

# ¿Quiénes ganan un Fondecyt en Ciencias de la Tierra?

*René D. Garreaud<sup>(1)</sup> y Fabiola Cid<sup>(2)</sup>*

Enero 2007

(1) Departamento de Geofísica, Universidad de Chile

(2) Programa FONDECYT, CONICYT Chile

## 1 Resumen

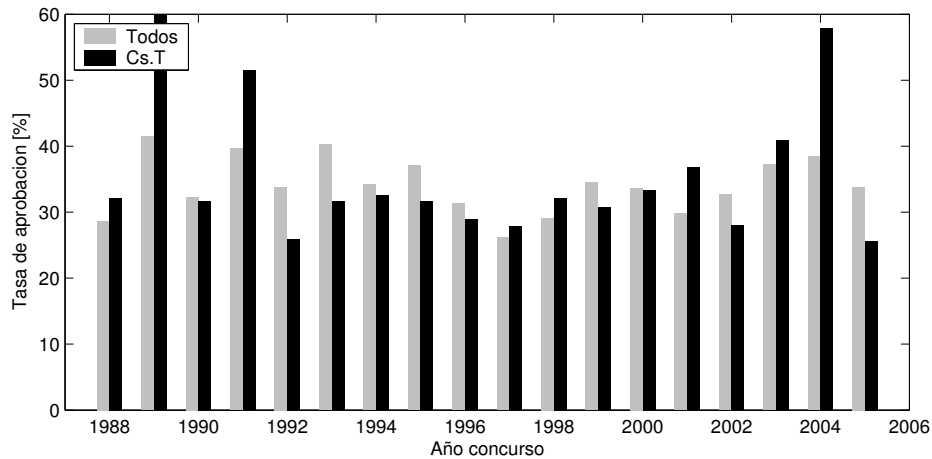
En una revisión de los proyectos presentados al concurso Fondecyt Regular en el área de Ciencias de la Tierra (CsT) los años 2002, 2004 2005 y 2006 se advierte la fuerte relación entre la productividad del investigador responsable (IR) y la probabilidad de que el proyecto sea financiado. La productividad es calculada como la suma de las publicaciones ISI del IR en los últimos 5 años, ponderada por un coeficiente que crece con el índice de impacto de la revista en que se publica, más una pequeña contribución de capítulos de libros y monografías.

En particular, el programa Fondecyt Regular no ha financiado ningún proyecto en CsT en que la productividad del IR está bajo 4 (20% inferior de la distribución de productividad), lo cual equivale, en forma aproximada, a una producción inferior a 3 artículos en el último quinquenio. En el extremo opuesto, la probabilidad de financiar un proyecto aumenta hasta un 80% al considerar los IR en el quintil superior de la distribución de productividad (productividad superior a 16), equivalente, en forma aproximada, a 8 o más artículos ISI en el último quinquenio.

## 2 Antecedentes

Obtener financiamiento para un proyecto presentado al programa Fondecyt Regular (de ahora en adelante "ganarse un Fondecyt") nunca ha sido fácil; históricamente (1988-2005) la tasa de aprobación global (número de proyectos financiados / número de proyectos presentados) ronda el 33%. En el caso particular de los proyectos presentados en Ciencias de la Tierra (CsT), la tasa de aprobación ha variado entre 19% y 55%, con un promedio histórico de 34% (Fig. 1).

La variación interanual de la tasa de aprobación en CsT podría ser explicada por variaciones en el número de los proyectos y/o en los montos asignados a



**Figura 1.** Tasa de aprobación de proyectos presentados a Fondecyt-Regular, considerando todas las disciplinas y los consejos de Ciencia y Tecnología, y solo aquellos en Ciencias de la Tierra.

los proyectos "ganadores". Es bueno enfatizar que, en el esquema actual, la asignación de recursos es "estanca" y que la proporción de los fondos anuales asignados a cada disciplina permanece casi fija desde 1988: CsT recibe el  $3.5 \pm 0.5$  % del total disponible.

Bajo el esquema actual, esperamos además una disminución en la tasa de aprobación de proyectos en CsT en los próximos años, en cuanto la cantidad de científicos activos en nuestra área -potenciales postulantes a un Fondecyt Regular- se ha triplicado en la última década (Academia de Ciencias, 2006). Así, la pregunta ¿Quiénes ganan un Fondecyt? es particularmente relevante, en especial para los científicos jóvenes que inician su carrera académica.

De acuerdo a las bases del programa Fondecyt-Regular, los principales criterios de evaluación de un proyecto son los siguientes:

- Aspectos Relacionados con la Propuesta de Investigación: 35%
- Viabilidad de Ejecución: 25%
- Capacidad y Productividad (Investigador Responsable, IR): 29%
- Capacidad y Productividad (Coinvestigadores, CoI): 11%

Todos estos aspectos son calificados cualitativa y cuantitativamente por los al menos 3 evaluadores externos asignados a cada proyecto. Naturalmente, un proyecto "ganador" es aquel que obtiene muy buenas notas en los 4 aspectos mencionados más arriba.

Table 1: Coeficiente de ponderación  $\lambda_i$  para revistas y libros

		Rango Factor de Impacto ISI					
		<0.5	0.5-1	1-1.99	2-4.99	5-9.99	>10
$\lambda_i$		0.5	1	2	3	4	5

		Libros Científico		Libro
		Completo	Cápítulo	Divulgación
$\lambda_i$		3	0.5	1

Nuestra percepción, sin embargo, es que la productividad del IR es una de los elementos fundamentales para determinar, incluso *a-priori*, la posibilidad de éxito de un proyecto. Veamos cuán buena es nuestra percepción y qué lecciones sacamos de esto.

### 3 Cálculo de la Productividad

La productividad que aquí nos interesa es la asignada por el grupo de estudio en CsT. Desde hace 6 años, el grupo calcula la productividad de cada investigador como la suma del número de publicaciones ISI en los últimos 5 años ponderado por un coeficiente que depende del factor de impacto (FI) de la revista en que se publicó, y el número de libros/capítulos de libro ponderados por un coeficiente fijo:

$$P = \sum_{\text{revistas}} \lambda_i \sum_{a=1}^5 \text{Num.Pubs.Revista}_i + \lambda_L \sum_{a=1}^5 \text{Libros}$$

Los valores del coeficiente de ponderación,  $\lambda_i$ , en función del FI se presentan en la tabla 1. La idea de aplicar un coeficiente que crece con el FI es "premiar" a los investigadores que publican en las revistas más prestigiosas dentro el área. Sin embargo, el coeficiente no es igual al FI, pues se produciría una distorsión mayor cuando se consideran publicaciones en revistas del ultra-alto-impacto (e.g., *Nature* y *Science*). La ponderación basada en el FI de las revistas es posible en CsT pues, entre las sub-disciplinas del grupo no existen diferencias sistematicas en los FI de las revistas asociadas (ver Anexo I). En el caso de los libros, se hace una distinción entre libros completos y capítulos, como también entre publicaciones científicas (en editoriales internacionales de reconocidas) y publicaciones de difusión.

Table 2: Características de cada grupo de investigadores que han presentado proyectos al programa Fondecyt-Regular estratificados de acuerdo a la productividad. Solo consideran artículos en últimos 5 años.

Grupo	G6	G5	G4	G3	G2	G1
Proyectos presentados	20	20	20	20	20	20
Proyectos Aprobados	0	1	5	7	11	16
Promedio Product.	2.3	5.6	8.0	10.4	14.1	21
Rango Product.	0-4.2	4.3-7	7-9	9-12	12-16	16-41
Rango Articulos	0-3	3-5	4-6	6-8	8-10	10-24

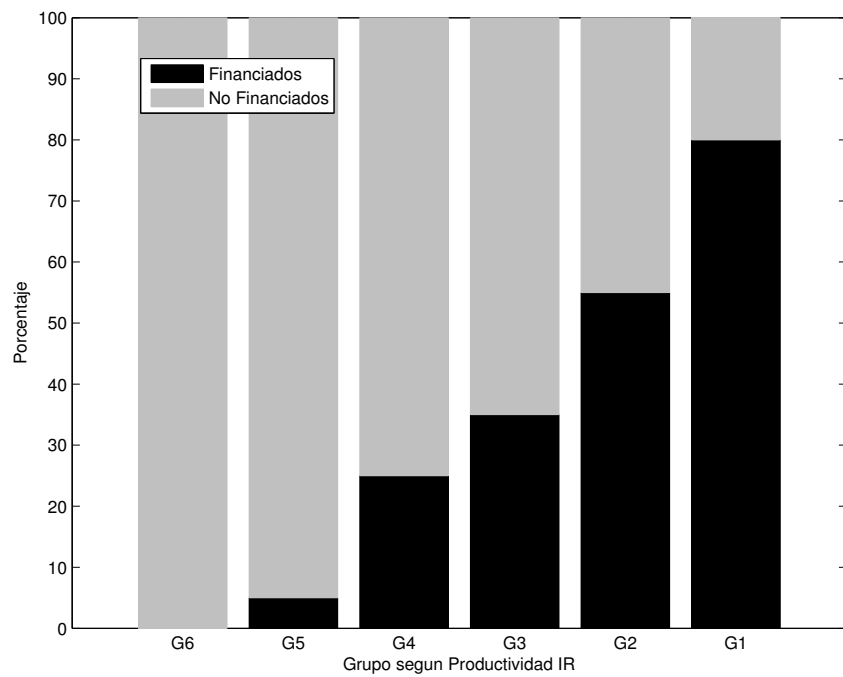
## 4 Resultados

Para probar nuestra hipótesis, examinamos la productividad de los IR de cada uno de los proyectos presentados a concurso los años 2005 (34 proyectos) y 2006 (32 proyectos), de los cuales se aprobaron 19 en total. Para el concurso del año 2006 se obtuvo además el número de publicaciones ISI de cada IR. Los proyectos fueron ordenados según la productividad del IR, formando 8 grupos: desde G1 que incluye a los "top-8" IR más productivos hasta G8 con los 8 IR de menor productividad (el número 8 es arbitrario pero razonable; una mayor subdivisión no tiene mucho sentido; una menor es muy gruesa). Las características de cada grupo se muestran en la tabla 2, y el porcentaje de proyectos ganados dentro de cada grupo se muestra además en la Fig. 2.

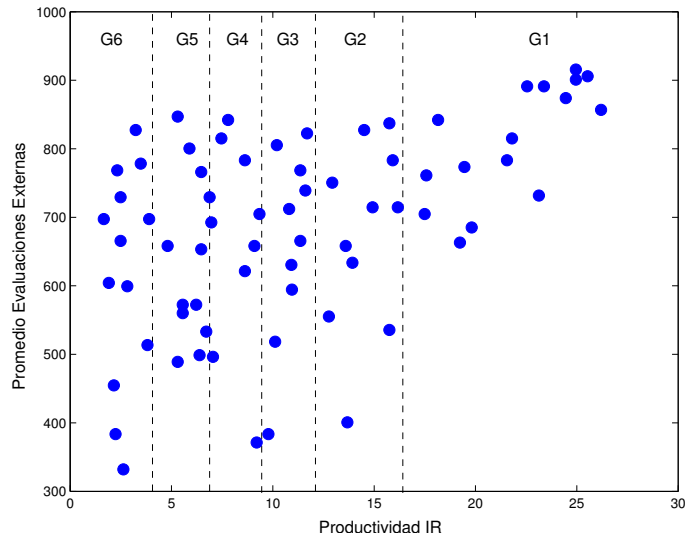
Nuestra percepción era correcta. En particular, en los 2 años analizados, no se ha financiado ningún proyecto en CsT en el cual la productividad del IR esta bajo 7.2 (grupos G6-G7-G8). Los IR que caen en los grupos G4 y G5 tienen solo un 10% de probabilidades de financiar su proyecto. En el otro extremo, los IR más productivos (G1, G2 y G3) tienen cerca de un 70% de ganar un Fondecyt, pero incluso en el grupo G1 (productividad sobre 22) existen un 10% de proyectos NO financiados.

## 5 Discusión

La estratificación en base a la productividad del IR es entonces un indicador contundente (pero no perfecto) de la probabilidad de financiamiento de un proyecto.



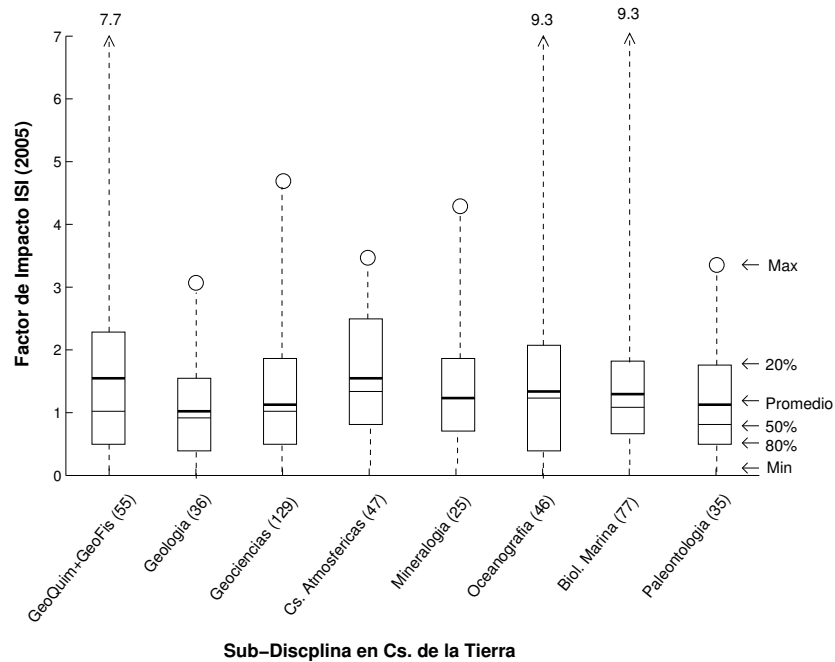
**Figura 2.** Porcentaje de proyectos financiados / no-financiados respecto al total de proyectos presentados a Fondecyt-Regular en CsT y estratificados según la productividad del IR.



**Figura 3.** Diagrama de dispersión entre productividad del IR (estratificada por grupo) y el promedio de las evaluación externas del merito científico de la propuesta. Los círculos abiertos corresponden a proyectos individuales, los círculos cerrados a el promedio grupal.

¿Cómo se explica esto? ¿Estamos dando demasiado énfasis a la contabilidad de artículos ISI? Recordemos que los aspectos de productividad y capacidad (combinados) del IR representan el 29% de la evaluación.

Nuestra interpretación es más bien que la productividad del IR, medida por el grupo de estudio, es un indicador que tiene buena correlación con las evaluaciones del mérito científico y viabilidad de ejecución de la propuesta. En efecto, la figura 3 muestra el diagrama de dispersión entre la productividad del IR (calculada por el grupo de estudio) y el promedio de las evaluaciones *externas* de los aspectos relacionados con la propuesta de investigación. Aun cuando la dispersión es grande (en especial en el extremo de las bajas productiviades) existe una asociación significativa entre ambas variables ( $r^2 = 0.5$ ), tal que las propuestas escritas por los IR mas productivos son, en promedio, mejor evaluadas que el resto de las propuestas. Adicionalmente, la productividad evaluada por el grupo de estudio incluye un rango ( $\sigma/\bar{x} \sim 0.7$ ) mucho mayor que las evaluaciones externas ( $\sigma/\bar{x} \sim 0.2$ ), discriminando en forma más efectiva.



**Figura 4.** Estadísticas de la distribución del Factor de Impacto (FI) del año 2005 para revistas ISI. El número de revistas en cada sub-disciplina se indica en parentesis. Para el grupo de revistas en cada sub-disciplina se indica el FI máximo, 20%, promedio, 50%, 80% y mínimo. En los casos en que  $FI_{max} > 7.0$ , se presenta el valor al tope de la figura.

## 6 Apéndice

Para cada sub-disciplina dentro de las CsT se obtuvo la lista de revistas ISI y sus respectivos factores de impacto (FI). También se incluyó la Biología Marina, pues algunos trabajos en Oceanografía Biológica se publican en revistas clasificadas en esa disciplina. La figura 4 muestra las estadísticas más relevantes de la distribución del FI en cada sub-disciplina. Se observa que los FI promedio de las revistas son bastante uniformes entre las subdisciplinas en CsT, con un promedio general en torno a 1.2.