

DOCUMENTO

Estudio sobre las licenciaturas y los postgrados en Ciencias Biológicas en Chile (1985)

A report on undergraduate
and postgraduate studies
in Biological Sciences in Chile (1985)

HERMANN NIEMEYER*

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias,
Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago

SUMMARY

A study group of scientists was convened by the *Sociedad de Biología de Chile* (Biological Society of Chile) and the Regional Program for Graduate Training in Biological Sciences, PNUD-Unesco, RLA 78/024, to assess undergraduate and graduate studies in life sciences in Chile. The group presented this report at the 28th Annual Meeting of the Society.

Discussion centered on the features that should characterize the studies leading to the academic degrees of *Licenciado* (Licentiate), *Magister* (Master) and *Doctor* (Ph. D) in Sciences, and also on the qualifications that the universities should satisfy in order to grant them.

After analyzing the present situation of undergraduate and graduate studies in Biological Sciences in Chilean universities, the group made the following main suggestions:

1. It is recommended that Chilean universities agree on a 4-year plan for the *Licenciado* degree, without the requirement of a thesis. The importance of providing the students with good laboratory exercises and field experience and with the opportunity to perform short research projects is stressed. In addition, a sound theoretical training on mathematics, physics and chemistry in the education of a modern Biologist is important. Licentiate studies ought to be the basis for professional careers and the universities should offer to the *Licenciados* free access to their professional schools.
2. It is considered appropriate for Chile and its universities to develop graduate programs in those disciplines that have reached a level of excellence. To accomplish this aim, adequate finance of the universities is necessary to permit them to provide the essential facilities for doing research, and to create a wide system of fellowships for graduate students. Direct government support for research and graduate student fellowships is requested.
3. Research experience of the kind needed for the preparation of a doctoral thesis is recommended as the academic level appropriate for those engaged in teaching undergraduate students in sciences. Teachers in graduate programs should be qualified active researchers.
4. The creation is proposed of a *Consejo Nacional de Universidades* (National Council of Universities), to be autonomous and composed primarily of outstanding scientists. One of the main functions of this Council would be to licence universities to grant undergraduate and graduate academic degrees in science.
5. The *Sociedad de Biología de Chile* must maintain an interest in the evaluation of undergraduate and graduate studies in life sciences.

* En su calidad de presidente del Comité Nacional del Programa Regional PNUD-Unesco y presidente de la Sociedad de Biología de Chile, actuó de coordinador de un grupo de trabajo formado por los profesores Renato Albertini B., Jorge Babul C., Danko Brncić J., Luis Corcuera P., Norbel Galanti G., Luis Izquierdo F., Enrique Jaimovich P., Manuel Krauskopf R., Ramón Latorre de la C., Federico Leighton P., Oscar Matthei J., Hermann Niemeyer F., Juan Carlos Ortiz Z., Mario Penna M., Francisco Varela G., Jürgen Winter R. y Leslie Yates C.

I
ESTUDIOS DE POSTGRADO
EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
EN CHILE (1985)

El directorio de la Sociedad de Biología de Chile acordó realizar en 1985, en conjunto con el Comité Nacional del Programa Regional de Entrenamiento de Postgrado en Ciencias Biológicas (RLA 78/024, PNUD-Unesco), un análisis de la situación de los estudios de postgrado en ciencias biológicas básicas en las universidades chilenas.

Como antecedente, se dispuso de los estudios semejantes realizados entre 1978 y 1980 por el Comité Nacional del Programa Regional. En esas ocasiones, amplios grupos de científicos examinaron la conveniencia y la factibilidad de realizar determinados programas de doctorado en el país. De esas deliberaciones salieron recomendaciones relativas a las características generales de tales programas. Además, la comunidad científica dio pautas sobre las condiciones que debieran exhibir tanto las instituciones que ofrecen dichos programas como los profesores y alumnos participantes en ellos.

Como resultado complementario de este análisis, se concluyó que era altamente recomendable una estrecha colaboración entre los grupos de docente-investigadores de las diferentes universidades y se llegó a plantear la posibilidad de crear comités de carácter nacional que facilitarían una interacción orgánica de los grupos de investigadores que trabajan en una misma área disciplinaria o en áreas afines.

Continuación de esas deliberaciones fue la realización, durante los años 1979 y 1980, de un catastro de los programas en marcha o en gestación que conducían a los grados de Doctor o Magíster en Ciencias Biológicas básicas.

Desde la época de esos estudios hasta 1985 han ocurrido cambios grandes en el sistema universitario chileno: se han creado varias universidades, derivadas en su mayor parte de otras existentes, y se pusieron en marcha programas de postgrado, que antes no existían o eran proyectos. Además, hubo modificaciones importantes en

la concepción de la Licenciatura, en cuanto a la duración del plan de estudios y a la exigencia de tesis, lo que repercutió de inmediato en la naturaleza de los programas de Magíster en Ciencias. De esta manera, los resultados de las encuestas que se hicieron entre 1979 y 1980 sobre los programas de postgrado en Chile fueron sobrepasados.

Con el objeto de cumplir la tarea propuesta se organizó un grupo formado por miembros de la Sociedad Biológica de Chile, algunos de los cuales son, a la vez, miembros del Comité Nacional del Programa Regional PNUD-Unesco. En virtud de la situación de las Licenciaturas, que todavía no se ha estabilizado, se decidió ampliar el objetivo inicial y estudiar también las Licenciaturas en el área biológica.

Después de analizar diversos documentos sobre la enseñanza de pregrado y postgrado de la Biología en Chile, se establecieron comités que tendrían la misión de elaborar borradores de documentos que resumieran las *ideas principales sobre la materia* del grupo de estudio y documentos que suministrarán una *caracterización de la situación actual* de los programas conducentes a los grados de Licenciado, Magíster y Doctor en Ciencias Biológicas básicas. Los documentos fueron analizados por el grupo y su versión semifinal sometida a la discusión en un *Coloquio sobre Enseñanza de Postgrado*, que tuvo lugar en la XXVIII Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Chile. Allí se hicieron presentaciones por separado sobre: Situación de las Licenciaturas en Ciencias Biológicas (R. Albertini), Ideas sobre los estudios de postgrado (F. Varela), Situación actual de los postgrados en Chile (F. Leighton) y Financiamiento de los alumnos de postgrado (J. C. Ortiz).

Muchas de las observaciones recogidas en el Coloquio fueron incorporadas al documento que ahora se publica, el cual, aunque es una unidad, ha conservado, en gran medida, la identidad de los documentos originales.

En nombre del directorio de la Sociedad de Biología de Chile y del Comité Nacional del Programa Regional de Entrenamiento de Postgrado en Ciencias Biológicas PNUD-Unesco RLA 78/024, agradezco la contribución generosa de los miembros del grupo

al cumplimiento de la tarea encomendada, como asimismo a las autoridades universitarias que colaboraron en la recolección de las informaciones necesarias para nuestro cometido.

II

ESTUDIOS DE LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

En este documento se discuten algunos aspectos generales y se analiza la situación actual de las Licenciaturas en Ciencias Biológicas del país, con un énfasis especial en las cuatro universidades más antiguas. Al final, se hacen algunas proposiciones a las autoridades universitarias y de gobierno, así como a la propia Sociedad de Biología de Chile.

1. *Introducción*

El grado de Licenciado es el primer grado académico que una universidad entrega y acredita una formación básica en alguna área del saber. En la legislación vigente, el grado de Licenciado es requisito para optar a grados superiores y a títulos profesionales universitarios, y es por sí mismo equivalente a un título profesional.

Duración y planes de estudio: El grupo consideró que una formación básica en Ciencias Biológicas puede alcanzarse en 8 semestres, cifra que coincide en la mayoría de los programas vigentes. Esta formación sería suficientemente amplia como para habilitar al Licenciado para el ingreso a estudios de postgrado y obtener grados de Magíster o de Doctor, así como para continuar hacia varias carreras técnico-profesionales. Se piensa que la realización de una tesis, único modo de asegurar que la persona ha adquirido una experiencia mínima en la investigación científica activa, corresponde al postgrado, como se discute en el capítulo sobre estudios de postgrado.

La existencia de una Licenciatura de cuatro años sin tesis hace necesario que durante este período de su formación el estudiante de Licenciatura deba contar con múltiples oportunidades de trabajo de laboratorio y de terreno como parte de sus

cursos regulares, así como con la opción de hacer unidades de investigación. De acuerdo a la información recogida por este grupo, las reducciones presupuestarias de los últimos años han llevado en todas las universidades del país a un progresivo reemplazo de las actividades de laboratorio y de terreno por actividades teóricas y demostrativas, situación que se considera grave para la formación de los estudiantes, cualquiera sea su destino como graduados.

Se estima que hay dos condiciones fundamentales que permiten un buen nivel de un programa de Licenciatura. Primero, un balance entre una sólida formación teórica (que incluye todas las ciencias naturales y matemáticas) y adecuadas actividades prácticas (ejercicios de laboratorio y de terreno). Segundo, la oportunidad de realizar una actividad de investigación limitada y sencilla, interactuando con investigadores formados y activos. De ninguna manera estas unidades de investigación deben tomarse como medida para suplir la falta de actividad experimental durante los cursos regulares.

Destinos profesionales posibles para un Licenciado: Se ha expresado anteriormente que la Licenciatura debe garantizar una formación básica en un área del saber. Se trata, por lo tanto, de una primera etapa que, normalmente, deberá ser completada con otras etapas formativas.

Pensamos que sólo aquellos licenciados con aptitud y vocación deberían seguir hacia el postgrado, cuyo objetivo principal es la investigación científica y la enseñanza superior. La mayoría, en cambio, debería orientarse a un espectro amplio de profesiones que requieren un título universitario, y no un grado académico superior. La formación profesional específica en cada carrera podría realizarse en uno o más años, según sea el caso, y comenzar en el tercero o cuarto año de estudios universitarios, con la posibilidad de acreditar algunas actividades (cursos) electivas destinadas a satisfacer requisitos de las carreras profesionales. Así, por ejemplo, un licenciado podrá devenir un profesor de Biología, con la debida complementación de asignaturas pedagógicas. Otras alternativas profesionales posibles para un Licenciado en Ciencias Biológicas

son: Agronomía, Biología Marina, Bioquímica, Ingeniería Forestal, Medicina Humana y Veterinaria, Odontología, Periodismo, Psicología. Las escuelas profesionales podrían establecer sus propias exigencias y seleccionar a los estudiantes más idóneos para las carreras que imparten.

La experiencia indica que pocos alumnos recién egresados de la enseñanza media saben lo que desean hacer en el futuro, y que los primeros años de universidad son decisivos. Una formación de Licenciatura con múltiples destinos contribuiría de una manera decisiva a una mejor orientación de los alumnos hacia su real inclinación y aptitud. Para que este carácter flexible de la etapa de Licenciatura sea efectivo, en el sentido expresado aquí, se requiere romper el prejuicio común en nuestras universidades de que las carreras profesionales son compartimientos estancos a los cuales sólo se puede ingresar desde el primer año. Al contrario, pensamos que tales títulos profesionales representan formaciones terminales y que los conocimientos básicos se pueden lograr siguiendo diferentes caminos académicos.

El sistema así concebido permitiría también que jóvenes profesionales que hubieran desarrollado fuertes intereses en investigación científica pudieran ingresar a postgrados académicos sin necesidad de comenzar con nivelaciones de las materias más fundamentales.

La situación actual de la enseñanza en pedagogía merece un comentario especial. Nos parece desacertada la reciente creación de Universidades de Educación, con una estructura que repite la de los antiguos pedagógicos, en las cuales se pretende formar profesores de ciencias naturales y exactas sin que en sus claustros se realice investigación científica comprobable por una productividad continua y de nivel internacional. Un profesor no podrá transmitir, de manera viva, la ciencia moderna a los jóvenes si él mismo no ha tenido contacto con el proceso de creación científica, como hemos requerido para la formación de un licenciado. Es conveniente, por lo tanto, que una salida alternativa de la Licenciatura hacia las pedagogías en enseñanza media se haga efectiva a la brevedad. Esquemas posibles

son los que se están aplicando en la P. U. Católica de Chile y en la U. Católica de Valparaíso.

Acreditación de las instituciones: Pocas universidades chilenas, a nuestro juicio, están actualmente capacitadas para ofrecer Licenciaturas en Ciencias Biológicas de calidad. Para establecer un programa de Licenciatura, la universidad debiera acreditar disponer de unidades de trabajo formadas por académicos de un nivel de Doctorado o equivalente y dedicados exclusivamente a la investigación y enseñanza superior. La Licenciatura es especialmente exigente en este sentido, pues constituye el eje de la transmisión de las ciencias y de otras áreas del saber, y a partir de ella difundirán los conocimientos a la sociedad en forma de enseñanza, investigación y actividades productivas y de servicio. Sus profesores deberán ser investigadores en el área del saber que enseñan, o haber tenido una experiencia directa en investigación, como la que se logra en una tesis de Doctorado. Además, debieran integrarse a un grupo donde se haga normalmente investigación científica.

Aunque parezca obvio, es útil insistir en que las universidades que pretenden otorgar Licenciaturas deberán tener las instalaciones físicas de aulas, laboratorios y bibliotecas actualizadas, que se requieran para realizar sus objetivos.

Nos parece esencial la creación de un *Consejo Nacional de Universidades*, capaz de acreditar que las universidades han alcanzado el nivel suficiente para otorgar Licenciaturas y eventualmente grados superiores. Tal Consejo deberá ser formado por académicos destacados y activos, capaces de evaluar con competencia y objetividad el personal y la infraestructura de un nuevo centro de enseñanza, y no por personal administrativo del Ministerio de Educación. Pensamos que el espíritu del Consejo Nacional debe ser el de evaluar instituciones y no programas aislados, ya que, siendo la cultura una unidad integral, no puede haber un buen nivel científico dissociado de otras expresiones culturales. La reciente proliferación de universidades en el país, donde hasta hace cinco años había sólo ocho, podría significar una grave disminución en

la calidad de los futuros profesionales del país de no mediar una fiscalización activa de sus niveles, como es común en la gran mayoría de los países con un alto nivel educacional.

2. Situación actual

La Tabla 1 muestra los *Programas de Licenciatura en Ciencias Biológicas* que actualmente se imparten en las universidades chilenas, y merece los siguientes comentarios.

a) El significado del grado de Licenciado ha variado en el curso de los años en varias de las universidades, en cuanto a duración de los estudios, contenido de los cursos y exigencia de tesis, e incluso, en ocasiones, han ocurrido cambios o supresión de la denominación actual. En la Tabla se considera como año de inicio el del comienzo de una actividad académica, semejante a la que se desarrolla actualmente y con la cual se ha mantenido continuidad.

b) El cupo de ingreso para la P. U. Católica de Chile aumentó de 10 a 70 alumnos en 1983 con la creación de un ciclo básico de Biología de tres años, al término del cual los alumnos eligen entre seguir una Licenciatura en Ciencias Biológicas o la carrera de Pedagogía en Ciencias Naturales y Biolo-

gía. De los 70 alumnos que ingresaron en Santiago en 1983, 27 eligieron ambos programas a mediados del tercer año del ciclo básico y 2 optaron solamente por la Licenciatura en Ciencias Biológicas. En la U. Católica de Valparaíso el ingreso es también común para el que aspira al grado de Licenciado y el que postula a la carrera de Pedagogía, la cual tiene como requisito obtener la Licenciatura y luego cumplir las exigencias de asignaturas profesionales. En la U. de Concepción, los alumnos pueden obtener el título profesional de Biólogo o de Biólogo Marino, con un quinto año de estudios, después del grado de Licenciado. De los programas de estudio se desprende que en ambos casos los cursos son de formación biológica básica, más que de especialización técnico-profesional. En la U. Austral de Chile los Licenciados en Biología Marina egresan más o menos simultáneamente con el título de Biólogo Marino y en un quinto año de estudios, además de seguir cursos de especialización relacionados con los recursos del mar, realizan una tesis.

c) En esta Tabla no se ha incluido la información relativa a las Licenciaturas en Bioquímica, que requieren de un estudio separado. Los Bioquímicos (con título profesional) son un grupo numeroso dentro de los docente-investigadores en Biología.

TABLA 1

Universidades que otorgan Licenciatura en Ciencias Biológicas

Universidad	Grado Otorgado	Inicio	Cupo
U. de Chile	Lic. en Ciencias, Mención Biología	1965	30
P. U. Católica de Chile	Lic. en Ciencias Biológicas	1970	70
Sede Talcahuano	Lic. en Ciencias Biológicas	1983	60
Sede Temuco	Lic. en Ciencias Biológicas	1985	60
U. de Concepción	Lic. en Biología	1985	20
	Lic. en Biología Marina	1982	20
U. Austral de Chile	Lic. en Ciencias Biológicas	1985	30
	Lic. en Biología Marina	1985	25
U. Católica de Valparaíso	Lic. en Biología	1982	70
U. de Talca	Lic. en Biología	1983	80

La Tabla 2 resume las *exigencias para el ingreso* a los Programas de Licenciatura en Ciencias Biológicas en 1985 con respecto a las variables de la llamada Prueba de Aptitud Académica y de conocimientos específicos y a las notas de enseñanza media. Se desprende que las instituciones coinciden en la ponderación de las notas de enseñanza media (20%) y de la prueba de Historia de Chile (10%). El resto de las ponderaciones varía de una institución a otra: la prueba de aptitud verbal se ponderó entre 10% y 30% y la de matemática entre 25% y 45%; si bien todas las universidades exigieron la prueba específica de biología, su ponderación estuvo entre 10 y 30%. Es de señalar que estas ponderaciones experimentan algunas variaciones en una misma universidad en diferentes años.

Ha sido siempre una preocupación conocer los puntajes de postulación de ingreso a diversas carreras conducentes a grados académicos y a títulos profesionales con el ánimo de tener una estimación de la calidad de los estudiantes. Entre varias posibilidades de comparación, se eligieron para confeccionar la Tabla 3 los datos de puntaje mínimo de ingreso y el número de admisiones a las Licenciaturas y a dos carreras profesionales. Los puntajes mínimos de ingreso a la Licenciatura fueron más bajos que los correspondientes a Medicina en la misma universidad y semejantes a los de Bioquímica y Enfermería, con variaciones en una u otra institución. También hay diferencias en los puntajes tanto para la Licenciatura como para las carreras profesionales de una a otra universidad. La evaluación de esta

TABLA 2

Requisitos, ponderaciones y puntajes máximos y mínimos para el ingreso a los Programas de Licenciatura en Ciencias Biológicas en 1985

Universidad	Requisitos y ponderaciones					Puntajes ingreso	
	NEM	PAV	PAM	HChi	Bio	Primero	Ultimo
U. de Chile	20	15	30	10	25	747,10	675,40
P. U. Católica de Chile							
Sede Santiago	20	10	30	10	30	755,30	675,60
Sede Talcahuano	20	10	30	10	30	708,50	601,30
Sede Temuco	20	10	30	10	30	700,60	577,80
U. de Concepción							
L. Biología	20	15	45	10	10	721,70	655,30
Lic. Biología Marina	20	15	45	10	10	709,10	655,55
U. Austral de Chile							
L. Ciencias Biológicas	20	30	30	10	10	704,90	601,50
L. Biología Marina	20	30	30	10	10	766,20	636,90
U. Católica de Valparaíso	20	25	25	10	20	700,05	627,60
U. de Talca	20	20	30	10	20	714,70	582,60

NEM: Notas enseñanza media; PAV: Prueba aptitud parte verbal; PAM: Prueba aptitud parte matemática; HChi: Historia de Chile; Bio: Prueba específica de Biología.

información es compleja, pues son muchos los factores que interfieren y que a veces varían de un año a otro. Indudablemente que influye en forma sobresaliente el prestigio de algunas profesiones y el conocimiento público de ellas. Muchos alumnos

ingresan a los programas de Licenciatura como opción secundaria y, por otra parte, parece que muchos estudiantes dejan la Licenciatura en el primer año después de rendir nuevamente la PAA, que eventualmente les permite el ingreso a carreras pro-

fesionales. El problema merece un estudio más acabado, con datos precisos y correspondientes a varios años, con el ánimo de

tener una mejor comprensión del problema global. Es el propósito de la Sociedad preocuparse de este asunto.

TABLA 3

Puntajes mínimos de ingreso de los alumnos de Licenciatura en Biología, Licenciatura en Biología Marina, Bioquímica y Medicina (año 1985)

Universidad	Licenciatura en Biología	Licenciatura en Biología Marina	Bioquímica	Medicina
U. de Chile	675,40 (30) ⁺		650,40 (30)	719,45 (238)
P. U. Católica de Chile	675,60 (70)*		678,15 (10)	759,20 (70)
U. de Concepción	655,30 (20) ⁺	655,50 (20) ⁺	653,90 (30)	726,70 (100)
U. Austral de Chile	601,50 (30)*	636,90 (25) ⁺	637,90 (30)	711,30 (45)

Las cifras entre paréntesis señalan el cupo de ingreso.

* Puntaje inferior al de Enfermería de la misma Universidad.

⁺ Puntaje semejante al de Enfermería de la misma Universidad.

Con respecto a los *planes de estudio*, la información recogida (Tabla 4) señala que no hay diferencias grandes entre las universidades más antiguas en cuanto al tiempo global dedicado (8 a 9 semestres) a las asignaturas fundamentales (matemática, física, química y biología) y al número de horas programadas. Hay, sin embargo, una mayor duración total del plan de estudio en la P. U. Católica de Chile y en la U. Austral de Chile, pues exigen una tesis, mientras las otras universidades han suprimido la tesis y conservan sólo un número variable de unidades de investigación. Según se nos ha comunicado, la exigencia de la tesis y de otras actividades curriculares está siendo reconsiderada en algunas universidades, por lo cual la Sociedad de Biología procurará mantener la información actualizada.

3. Proposiciones

El grupo propone que:

a) Se tienda a dar uniformidad en los planes de estudio de las Licenciaturas en Ciencias Biológicas, estableciendo una duración de cuatro años y sin exigencia de tesis. Los programas pueden diferir de una

institución a otra, pero ha de pedírseles un adecuado equilibrio entre clases teóricas, ejercicios de laboratorio o terreno, y unidades de investigación.

b) Se abran posibilidades profesionales a licenciados, cambiando el sistema de ingreso a las carreras profesionales con título universitario. De esta manera, una minoría de los licenciados continuaría hacia el postgrado, mientras que una mayoría seguiría las carreras profesionales universitarias ligadas a las Ciencias Biológicas.

c) Se cree un Consejo Nacional de Universidades, autónomo, integrado por científicos de prestigio, una de cuyas funciones sería acreditar la existencia de condiciones académicas adecuadas para el desarrollo de planes de estudios conducentes a las Licenciaturas.

d) Se constituya en el seno de la Sociedad de Biología de Chile un grupo de personas destinado al estudio y evaluación permanente de los planes y programas de estudio de las Licenciaturas en Ciencias Biológicas, con el fin de velar por la mantención de los niveles académicos que la comunidad científica estime adecuados. Los resultados de estas actividades deberán tener la debida publicidad.

TABLA 4

Horas docentes programadas en las Licenciaturas en Ciencias Biológicas de las universidades de mayor antigüedad, excluyendo el trabajo de tesis

Universidad	Nº de Semestres	Horas semanales programadas por asignatura							Total h/semana	Promedio h/semana
		Matemática	Física	Química	Biología	Form. Gral.	Electivas	Investigación		
U. de Chile	8	30	15	39	100	8	14	17	223	27,9
P. U. Católica de Chile*	9	18	24	32	165	8	52	20	319	35,4
U. de Concepción	8	18	14	30	102	7	10	16	197	24,6
U. de Concepción Lic. Biología Marina	8	26	14	30	114	10	10	8	212	26,5
U. Austral de Chile*	8	25	18	28	78	8	30	50	234	29,8
U. Austral de Chile* Lic. Biología Marina	8	25	10	20	132	29	—	—	216	27,0

Form. Gral. = Cursos de Formación General, que incluyen Historia y Filosofía de la Ciencia e idiomas.

* Exigen una Tesis de Licenciatura de 1 año adicional de dedicación exclusiva para su realización.

III
ESTUDIOS DE POSTGRADO EN
CIENCIAS BIOLÓGICAS

1. Introducción

La actividad de postgrado —muy especialmente la conducente al grado de Doctor— es decisiva para el desarrollo de las universidades y el país, pues sustenta una importante proporción de la investigación científica y, además, contribuye a la formación de profesores universitarios e investigadores capaces de cultivar y enseñar la ciencia contemporánea. Consideramos que los postgrados adquieren significado y merecen reconocimiento cuando alcanzan un nivel internacional de excelencia. Es por esto que la tesis de grado, que constituye la actividad más importante e inexcusable de un programa de postgrado, debe tener el rigor y la originalidad que demanda una publicación científica en el ámbito internacional.

Las siguientes son algunas ideas centrales que han sido elaboradas en más de 15 años de funcionamiento de programas de postgrado en ciencias en Chile, y recogen también la experiencia obtenida en centros de reconocido nivel en otros países.

Cabe comenzar nuestra discusión con lo que debe ser un programa de Doctorado, ya que siendo éste el grado más alto, da también el contexto y la tónica del postgrado en su totalidad.

2. Programas de Doctorado

Consideramos que cada país de Latinoamérica —y el nuestro en particular— debe proponerse formar a sus investigadores hasta el grado de Doctor. Cuando existan las condiciones apropiadas, el grado de Doctor debe otorgarse en el propio país. Las ventajas de hacerlo así son muchas, pero se requiere que los estudios de Doctorado cumplan ciertas exigencias. Asimismo, se requiere que las instituciones que los otorgan estén debidamente reconocidas y acreditadas por la comunidad científica y por organismos estatales competentes. Analizaremos sucintamente algunas de estas exigencias.

Tesis: Como se ha dicho, la tesis constituye lo fundamental de las labores conducentes al grado de Doctor. La tesis es un trabajo de investigación realizado individualmente por el candidato a Doctor, bajo la guía de un investigador de experiencia en el campo. El trabajo debe ser original y de calidad tal que pueda publicarse en medios de circulación internacional, que es la manera efectiva de comunicación y evaluación en la comunidad científica internacional.

Parece recomendable que los estudiantes presenten seminarios públicos periódicos sobre los avances de su tesis. En la evaluación de la tesis (defensa de tesis) se recomienda la participación de investigadores altamente calificados de otras instituciones nacionales o extranjeras, distintas de aquellas donde se realizó la tesis.

Otras actividades: En virtud de las deficiencias con que llega el alumno a la universidad y que exigen que durante la Licenciatura se cubran materias que en países de mayor desarrollo suelen integrarse en etapas más tempranas de formación, estimamos conveniente que en los planes de estudio se incluyan *cursos avanzados* en las materias más fundamentales de una disciplina, destinados a complementar, profundizar y actualizar la preparación del estudiante. Algunos de estos cursos podrían ser comunes para estudiantes de Magíster y de Doctorado. Además, consideramos conveniente la programación de *cursos monográficos* de mayor profundidad en algunas áreas específicas. Se estima aconsejable un sistema de cursos comunes para grupos de estudiantes con intereses afines, aunque la exigencia de cursos sea fijada individualmente para cada estudiante.

Fuera de los cursos, que implican el análisis de literatura primaria, parece conveniente la organización de *seminarios bibliográficos* a cargo de los propios estudiantes, que les permitan discutir la formación reciente más destacada en diversas áreas de la disciplina principal de su programa.

Condiciones académicas de la institución: En consideración a la variedad de los problemas que enfrenta el científico al realizar su investigación, se hace necesario que el candidato al Doctorado obtenga una sóli-

da y amplia preparación en las ciencias biológicas. Esto exige personal muy calificado para impartir la docencia, que realice investigación científica como tarea habitual, y forme parte de un grupo que también la haga. La exigencia es válida no sólo para las áreas biológicas, sino también para la química, la física y la matemática, que les son esenciales como disciplinas conexas. Además, nos parece indispensable que el medio donde se desarrollan las actividades del Doctorado sea rico y estimulante, formado por más de un grupo activo de investigadores, en el cual se puedan intercambiar experiencias y recibir críticas de una comunidad alerta.

Aunque existan esas condiciones, el estudiante debe tener la posibilidad de que parte de su formación y de su trabajo de investigación se realice en una institución distinta a aquella donde realiza su labor habitual, dentro o fuera del país.

Condiciones de infraestructura: Nos parece útil mencionar, aunque parezca obvio, que para el desarrollo de Programas de Doctorado en Ciencias Biológicas se necesita una infraestructura de laboratorios bien provistos de instrumentos y materiales, cuando corresponde, como asimismo de bibliotecas actualizadas y de atención administrativa de apoyo que permita satisfacer las necesidades de los grupos de investigación.

3. Programas de Magíster

El grado de Magíster debe entenderse como una etapa de formación intermedia para aquellas personas para quienes no parece necesario o aún aconsejable que aspiren al grado de Doctor. Puede también ser entendido como una etapa transitoria para aquellas instituciones que no reúnan la capacidad de entregar el grado de Doctor. La etapa de Magíster no es condición necesaria para optar al Doctorado, pues son más bien dos niveles terminales con objetivos diferentes. Sin embargo, parece aconsejable el ingreso de los estudiantes a un plan de estudios común, especialmente si se trata de recién graduados de una Licenciatura de 4 años, lo que contribuirá a la selección de

los que se gradúen en uno u otro de los niveles.

El grado de Magíster atestigua un cierto dominio en un área del saber científico. Este dominio queda demostrado tanto por el rendimiento en cursos de postgrado como por la realización de una tesis. Esta no tendrá el mismo nivel de originalidad y extensión de la tesis de Doctorado, pero su calidad debe ser suficiente como para generar una publicación, aunque sea breve, en revistas de circulación internacional.

De estas características se sigue que, habida cuenta de la diferencia de nivel y extensión, deben aplicarse similares exigencias a las instituciones que otorgan grados de Magíster o de Doctor.

4. Vías de acceso al postgrado

Para el ingreso a los programas de postgrado se supone que los postulantes han completado una Licenciatura en Ciencias Biológicas. Sin embargo, podrán ser admitidos también quienes acrediten una formación equivalente. Es obvio que las exigencias para la admisión al Doctorado deberán ser mayores. Entre los antecedentes a considerar para la admisión de un candidato están su rendimiento académico, su experiencia previa en investigación y otras actividades y, sobre todo, su motivación e inclinación hacia la investigación. Queremos insistir en la idea de que el camino normal o más frecuente para un licenciado debiera ser hacia una actividad profesional, como lo enunciamos en el capítulo sobre la Licenciatura. La obtención del grado de Licenciado no garantizaría el ingreso al postgrado, el cual debiera estar destinado a un grupo seleccionado por su calidad académica y por su interés.

5. Postgrado y realidad ocupacional

Es un deber en este documento hacer ver que aunque la obtención de un grado de Magíster o de Doctor conlleva un beneficio personal y nacional indudable, de ninguna manera garantiza una ocupación académica o profesional compatible con su prepara-

ción. Que un país llegue a ocupar plenamente sus cuadros científicos en universidades, institutos de investigación del Estado y centros industriales, constituye un ideal que está lejos de ser realidad en Chile. El tomar seriamente en cuenta la importancia de la ciencia para el futuro del país es todavía una aspiración que requiere, para ser cumplida, de decisiones nacionales audaces y visionarias. En particular, es necesario recalcar que el país debe tender a que todos sus cuadros docentes universitarios sean personas cuya formación corresponde a la de un Doctor o su equivalente en experiencia y capacidad científica. A pesar de esto, quienes se interesan por el postgrado deben tener una clara conciencia de las limitantes históricas de nuestro país que, sin duda, afectará su vida económica y ocupacional en el futuro inmediato. Al mismo tiempo, la regulación del número de personas admitidas en los programas de postgrado debe ser hecha de manera compatible con las posibilidades reales de trabajo en el país.

6. *Postdoctorado*

Es una práctica recomendable que los recién doctorados realicen un trabajo de investigación, llamado postdoctorado, en un centro de excelencia académica, distinto de donde hizo su tesis. Para el caso de Chile, el postdoctorado se haría de preferencia en el extranjero, donde se abordaría algún tema anexo o complementario al ya desarrollado, ojalá de interés para la comunidad científica nacional, y que pueda ser desarrollado o continuado al regreso del investigador al país.

7. *Becas*

Estimamos que es importante que el estudiante de postgrado dedique todo su tiempo a las actividades programadas y participe en la docencia universitaria u otras actividades solamente en la medida que contribuyan a su formación. Esto implica el otorga-

miento de becas por la propia institución donde desarrolla su plan de estudios o por organismos estatales o internacionales. La deficiencia de esta ayuda financiera significa retardar el desarrollo del postgrado en nuestro país, por lo cual su análisis mereció una atención especial del grupo de estudio, que se resumió en el capítulo sobre financiamiento de los alumnos de postgrado.

8. *Colaboración entre universidades*

Dada la capacidad académica limitada de nuestras universidades en la mayoría de las disciplinas científicas, se ha hecho indispensable la colaboración de todos los centros de investigación o, al menos, de varios de ellos, tanto a nivel de investigadores como de instituciones, para proporcionar al candidato una enseñanza de buen nivel. En este sentido es necesario continuar la tarea de romper las tendencias competitivas ajenas al quehacer académico. Hay que resaltar que en enero de 1981 cuatro universidades que contaban con programas de postgrado (U. de Chile, P. U. Católica de Chile, U. de Concepción y U. Austral de Chile) firmaron un convenio para apoyar conjuntamente la formación de recursos humanos en ciencias biológicas y para realizar y complementar sus actividades de postgrado en el área. Este convenio respaldó su acción conjunta ante PNUD-Unesco y el gobierno chileno para la formulación de proyectos destinados a estimular el desarrollo de las ciencias básicas en el país.

IV

SITUACION ACTUAL DE LOS POSTGRADOS EN CIENCIAS BIOLÓGICAS EN CHILE (1985)

En el presente estudio sobre la situación de los postgrados en Ciencias Biológicas se han dejado afuera aquellos programas en que, aparentemente, los objetivos profesionales priman sobre los de formación en ciencias biológicas básicas. La distinción no es fácil y podría ser necesario revisarla.

1. *Programas en funcionamiento*

Como se señala en la Tabla 5, existen programas de Doctorado en la Universidad de Chile y en la Pontificia Universidad Católica de Chile que cubren diversas áreas de la Biología. No se indica la denominación formal del grado otorgado y la palabra programa se usa en el sentido de área de estudio. Se destacan por su magnitud en número de graduados y de alumnos matriculados en 1985, los programas en Bioquímica, en Genética y en Biología Celular. Estos programas son los que exhiben actividad continuada desde 1971-1974. En la Universidad Austral de Chile se ha iniciado un programa de Biología Molecular y en la Universidad de Concepción se encuentra aprobada la iniciación para 1986 del programa de Botánica.

El sistema, en forma global, admite aproximadamente 19 alumnos por año y cuenta en 1985 con 109 alumnos. Ha graduado 60 Doctores desde su comienzo hace 20 años. Se estima que de mantenerse la situación actual podrían llegar a graduarse 13 a 22 Doctores al año, al menos en el próximo quinquenio, con 1 a 4 por cada área.

Con respecto a los *programas de Magíster* (Maestría), con la excepción de la Pontificia Universidad Católica de Chile, que espera iniciarlos en 1986, todas las universidades tienen programas de Magíster, con numerosos alumnos. Ellos cubren un amplio y continuo espectro, que va desde el énfasis en aspectos de ciencia básica hasta aquellos en que parece primar una orientación de especialización profesional (Tabla 6). En esta Tabla se indica el área de la biología predominante en el programa, sin especificar el nombre formal del programa, que varía de una universidad a otra y aún entre facultades de una misma universidad.

Un total de 342 alumnos se matriculó en estos programas en 1985. El total acumulado de graduados desde 1976, en que se inician los programas de Magíster, es de 63, pero se espera un incremento debido a que el número de los programas, así como el de los alumnos matriculados, aumentó grandemente en el último bienio. Se espera que en

el futuro próximo se gradúen alrededor de 50 alumnos por año.

La Facultad de Medicina de la U. de Chile estima que, en conjunto, se graduarían 12 alumnos al año en los programas que ha organizado. Esto excluye al de Citología, que ha cerrado la admisión y se suprimirá, al igual que el de Embriología en la U. Austral de Chile.

Una de las razones para explicar la gran cantidad de estudiantes de Magíster es que, como consecuencia del cambio de la duración de la Licenciatura, se graduó entre 1983 y 1984 un número muy grande de Licenciados, los cuales ingresaron mayoritariamente a los programas de postgrado. La situación es muy clara en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, como se muestra en forma resumida en la Tabla 7. La reducción del programa de Licenciatura a cuatro años de estudio, sin exigencia de tesis, dio opción a continuar en el Magíster o directamente en el Doctorado, de acuerdo a los niveles que hubiera alcanzado el alumno en cursos electivos. Algunos de estos cursos correspondían a actividades de los programas formales de Doctorado.

Otra razón fue la creación en 1983 de programas de Magíster en la Facultad de Medicina, que ya tienen 94 alumnos en 1985. Además, desde 1980 se han creado nuevos programas en la U. de Concepción y en la Universidad Austral de Chile, con numerosos estudiantes en algunas áreas. En 1985 se iniciaron programas en la Universidad Católica de Valparaíso (Tabla 6).

El auge actual de los programas de Magíster, al margen de sus virtudes y defectos, causará posiblemente presión sobre los programas de Doctorado y un riesgo de deterioro cualitativo que deberá vigilarse. En este sentido hacemos algunas proposiciones más adelante.

En general, los programas actuales de Magíster en Ciencias Biológicas básicas son heterogéneos en cuanto a que han recibido alumnos con formación inicial diferente, que corresponden mayormente a profesionales en ejercicio o que recién inician sus actividades. Han cumplido los programas un papel preponderante en los planes de perfeccionamiento y especialización del personal académico de las universidades.

TABLA 5
Programas de Doctorado en Chile (1985)

Universidad	Facultad	Area	Iniciación	Graduados (número)	Alumnos 1985 (número)
U. de Chile	F. Ciencias	Biología Celular	1979	0	9
		Bioquímica–Biol. Molecular	1971	26	18
		Botánica	1980	0	6
		Ecología	1984	0	4
		Fisiología–Biofísica	1966*	6	2
		Genética	1974	8	14
		Zoología	1982	2	2
	F. Cs. Farmacéuticas	Bioquímica	1978	2	6
	Cs. Farmacéuticas	1978	0	12	
P. U. Católica de Chile	F. Medicina y Cs. Biológicas	Cs. Biológicas	1965**	7	0
	F. Cs. Biológicas	Biología Celular	1972	9	19
		Cs. Fisiológicas	1980	0	10
	Ecología	1983	0	4	
U. Austral de Chile	F. Ciencias	Cs. Biológicas	1984	0	3
Totales				60	109

* Programa se suspendió en 1975 y se reinició en 1985.

** Programa se transfirió a Facultad de Ciencias Biológicas.

TABLA 6

Programas de Magíster (Maestría) en Chile (1985)

Universidad	Facultad	Area	Iniciación (año)	Graduados (número)	Alumnos 1985 (número)
U. de Chile	F. Ciencias	Biología Celular	1981	5	6
		Bioquímica	1978	7	11
		Botánica	1979	2	12
		Ecología	1983	0	27
		Fisiología	1978	1	9
		Genética	1979	6	9
		Zoología	1979	0	12
	F. Medicina	Biología Celular	1983	0	7
		Biología Reproducción	1983	0	12
		Bioquímica–Biol. Molecular	1983	2	6
		Citología	1984	0	1
		Farmacología	1983	0	4
		Fisiología	1983	5	6
		Genética	1983	1	6
		Microbiología	1983	0	7
		Morfología	1983	0	13
		Neurobiología–Cs. Conducta	1985	0	3
	Ciencias Médicas	1983	0	2	
	F. Cs. Farmacéuticas	Bioquímica	–	1	4
U. de Concepción	F. Cs. Biológicas y Recursos Naturales	Bioquímica	1980	0	15
		Botánica	1983	0	19
		Fisiología	1978	2	9
		Microbiología	1978	8	23
		Zoología	1982	1	24

(Continuación Tabla 6)

Universidad	Facultad	Area	Iniciación (año)	Graduados (número)	Alumnos 1985 (número)
U. Austral de Chile	F. Ciencias	Anatomía Humana	1985	0	1
		Biología Molecular	1976	6	5
		Botánica	1979	4	7
		Ecología	1978	5	12
		Embriología	1981	0	1
		Histología	1981	1	2
		Microbiología	1981	0	6
		Patología	1980	2	4
		Zoología	1980	4	17
	Cs. Agrarias y Cs. Veterinarias	Varias menciones	1983	0	7
U. Católica de Valparaíso	F. Cs. Básicas	Ecología-Sistemática	1985	0	5
		Microbiología	1985	0	1
Totales				63	342

LICENCIATURAS Y POSTGRADOS EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

2. Análisis de algunos programas de Doctorado

Para conocer la duración de los estudios de Doctorado, la formación previa de los estudiantes y el destino ulterior de los graduados, se analizaron sólo los programas más antiguos y que están aparentemente en régimen, con un número semejante de alumnos que ingresan y que se gradúan cada año. Dos son de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, Bioquímica y Genética, que se ejecutan en colaboración formalizada por convenio con la Facultad de Medicina, y uno de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Católica de Chile, Biología Celular.

Estos fueron precedidos por dos programas que, además de haber formado a varios

académicos de las propias universidades, constituyeron una experiencia muy valiosa para el desarrollo ulterior de los estudios de Doctorado. Uno fue el Programa de Doctorado en Ciencias Biológicas de la Facultad de Medicina de la P. Universidad Católica de Chile que entre 1960 y 1974 graduó 7 doctores, sin mención, el cual fue reemplazado por programas con varias menciones que se desarrollan en la Facultad de Ciencias Biológicas de esa universidad. El otro, es el Programa de Fisiología de la mención Biología del Doctorado en Ciencias de la Universidad de Chile. Este programa graduó 5 doctores entre 1960 y 1974 y entró en receso en 1974, a raíz de la salida masiva de científicos del país. Se reinició en 1985, con la graduación de un estudiante del grupo anterior.

TABLA 7

Número de estudiantes que ingresaron a los Programas de Postgrado vinculados a las Ciencias Biológicas en la Facultad de Ciencias, Universidad de Chile

Año	Magíster	Doctor	Grado o título profesional previo			
			Licenciado U. Chile con tesis	U. Chile sin tesis	Otros Licenciados	Título profesional
1980	13	10	4		2	17
1981	10	7	2		3	12
1982	7	10	2		2	13
1983	12	9	3		6	12
1984	37	16	1	20	5	29
1985	44	10	4	26	8	16

En su mayoría, los títulos profesionales corresponden a Bioquímico y Profesor de Estado (enseñanza media).

La *permanencia* de los estudiantes en los programas de Doctorado es alrededor de 6 años (Tabla 8), a pesar de que se estima que no debería sobrepasar los 4 ó 5 años. La prolongación, cuando ocurre, obedece en la mayoría de los casos a que los estudiantes son funcionarios con tareas docentes y de otra naturaleza en las universidades.

En cuanto al destino ulterior de los estudiantes, es importante destacar que de los 41 graduados, 34 (83%) permanecen en

Chile, en su gran mayoría en las universidades (Tabla 8). Esta cifra apoya la idea de que la graduación en el país favorece la permanencia de los científicos en él.

Con respecto a la *formación previa* de los estudiantes, la misma Tabla 8 indica que la carrera de Bioquímica y la Licenciatura en Ciencias Biológicas constituyen la fuente principal de graduados en los programas de Doctorado en el área celular-molecular.

TABLA 8

Graduados de Doctores en Ciencias (o en Ciencias Biológicas) en las áreas de Bioquímica, Biología Celular y Genética en universidades chilenas (hasta 1985)

Carácter analizado	Bioquímica	Biología Celular	Genética
Residencia en programa (años)			
Media	5,6	6,1	6,2
Mediana	6,0	5,0	6,5
Mín.-máx.	3-11	4-13	4-8
Título o grado previo			
Bioquímico	21	5	—
Dentista	—	—	1
Licenciado Ciencias	4	3	—
Médico	—	—	1
Veterinario	—	—	1
Profesor Biología	1	—	3
Lugar de trabajo			
U. de Chile	11	3	4
P. U. Católica de Chile	4	4	—
U. de Concepción	—	1	—
U. Austral de Chile	2	—	—
U. de Santiago de Chile	2	—	—
I. Profesional de Chillán	—	—	1
Actividad privada	2	—	—
En el extranjero	5	1	1

3. Comentarios y proposiciones

a) De la experiencia recogida en el funcionamiento de los estudios de postgrado, deseamos poner énfasis en la conveniencia de establecer programas de Doctorado sólo en las áreas que hayan alcanzado el nivel académico adecuado. El nivel de los alumnos aceptados en los programas con trayectoria es, hasta ahora, equivalente al de programas exigentes en el exterior, situación que debemos mantener.

b) La realización de los estudios de Doctorado (y de Magíster) en el país presenta muchas ventajas, que se encuentran analizadas en forma resumida en la introducción a este documento y en otros documentos cuyas referencias se colocan al final.

c) Para mantener los programas existentes y desarrollar otros en áreas deficitarias es indispensable que se otorgue a las universidades el financiamiento adecuado para actualizar su infraestructura de equipos de laboratorios y bibliotecas, así como para

los gastos de funcionamiento de cursos y actividades de investigación.

d) Es indispensable el otorgamiento de becas de postgrado que permitan a los estudiantes dedicar todo su tiempo a esta actividad.

e) Se considera altamente conveniente la colaboración estrecha entre los grupos de trabajo y las instituciones donde se desempeñan para dar a los programas el mayor nivel que el país sea capaz.

f) Se estima necesaria la creación de un Consejo Nacional de Universidades, autónomo, constituido por científicos de prestigio, una de cuyas funciones sea certificar la existencia de condiciones académicas y materiales adecuadas para el funcionamiento de los estudios de postgrado.

g) Se propone que la Sociedad de Biología de Chile organice un grupo de personas destinado a la evaluación permanente de los programas de postgrado. Los resultados de estas evaluaciones deberán tener la debida publicación.

V
FINANCIAMIENTO DE LOS ALUMNOS DE
POSTGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
(1985)

1. *Costo de los estudios y becas disponibles*

Se presentará en forma resumida lo que corresponde a cada una de las cuatro universidades encuestadas en este aspecto, haciéndose la equivalencia de nomenclatura que parece adecuada. En general los estudiantes deben pagar una *matrícula* de inscripción o de derechos básicos y un *arancel*

de carrera. Las becas generalmente corresponden solamente a este último. Además, puede haber becas de subsistencia.

Universidad de Chile

El valor de la matrícula de inscripción fue en 1985 de \$ 6.250 al año y el arancel de \$ 80.000 anuales (Tabla 9). Los estudios de postgrado en Ciencias Biológicas se realizan fundamentalmente en la Facultad de Ciencias y en la Facultad de Medicina. Serán analizadas separadamente, debido a diferencias en los sistemas de becas.

TABLA 9

Costo de los estudios de postgrado en Ciencias Biológicas en 4 universidades chilenas (1985)

Universidad	Matrícula	Arancel	Créditos
U. de Chile	6.250	80.000	—
P. U. Católica de Chile	2.000	130.000	—
U. de Concepción	—	90.000	—
U. Austral de Chile	8.000	40.000	33.000

Se consignan costos por año. Matrícula = derechos básicos (UCh) = inscripción (UACH). Arancel = matrícula base (UACH, UC). Créditos = pago por cursos.

En la *Facultad de Ciencias*, de los 119 alumnos matriculados en el primer semestre de 1985, 27 eran *funcionarios* de la Universidad de Chile y 92 *no-funcionarios*. Todos los alumnos pagaron la matrícula. En cuanto al arancel, sólo 2 funcionarios y 2 no-funcionarios lo pagaron completo; los otros fueron acogidos a exención completa o parcial (Tabla 10). Para los no-funcionarios existieron, en 1985, 10 becas de subsistencia proporcionadas por el Departamento de Investigación y Bibliotecas (DIB) de la Universidad: estudiantes de Magíster (2 de \$ 18.000 mensuales) y de Doctorado (8 de \$ 24.000 mensuales). Además, se contó con becas otorgadas por la Facultad, por intermedio de la Escuela de Postgrado, de \$ 10.131 mensuales cada una, que fueron 13 en el segundo semestre de 1985 y sólo 6 en el primero (Tabla 10). Los gastos de trabajo de tesis se financian habitualmente con las subvenciones recibidas por los tu-

tores en concursos de proyectos de investigación.

En la *Facultad de Medicina* hubo 95 estudiantes de postgrado, todos los cuales pagaron la matrícula. De éstos, 46 eran *funcionarios* de la Facultad de Medicina, que estuvieron exentos del pago de arancel. De los 49 *no-funcionarios*, 23 estuvieron exentos de arancel y de éstos, 16 recibieron, además, un estipendio mensual de \$ 47.800 como beca de la Facultad. De los 26 que cancelaron el arancel completo, 6 eran funcionarios de otras universidades, las cuales sufragaron este gasto, y 3 eran becarios del Colegio Médico A.G., con estipendio de \$ 48.000 mensuales, con lo cual debían pagar matrícula y arancel (Tabla 10).

Pontificia Universidad Católica de Chile

Todos los estudiantes (33) cancelaron \$ 2.000 de matrícula pero estuvieron exen-

tos del arancel de \$ 130.000 anuales (Tabla 8). De estos 33 estudiantes, 6 eran *funcionarios* de la Universidad. De los 27 *no-funcionarios*, 6 eran funcionarios de otras universidades o institutos profesionales, de los cuales uno tenía permiso sin goce de sueldo. De los no-funcionarios, 20 recibieron algún tipo de ayuda en forma de becas otorgadas por la Vicerrectoría Académica de \$ 35.000 líquidos, más imposiciones en algún sistema previsional (11 becas completas y 2 medias becas), beca O.E.A. (1), becas de la Escuela de Medicina (3), becas de empresas privadas (2) y financiamiento por Proyecto de Investigación DIUC (1) (Tabla 12). Además, existieron ayudas para la realización de tesis o su edición (dactilografía, dibujos y empaste) otorgadas por la Dirección de Postgrado de la Vicerrectoría Académica de la Universidad y del Proyecto PNUD/Unesco CHI 84-003. El financiamiento del trabajo de tesis se hace fundamentalmente con el subsidio a proyectos de investigación de los tutores.

Universidad de Concepción

El pago de matrícula (corresponde a la matrícula, más el arancel de la U. de Chile) es de \$ 45.000 semestrales. En 1985 hubo 82 alumnos inscritos en los programas de postgrado en Ciencias Biológicas. De éstos, 28 eran *funcionarios* de la Universidad de Concepción que cancelaron media matrícula (\$ 22.500) o un cuarto de matrícula (\$ 11.250), según fueran estudiantes de dedicación total o parcial al programa. Los gastos de matrícula de los *no-funcionarios*, pero que lo eran de otras universidades o institutos profesionales (19), fueron cancelados por sus empleadores, quienes, además, les mantuvieron el sueldo. La Universidad otorgó 19 becas de ayudante-docentes (no-funcionarios) de un monto de \$ 21.000 mensuales, más exención completa de matrícula, a los alumnos que no eran funcionarios. Además, existieron becas de 100% (1), 75% (1) y 50% (9) de exención de matrícula (Tabla 13).

TABLA 10

Becas de postgrado en Ciencias Biológicas en la Facultad de Ciencias, Universidad de Chile (1985)

Condición administrativa	Número alumnos	Becas de arancel			Becas subsistencia
		completas	parciales	sin	
Funcionarios	27	15	10	2	0
No-Funcionarios	92	27	63	2	23
Totales	119	42	73	4	23

Los alumnos son de Doctorado y Magíster y todos pagan matrícula. Beca de arancel parcial: exención de 3/4, 1/2 ó 1/4 del arancel. Beca de subsistencia: subvención otorgada por el Departamento de Investigación y Bibliotecas (10) o por la propia Facultad (13).

TABLA 11

Becas de postgrado en Ciencias Biológicas en la Facultad de Medicina, Universidad de Chile (1985)

Condición administrativa	Número alumnos	Becas de arancel completas	Becas de subsistencia
Funcionarios	46	46	0
No-funcionarios	49	32	25
Totales	95	78	25

Todos los alumnos son de Magíster y pagan matrícula. Beca de arancel: exención (23) o pago por otras universidades (6) o por el Colegio Médico de Chile (3). Beca de subsistencia: subvención otorgada por la U. de Chile (16), otras universidades (6) y Colegio Médico de Chile (3).

TABLA 12

Becas de postgrado en Ciencias Biológicas en la Pontificia Universidad Católica de Chile (1985)

Condición administrativa	Número alumnos	Becas de arancel completas	Becas de subsistencia
Funcionarios	6	6	0
No-funcionarios	27	27	20
Totales	33	33	20

Todos los alumnos son de Doctorado. Becas de subsistencia: provienen de la misma universidad (17), de la OEA (1) y de empresas particulares (2).

TABLA 13

Becas de postgrado en Ciencias Biológicas en la Universidad de Concepción (1985)

Condición administrativa	Número alumnos	Becas de arancel			Becas de subsistencia
		completas	parciales	sin	
Funcionarios	28	—	28	0	0
No-funcionarios	54	39	10	5	19
Totales	82	39	38	5	19

Todos son alumnos de Magíster. Becas de arancel: entre los no-funcionarios se incluyen 19 ayudantes graduandos exentos de arancel y que reciben beca de subsistencia.

La Escuela de Graduados y la Dirección de Investigación otorgan habitualmente ayudas para el financiamiento de tesis de Magíster, de acuerdo con los gastos estimados para el período propuesto, que varían desde \$ 10.000 hasta \$ 60.000. Los profesores guías, financian con sus proyectos de investigación las tesis que dirigen.

Universidad Austral de Chile

El alumno de postgrado debe cancelar una inscripción semestral (matrícula) de \$ 4.000, más una matrícula semestral base (arancel) de \$ 20.000. Sobre estos valores se agregan \$ 1.100 por cada crédito de curso inscrito. En promedio, un programa de Magister exige 45 créditos en cursos y si se inscriben 15 créditos por semestre son \$ 16.500, lo que hace un total de \$ 33.000 anuales. El alumno que sólo está efectuando su tesis cancela \$ 8.000, más la inscripción y la matrícula (Tabla 9). Para los alumnos de Magister en Ciencias Biológicas existe la posibilidad de obtener una libera-

ción del 65% del pago total (inscripción, arancel y valor de créditos). En el año 1985, 23 estudiantes de este programa se acogieron a este beneficio, de un total de 55 (Tabla 14). Los 3 alumnos de Doctorado inscritos en el programa en 1985 eran *funcionarios* y tuvieron exención completa del pago de aranceles (Tabla 14). Además, se otorgaron 2 subsidios anuales de US\$ 2.500 cada uno para los tesis de Doctorado provenientes de la Dirección de Investigación.

2. Comentarios

Diversas consideraciones hacen necesario un sistema de becas para los estudiantes de postgrado.

— Los graduados, especialmente los que han obtenido el grado de Doctor, constituyen un recurso humano altamente seleccionado, que el país necesita para su crecimiento y desarrollo. Es por esto que los programas de postgrado requieren de estu-

TABLA 14

Becas de postgrado en Ciencias Biológicas en la Universidad Austral de Chile (1985)

Condición administrativa	Número alumnos	Becas de arancel			Becas de subsistencia
		completas	parciales	sin	
Funcionarios	3	3	0	0	0
No-funcionarios	55	0	23	32	0
Totales	58	3	23	32	0

Los 3 funcionarios son alumnos de Doctorado y no pagan matrícula ni arancel. Becas de arancel parcial: exención de 2/3 del arancel. Beca de subsistencia: subvención otorgada a 23 asistentes académicos (docencia o investigación).

diantes de calidad académica sobresaliente, que cuenten con disponibilidad de tiempo para dedicarse íntegramente a sus estudios. Los alumnos de postgrado contribuyen decisivamente a la producción científica de las unidades académicas en que realizan su trabajo de tesis.

— Los alumnos de postgrado ya han adquirido un grado de Licenciado o un título profesional y son, a menudo, jefes de familia, por lo que no es natural que continúen dependiendo de sus padres para proseguir su formación.

— El destino de la gran mayoría de los Magísteres y Doctores en Ciencias Biológicas en el país es integrar los planteles universitarios u organismos estatales de investigación, lo que significa que estarán en un régimen de bajas remuneraciones relativas.

— Deben otorgarse becas de matrícula y arancel, así como becas de subsistencia, para el estudiante de postgrado, con el fin de evitar un endeudamiento en préstamos de estudio que menoscaba gravemente su futuro económico. La carencia de becas ha hecho que muchos estudiantes se dediquen sólo parcialmente a sus actividades, lo que se traduce en permanencia por períodos largos en los programas, deserción de ellos y prosecución de los estudios en el extranjero, con un alto riesgo de no regresar al país. El número de estudiantes de postgrado es suficientemente reducido como para que no resulte muy oneroso al Estado el financiamiento de un sistema de becas.

— Del análisis de la información disponible se desprende que la ayuda que reciben los alumnos de postgrado es desigual e insuficiente y atenta contra el desarrollo que

puedan tener los estudios de postgrado en Ciencias Biológicas.

— En Chile no existe un programa de becas estatales destinado a los que realizan sus estudios de postgrado en el país. En contraste, existe un Programa Regional Nacional Especial de Becas de Postgrado para egresados de las universidades e institutos profesionales del país, destinado a la realización de estudios en el extranjero (D.F.L. 22 de 1981).

3. *Proposiciones*

Con el objeto de mantener los programas de postgrado en Ciencias Biológicas en el país, y seguir desarrollándolos en las áreas donde exista el nivel adecuado, parece indispensable tomar medidas, como las siguientes, que pueden ser complementarias.

a) Asignar recursos a las universidades para que otorguen becas de matrícula y arancel a todos los estudiantes de postgrado.

b) Ampliar y normalizar los sistemas de becas de subsistencia de modo que las subvenciones sean de monto suficiente y equivalente en todas las universidades.

c) Crear un Plan Nacional de Becas destinado a estudiantes de postgrado en Chile. Estas becas, de carácter nacional, deberían ser otorgadas mediante concursos públicos y resueltos por una comisión estable de académicos de prestigio reconocido y sobre la base de antecedentes objetivos.

d) Asignar recursos al Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT), destinado a financiar proyectos de tesis de postgrado.

VI

DOCUMENTOS RELATIVOS A LOS ESTUDIOS
DE LICENCIATURA Y DE POSTGRADO EN
CIENCIAS BIOLÓGICAS

- *Proposición de un Plan Nacional de Desarrollo de la Enseñanza de Postgrado en Ciencias Biológicas Básicas*. Comité Nacional de Chile, Programa Regional RLA 76/006, PNUD-Unesco, 1978.
- *Desarrollo de las Ciencias Biológicas en los Países Andinos. Plan regional para el postgrado*. Jorge E. Allende. Coordinador Técnico Regional del Proyecto RLA 76/006, PNUD-Unesco, Montevideo, 1979.
- *Actividades de Postgrado en Bioquímica y Biología Molecular en Chile*. J. Babul. Arch. Biol. Med. Exp. 12, 250-254, 1979.
- *Doctorado en Ciencia en Chile*. H. Niemeyer. Mensaje. 29, 581-587, 1980.
- *Licenciatura en Biología en Chile*. Documento presentado por H. Niemeyer en la Tercera Reunión del Grupo de Reflexión sobre la Enseñanza de la Biología a nivel universitario (México, D.F.) Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, Unesco, Montevideo, 1983.
- *Carrera Académica en Ciencias y Tecnología en las Universidades Chilenas*. Bol. Acad. Chilena Ciencias. 2, 52-53, 1984.
- *Plan Nacional de Becas destinado a apoyar Programas conducentes al grado académico de Doctor en el país*. Bol. Acad. Chilena Ciencias. 2, 54-56, 1984.
- *Estudios de Doctorado en Ciencias*. Bol. Acad. Chilena Ciencias. 2, 57-59, 1984.
- *Revisión de la Legislación vigente sobre Educación Superior*. Proposiciones de la Academia Chilena de Ciencias en lo que se refiere a Ciencia y Tecnología. Bol. Acad. Chilena Ciencias. 2, 60-64, 1984.
- *Acreditar carreras universitarias requiere acreditar universidades*. L. Izquierdo. Cuaderno Consejo de Rectores, 23, 30-45, 1984.
- *Enseñanza de Postgrado en Chile*. J. Babul y T. Ureta. Cuadernos del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas. 23, 46-48, 1984.
- *La comunidad chilena de biólogos*. H. Niemeyer. Arch. Biol. Med. Exp. 17, 9-14, 1984.
- *La enseñanza de las ciencias básicas en la formación profesional*. H. Niemeyer. Anales Academia de Estudios Prof. Alfonso Leng. Facultad de Odontología, U. de Chile. 2, 86-91, 1984.
- *Formación de Científicos*. H. Niemeyer. Atenea. 450, 167-183, 1984.
- *Guías de Ingreso a las Universidades Chilenas*. Comisión coordinadores proceso de admisión a las universidades chilenas para el año 1985. El Mercurio, 12 de diciembre, 1984.
- *Instituciones de Educación Superior*. Puntajes de ingreso 1985. Comisión coordinadora proceso de admisión a las universidades chilenas, junio 1985.