° 2
Distribución de los Proyectos por Áreas

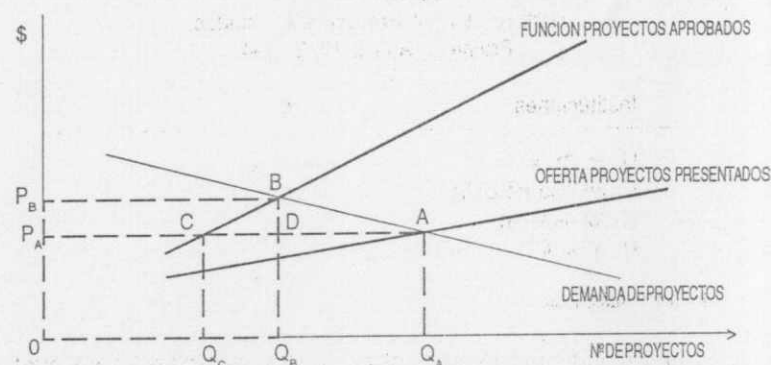
Ciencias naturales y matemáticas	37,3%
Tecnología y ciencias (ingeniería, ciencias médicas y silvo-agricultura)	37,2%
Otras ciencias (sociales, jurídicas, economía y administración), humanidades y bellas artes	25,5%

Fuente: Parada, 1995.

número de Proyectos a Q_B y la riqueza individual de cada proyecto sube.

De acuerdo con lo anterior, al estar hoy constante tanto el promedio de proyectos presentados como la tasa de aprobación, implícitamente la cantidad de proyectos aprobados está previamente definida. Así, de continuar aumentando los recursos al FONDECYT, y estar previamente definida la cantidad producida (proyectos aprobados), lo que se está implícitamente haciendo es actuar como si se tratara de un problema análogo a la teoría pura del Cártel, aunque con algunas características particulares por tratarse de un producto de difícil definición.

GRÁFICO N° 2
OFERTA Y DEMANDA DE PROYECTOS FONDECYT



En esta perspectiva, hay que aclarar quién es, implícitamente, el que está fijando el nivel de producción o proyectos aprobados. En la teoría del Cártel son los productores quienes fijan esa cantidad. En el caso de FONDECYT se puede inferir, en una primera etapa, que es el demandante quien la fija, ya que CONICYT dispone y distribuye los recursos que asigna el Estado; sin embargo, quienes realmente determinan los proyectos aprobados, son los árbitros que evalúan cada proyecto y los comités de estudio, es decir, la propia comunidad científica, siendo el CONICYT un administrador del sistema. Por otro lado, la comunidad científica también está presente en los Consejos Superiores de CONICYT, que es donde finalmente reside la decisión final de asignación. Con todo, implícitamente, quien fija los proyectos

aprobados es la comunidad científica formada por los investigadores nacionales, tal como lo sostiene CONICYT. Hay que señalar en este punto, que el tope total de aprobación está también acotado por el monto total del presupuesto de FONDECYT, lo que puede inducir a pensar que la tasa de aprobación depende de ese monto. En un principio, es correcto aceptar esta hipótesis; pero, si así fuera, frente a los incrementos de los fondos también debería incrementarse las tasas de aprobación; sin embargo, ello no ha ocurrido así y, en algunos casos, ha sido a la inversa. En este sentido, son los oferentes los que finalmente fijan el nivel de producción.

d) Los oferentes principales se concentran en las universidades indicadas en el cuadro N° 1.

CUADRO N° 1
Participación en Proyectos Aprobados,
Promedio Anual, 1982-1994

Instituciones	%
U. de Chile	38%
U. Católica de Chile	24%
U. Concepción	7%
U. Austral	5%
	74%

Fuente: Parada, 1995.

Por otro lado, existe concentración en algunas áreas, las cuales, para el mismo período, son las que se presentan en el cuadro N° 2.

CUADRO N° 2
Distribución de los Proyectos por Áreas

Ciencias naturales y matemáticas	37,3%
Tecnología y ciencias (ingeniería, ciencias médicas y silvo-agricultura)	37,2%
Otras ciencias (sociales, jurídicas, economía y administración), humanidades y bellas artes	25,5%

Fuente: Parada, 1995.

e) Definición del producto. En este caso, el producto es un proyecto, independiente de los resultados obtenidos por la investigación. El producto es homogéneo. El resultado final de la investigación no es evaluada económicamente y, por lo tanto, no influye en la asignación inicial de recursos para próximos proyectos. El proyecto, como producto final, es válido sólo dentro del mercado de FONDECYT, y no tiene mayor importancia en otros mercados de productos alternativos.

f) Aunque, explícitamente, en el sistema FONDECYT no es el precio el que guía la asignación de recursos, existe evidencia de que los investigadores se comportan como maximizadores. En efecto, el hecho de que exista un incremento de los valores por proyecto, producto de la mantención de la tasa de proyectos aceptados y del crecimiento de los fondos totales de FONDECYT, se puede inferir que la diferencia entre $Q_A - Q_C$, (figura 2) es guiada por el criterio de maximización de riqueza económica, ya que en dicho valor están incluidos los honorarios pagados, los cuales tienen una incidencia importante en el valor total de los proyectos.

Mirado desde otra posición, la situación podría cambiar de manera importante si en el valor de los proyectos sólo se incluyeran bienes de capital necesarios para efectuar la investigación y dejando fuera los honorarios.

2.4 EL FONDECYT, como caso especial de comportamiento cooperativo

De acuerdo a las páginas anteriores, se concluye que un subconjunto de la comunidad científica nacional ha recibido ingresos mayores por la constancia en la tasa de aprobación. Esto lleva a plantearse qué razones tiene un investigador individual para permanecer en este grupo reducido, y si él ha considerado la posibilidad de abandonar este grupo.

Como es la propia comunidad científica la que finalmente determina la aprobación o rechazo de los proyectos, es ella la que fija las pautas o criterios discriminantes, los que, con fines analíticos, se agruparán en dos tipos de atributo: los duros y los blandos. Se entenderá por atributos duros, aquellos que ponen barreras a la entrada del sistema, es decir, los proyectos aprobados; y los atributos del tipo "estándares internacionales", definiciones de la "excelencia" en forma

reducida, son la base conceptual de estos atributos, los que se refieren especialmente a conceptos discriminantes asociados al investigador que presenta el proyecto. Por atributos blandos, se entiende los aspectos discriminantes asociados más bien a la idea o proyecto que se presenta, pasando por alto la evaluación de los investigadores y concentrándose en aspectos meramente administrativos del cumplimiento de los proyectos; en general, al ser atributos blandos, es esperable que el número de proyectos aprobados aumente.

Con esta clasificación, se está implícitamente indicando que la comunidad científica que realmente participa del FONDECYT es la ganadora de proyectos que superan ciertos atributos discriminantes duros; con esto no se quiere indicar necesariamente que estos grupos sean económicamente eficientes, sino que son los que cumplen los atributos de "excelencia" o "productividad", pero que son atributos no asociados directamente al concepto económico de productividad. En el ambiente científico, productividad se refiere principalmente a aspectos del tipo: artículos publicados, dónde se publica, impactos del artículo, tipo de revista, entre otros, pero independiente de cuántos insumos económicos son necesarios para llegar a ese producto. Así, un investigador puede tener una alta productividad académica, pero ser económicamente ineficiente frente a otras alternativas de uso de los recursos que se destinan a la investigación.

De acuerdo con lo anterior, cabe analizar las razones que tienen los investigadores para seguir con el actual sistema, es decir, cooperar con el grupo que gana proyectos, o desertar del grupo. Planteado así el tema, analíticamente la teoría de Juegos ofrece un marco conceptual que permite plantear una explicación razonable del porqué de este comportamiento, y lo podemos asimilar como una aproximación al problema de el "Dilema del Prisionero" (Mc Closkey, 1993). En este contexto, el asunto se reduce a un caso especial de la teoría de Juegos usada en microeconomía para analizar los juegos de tipo cooperativo y no cooperativos en un Cártel. Anteriormente, se señaló que existe en el FONDECYT la posibilidad de colusión; y esto es posible de explicar a través de este enfoque, ya que se está analizando la situación de personas inteligentes que se enfrentan entre sí por la obtención de unos recursos económicos.

GRÁFICO N° 3
MATRIZ DE COLABORACIÓN-DESERCIÓN
Investigadores duros ganadores de proyectos

		Coopera	Deserta
Investigador Individual Duro	Coopera	1	2
	Deserta	3	4

En el gráfico N° 3 se muestra una matriz del tipo "Dilema del Prisionero" referida a los investigadores. Por el lado vertical, se presenta a un investigador que aplica medidas de evaluación dura y que, además, está dentro del grupo de investigadores que, dados estos atributos discriminantes, está en condiciones de participar con éxito en los concursos FONDECYT. Este investigador se enfrenta a dos situaciones: la primera, es cooperar con el grupo de investigadores de medidas duras, o desertar de ese grupo aplicando evaluaciones blandas. Ambas situaciones, le presentan ventajas y desventajas. Por el lado horizontal, se presenta el conjunto de investigadores duros que se ven enfrentados a seguir en su actuación, o bien cambiar y desertar, lo que también le provoca ventajas y desventajas. Dentro de cada zona, indicadas con los números 1,2,3 y 4, se reflejan las ventajas o desventajas que para un investigador duro significa la intersección de su actuación con la del conjunto de investigadores duros y ganadores de proyectos.

En la zona N° 1 del gráfico N° 3 se presenta la intersección de un investigador duro con todo el grupo de investigadores duros. En esta zona, el investigador sigue cooperando con el grupo de investigadores duros en cuanto al uso de discriminantes, concentrados principalmente en los antecedentes que el investigador postulante presenta al FONDECYT; por otro lado, el investigador postulante no conoce ni conocerá a su árbitro o par. Así, pues, se da el ambiente para que el investigador duro pueda usar sus atributos discriminantes, de acuerdo a lo que él considera "estándares internacionales" o "calidad" de los investigado-

res, debido a que en el sistema no existen las normas que previamente definan qué se entiende por estos atributos.

Al cooperar con el grupo, este investigador duro tiene el estímulo emotivo de seguir siendo considerado por el resto de la comunidad; pero, a la vez, al poder participar en el proceso aumentan las probabilidades de éxito en futuros proyectos, lo que permite seguir manteniendo casi constante la tasa de aprobación, y que, a la vez, dado el incremento casi natural que han tenido los fondos aportados por el Estado a FONDECYT, permite que los fondos por proyecto sigan siendo mayores. Así, pues, existe estímulo económico para que el investigador coopere con el grupo de los investigadores duros.

En la zona N^o 2 del gráfico N^o 3, se tiene que el investigador duro sigue siendo duro en su evaluación, pero el resto de la comunidad científica cambia los atributos discriminantes de aprobación de los proyectos y se concentra en evaluar directamente la idea o proyecto de acuerdo a ciertas normas específicas y previamente definidas. En este esquema, el investigador duro corre el riesgo de ser eliminado por el resto de la comunidad, lo que tiene implicancias económicas frente a su actual situación, ya que, al aplicar medidas discriminantes diferentes, llevará a que las tasas de aprobación aumenten sobre el 34% actual, lo que implica una disminución de los fondos por proyecto aprobado, lo que, económicamente, no le conviene.

En la zona N^o 3, el investigador que deserta del grupo y decide aplicar medidas blandas de evaluación, se enfrenta al resto de la comunidad científica de tipo duro y puede así perder la posibilidad de seguir en el sistema, ya que será sacado de la comunidad. Esto tiene una implicancia emotiva, ya que el desertar del grupo implica que se rebela a seguir usando sus atributos que los creía correctos y que puede llevar a una desmotivación para reingresar al sistema, lo que económicamente repercute en sus ingresos futuros. Por tanto, no tiene estímulos para desertar.

En la zona N^o 4, se presenta la intersección entre el investigador duro que quiere desertar de su actual posición y el grupo de la comunidad científica que también quiere cambiar su actuación de duro a blando. Lo que en este caso ocurrirá, con mayor probabilidad, es que aumentará la tasa de aprobación, lo que llevará a una disminución del monto por proyecto, bajando los ingresos de los investigadores. Por lo tanto, no existen estímulos económicos para que el grupo o el investigador deserten.

De acuerdo al análisis anterior, los estímulos económicos actual-

mente existentes están dados para la cooperación del investigador duro con el grupo en cuanto al uso de atributos que discriminan entre proyectos aprobados y proyectos no aprobados; lo que se traduce en mantención del actual esquema, ya que ello lleva a un aumento de riqueza para el subconjunto de la comunidad científica que gana proyectos y que es el administrador del sistema.

En el análisis anterior hay algunos aspectos que es necesario precisar, ya que puede tener limitaciones en cuanto a la teoría pura del Cártel. Esto se refiere a que, en el Cártel, los productores se ponen explícitamente de acuerdo para cooperar entre sí, o bien analizan los estímulos económicos que podrían provocar una deserción del Cártel. En este caso, el análisis efectuado al FONDECYT, es "como si se pusieran de acuerdo", lo que no necesariamente es así. Sin embargo, al analizar los discursos, cartas y análisis de la comunidad científica nacional (Ver: Panorama Científico, Vol. 8 N^{os} 11 y 10 [Edición Especial] de CONICYT, entre otros), aparecen antecedentes que indican que hay cierto grado de homogeneidad en la actuación de los investigadores y se puede percibir la existencia de los dos tipos de investigadores mencionados, lo que lleva a plantear que se comportan, implícitamente, como si existiera los mismos puntos de acuerdo. El problema de este acuerdo es que, en la definición rigurosa y detallista de lo que son atributos discriminantes, no existe una visión homogénea y se carece del uso de conceptos con fácil medición objetiva. A lo anterior, hay que agregar que los criterios o puntos de acuerdo son sólo válidos dentro de cada área del conocimiento que agrupa FONDECYT. Es también necesario señalar que existen investigadores que reúnen las características de duros, pero que no están motivados exclusivamente por razones económicas, sino que guiados por lo que ellos denominan calidad y valor intrínseco de los proyectos, a los cuales no se les puede aplicar la conceptualización económica anterior. Pese a ello, las razones económicas mostradas por los datos económicos históricos parecen indicar que predominan más los hombres económicos que los de otro tipo.

3. CONSIDERACIONES RESPECTO A LA CALIDAD Y MÉRITO DEL PROYECTO E INVESTIGADORES

El argumento más fuerte que justifica la diferencia entre la oferta presentada de proyectos y la función de proyectos aprobados, se refiere a la calidad que cada proyecto debe tener, y que está asociada a la

propia definición del FONDECYT: "aprobar proyectos teniendo en cuenta su calidad intrínseca y el mérito de sus postulantes". A partir del gráfico N° 2, y aceptando la realidad del FONDECYT, hay dos caminos que explican el problema de asignación: El primero, actualmente en uso, es que, debido a estos elementos que involucran calidad y mérito, los recursos sobrantes de los proyectos no aceptados, y suponiendo que existe una oferta como la función señalada, pasan a los proyectos que reúnen los atributos de mayor calidad y mérito. El segundo camino es que los recursos sobrantes, y dado un precio como el planteado en el gráfico N° 2, se traspasen hacia otros fondos y con otros fines distintos al FONDECYT, como podría ser FONDECYT para investigadores jóvenes.

Sin embargo, y aceptando el criterio de la calidad intrínseca y mérito de los postulantes, hay que precisar, con rigurosidad y metodología apropiada, qué es lo que se entiende por ambos aspectos, y definir el momento en el cual se evalúan ambos atributos. En Parada (1995), se señalan estos temas, destacando que es necesario definir que los atributos de calidad y el mérito del investigador no siempre son elementos recíprocos y de doble implicancia. Una vez definidos estos elementos, y aceptando el precio, que hoy no se determina, es conveniente readecuar los montos asignados a FONDECYT. Así, pues, calidad, mérito y precio pueden ser compatibles y se representan gráficamente en el comportamiento de las dos funciones del gráfico N° 1. Por otro lado, hay que aceptar también que el uso de los atributos de calidad y mérito implican obligatoriamente un costo al sistema, lo que implica disminuir necesariamente la cantidad de proyectos que se pueden llevar adelante.

CONCLUSIONES

A través de la argumentación del artículo es posible concluir que la asignación y distribución de los fondos de CONICYT es un problema de asignación de recursos económicos para un propósito cuyos resultados no son necesariamente percibidos como un asunto económico. Así, pues, los principios y conceptos económicos no son ajenos al FONDECYT y a la actuación de los integrantes que componen el sistema.

Al someter el FONDECYT a un análisis con criterios propios de la economía, se concluye que existe un comportamiento muy parecido a lo que es un Cártel con fijación del nivel de producción o proyectos aprobados, lo que permite generar un excedente adicional a los

investigadores individuales, en caso que esos fondos se distribuyeran usando criterios de economía de mercado en donde todos los elementos discriminantes sean fijados a través de un precio y no en medidas discrecionales. En este contexto, se observa una serie de hechos que se aleja de los criterios de asignación de recursos a través de un sistema de precios competitivo. En efecto, se ha detectado lo siguiente:

- a) Existencia de barreras a la entrada.
- b) Confusión en las funciones de oferentes y demandantes, ya que, en el extremo, llegan a ser uno mismo.
- c) Uso de criterios discrecionales en la asignación de recursos, los que, a su vez, no son explicitados ni definidos en forma rigurosa y precisa, ni válidos para todas las áreas ni determinados períodos.
- d) El Estado puede tener usos alternativos de estos recursos, con mayor rentabilidad social.
- e) No se observan, desde el punto de vista de eficiencia económica, normas que regulen la asignación de fondos.
- f) Existe económicamente una alta concentración de productores en las Universidades de Chile y Católica de Chile.
- g) Existen estímulos económicos para que el esquema actual continúe de igual forma, dada la manera cooperativa que se da en el sistema.

De acuerdo con lo anterior, y dado que el FONDECYT distribuye recursos económicos y funciona como un mercado con grado de imperfección, se hace necesario revisar los procedimientos existentes para asegurar la eficiencia económica en la asignación de dichos recursos. De otra forma, y con la evidencia acumulada hasta ahora, se puede afirmar que cualquier incremento en el fondo no redundará en aumentar la competitividad de los oferentes, sino que se transforma en un incremento de la riqueza de cada proyecto. Esto lo expresa muy bien Panorama Científico Vol. 8 N°10 (pág. 26), en donde un investigador sostiene: "que se considere que FONDECYT es un mecanismo muy eficiente (si no el único) y realista para mejorar remuneraciones de los investigadores....". Esta misma idea expresa el diputado Joaquín Palma², quien afirma: "En este sentido, nos preocupa también que los

² Esto está expresado en "Bases para el diagnóstico de ciencias y tecnología en Chile", en "Propuestas para nuestra ciencias y tecnología", Pág. 16, 1995.

sistemas FONDECYT y FONDEF, como ya dijimos, se transformen, de ser un sistema de fomento a la creatividad y a la investigación reproductiva, en un sistema de apoyo a la estabilidad de docentes e investigadores mal pagados en sus universidades".

En este artículo se ha enfocado el FONDECYT como un problema económico, y ése ha sido el énfasis. Esta posición puede ser controvertida para aquel grupo de investigadores que consideran la investigación como buena "per se", y para aquellos otros que estiman que cualquier cantidad de recursos asignados en investigación tiene también un objetivo plausible y es siempre insuficiente. Esa es la imagen del investigador altruista que investiga para generar conocimiento para toda la sociedad. Hay en la comunidad científica este último enfoque, que es válido; pero ello no puede independizarse de la eficiencia económica cuando los fondos que se distribuyen tienen usos alternativos y, además, incluyen parte de los sueldos de los investigadores. El escenario opuesto estaría guiado por la siguiente interrogante: ¿Actuarían los investigadores de igual forma a como lo hacen actualmente, si en los proyectos solamente se incluyeran bienes de capital y por montos limitados?

En este artículo no se hace mención a la fijación de políticas que deberían guiar el uso futuro del FONDECYT, porque se trataría de hipótesis de trabajo; y lo que se pretendió analizar es cómo funciona FONDECYT a la luz de la conceptualización económica; pero hay que señalar que, en la política de FONDECYT en cuanto a la asignación de fondos, debe considerarse el concepto de eficiencia económica, debido a que se están asignando recursos que tienen usos alternativos para el país y cuyas rentabilidades pueden ser mayores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Academia de Ciencias del Instituto de Chile y CPU, **El desarrollo científico y tecnológico en Chile. Un análisis cualitativo 1965-85**, CPU, 1987, Santiago-Chile.
2. Albertini, Renato y Garrido, Jorge, **Los fondos concursables en el desarrollo y financiamiento de la investigación universitaria**, CPU, 1993, Santiago-Chile.
3. Comisión de Ciencias y Tecnología, Cámara de Diputados, "Propuestas para nuestra ciencia y tecnología", en: Encuentro de Científicos y Parlamen-

- tarios en Congreso Nacional de Chile, 21.8 a 4.9 1995, Valparaíso, Chile.
4. BID - SECAB - CINDA, "Vinculación Universidad Sector Productivo", CINDA, **Colección Ciencia y Tecnología**, N° 24, 1990, Santiago.
5. Blair, R. y Kenny, L. "Microeconomía", Ed. McGraw-Hill, 1era. impresión, 1993; México, Págs. 336-348.
6. CONICYT (varios autores), "Investigación en Ciencias en Chile: Diagnóstico y Proposiciones", **Panorama Científico**, Vol. 8, N° 10, Nov. 1993, Santiago-Chile.
7. CONICYT, Editorial; **Panorama Científico**, Vol.6, N°3; Mayo-Junio 1991, Santiago-Chile.
8. CPU (varios autores), **Tendencias de la educación superior: elementos para un análisis prospectivo**, CPU, octubre 1990, Santiago-Chile.
9. Krauskopf, Manuel, **La investigación universitaria en Chile: reflexiones críticas**, CPU, 1993, Santiago-Chile, pp.241-250.
10. Lange, Oskar, **Introducción a la Econometría**, Fondo de Cultura Económica, 4ta. reimpresión, 1978, México.
11. McCloskey, D.N. "Teoría de Precios Aplicada", Ed.Cecsa, México, 1era. edición, 1era. reimpresión, Julio 1993; págs.522-535.
12. Mansfield, E. "The speed of Response to Firm to new techniques", **Quartely Journal of Economics**, mayo 1963, pp. 290-311.
13. Muñoz, Carolina y Neira, Viviana, "FONDECYT : Un análisis general de su evolución y en detalle del área de economía". Investigación no publicada, Depto. de Administración, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, U. de Concepción, diciembre 1994, Concepción-Chile.
14. Parada, J. Rigoberto, **Introducción de la economía de la innovación tecnológica**, Vicerrectoría Académica, U. de Concepción, 1992, Concepción-Chile.
15. Parada, J. Rigoberto; "El FONDECYT y la Investigación en Economía", **Estudios Sociales** N° 85, 3er. Trimestre, 1995, CPU, Santiago-Chile.
16. Schmookler, J., **Invention and economic growth**; Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1966.
17. Schiefelbein, Ernesto, "El esfuerzo necesario para estimular la investigación nacional en ciencias y tecnología", en **Tribuna Universitaria**, N° 21, Ediciones Universidad de Concepción, 1994, Concepción-Chile.

ANEXO Nº 1

DETERMINACIÓN DE FUNCIONES DE OFERTA DE PROYECTOS
PRESENTADOS Y FUNCIÓN DE PROYECTOS APROBADOS
PERÍODOS 1982-1995 (DATOS ANUALES)

1. FUNCIÓN DE OFERTA DE PROYECTOS PRESENTADOS

MODELO: $P = 2,104175 + 0,00629 PP$

P = Valor de cada proyecto por año (en \$)

TO = Número de Proyectos Presentados

VARIABLE	COEFICIENTE	SDT ERROR	T-SAT	2-TAIL SIG.
C	2.1041751	1.2454304	1.6895164	0.122
TO	0.0062949	0.0016866	3.7323467	0.004
AR (1)	0.1834404	0.3524006	0.5205452	0.614
R-squared		0.675988	Mean of dependent var	6.07923
Adjusted R-squared		0.611186	S.D. of dependent var	2.808070
S.E. of regression		1.750972	Sum of squared resid	30.65902
Durbin-Watson stat		1.632817	f-statistic	10.43152
Log likelihood		-24.02305		

2. FUNCIÓN DE PROYECTOS APROBADOS

MODELO: $P = -0,2528329 + 0,01889883 AP$

P = Valor de cada proyecto por año

AP = Número de Proyectos Aprobados

VARIABLE	COEFICIENTE	SDT ERROR	T-SAT	2-TAIL SIG.
C	-0.2528329	1.7785450	-0.1421571	0.890
AP	0.0189883	0.0046757	4.0611016	0.002
AR (1)	0.1834404	0.3524006	0.5205452	0.614
R-squared		0.599892	Mean of dependent var	6.638461
Adjusted R-squared		0.563518	S.D. of dependent var	2.907043
S.E. of regression		1.920590	Sum of squared resid	40.57530
Durbin-Watson stat		1.800824	f-statistic	16.49255
Log likelihood		-25.84457		

Nota: Se ha usado el paquete econométrico Micro TSP.