

**AVANCES SOBRE LA SITUACION Y LAS  
PERSPECTIVAS DE LA EDUCACION  
SUPERIOR AGROPECUARIA**

***El Caso de Chile***

**CONSEJO DE DECANOS DE AGRONOMIA  
DE LAS UNIVERSIDADES CHILENAS**

**1996**

**SERIE DE DOCUMENTOS DE TRABAJO No. 3**

**AGENCIA DE COOPERACION TECNICA DEL IICA EN CHILE**

00002965

**Consejo de Decanos de Agronomía de las Universidades Chilenas**

**Servicio Especializado de Capacitación, Educación y Comunicación  
del Instituto Interamericano de Cooperación  
para la Agricultura - IICA**

**Agencia de Cooperación Técnica del IICA en Chile**

**Las ideas y los planteamientos contenidos en este documento  
son propios de los autores y no representan necesariamente el criterio del  
Consejo de Decanos de Agronomía de las Universidades Chilenas ni del IICA**

**IICA**

**CL 03 1996**

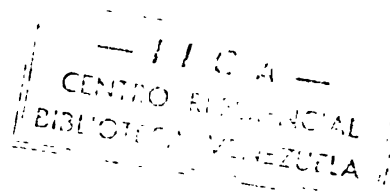
**Avances sobre la Situación y las Perspectivas de la Educación Superior  
Agropecuaria. El Caso de Chile  
Santiago de Chile, 1996.**

**84 p. (ACT del IICA en Chile: Serie de Documentos de Trabajo N°3)**

**Serie de Documentos de Trabajo N°3  
CRS / CL - 96 - 03**

**Editado e impreso por IICA  
Diagramación y Corrección de Textos: Geraldine Sagredo M.**

**Santiago, Chile  
Primera Edición • Septiembre de 1996**



## **CONTENIDO**

<b>Presentación.</b> <i>Jaime Viñas-Román</i>	7
<b>Introducción.</b> <i>Ricardo Merino</i>	9
<b>Demanda y Oferta de Ingenieros Agrónomos en Chile. Cantidad y Calidad.</b> <i>Claudio Ortiz Rojas, Presidente del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Chile</i>	11
<b>Campo de Acción Actual del Ingeniero Agrónomo.</b> <i>Pedro Goic Karmelic, Subsecretario de Planificación y Coordinación - MIDEPLAN</i>	21
<b>Diagnóstico de los Contenidos Actuales de los Programas de Formación de los Ingenieros Agrónomos.</b> <i>Rolando Chateaneuf, Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Chile</i>	27
<b>La Formación del Ingeniero Agrónomo, frente a los Nuevos Desafíos Tecnológicos y Científicos.</b> <i>Eduardo Venezian Leigh, Decano de la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile-PUCCH</i>	41
<b>Acreditación en Chile.</b> <i>Gonzalo Montoya, Vice-Rector de la Universidad de Concepción</i>	57
<b>Conclusiones</b>	65
<b>Apéndice</b>	67
Análisis de Planes de Estudio de la Carrera de Agronomía. Niveles Curriculares, de Infraestructura y de Exigencia Académica Mínimos	



## **PRESENTACION**

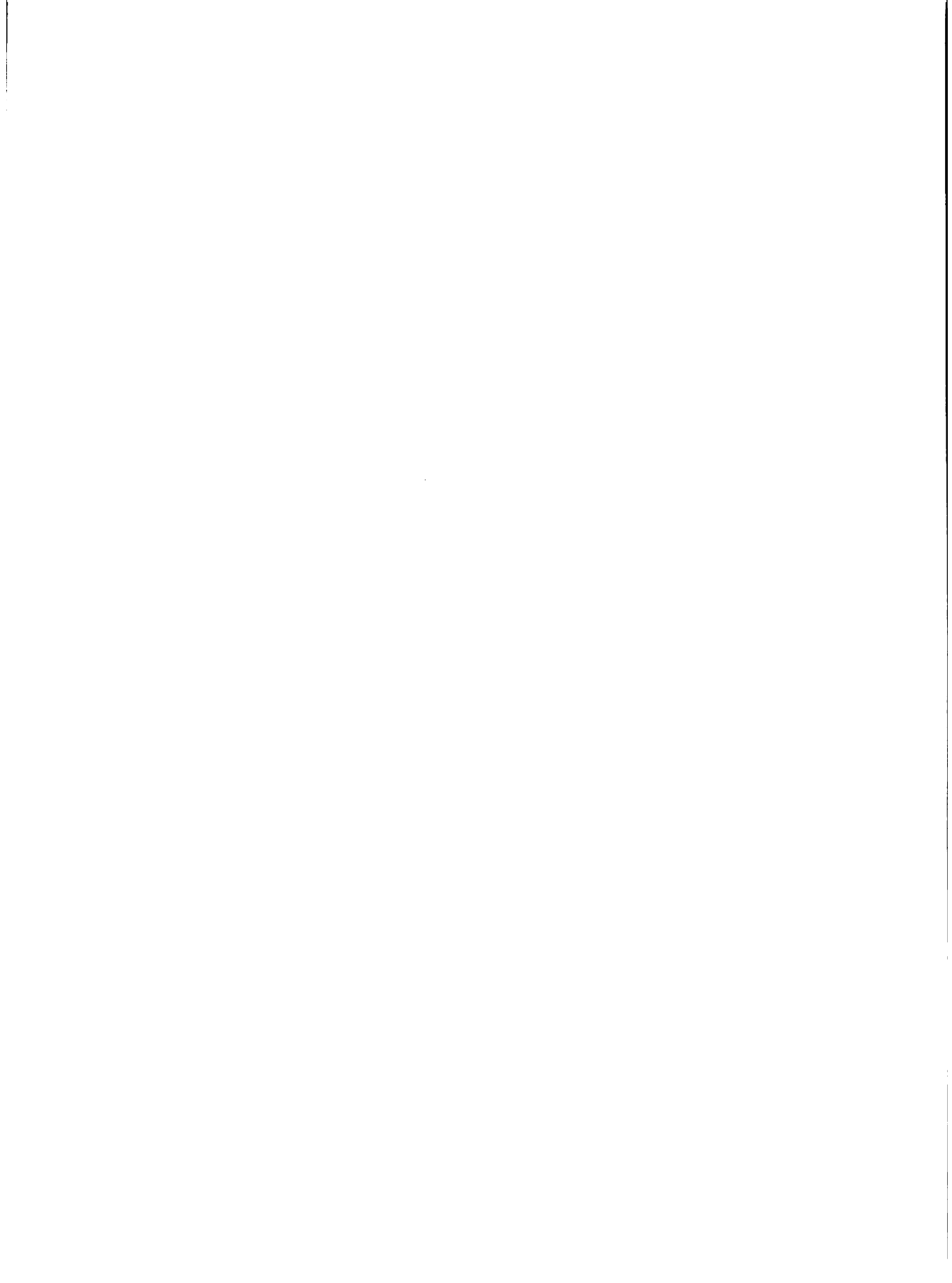
*El tema de la necesaria transformación que debe experimentar la educación agrícola superior para adecuarse a las nuevas demandas surgidas como producto del desarrollo tecnológico y de la globalización de los mercados, es sujeto de análisis y trabajos en numerosas entidades responsables de impartirla. Se trata de repensar su papel y de revisar sus modalidades e instrumentos de trabajo, así como los contenidos de sus curriculum de estudios.*

*El común denominador perceptible en los procesos mencionados es la necesidad del cambio institucional, así como la significativa demanda de cooperación técnica que reciben organismos como el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Es que son escasas las oportunidades y los instrumentos de intercambio sobre el tema de la modernización institucional universitaria y de la actualización curricular, disponibles para los conductores de dichos procesos.*

*Pensamos que este documento producido por el Consejo de Decanos de las Facultades de Agronomía de las Universidades Chilenas es coherente con el enfoque de trabajo del IICA en materia de educación agrícola superior, ya que ofrece contenidos relacionados con el cambio necesario y avanza en ideas acerca de cómo realizarlo. De hecho, formará parte de la documentación que será distribuida durante las "Primeras Jornadas Regionales de Modernización de Facultades de Agronomía", que se realizarán en Chile en el transcurso del mes de septiembre de 1996, así como en otros eventos que está organizando el IICA en las regiones andina, central y norte de América.*

*De allí la decisión del Servicio Especializado de Capacitación, Educación y Comunicación del IICA, de contribuir a financiar los costos de impresión y distribución del documento mencionado, que formará parte, además, de una serie de estudios de casos que se programarán para el bienio 1997-1998.*

**JAIME VIÑAS-ROMAN**  
*Director*  
**Servicio Especializado de Capacitación,  
Educación y Comunicación**



## **INTRODUCCION**

*En las tres últimas décadas, la educación superior y la agricultura nacional han experimentado numerosos cambios, todos drásticos, provenientes de diferentes filosofías políticas, económicas y sociales que se han sucedido en la conducción de los destinos del país.*

*En un escenario siempre cambiante, lo que verdaderamente importa es que seamos capaces de adaptarnos con renovadas ideas, que nos permitan cumplir mejor nuestro objetivo de favorecer nuestro conocimiento agronómico y la educación superior y, en consecuencia, contribuir así a un mejoramiento de la sociedad.*

*Ello no debe significar, sin embargo, un riesgo de equivocarnos, de proyectarnos a 10 ó 15 años plazo para vislumbrar, en base a los antecedentes existentes, las perspectivas que se ven a futuro para nuestros profesionales.*

*Es un hecho de que en el país, la evolución del número de facultades de agronomía ha crecido: de 5 que existían hasta el año 1960 aumentaron a 15; 8 de las cuales fueron creadas entre 1989 y 1994. Ello constituye, indudablemente, un motivo de preocupación, puesto que no sabemos si la oferta de profesionales del agro está acorde con la cantidad requerida por el medio, ya que no debemos olvidar que para atender el sector se ha creado, también, un gran número de carreras profesionales y técnicas afines.*

*Si la oferta fuera muy superior a la demanda, es necesario reconocer que las universidades, en lo que respecta a nuestra profesión, estarían ofreciendo, en cierta medida, ilusiones.*

*Estoy consciente que las condiciones nacionales e internacionales varían y que nadie puede profetizar a largo plazo, sin riesgo de error, las necesidades de profesionales de un país; no obstante, me parece justo, que quienes eligen una determinada carrera conozcan claramente sus proyecciones y tendencias, por ser ellos quienes están asumiendo el riesgo. Abrigo la esperanza de que en este Simposio podamos acercarnos a dar señales que ayuden en la toma de decisiones a los estudiantes que aspiran a ingresar a nuestra carrera de ingenieros agrónomos.*

*En la última mesa redonda sobre la enseñanza agronómica en Chile, efectuada en 1980, se señalaba que la educación agronómica superior había experimentado importantes progresos y se atribula como principal causa el cambio que habían experimentado las facultades de agronomía, al tener profesores de tiempo completo en lugar de profesores de tiempo parcial, lo que aumentó la relación y el contacto tan importantes entre profesor y alumno. Lo anterior, también trajo consigo el aumento de la investigación, que es otra misión fundamental de la universidad, entendida ésta en su más amplio sentido, el cual es generar un nuevo conocimiento, ya que la universidad no se puede limitar a la mera transmisión de un saber*

*consagrado. Conocer la realidad actual en este ámbito, será también motivo de discusión en esta reunión.*

*El avance avasallador que ha tenido la ciencia y la agronomía dentro de ellas, hace que cada vez sea más rica y compleja esta área de formación, esto plantea a las universidades un problema adicional de selección de aquellos contenidos fundamentales para la formación profesional del ingeniero agrónomo, de ahí la necesidad de revisar también la malla curricular para ir detectando qué es lo fundamental para una mejor comprensión y un mejor manejo de la producción agropecuaria, agregando lo nuevo que nos aporta el desarrollo de la ciencia y quitando aquello que pasa a ser un accesorio o algo superfluo.*

*Paralelamente, esto obliga a las universidades a hacer un esfuerzo renovado para ir creando nuevos programas de post título y postgrado, como una manera de dar respuesta a los nuevos campos de trabajo o nuevas necesidades que van surgiendo con el desarrollo de la agricultura.*

*Aún cuando en el aspecto educacional agronómico debemos reconocer que hubo un avance importante, nuestra obligación es cautelar que continúe en la senda de progreso y enfrentar cada uno nuestra responsabilidad institucional que nos compete.*

*Estas inquietudes fueron las que dieron origen al "Simposio Académico de las Facultades de Agronomía", realizado en la Universidad de Concepción el 9 y 10 de junio de 1994. En esa oportunidad, fueron presentados los trabajos que se reúnen en este documento.*

*Deseo dejar expresa constancia de nuestros agradecimientos al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA - por su apoyo institucional a la publicación de este documento. Así mismo, hago propicia la ocasión para expresar nuestro agradecimiento a quienes hicieron posible esa reunión, en especial, al Colegio de Ingenieros Agrónomos de Chile y a los Decanos de las Facultades de Agronomía.*

*Para nuestra Facultad, la celebración de dicho Simposio constituyó un honor muy particular, ya que su realización se enmarcó dentro de la conmemoración de los 75 años de la Universidad de Concepción, los 50 años del Colegio de Ingenieros Agrónomos y los 40 años de vida de nuestra propia Facultad.*

**RICARDO MERINO**  
*Presidente, Consejo de Decanos de  
Agronomía de las Universidades Chilenas*



# DEMANDA Y OFERTA DE INGENIEROS AGRONOMOS EN CHILE: CANTIDAD Y CALIDAD

*Claudio Ortíz Rojas\**

## I. INTRODUCCION

### Inicios

La educación superior en Chile, en relación con la formación de profesionales para el sector agropecuario y forestal, se inició en 1874, al crearse, el Instituto Agrícola, luego, Instituto Agronómico de Chile. Inicialmente, fue dirigido por el profesor francés René Lefebre, conformando, en definitiva, la Escuela de Agronomía de la Universidad de Chile. Ello significa la titulación de los primeros ingenieros agrónomos en 1879.

En 1904, se crea la Escuela de Agronomía de la Universidad Católica de Chile; en 1954, la de la Universidad de Concepción; en 1957, la de la Universidad Austral y, en 1965, la Escuela de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso.

Posteriormente, se crearon las Escuelas de Agronomía de la Universidad de La Frontera en Temuco y de la Universidad de Talca en Talca.

A partir de 1989, hubo una proliferación de Escuelas de Agronomía, creándose en la Universidad de las Américas, Leonardo da Vinci, Mayor, Santo Tomás, Iberoamericana de Ciencias y Tecnología, Adventista de Chile, Aconcagua y de La Serena.

### Titulación

Se han definido dos periodos de titulación, el primero hasta 1970 y el segundo de 1970 a la fecha.

#### ***Primer Grupo de Titulados, 1879 - 1939***

En sus primeros 61 años, es decir, de 1879 a 1939, se tituló en las dos primeras Escuelas de Agronomía existentes, un total de 947 ingenieros agrónomos. Considerando que el periodo

---

\* *Presidente del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Chile.*

escolar en aquellos años cubría un total de 10 años (4 de primaria y 6 de secundaria), era normal que a la edad de 15 ó 16 años se rindiera el bachillerato con el consiguiente ingreso al estudio superior universitario; a su vez, el estudio agronómico estaba reglamentado en 4 años, lo que permitía egresar a los 19 ó 20 años y titularse a los 21 años, como promedio.

Ello explica que para 1994, aún un 3% de los titulados en los primeros 61 años, es decir, del orden de 28 profesionales de los 947 ingenieros agrónomos titulados, hayan estado laborando activamente en la profesión, siendo que aquellos titulados en 1939, para ese mismo año, ya habían cumplido los 75 años de edad y también los 55 años de profesión.

Si bien el porcentaje para este primer período llega sólo a un 3% de profesionales activos, nos obliga a corregir anteriores estimaciones de la vida activa profesional en un estudio sobre la oferta profesional.

Los 10 ó 12 años de estudios primarios y secundarios que debieron haber cursado los egresados y titulados con posterioridad a 1939, las mayores exigencias de ingreso a la universidad, la posterior aplicación de la Prueba de Aptitud Académica (P.A.A.), la fuerte competencia al estudio superior, el aumento de los años de estudio universitario, etc., determinaron que el promedio de edad de los profesionales titulados del 2do período superara los 25 años, es decir, comparativamente con el primer período analizado, el profesional se ubicaría en los 75 años de edad a los 50 años de profesión, aproximadamente.

**Cuadro 1. Profesionales Titulados durante el Primer Período, 1879 - 1970**

<b>Años</b>	<b>Titulados</b>	<b>Edad</b>	<b>Años de Profesión</b>	<b>Activos a 1994 %</b>	<b>Activos No</b>
1879 - 1939	947	+ 75	+ 55	3	28
1940 - 1949	586	70-75	+ 50	7	41
1950 - 1959	476	60-75	+ 40	10	47
1960 - 1970	1.082	50-60	+ 30	75	812
<b>Totales</b>	<b>3.091</b>	<b>50-75</b>	<b>30 + 55</b>	<b>30</b>	<b>928</b>

**Segundo y Tercer Grupo de Titulados, 1940 - 1959**

Se puede estimar que los titulados entre 1940 y 1950, cuyas edades fluctúan entre los 70 y los 75 años, son profesionales pasivos con 50 años de profesión cumplida. Igualmente, el

grupo de titulados entre 1950 y 1960, con edades entre 60 y 70 años y con 40 años de profesión, estarían en una situación semejante o muy próxima a ser pasiva.

Estos grupos suman 1.062 profesionales, de los cuales del primer grupo, conformado por 586 titulados, aproximadamente un 7% sigue activos a la fecha, o sea, 41 ingenieros agrónomos. Del segundo segmento, con 476 titulados, los aún activos se elevan al 10%, o sea a 47 profesionales, aproximadamente.

#### ***Cuarto Grupo de Titulados, 1960 - 1970***

En los grupos de mayor edad tenemos, también, a aquellos profesionales titulados entre los años 1960-1970, en la actualidad de 50 a 60 años de edad y un promedio de 30 años de profesión. En este grupo, que comprende a 1.082 profesionales, se inician procesos de jubilación, cambios de actividades, etc., la cual determina que los activos se elevan al 75% de ellos, es decir, a 812 profesionales, aproximadamente.

Por lo tanto, según estas estimaciones, significaría que para 1994, de total de los titulados en el periodo 1878-1970, los activos eran 928, en edades variables entre 50 y 75 años y vida profesional entre 30 y 55 años, o sea, representativos en un 30% del total de titulados en el periodo.

#### ***Comentarios. Enseñanza Agronómica***

Los profesionales mayores conocieron la orientación generalista que era propia en la Enseñanza Agronómica de aquella época, la que podemos centrar en los años 30, lógicamente, en los años anteriores a ellos y hasta la década del '50. En esta etapa, los profesionales se desempeñaban, por una parte, en el principal centro ocupacional, el Ministerio de Agricultura (40 a 45%), luego, se observa una importante fuente laboral (22-26%) en el sector privado, especialmente, en la administración y en la dirección técnica de predios agrícolas. Sigue en importancia el campo laboral en organismos públicos diversos (18-20%) y, finalmente, el desempeño en instituciones del sector semi-fiscal y particular (12-14%). Durante la década del '40 y del '50, se proyectó con bastante intensidad el deseo de un cambio de la orientación generalista a una orientación semi-especializada, que permitiera responder a los avances del desarrollo. Ello fue favorecido por el apoyo que le otorgaban a los programas de capacitación profesional, al adiestramiento en servicio, a cursos nacionales e internacionales, etc., orientados desde 1956 por el Consejo de Decanos de las Facultades de Agronomía de las Universidades Chilenas, bajo el auspicio del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), asumiendo la representación del IICA en Chile su Secretaría General.

### Avances sobre la Situación y las Perspectivas de la Educación Superior Agropecuaria

---

Durante la década del 50 y los años posteriores a ésta, se establecen nuevas e importantes notas en la implementación de estas innovadoras orientaciones de la enseñanza superior agronómica.

La creación del Consejo de Decanos de las Facultades de Agronomía permitió reunir en intensas sesiones de trabajo a todas las Facultades existentes: de la Universidad de Chile, de la Universidad Católica de Chile, de la Universidad Austral, de la Universidad de Concepción y de la Universidad Católica de Valparaíso. Estas reuniones se realizaban en sus respectivas sedes o en el IICA y permitieron, en primer término, lograr un buen conocimiento entre los Decanos, de las facultades, sus programas de estudios, investigación y extensión, proyección de la enseñanza, dotación docente, etc., para determinar sus necesidades y coordinar los esfuerzos y los apoyos inter-facultades.

En 1954, la Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile resolvió crear las menciones de Fitotecnia, Fruticultura, Economía, Ganadería e Ingeniería Agrícola. Ello significaba centrar en los primeros 4 años de estudios, los ramos comunes a todas las menciones con igual plan de estudio y el 5to era diferenciado, acorde a cada mención. Luego, en 1968, la Universidad de Chile establece el Curriculum Variable, que comprendía un 40% aproximado de estudio común a todos los estudiantes de agronomía; un 25% era obligatorio a cada mención; otro 15%, electivo para la mención, y, finalmente, un 20%, totalmente electivo por el alumno. Posteriormente, la Universidad Católica de Chile implantó el sistema del "Curriculum Flexible", el que, fuera de establecer determinados ramos obligatorios, permitió al alumno profundizar temas de su interés. Este sistema es muy positivo en caso de coexistir en un Campus otras Escuelas con ramos semejantes, que permiten al alumno elegir aquel que considere superior. Es el caso de la Universidad Católica.

Es así como en el periodo de 1950 a 1975, se reconoce, cada vez con mayor intensidad, que los avances de la agricultura moderna exigen la presencia de profesionales con conocimientos científicos sólidos. Ello es determinante en la maduración del sistema de especialización con materias de la profesión que disponga de un alto nivel científico. También, se tiene muy presente en estos avances la relación interdisciplinaria de los profesionales, para lo cual es necesario una debida consideración de su desarrollo.

Comprendiendo la necesidad de la profesión de superar la etapa "generalista" y aquellos en su débil nivel de la "semi especialización", se proyecta el establecimiento de la "semi especialización" que, lógicamente, conlleva una ampliación del proceso de la especialización (tal vez, el 40% del periodo de estudio) y una reducción de los estudios generales y sostener la intensidad de las ciencias básicas (ambos por el 60% del proceso de estudio).

En este contexto, se estima que los estudios a nivel de postgrado darán término a la formación del profesional semi-especialista dando paso al especialista.

Con el avance logrado, en 1966, la Universidad de Chile acordó otorgar el título académico de "Magister" para los estudios de graduados que la Facultad de Agronomía patrocina en la Escuela de Graduados y, en 1968, un convenio entre la Universidad de Chile y la Universidad de California reconoce la equivalencia en los títulos y grados académicos otorgados por ambas Universidades.

A la anterior acción, se suma el establecimiento de cursos a nivel de postgrado en Economía Agraria y Producción Animal, instaurados por la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Chile.

El periodo a que nos hemos referido, correspondiente a las décadas del '50, '60 y '70, fue intensamente vivido por la profesión, la que responsablemente se adecuó a las exigencias del desarrollo, que en forma acelerada urgía respuestas a las múltiples interrogantes que le afectaban y cuya superación era indispensable.

Sin lugar a dudas, el periodo más explosiva del desarrollo agropecuario nacional lo constituyó la etapa siguiente, en la cual la profesión de ingeniero agrónomo es exigida al máximo.

## **II. SEGUNDO PERIODO**

Los profesionales titulados con posterioridad a 1970 y hasta 1994, corresponden a aquellos cuyas edades oscilan entre los 25 y los 48 años, con una actividad profesional de 1 a 28 años. Se trata, por lo tanto, de profesionales que en su mayoría no se han visto afectados en su actividad, salvo un bajo porcentaje y por situaciones especiales.

Su número, muy estimativo, correspondiente a la titulación promedio para este periodo lo hemos separado en dos grupos: a) 1971 a 1985 y b) 1986 a 1994, de los cuales se desprende lo siguiente:

**a) 1971 - 1985, 15 años:** profesionales de 35 a 50 años de edad y con 10 a 25 años de actividad profesional. Titulados del orden de 3.000 ingenieros agrónomos con 10% de inactividad en la profesión, lo que significa 2.700 ingenieros agrónomos activos a 1994.

**b) 1986 - 1994, 9 años:** profesionales de 1 a 9 años de actividad y edades de 26 a 35 años. Titulados del orden de 2.070 ingenieros agrónomos, que presentan un 5% de inactividad profesional, es decir, habrán 1.967 ingenieros agrónomos activos a 1994.

De acuerdo con lo anterior, en el Cuadro 2 se indica la situación total.

**Cuadro 2. Profesionales Titulados  
Periodo 1879 - 1994**

<b>Años</b>	<b>Titulados</b>	<b>Edades</b>	<b>Años de Profesión</b>	<b>Activos % a 1994</b>	<b>Cantidad de Activos</b>
1879-1970	3.091	50-75	30 + 55	30%	928
1971-1985	3.000	35-50	10-25	90%	2.700
1986-1994	2.070	26-35	1-9	95%	1.967
<b>Total 1879-1994</b>	<b>8.061</b>	<b>26-75</b>	<b>1 + 55</b>	<b>68%</b>	<b>5.595</b>

### **III. OFERTA ACTUAL**

El número de ingenieros agrónomos activos que constituye la oferta profesional actual (5.595 ingenieros agrónomos), es, sin lugar a dudas, importante y merece ser estudiado, pues se trata de diversas generaciones, graduadas en un periodo de más o menos 55 años, desde fines de los años 30 a la fecha, que representan formaciones profesionales muy diversas, sujetas a los notables avances del desarrollo del agro, especialmente en la segunda parte del periodo señalado.

Para el periodo en análisis, podemos también informar que en 1968 las Facultades de Medicina Veterinaria y de Ingeniería Forestal de las Universidades de Chile, de la Universidad Austral y de la Universidad de Concepción, se sumaron al Consejo de Decanos de Agronomía, constituido en 1956. De esta forma, se produce la unión de todo el Sector Agropecuario y Forestal de la enseñanza superior.

Al lograr esta unión, el Consejo se relacionó, en 1972, con el Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas, constituyéndose, desde abril de 1972, en la Comisión Permanente de las Ciencias Agropecuarias y Forestales del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CAF), desempeñando una función asesora referida al sector en la enseñanza superior.

Este avance es otro de los grandes logros de la profesión, para obtener una mayor coordinación universitaria; mejoramiento de planes de estudio y su adecuación a la realidad nacional; nivelación de programas curriculares, a través de "reuniones nacionales de profesores de cátedra o asignaturas afines"; programas de capacitación e intercambio de profesores; cursos sobre técnica de enseñanza superior, media y básica del sector; análisis de los campos ocupacionales; demanda y oferta de profesionales; vinculación de la universidad

con el medio rural y establecimiento de unidades de apoyo didáctico; intercambio de estudiantes; encuestas sobre formación profesional, determinación de cupos de ingreso a facultades y escuelas; estudios sobre revistas científicas del agro; fortalecimiento de la biblioteca, etc.

Cabe señalar que entre 1969 y 1976, la CAF con la activa participación de los profesionales ingenieros agrónomos, desarrollaron 27 cursos regulares para candidatos de Magister y participaron en ellos 272 alumnos, todos profesionales, de los cuales 59 eran extranjeros. Ya la Escuela de Graduados Chilenos lograba una sólida continuidad, la que se mantiene hasta hoy día. A los cursos anteriores se suman cursos cortos dictados por profesionales, también extranjeros.

Igualmente, una herramienta fundamental del desarrollo del sector ha sido la investigación agrícola y la participación de nuestros profesionales en programas de capacitación, de asistencia técnica y de introducción de los avances tecnológicos, los que dada su importancia, siguen el proceso de activa participación en las políticas de desarrollo vigentes.

Con respecto a los antecedentes entregados, cuyas cifras responden a información del Colegio y ratificaciones aportadas por las universidades, permiten dar base cierta al actual número de ingenieros agrónomos activos, de los cuales, más o menos un 65% está inscrito en los Registros del Colegio (el 35% no inscrito distorsiona los estudios que sobre la materia se realizan, pero de todas formas han sido considerados).

## **Orientaciones Actuales**

Otros antecedentes interesantes están referidos al alumnado, el cual está constituido sólo por un 63% de hombres y un 37% de mujeres, lo cual denota un notable avance femenino.

En materia de la malla curricular y su orientación, puede señalarse, en términos generales, que el 50% de las Escuelas disponen del Currículum Fijo y el otro 50% de Currículum Flexible o Variable. Se trata de cambios en el desarrollo, especialmente, en las universidades de más reciente creación. El nivel de postgrado es atendido por la Universidad de Chile y la Universidad Católica de Chile.

El campo ocupacional nos muestra cambios significativos, a través del tiempo. Primando en el período de los años 1879 al 1950 la posibilidad del desempeño mayoritario fiscal (Ministerio de Agricultura y Organismos Semi Fiscales) en aproximadamente un 45% y un 20%, respectivamente. Luego, el sector en labores de administración de predios agrícolas o su dirección técnica con aproximadamente un 22%. Los profesionales restantes tienen acceso a las instituciones semi-fiscales y privadas, con el 15%. En los años posteriores a 1950 y hasta la fecha, las fuentes laborales más exigentes de profesionales son aquellas del sector

privado y empresarial que superan el 45%, luego, el fiscal y semi-estatal ha bajado al 30%, aproximadamente. Otro campo laboral está dado en la capacitación y enseñanza superior, asistencia técnica, etc., abarcando un 15% de profesionales y, finalmente, el 4% restante se ocupa en trabajos varios.

#### **IV. COMENTARIOS GENERALES**

Aunque no tenemos cifras absolutas, se estima, aproximadamente, en un 5% el porcentaje de los profesionales inactivos. En base a esta consideración, se puede pensar con bastante aproximación que la actual oferta de ingenieros agrónomos equilibra las actuales necesidades de profesionales que requiere el país.

Al observar la situación del sector agropecuario nacional y mundial, la globalización de los mercados, la preocupación por la conservación del medio ambiente y otros factores, podemos estimar que la demanda nacional por ingenieros agrónomos se mantendrá en los próximos años a niveles muy cercanos a los actuales.

Como hemos visto, la oferta de profesionales en nuestro país está conformada por un 17% de ingenieros agrónomos que ya han cumplido más de treinta años de actividad profesional; sin embargo, un gran porcentaje de los ingenieros agrónomos activos restantes son de promoción reciente, con perspectivas, por lo tanto, de varios años más en el ejercicio de la profesión. Para estos años, se ha estimado que un 5% ó 6%, unos 300 ingenieros agrónomos, abandonarán la actividad profesional por motivos de salud u otros.

De acuerdo a estas consideraciones y de no existir variaciones significativas de las actuales políticas, debiera mantenerse un equilibrio con la futura oferta de ingenieros agrónomos para los próximos tres años, con un leve aumento en el desempleo por el actual detrimento del sector.

**Cuadro 3. Ingresos y proyección presupuestaria de titulación anual para los próximos seis años**

	<b>Ingresos</b>	<b>Titulados 1994</b>	<b>Año 1997</b>	<b>Año 2000</b>
Univ. Tradicional	730	340	350	350
Univ. Nuevas	590	15	150	280
<b>Totales</b>	<b>1.320</b>	<b>355</b>	<b>500</b>	<b>630</b>



Al analizar las proyecciones de titulación a futuro, observamos que el aporte de las universidades nuevas incrementará, en los próximos años, en un 80% la actual cantidad de titulados, quienes, a su vez, participarán por demanda de trabajo profesional. Como esta cifra es acumulativa anualmente, la presión por el mercado laboral podría tomarse muy compleja y difícil, pudiendo llegar el caso de que los requerimientos por profesionales sean definidos, dependiendo de la universidad que los titule, discriminando por una supuesta calidad de la educación entregada.

Además, es muy probable que la apertura de los mercados internacionales, el quehacer profesional en el futuro y en atención a que somos considerados como un país con una agricultura desarrollada tecnológicamente, podamos exportar a un número de profesionales, sobre todo en la región sub-americana.

También debe tenerse presente en estos análisis un gran número de carreras profesionales y técnicas que se han creado paralelamente para atender el sector. Además de los conocidos ingenieros forestales y médicos veterinarios que constantemente han ampliado su accionar profesional, existen otros como ingenieros agropecuarios, ingenieros en agronegocios, en agroindustria, ingenieros en ejecución agropecuaria, técnicos y prácticos agrícolas, quienes han crecido en gran número y que, de una u otra manera, competirán con los ingenieros agrónomos en el campo laboral.

El Colegio de Ingenieros Agrónomos manifestó su preocupación en su oportunidad y convocó al Consejo de Decanos de las Facultades de Agronomía de las Universidades tradicionales del país, con el objeto de analizar una futura situación del mercado laboral y de la calidad profesional, abocándose a la confección del nivel curricular y de infraestructura mínima que las universidades debieran entregar para ofrecer el título de ingeniero agrónomo y, al mismo tiempo, recomendar el esquema de exigencia académica mínima para impartir la docencia. Después de arduas sesiones de trabajo, en noviembre de 1989, se entregó un documento que contiene un análisis de los planes de estudio de la carrera de agronomía, de sus niveles curriculares, de infraestructura y de exigencias académicas mínimas (incluido en el Anexo B de esta publicación).

En él se destaca que el Colegio no se opone a que existan más facultades de agronomía, lo que sí le preocupa es la calidad del profesional que egrese de estas facultades.

En su parte introductoria se señala textualmente:

*"El Colegio de Ingenieros Agrónomos A.G. y el Consejo de Decanos de las Facultades de Agronomía del país, reunidos en Comisión de Estudios Superiores que fue presidida por el Ingeniero Agrónomo Sr. Ruy Barbosa P. efectuaron un análisis comparativo, cuantitativo, entre las diferentes Facultades de Agronomía, a objeto de establecer niveles curriculares y de infraestructura mínima que debiera cumplir cualquiera Universidad que ofrezca el título de*

*Ingeniero Agrónomo. También esta Comisión revisó los apoyos a la docencia en cada caso, incluido el aspecto de investigación como parte importante de la formación del Ingeniero Agrónomo.*

*En el presente documento se detalla la información entregada por cada Facultad referente a ciencias básicas, preprofesionales, especialización y calidad académica. De acuerdo a lo anterior y a la experiencia de las Facultades de Agronomía tradicionales del país se presentan las recomendaciones sobre las bases mínimas que debe cumplir una carrera de Agronomía, que contará en el futuro con el reconocimiento del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Chile. La supervisión del cumplimiento de estas bases mínimas estará bajo la responsabilidad del Consejo de Decanos de Facultades de Agronomía, con informe al H. Consejo General del Colegio”.*

Quisiéramos en esta oportunidad retomar lo señalado y ofrecer la colaboración del Colegio, por intermedio de su Comisión de Estudios Superiores, al Consejo de Decanos para la búsqueda de los mecanismos o sistemas que tiendan a resguardar la tradicional calidad de los profesionales ingenieros agrónomos.

## **V. ANTECEDENTES Y ESTUDIOS CONSULTADOS**

- Nómina de Titulados 1879-1940 (Universidad de Chile)
- Situación Profesional en 1946 de los Ingenieros Agrónomos Recibidos en la Universidad de Chile, desde 1879 a 1944 (Prof. René Cortázar)
- La Demanda de Ingenieros Agrónomos en Chile (Prof. René Cornejo. Facultad de Agronomía de la Universidad de Chile, 1963)
- Nivel de Especialización en los Estudios de Agronomía (Prof. René Cortázar, 1964)
- Educación Agrícola Superior Chilena (1969. Prof. Ricardo Hepp, Prof. Boris Yopo, Prof. Eduardo Alonso, Prof. Alejandro Hernández (IICA)
- Análisis de la Situación del Ingeniero Agrónomo en Chile (Prof. René Cortázar, 1969)
- Nuevas Orientaciones de la Enseñanza de Agronomía en Chile (1970. Prof. René Cortázar)
- Estudio sobre Recursos Humanos de Alto Nivel en el Sector Agropecuario y Forestal (1974. CAF-IICA/Chile, Prof. Ricardo Hepp y Dr. Fernando Núñez)
- Consideraciones sobre Educación Agrícola y Demanda de Profesionales (1975. Prof. José Garrido, Ing. Agr. Leonel Looser)
- Hacia una Orientación Moderna de los Estudios Agronómicos (Ing. Agr. Elías Letelier, Luis Susaieta e Hiram Grove)
- Balance y Proyección de Ingenieros Agrónomos (Dr. Aage Krarup, 1971)
- Informe de las Actuales Facultades de Agronomía

# **CAMPO DE ACCION DEL INGENIERO AGRONOMO DIFERENCIACION DE LOS SECTORES PUBLICO, PRIVADO Y EMPRESARIAL**

*Pedro Goic Karmelic\**

## **I. INTRODUCCION**

En primer lugar, deseo agradecer a las autoridades de esta Universidad, mi universidad, por la gentileza que han tenido al invitarme a participar en este encuentro.

Más que una invitación, siento que es una vuelta a casa, la que me ha hecho recordar los felices momentos de estudiante, que, mirados en la perspectiva del tiempo, fueron fundamentales en mi posterior quehacer como hombre y profesional.

Cuando se pretende elaborar una ponencia sobre el Campo de Acción del Ingeniero Agrónomo en lo Público y Privado, la primera pregunta que se plantea es: ¿dónde están los ingenieros agrónomos en ambos sectores? La respuesta no es fácil, existen gerentes de grandes empresas de distinta índole, presidentes de los países, Ministros, Senadores, Diputados, en Organismos Internacionales, etc.

En los ámbitos más insospechados existen colegas, ejerciendo diversas e importantes labores, incluso como Subsecretario de Planificación y Cooperación.

El ingeniero agrónomo es una persona, cuyas habilidades y talentos han sido acrecentados por una rigurosa formación universitaria.

A través de la integración de recursos naturales y humanos, puede participar y guiar los procesos productivos para la generación alimentaria y otros productos de la tierra. Una particularidad importante a considerar en este aspecto es que estos recursos se caracterizan por su alto nivel de riesgo e incertidumbre, desde el punto de vista a corto y largo plazo, más aún, cuando hay que enfrentar el concepto de su necesaria conservación en el tiempo y en el espacio.

Dentro de este gran marco se desenvuelven los ingenieros agrónomos, estableciéndose algunas diferencias, producto del papel que juegan dentro de su ámbito de acción.

Desde un punto de vista formal, se puede diferenciar el sector público y el privado.

---

\* *Subsecretario de Planificación y Coordinación - MIDEPLAN.*

## **II. SECTOR PUBLICO**

Hasta hace algunos años, este sector constituía el ámbito más importante de los profesionales.

Las diferentes "revoluciones" vividas por nuestro país en los últimos 30 años, han determinado cambios políticos, sociales y económicos que favorecieron la emigración hacia el sector privado de un gran número de ellos, especialmente, las generaciones más jóvenes.

En la actualidad, la mayor parte del ámbito público lo constituye la Fiscalización y la Defensa Patrimonial.

Toda sociedad debe generar normas que permitan una sana convivencia. En este aspecto, los profesionales del área deberían incrementar su participación en la generación de leyes y normas que permitan, a su vez, defender el patrimonio para las futuras generaciones.

Las acciones emprendidas en defensa del patrimonio fitosanitario del país, constituye un orgullo para la profesión y, como tales, no deberíamos permitir que se ponga en peligro, aún más, debemos emprender todas las acciones necesarias para acrecentarlo.

Por lo tanto, el ingeniero agrónomo que actúa en el servicio público debe mantenerse vigilante para hacer cumplir normas fitosanitarias y zoonosanitarias, preservar el patrimonio natural y mantener una investigación agrícola.

Otra área del ámbito público se refiere a estudios e información. En el marco de políticas de fomento al desarrollo, se han generado instituciones que han estado dedicadas a la realización de estudios, investigaciones o recopilación y análisis de información de diversa índole, pero todas ellas subsidiando el desarrollo, a través de mayor y mejor información para la toma de decisiones.

El ingeniero agrónomo puede accionar también en ideas de proyectos de diversos ámbitos como la investigación o el control del uso y manejo adecuados de los recursos naturales entre otros.

Puede también abocarse a participar en modificaciones o implementaciones para regular el uso del suelo agrícola de acuerdo a su capacidad de uso, la contaminación del aire y el agua y de los suelos en el sector rural para proponer al gobierno leyes o normas.

El ingeniero agrónomo del sector público debe realizar una labor de investigación dirigida a la transferencia tecnológica, sin competir con el sector privado, para no dispersar recursos económicos, pero que satisfagan el vacío que ésta última no implementó.

Sobre el particular, es necesario apoyar la transferencia tecnológica a productores medianos y pequeños, quienes, en definitiva, son los que se encuentran más desprotegidos frente a las leyes del mercado.

### **III. SECTOR PRIVADO**

El desarrollo de la agricultura en general y el de los rubros de exportación, en particular, ha generado una fuerte demanda por profesionales, lo que ha determinado la introducción de un fuerte cambio tecnológico en el sector.

La presencia de los ingenieros agrónomos en el sector privado puede clasificarse por el tipo de labor que desempeñan en las empresas del sector:

**Agentes de Comercialización y de Transferencia Técnica:** en este grupo encontramos a los profesionales que laboran en empresas exportadoras de frutas y hortalizas; agroindustrias, tales como Centrales Lecheras, Conserveras, IANSA (hoy privada); empresas de agroquímicos y de insumos; productoras de semillas, etc.

**Asistencia Técnica:** la formación de empresas de asistencia técnica tales como Grupos de Transferencia Tecnológica de INDAP y algunas Organizaciones no Gubernamentales, ha permitido que sectores de menores ingresos accedan a la transferencia tecnológica.

La fuerte alza en el rendimiento de muchos cultivos se debe a la acción directa de estas organizaciones e indirectamente por el cambio de mentalidad que conllevan los cultivos de mayor rentabilidad, como son la remolacha azucarera, tabaco, conservería y la fruticultura de exportación, que han contado con asistencia permanente.

Aquí también podemos incluir la asistencia en la toma de decisiones entregada hacia el interior de las empresas e instituciones financieras:

**Sector Empresarial:** en este sector podemos distinguir tres categorías:

- **Profesional-productor:** aquellos profesionales que asumen directamente la producción, constituyéndose en pequeños empresarios.
- **Empresario:** son aquellos profesionales en los cuales la formación universitaria ha constituido un fuerte apoyo para la generación de empresas de importancia, tanto dentro como fuera de la agricultura.
- **Consultor:** los que se dedican, principalmente, a la asistencia técnica en forma independiente.

El ingeniero agrónomo privado y/o empresario ha asumido la responsabilidad de estar permanentemente capacitado en las materias del rubro en el cual participa, así como también, tener en su empresa otros profesionales, investigando diversos aspectos que permitan mejorar la calidad y la producción.

Muchos, incluso, han incorporado en las empresas privadas unidades de estudio ambientales, para abordar la contaminación atmosférica o en las aguas de riego y suelos, debido a productos químicos, desechos y otros que dañan el entorno de su empresa, perjudicando los resultados finales de la red de producción y, en definitiva, la rentabilidad a largo plazo.

Por ejemplo, el GATT, que es un organismo regulador, está incluyendo aspectos ambientales en su normativa de transacciones de productos agrícolas en el mercado mundial. Esto obliga a los ingenieros agrónomos privados y empresarios a asumir nuevos desafíos en una nueva área de acción.

Por último, hay que recalcar que hoy, cada vez es más difícil marcar las fronteras donde se inicia y termina la acción del ingeniero agrónomo de los sectores público, privado y empresarial, porque actualmente, debido a las políticas de libre mercado, las reglas del mercado mundial que regula el GATT, entre otras, todos deben entrelazarse para lograr una eficiencia productiva en los diferentes ámbitos de cada requerimiento del mercado interno y externo.

La cadena de colaboración va desde la investigación hasta marketing y relaciones públicas. A los profesionales se les juzga en el corto plazo para lograr los objetivos que tiene el sector en la realidad actual y, en el largo plazo, es importante que ninguno olvide que los recursos naturales son escasos y deben tener un aprovechamiento regulado por normas bien definidas y coherentes.

Así, ellos se preservarán para las generaciones futuras que tienen tanto derecho como nosotros de vivir en un ambiente igualmente más productivo que el actual y en condiciones adecuadas para la salud humana.

El actual sistema de educación ha ampliado el terreno público y privado en formación técnico-profesional.

La aparición de universidades privadas e institutos profesionales y el aumento de escuelas agrícolas, ha generado una ampliación en el campo de la docencia no sólo agrícola sino también de carreras afines, que favorecen la tecnificación del negocio, especialmente de exportación.

Hay que tener cuidado en no caer en extremos en este sentido, un país o un sector de la economía no se desarrolla más sólo por la cantidad de instituciones que imparten carreras relacionadas con determinada área.

En los nuevos tiempos, donde la calidad del recurso humano y la eficiencia en la gestión son elementos muy importantes, las autoridades pertinentes deben salvaguardar la calidad de la educación profesional por sobre la cantidad.

También se debe mencionar el ámbito académico, a esos que por una vocación tan pura y destacable, han elegido las aulas como su lugar de trabajo y desarrollo personal.

Cada vez se palpa más la participación del sector privado en esta área y se espera que el Estado vaya teniendo una disminución del rol subsidiario y, por tanto, que el sector privado llene los vacíos haciéndose parte activa en la educación, aprovechando las capacidades de las instituciones que ya tienen un prestigio en la formación de profesionales del agro.

Para no extenderme demasiado y dar paso al debate que es realmente lo que más enriquece, deseo plantear dos ideas finales ya no dentro del ámbito de lo que formalmente es el ámbito de acción del ingeniero agrónomo.

Si bien es posible hacer una diferenciación desde puntos de vista técnico y relacionado con los distintos frentes desde los cuales puede actuar un ingeniero agrónomo, hay una idea, un concepto eje que debe estar presente en toda acción que emprenda un profesional de la ingeniería agronómica y desde cualquier ámbito o frente de acción.

Este concepto eje es el desarrollo sustentable, equitativo y armónico. Porque, en estos días, en los que el deterioro del planeta es una preocupación mundial que abarca y afecta a todas las actividades de la sociedad, la actividad agrícola representa el símbolo más palpable de una relación de interdependencia entre el hombre y los recursos que la naturaleza le proporciona para subsistir.

Esta interdependencia nos habla de que mientras el hombre use todos los recursos a su alcance, con la debida preocupación de permitir su regeneración y su permanencia en condición de tal, éstos seguirán aportándole sus beneficios.

#### **IV. EN CHILE**

Teniendo como concepto eje el desarrollo sustentable, cada ámbito de acción del ingeniero agrónomo, en el momento actual de la realidad nacional y sus necesidades, tiene distintos motores o ideas, fuerza que debe mover la acción y estar presente en los planes, programas, actividades, proyectos, etc.

Ellos son:

- En el ámbito público destaca el aporte del ingeniero agrónomo en el apoyo al proceso de descentralización y al combate contra la pobreza en Chile; respecto a este punto me referiré en algunos momentos.
- Para el caso del ámbito privado y empresarial resaltan como desafíos el apoyo a que la segunda etapa exportadora sea un éxito, lo que implica mantener e incrementar los niveles de competitividad, mejoramiento de salarios y condiciones de trabajo, en función de ejercer esta importante e insustituible función social de la empresa.

En este sentido quiero hacer mención al esfuerzo nacional que ha de realizarse para que exista una normalización y una certificación de calidad homogénea y pareja, con reglas claras en función de posesionar en los mercados el "producto Chile".

- En el ámbito académico se deben elevar los niveles de docencia, investigación y extensión y, por sobretodo, inculcar conceptos éticos y morales de lo que es el ingeniero agrónomo, en su esencia como profesional y como persona con capacidades para manejar los recursos que el Creador nos ha otorgado como acto supremo de amor.

Para finalizar, deseo plantear un tema frente al cual soy particularmente sensible y que por mi condición de Subsecretario de Planificación y Cooperación, me ocupa todo el tiempo: la superación de la pobreza en Chile. Esta tarea es una tarea de todos, no sólo del Gobierno o de los partidos políticos, esta es una cruzada nacional, en la que cada uno de nosotros tiene que asumir su responsabilidad, especialmente los ingenieros agrónomos. Para nosotros constituye un desafío que de las 100 comunas más pobres, 80 sean rurales, los pequeños productores se localizan preferentemente en sectores donde los recursos naturales están degradados, producto de técnicas de manejo inadecuadas.

Esta situación requiere de ingenieros agrónomos comprometidos con la Patria. No es posible que se mantengan los niveles de migración campo-ciudad, que generan cordones marginales en las ciudades, eso no es desarrollo desde el punto de visión solidaria. Es un imperativo de quienes nos desenvolvemos en el sector rural, lograr condiciones de vida que permitan mantener a nuestra población rural arraigada a la tierra y sus tradiciones. Ella es una reserva moral de substantiva importancia a la cual debemos respeto y dedicación.

Deseo invitarlos a compartir este desafío, a los académicos y, especialmente, a los jóvenes estudiantes, a los que están en el área privada, a los servidores públicos que se desenvuelven en INDAP, SAG y otras instituciones. En estos nuevos tiempos, con grandes e importantes tareas, nadie sobra, al contrario, todos son necesarios para hacer de cada día, el fruto más preciado que le demos a nuestra tierra.



# DIAGNOSTICO DE LOS CONTENIDOS ACTUALES DE LOS PROGRAMAS DE FORMACION DE LOS INGENIEROS AGRONOMOS

*Rolando Chateauf*

## I. INTRODUCCION

Hubiera deseado presentar este documento con una mayor elaboración. Hubo demora en reunir la información deseada y lo que finalmente se recibió no me ha permitido entregar el producto deseado, que sólo he podido terminar en el transcurso mismo del Simposio.

He procurado ajustar el documento a lo que me ha solicitado el Ing. Agr. Coordinador del Evento y Decano de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción, Sr. Ricardo Merino Hinrichsen. La pauta básica que se me ha entregado es la siguiente:

- Diagnóstico de los contenidos actuales de los programas de formación de ingenieros agrónomos.
- Generalista, especialidad de pre y post-grado, ¿cuáles son éstas?
- Necesidades de examinación única para calificar a los especialistas.
- Universidades autorizadas para conferir especialidades profesionales.

## II. IDEAS PRELIMINARES

Parece conveniente partir de la idea, en cierto modo de aceptación generalizada, de que el ingeniero agrónomo debe tener una formación que cubra el amplio espectro profesional de actividades relacionadas con las producciones agropecuarias, es decir, tanto la agrícola como la ganadera. Gran parte del tema forestal ha sido atendido por la nueva profesión de ingeniero forestal, que se inicia regularmente en la Universidad de Chile, con la primera generación que egresa en 1954. Hoy ya varias universidades tienen esta nueva carrera con egresos de profesionales y otras la están iniciando.

Por otra parte, la Universidad de Concepción creó la carrera de Ingeniería Agrícola, que cubre parte del campo del ingeniero agrónomo, que profundiza más algunas materias y que

seguramente agrega otras, que no han sido tradicionalmente consideradas en la formación de nuestra profesión.

El criterio antes señalado, de amplia cobertura de campos profesionales agrícolas y pecuarios, es el que hemos seguido de común acuerdo entre la Universidad de Chile y el Colegio de Ingenieros Agrónomos en nuestra participación en la Comisión encargada de resolver las solicitudes de quienes se han recibido en el extranjero y que regresan al país en calidad de retornados. La ley da facultad a una Comisión para autorizar que esos profesionales puedan ejercer legalmente en Chile sin que ello signifique reconocimiento de título. La Comisión la preside el Ministro de Educación, participan en carácter permanente varios miembros representantes de universidades y, además, según el caso que se trate, el Decano de la respectiva Facultad de la Universidad de Chile y un representante también del respectivo Colegio Profesional.

El criterio que se ha seguido en el caso del ingeniero agrónomo se ha seguido es el de amplia cobertura de materias, la consideración de la adecuada formación básica y la duración o cantidad de actividades académicas cumplida durante sus estudios. La información que se nos entrega debe estar adecuadamente acreditada y, además, se considera, por disposición de la ley, el ejercicio que ha hecho de la profesión en el país donde obtuvo el título. En caso de dudas, especialmente con respecto a la amplitud de materias sobre las que ha recibido formación, se someten a un examen especial que cubre sólo esas materias en dudas.

Reitero que las aprobaciones de esta Comisión son sólo para permitir ejercer la profesión legalmente en Chile, pero no constituye reconocimiento de título. La actividad de la Comisión tiene un término establecido por la ley, por lo tanto, es transitoria y atiende sólo a profesionales o al cónyuge que se vieron afectados en la obtención del título por las condicionantes derivadas del Gobierno Militar. Al favorecer al cónyuge, la ley puede darle por ello el beneficio a un extranjero.

La formación del ingeniero agrónomo se ha caracterizado por una sólida formación básica, que cubre las ciencias exactas y las ciencias biológicas, para pasar después a asignaturas que se acercan más a los campos aplicados de la profesión. Las ciencias económicas y de la administración, las ciencias ambientales y, en general, las relacionadas con los recursos naturales, así como las actividades académicas relacionadas con la cultura general y la cultura agronómica y actividades deportivas y culturales, también están incluidas en la formación del ingeniero agrónomo. No parece por ahora necesario entrar a un mayor análisis sobre estos temas.

Si bien parece ser algo aceptado como requisito para la obtención del título de ingeniero agrónomo la amplia cobertura agrícola y ganadera, al menos, una universidad que imparte la carrera no estaría dando formación ganadera o pecuaria.

Este tipo de cobertura debería ser un tema de especial análisis en el Simposio, ya que puede estar directa o indirectamente relacionado con otras carreras o bien con futuras nuevas carreras. Por lo menos en la Universidad de Chile, la Facultad que forma Médicos Veterinarios, se denomina Facultad de Medicina Veterinaria y Ciencias Pecuarias. Al Médico Veterinario en esa Universidad se le da formación en producción animal e, incluso, habría una especie de semiespecialidad o mención en producción pecuaria.

En otros países, existe la carrera de zootecnista, no presente aún en Chile. Se podrían dar argumentos a favor de una carrera de esta naturaleza, como también existen en contra. Estas posiciones las he podido captar tanto entre ingenieros agrónomos como entre médicos veterinarios. Zootecnistas que han obtenido su título en el exterior y que han solicitado autorización para ejercer dentro de la legislación de los retornados, han enfrentado problemas, porque ninguna universidad o centro de estudios superiores tiene esta carrera y para la autorización se requiere de la opinión favorable de una institución académica que la desarrolle. Puede llamar la atención que esa carrera no exista en Chile ni aún en los centros de zonas de producciones preponderantemente ganaderas, como lo son las tres regiones más australes (Regiones X, XI y XII).

### **III. FORMACION GENERALISTA, ESPECIALIDAD DE PRE Y POST GRADO**

#### **Formación de Pregrado**

Se puede apreciar con la información disponible, que tiende claramente a predominar la formación agronómica de pregrado como de semiespecialidad o de mención. Se parte de formación común por cuatro años y ocho semestres, con un año de semiespecialidad. En la Universidad de Chile, la semiespecialidad denominada mención dura algo más de un año (2,5 semestres), ver Cuadro 1.

La Universidad de Chile muestra una mayor amplitud de menciones. En general, se aprecia una tendencia a especialización en campos más propios de las características de las agriculturas de las zonas donde están presentes las sedes principales de estas carreras. Es probable que el número de las especialidades esté en parte relacionado con la cantidad de alumnos y la antigüedad de la carrera.

Puede ser conveniente agregar algunos antecedentes sobre menciones en el caso de la Universidad de Chile. En la actualidad, la mención ofrece asignaturas obligatorias de mención y otras electivas y optativas. Esta estructura parece conveniente, ya que da más flexibilidad a la formación del alumno y, además, respalda con la presencia de ellos, la existencia, la permanencia y el desarrollo de asignaturas o materias para la docencia y, en general, para las actividades académicas de investigación y de extensión y de formación o de carrera académica.

**Cuadro 1. Formación General y Especial,  
Duración y Menciones\***

UNIVERSIDAD	FORMACION GENERAL	FORMACION ESPECIAL
de Chile	7,5 semestres	Mención 2,5 semestres: - Agroindustria - Economía Agraria - Enología - Fitotecnia - Fruticultura - Ing. y Suelos - Producción Animal
Pontificia Universidad Católica de Chile	8 semestres	Especialidades 2 semestres: - Fitotecnia - Fruticultura y Enología - Economía Agraria - Producción Animal
de Concepción	10 semestres	Especialización 2 semestres. Áreas: - Producción Animal - Producción Vegetal - Sanidad Vegetal - Suelos - Ingeniería Agrícola
Austral (Valdivia)	3 a 3,5 años	Menciones de 1 a 1,5 años: - Producción Vegetal - Producción Animal - Tecnología de Suelos - Administración Agrícola
Católica de Valparaíso (Quillota)	4 años	Especialización, 1 año. Áreas: - Fruticultura - Hortalizas y Flores - Ganadería y Pastizales
La Frontera (Temuco)	5 años	No tiene especialidad ni semi especialidad.
de Talca	4 años	Mención o especialización, 1 año: - Hortifruticultura - Agroempresas
de las Américas (Santiago)	8 semestres	Menciones, 2 semestres: - Producción Hortofrutícola - Gestión Agroempresarial
Santo Tomás (Santiago)	5 años	No se ofrecen menciones
Leonardo da Vinci (Rancagua)	4 años	Semiespecialidad, 1 año: - Fruticultura - Hortalizas y Flores - Ganadería

\* Información recogida hasta el 9 de junio de 1994.

### ***Plan Rígido versus Plan Flexible***

De la información recogida, se puede apreciar que tiende a predominar el sistema flexible (ver Cuadro 2). Este tema puede ser de especial interés de análisis en el Simposio.

La materia ha sido de importante análisis y de debate en la Universidad de Chile. Desde hace 4 años se puso en vigencia el llamado "Plan Rígido", que, en cierto modo, vuelve al sistema antiguo en que existía el concepto de "curso". El sistema se estableció después de un amplio análisis de las características que éste debía tener y de sus ventajas y desventajas; las opiniones han estado divididas, pero desde luego fue puesto en vigencia al respetar una posición mayoritaria. El próximo año termina de implementarse este sistema rígido.

Este nuevo sistema está en proceso de evaluación permanente, en parte motivado por las inquietudes planteadas por los mismos alumnos. El proceso de cambio del flexible al rígido ha motivado dificultades de dos naturalezas, unas derivadas de situaciones de la transición y otras de sus propias nuevas características. Las primeras como consecuencia de tener que atender en algunas asignaturas a alumnos de los dos sistemas, en cursos muy numerosos.

Entre las segundas está que el sistema no debería repetir asignaturas de un semestre en el siguiente, con los correspondientes problemas que se le crean al alumno repitiente. Como existen los llamados prerrequisitos, el sistema agrega como dificultad para el estudiante el poder completar suficientes cargas académicas, con las perjudiciales consecuencias de alargamiento de su permanencia en la carrera y elevación de costos. Otros indicadores mostrarían efectos positivos, como mayor porcentaje de alumnos que avanzan en sus cursos con aprobación completa de sus asignaturas.

De todos modos existen inquietudes ya manifestadas en los alumnos y, desde luego, comprendidas; se ha procurado establecer asignaturas semestrales continuadas como también tratar de emplear el sistema de equivalencias de asignaturas cursadas en otras escuelas. Se debe tener presente que en el Campus Antumapu están, además, las carreras de Ingeniería Forestal y de Medicina Veterinaria. También con el inicio del Bachillerato y el establecimiento de asignaturas equivalentes u homologables, se facilita la continuidad de la docencia. En la carrera de Ingeniería Forestal, por primera vez en el año pasado, se estableció un tercer periodo académico, con positivos resultados, que se ha pensado también crearlo para agronomía.

En vista de los problemas presentados y de las inquietudes de los alumnos, se están preparando unas Jornadas de Docencia, con participación de académicos y alumnos.

Parece conveniente hacer un permanente análisis de los programas y estar dispuestos siempre a hacer los ajustes oportunamente. Cabe señalar que el Decano de la Universidad Católica de

Valparaíso en el informe que me hizo llegar, destaca textualmente: "Nuestro programa de formación académica está siendo permanentemente revisado y actualizado".

**Cuadro 2. Otras Características de los Programas,  
Flexibilidad o Rigidez**

<b>UNIVERSIDAD</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>
de Chile	Rígido en Plan Común Flexible en Mención
Pontificia Universidad Católica de Chile	Flexible
Concepción	Semi flexible. Aprobación de todas las asignaturas del Ciclo Básico, antes de pasar al siguiente (Ciclo Profesional)
Austral	Semi flexible(?). Ciencias básicas dos años
Católica de Valparaíso	Flexible. 2,5 años en institutos centrales; restante con profesores de agronomía
La Frontera	Flexible. No tiene menciones
de Talca	Rígido e lo esencial. Variable o flexible en algunas cátedras
de las Américas	Flexible
Santo Tomás	Sin información
Leonardo da Vinci	Flexible y rígido

***Otros Requisitos para la Obtención del Título***

Este puede ser un tema interesante del Simposio, conocer y analizar el conjunto de las exigencias que se agregan a la aprobación de las diferentes asignaturas del Plan de Estudios. Dentro de éstas pueden destacarse: prácticas estudiantiles y estudios específicos de terreno; giras técnicas; prácticas en laboratorios o en empresas; talleres; seminarios de asignaturas, multidisciplinarios, integrados o de término de carrera; prácticas finales o profesional; seminarios finales o de titulación; las memorias o tesis de titulación y los exámenes de título.

Estas exigencias son muy importantes en la formación, ya que facilitan la comprensión integrada de materias y el enfrentamiento a búsqueda de soluciones de problemas reales.

También estas actividades ayudan a la formación del ingeniero agrónomo para actuar en investigación, especialmente, ello sucede con algunos tipos de seminarios y, en especial, con las tesis y las memorias de título.

Mientras la Universidad de Chile tiene establecida la exigencia de una Tesis o Memoria para titularse, que incluye la aplicación de metodologías de investigación, otras como la Universidad Católica de Valparaíso ha permitido reemplazar la exigencia de una Tesis de Grado como requisito para obtener el título, por el desarrollo de un Taller de Titulación, actividad que consiste en una residencia durante un año de los estudiantes, trabajando junto a un profesor en actividades de investigación y otras complementarias. La memoria en la Universidad de Chile se inicia con una discusión del Proyecto en el Departamento respectivo, para después ser evaluado al final por una comisión especial para cada proyecto y, finalmente, ser presentada y discutida en el examen de título.

El Taller de Titulación de la Universidad Católica de Valparaíso termina con la presentación de un informe, formal y escrito, que contiene la presentación, la fundamentación, la metodología, los resultados y las conclusiones de la o las actividades de investigación en las que ha participado el estudiante en el periodo de su residencia.

La Pontificia Universidad Católica de Chile tiene establecida la Tesis o Residencia. Esta última corresponde al trabajo de un periodo de 6 meses, guiado por un profesor y el informe del alumno debe ser aprobado por el Departamento respectivo. La Universidad de Concepción tiene la exigencia de memoria de título y la Universidad Austral, de Tesis.

## **Formación de Postgrado o Posttítulo**

Antes de hacer referencia a estos temas, puede ser conveniente hacer un breve análisis conceptual sobre lo que se puede entender por grados académicos y por especialidades profesionales o temáticas.

Los grados académicos se relacionan principalmente con la carrera académica, ligada básicamente a formaciones de docentes y de investigadores. Cabe mencionar una actual exigencia que tiene el académico de la Universidad de Chile: hacer docencia e investigación, más otras actividades académicas como la extensión y la creación artística. Actualmente, está en debate si el docente debe o no tener la obligación de participar en investigación, las opiniones están divididas. Yo personalmente considero que el docente universitario debe siempre participar en investigaciones, de cualquier naturaleza que éstas sean, ya que ello contribuye a su calidad de docente, a la actualización de su formación y será, sin duda, un aporte al avance de la investigación. El tema puede ser de controversia e interesante de ser considerado en el Simposio.

Los títulos profesionales y las especialidades se relacionan principalmente con el ejercicio profesional del ingeniero agrónomo, especialmente con actividades productivas del área privada con servicios públicos de apoyo al desarrollo, en funciones de fomento o de control. Las especialidades pueden ir respaldadas con un título de especialista o bien con diplomas o certificados de especialización o de perfeccionamiento.

Los grados académicos más tradicionales han sido la Licenciatura, el Magister o Master y el Doctorado o PhD. Recientemente, se ha sumado el Bachillerato, iniciado por la Pontificia Universidad Católica de Chile en 1993 y, a partir de este año, establecido en la Universidad de Chile. Algunas universidades privadas también lo han iniciado.

El Bachillerato se está mirando principalmente como una forma de ingreso a la Universidad. Aporta un graduado que puede ser interesante para la sociedad, incluso como un grado terminal, tanto para el muchacho joven que se lance a la vida laboral como para edades más avanzadas, aún para autodidactas que con él pueden ordenar y ampliar formaciones culturales. En la actualidad, nuestra Escuela de Agronomía está entregando un cupo máximo para que hasta 12 alumnos egresados del Bachillerato puedan ingresar a la carrera. El Bachillerato se extiende por dos años y se tiene programado que este graduado pueda entrar al segundo año de la carrera.

Pienso que nuestro alumno de agronomía que esté en su segundo y tercer año de estudios, perfectamente, podría obtener el grado de Bachiller; para ello debería seguir, además de sus asignaturas más regulares para la carrera, otras que amplíen su formación cultural. Más adelante, al término del cuarto año, en la actualidad, obtiene el grado académico de Licenciado.

La obtención del Magister se centra en el trabajo del licenciado, egresado o titulado, que exige en la Universidad de Chile seguir un programa formal de, a lo menos, dos semestres de dedicación completa a asignaturas y del equivalente, a lo menos, de un semestre académico al desarrollo de una investigación integrada a una tesis de grado.

Como ya se ha señalado, este grado es especialmente importante para la carrera de académico o la carrera de investigador en institutos o empresas dedicadas a la investigación.

El Doctorado representa una formación académica superior; se centra fundamentalmente en perfeccionar la formación del investigador y en investigar sobre temas importantes, cuyos resultados aporten ampliación del conocimiento, extender los límites del saber científico. El progreso de las ciencias está relacionado indiscutiblemente con la formación de doctores y con sus trabajos de postdoctorado.

La obtención del Doctorado se asocia a tener a lo menos una licenciatura y a poseer una amplia experiencia académica, especialmente de investigación o de años de trabajo



profesional. En mi opinión, es muy importante la formación de magísteres y doctores en torno a investigaciones necesarias y relacionadas con nuestro medio y nuestras realidades.

En cuanto a lo que podría denominarse especialización, en la Universidad de Chile se diferencian las actividades que conducen a diplomas de la Universidad, firmados por el Rector y a los que otorgan diplomas o certificados de Facultad o de Institutos Interdisciplinarios.

En relación a diplomas o certificados de Universidad, se diferencian los cursos de Especialización y los de Perfeccionamiento. Estos cursos son aprobados por el Consejo Universitario, después de comprobarse que cumplen con una serie de requisitos reglamentarios. Más adelante se hace referencia a los de Especialidad. Los de Perfeccionamiento normalmente requieren de actividades equivalentes, a lo menos, a un semestre académico. Ambos tipos de cursos exigen exámenes y sistemas de calificaciones; no basta la simple asistencia a las actividades.

Los cursos de especialización en la Universidad de Chile se pueden clasificar en dos grupos: uno relacionado con la especialidad profesional y el otro con la especialidad temática. Un ejemplo de especialidad temática podría ser el Ingeniero Agrónomo especialista en Sanidad Vegetal, en cambio el Especialista en Economía Agraria, sería un especialista temático, puede ser una especialidad de muy distintas profesiones, como las del Ingeniero Agrónomo, del Ingeniero Forestal, del Ingeniero Agrícola, del Médico Veterinario o del Economista o Ingeniero Comercial de la especialidad o semi especialidad de Economía.

Recientemente, la Universidad de Chile ha reglamentado el Título de Especialista para el especialista profesional. Tiene como exigencia mínima el esfuerzo de formación de, a lo menos, el equivalente a dedicación completa de un año académico. La carrera de Medicina exige para su especialidad una actividad docente de dedicación completa del profesional titulado de, al menos, tres años.

Aún no tenemos programas vigentes sobre especialidades en el campo agronómico. Los estamos elaborando, sólo tenemos los magísteres, a los cuales se hará referencia más adelante. Están avanzadas varias iniciativas con relación a cursos de especialización, pero éstas aún no se han concretado. Uno de los cursos que se tiene en preparación es el de la especialidad temática en torno a la Biotecnología Vegetal, que sería con el esfuerzo de tres Facultades, la de Ciencias, la de Ciencias Químicas y Farmacéuticas y la de Ciencias Agrícolas y Forestales.

Lo que es habitual, es la realización de cursos de actualización de conocimientos o cursos tendientes al otorgamiento de certificados o diplomas de nivel sólo de Facultad, como el que actualmente se está dictando en las áreas de Agronegocios Hortofrutícolas en un esfuerzo conjunto de nuestra Facultad con la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Estos cursos no requieren de grados académicos previos ni de títulos profesionales. En general, van

destinados, en primer lugar, a empresarios y también a administradores, funcionarios o académicos.

**Cuadro 3. Postgrados o Especialidades**

<b>UNIVERSIDAD</b>	<b>POSTGRADO</b>	<b>ESPECIALIZACION</b>
de Chile	Magister en Ciencias Agropecuarias. Menciones: - Producción Animal - Producción Frutal - Producción en Cultivos - Ciencias y Tecnología de los Alimentos	Varios cursos en preparación. Areas: - Medio Ambiente - Ingeniería y Suelos - Biotecnología vegetal
Pontificia Universidad Católica de Chile	Magister: - Economía Agraria - Producción Animal - Producción Vegetal	
de Concepción	Postgrado (Especialidad) en Facultad de Ingeniería Agrícola. Areas: - Riego y Drenaje - Procesos Agrícolas - Maquinaria  Doctorado en Medioambiente (EULA)	
Austral (Valdivia)	Magister: - Ciencias y Tecnología de la Leche: . Tecnología de la leche . Ciencia de la leche - Desarrollo Rural - Ciencias: . Protección vegetal . Mejoramiento vegetal . Fisiología vegetal  En preparación, Doctorado en Ciencias Agrícolas	
Católica de Valparaíso (Quillota)	No ofrece	
La Frontera (Temuco)	No ofrece	
de Talca	No ofrece	
de las Américas (Santiago)	No ofrece	
Santo Tomás (Santiago)	No ofrece	
Leonardo da Vinci (Rancagua)	No ofrece	

De la información que se ha podido recolectar sólo estarían dando grados académicos más allá de las licenciaturas, la Universidad de Chile en la línea de los magísteres, la Pontificia Universidad Católica de Chile, también en cuanto a magísteres y la Universidad Austral. La Universidad de Concepción, con la cooperación de Italia, a través del EULA, lleva adelante un programa de doctorado en aspectos medioambientales, al cual pueden concurrir los ingenieros agrónomos, como también muchos otros profesionales (ver Cuadro 3).

Cabe destacar que en la Universidad de Chile, estos cursos interesan especialmente a extranjeros. En los actuales programas de Magister predominan los alumnos foráneos, en especial, de países vecinos, aunque también se tienen de otras naciones latinoamericanas. En el presente, hay un cierto predominio de argentinos.

#### **IV. ESPECIALIDAD O TITULO DE ENOLOGO**

Es oportuno hacer mención a la Especialidad Agronómica de Enólogo, sometida a una legislación especial, no ligada directamente al sistema universitario. Esta especialidad se inició por los años 50, especialmente con relación al uso de nuevas tecnologías, como la referente a la utilización de ferrocianuro en el tratamiento de los vinos: En aquel entonces el tema fue ampliamente debatido en el Colegio de Ingenieros Agrónomos, donde se plantearon algunas reservas sobre el sistema. Otros profesionales podían obtener la especialidad o el título de Enólogo, mediante la aprobación del examen ante la Comisión establecida por la legislación respectiva.

Este tema convendría ser también analizado en el Simposio, ya que de esta experiencia podrían sacarse interesantes conclusiones.

#### **V. NECESIDAD DE EXAMINACION UNICA PARA CALIFICAR A LOS ESPECIALISTAS**

Antes de abordar el tema de la necesidad de examinación única para calificar a los especialistas, como tema señalado por los organizadores del Simposio, convendría detenerse un poco para ver cómo se puede llegar a calificar a un profesional de especialista.

En general, podrían darse tres tipos de formas de obtención del calificativo de especialista, a saber, i) la propia formación y experiencia que va obteniendo el profesional; ii) el título o calificación dada por la universidad después de cumplir las exigencias pre-establecidas y iii) la incorporación a sociedades de especialistas o a registros de Colegios Profesionales.

Parece natural que un profesional que se dedica a una especialidad, a base de sus estudios, posiblemente en parte importante autodidactas y al ejercicio de su profesión, pueda obtener una formación que lo habilite de hecho para ser considerado "Especialista".

Otra forma de obtener la calificación o el título de especialista puede ser vía sus estudios universitarios, sus calificaciones obtenidas y el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos. Aquí estamos en presencia de un título de Especialista entregado por la universidad. Ejemplo de este tipo ya se ha hecho referencia con relación a las especialidades médicas de la Universidad de Chile.

Entre medio de ambas, podría estar la de incorporarse, después de cumplir requisitos pre-establecidos preferentemente en estatutos y reglamentos, a Sociedades Científicas o a Registros de Especialidades de Colegios Profesionales. El cumplimiento de requisitos y la opinión de sus pares pasan a ser elementos fundamentales para esto.

A los tres caminos anteriores, podríamos agregar un cuarto como el caso de la especialidad de Enólogo anteriormente analizada, que se relaciona con disposiciones legales especiales.

El análisis de estos temas y más en especial, de los caminos para conseguir el calificativo de "Especialista", puede ir más allá de la responsabilidad de un Simposio de esta naturaleza, pero sin duda, nuestros debates pueden entregar un relevante aporte.

En principio, considero importante el sistema de especialidad de origen universitario, sin descartar los otros caminos. La vía universitaria debería asociarse al Título o Diploma Universitario de Especialista, sujeto al cumplimiento de un Plan de Especialidad, establecido a base de satisfacer determinadas exigencias, entre las que deben especialmente considerarse la magnitud del esfuerzo realizado por el aspirante a la Especialidad, la experiencia en su ejercicio profesional, la jerarquía de los académicos que impartan la decencia y los medios de apoyo que disponga el centro universitario.

Las exigencias mínimas establecidas por la Universidad de Chile pueden constituir un criterio importante para informar exigencias. Podría pensarse en que las especializaciones académicas tuviesen exigencias mínimas, establecidas por algún tipo de sistemas, posiblemente fijadas por disposiciones legales.

La examinación única puede parecer una exigencia exagerada y crear problemas para su implementación, en lo que se refiere a los títulos dados por la universidad. La universidad debe ser acreditada y al cumplir con esta exigencia debería tener la autonomía para dar la especialidad. Es probable que las exigencias puedan ser diferentes por profesiones y por especialidades.

Distinto puede ser para las otras vías de obtención del calificativo de "Especialista". Si el Colegio Profesional debe tener o no registros de especialistas y hacer cumplir exigencias especiales para inscribirse, constituyen temas de debate. El caso del Enólogo podría ameritar un sistema de examen único, pero también ello podría ser criticado, ya que esa especialidad también podría poder obtenerse por las vías universitarias.

En principio, considero útil que el Colegio mantenga registros actualizados de especialistas, tanto profesionales como temáticas. Tengo mis dudas en cuanto a que sea factible y conveniente que se establezcan requisitos especiales, en particular a nivel académico, para incorporarse a estos registros. Más difícil puede ser el sistema de examinación. Lo que sí parece necesario, es que la información que suministre el especialista sea en lo posible verificada o garantizada por el Colegio de la Orden, basado entre otros elementos en la ética profesional.

## **Universidades Autorizadas para Conferir Especialidades Profesionales**

Parece conveniente que mediante acreditación y a solicitud de las universidades interesadas, pueda establecerse un sistema de autorizaciones para conferir especialidades profesionales.

La experiencia parece señalar que las universidades que están participando en docencia de postgrado y de postítulo conducentes directa o indirectamente al otorgamiento de especialidades, lo hacen porque disponen de recursos, especialmente humanos, para atender estas responsabilidades.

Para el caso de los estudios de postgrado, los requerimientos de financiamiento son, en general, importantes para los alumnos; las fuentes de financiamiento se ven limitadas o restringidas, si estos postgrados no están acreditados ante organismos considerados como competentes, como en la actualidad sucede con el CONICYT.



# **LA FORMACION DEL INGENIERO AGRONOMO FRENTE A LOS NUEVOS DESAFIOS TECNOLOGICOS Y CIENTIFICOS**

*Eduardo Venezian Leigh\**

## **I. INTRODUCCION**

El análisis de la formación que se requiere, en la actualidad y para el futuro próximo, para los ingenieros agrónomos debe enmarcarse en el contexto de la evolución ocurrida y esperable en este fin del milenio, no sólo en el sector productivo agropecuario, sino también en el conocimiento científico y tecnológico, en general, y en otros factores relevantes a esta carrera profesional.

En tal sentido, cabe destacar especialmente:

1. El extraordinario desarrollo experimentado por el sector silvoagropecuario chileno desde la década de 1970. La transformación del sector ha sido tan vasta y profunda en estos veinte años, que es necesario señalar las principales dimensiones de este fenómeno, por su incidencia sobre la formación de profesionales para el sector. Así, tenemos:
  - a) Rápido crecimiento y gran diversificación de la producción, proceso que continúa y en ciertos segmentos se agudiza. La política de precios de mercado y la eliminación de subsidios ha sido clave para este proceso; pero ello ha hecho aumentar los riesgos comerciales de la agricultura y ha hecho más compleja la toma de decisiones por los productores.
  - b) Significativo avance tecnológico, con incrementos de productividad, creciente complejidad de procesos, mayor integración vertical con la agroindustria y búsqueda de mayor valor agregado en el producto sectorial.
  - c) Simultáneo a lo anterior, importante cambio en el patrón de uso de los recursos (tierra, capital y trabajo) con variaciones significativas entre regiones o zonas del país y según tipo de producción.
  - d) Profunda modificación institucional y socio-económica del medio rural (y a nivel nacional). Creciente presencia de empresas y empresarios modernos en el sector; cambios en la relación trabajador/empleador, cambios en la tenencia de la tierra y

---

\* *Decano de la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile.*

naturaleza de las explotaciones con mayor incidencia de pequeños y medianos agricultores, etc.

- e) Apertura de nuevos mercados, especialmente de exportación, determinando un cambio radical en la comercialización del producto sectorial, que actualmente se destina al exterior en cerca de un 50% de su valor.

No obstante lo anterior, es necesario reconocer la ineludible y progresiva reducción relativa de la producción agrícola primaria, versus un incremento de las actividades económicas conexas pre y post-producción (es decir, la agroindustria y agronegocios). Estas áreas deben ser reducidas como parte de la "agricultura" y rescatadas como campo de acción de los ingenieros agrónomos, a través de una adecuada formación de los mismos.

2. Los avances en la ciencia y la tecnología mundiales - y en Chile - que impactan más o menos directamente sobre la agricultura, e insinúan una nueva era tecnológica post-agroquímicos. Entre estos factores cabe destacar:

- a) El notable avance de la biología molecular, que ha abierto las puertas a la biotecnología y a la ingeniería genética. Esto está teniendo y promete profundos efectos sobre el mejoramiento de plantas y animales, el control de enfermedades y pestes, el procesamiento de productos y residuos, etc. Además, tiene importantes implicaciones legales y económicas sobre el proceso de creación intelectual, la investigación y la propiedad de materiales genéticos del agro.
- b) Incremento del uso de energía no-tradicional de la agricultura (es decir, diferente de aquella solar, animal y humana) y de sus aplicaciones en el sector, con fines productivos, de transformación y distribución/consumo: mecanización, procesamiento industrial, refrigeración, cultivos en ambientes controlados, almacenaje, riego mecánico tecnificado, etc.
- c) Vertiginoso desarrollo de la informática y de la tecnología de comunicaciones (terrestre, aérea, telefonía, TV, redes computacionales, imágenes satelitales, etc.). Todo ello resulta en una mayor y más rápida integración espacial del agro, gran velocidad de difusión del conocimiento, mejor acceso a servicios, datos y otros, que alteran significativamente las condiciones para la toma de decisiones, el trabajo y la vida en el sector rural.
- d) Avances tecnológicos en el área administrativa y comercial de la agricultura: gestión de negocios, manejo de personal, publicidad, técnicas de venta, etc.



Muchos de los avances anotados y otros previsibles irán *in-crescendo* en el futuro inmediato e inevitablemente acelerarán la necesidad de innovación y cambio en la forma de hacer agricultura en el país.

3. Cambios profundos en la economía mundial desde 1980, que se van consolidando y generalizando y que afectan fuertemente a la agricultura chilena, dada su integración a un sistema global. Aquí tenemos, principalmente:
- a) Cambio del papel del Estado en las economías, asumiendo un rol "subsidiario"; énfasis en la desestabilización y desregulación de las economías; activación del rol del sector privado y la iniciativa mundial. La caída del ex-bloque soviético y la subsecuente reforma de las economías socialistas han venido a impulsar más fuertemente aún este cambio a nivel mundial.
  - b) Progresiva apertura del comercio mundial, en un contexto de economías de mercado en los países. El relativo éxito de la última ronda del GATT en relación a la protección agrícola en los países desarrollados, refuerza esta corriente de apertura, con grandes implicaciones para la internacionalización de la actividad y con evidentes repercusiones en el caso chileno.
  - c) Conformación de grandes bloques económicos regionales, muy poderosos y con capacidad de imponer sus normas de producción, conducta o consumo sobre los países más pequeños. Por ejemplo, en derechos humanos, laborales y de la mujer, en calidad de productos, en las prácticas comerciales, en materia de salud y ambiental, etc. Esta realidad debe ser reconocida por el sector agrícola, que debe ajustarse a la misma. Las implicancias de otros bloques, como MERCOSUR o el futuro TLC con América del Norte, son trascendentales para el sector agropecuario chileno.
  - d) La creciente competencia en los mercados, nacional e internacional, que aumenta el riesgo comercial y exige constantemente cambios en la agricultura, a una velocidad mucho mayor de la conocida históricamente en el mundo. La agricultura chilena, en particular, por su creciente dependencia del mercado mundial, debe luchar por mantener o ganar ventajas competitivas y asegurar nichos de mercado para sus productos.
4. Surgimiento de conflictos medio-ambientales y creciente conciencia pública y presiones socio-políticas al respecto. Para el sector silvo-agropecuario, cuestiones como control de la contaminación, preservación de bosques y de la naturaleza, conservación de suelos y aguas, etc., tienen fuertes implicaciones tecnológicas y económicas; el concepto en boga de "agricultura sustentable" resume bien la exigencia que la sociedad está imponiendo a los responsables de la gestión de esta actividad.

Está claro que todos los puntos anteriores apuntan en mayor o menor grado hacia la variable crucial del avance tecnológico (en la producción, comercialización, administración, etc.) en su doble efecto sobre la producción de los recursos y creación de riqueza, y sobre la conservación ambiental y preservación de los recursos para generaciones futuras. Aquí está el gran desafío para las ciencias e ingenierías agropecuarias. En la actualidad, algunos perciben ya una "nueva revolución" agropecuaria, fundada mayormente en procesos biológicos/orgánicos y no en aquellos químico/mecánicos que caracterizaron la revolución desencadenada allá por la década del 30/40.

Pienso que éstas son las grandes cuestiones que afectan el actual y futuro desarrollo de la agricultura mundial chilena y que, por lo tanto, también condicionan las funciones y el papel de ingeniero agrónomo en el proceso. En este sentido, es útil examinar el rol histórico de la profesión, a fin de redefinirlo y ahí deducir el papel y la formación universitaria que se requerirá para el ingeniero agrónomo a inicios del próximo siglo.

## **II. EVOLUCION DEL CONCEPTO Y DEL ROL DE INGENIERO AGRONOMO**

El "modelo" de ingeniero agrónomo chileno es originario de Europa, especialmente de Francia, incluso el título mismo (*engeuner agronomique*), por cuanto los primeros maestros de esta profesión - René Le Feuvre, Jules Besnard - fueron traídos desde Francia. El profesional equivalente norteamericano (*Bachelor of Science*) formado en los *Land Grant Colleges* creados en el siglo pasado, corresponde a objetivos de empleo y estrategias educacionales muy diferentes, más acordes con la estructura agraria de tipo familiar, predominante en ese país.

De acuerdo a su molde de origen, el ingeniero agrónomo chileno, hasta aproximadamente la década del 50, correspondió a un tipo de profesional con una formación amplia de corte enciclopedista, que pretendía cubrir todas las dimensiones de la actividad agropecuaria, incluidos muchos aspectos de la vida rural. Esto se entiende por el gran objetivo de servicio público o social que debían cumplir los agrónomos, como funcionarios destacados en las zonas rurales o como técnicos y administradores de grandes predios agrícolas. O sea, la formación del profesional estaba condicionada por la naturaleza de la actividad agropecuaria y los lugares geográficos de empleo. En este sentido, es interesante notar que ésta es la única profesión específica para un sector productivo completo; lo cual la hace ser necesariamente muy amplia y compleja, que se nutre o constituye por la confluencia de muchas disciplinas diferentes.

La transformación del perfil del ingeniero agrónomo en Chile comienza en el periodo comprendido entre 1955 y 1965, coincidiendo con la gran expansión de la ayuda norteamericana para la modernización de la agricultura (*Punto Cuarto*, *DTICA*, *Plan Chillán*, *Fundación Rockefeller*, etc.). La formación de agrónomos en post-gradados en USA, su

subsecuente incorporación como profesores de jornada completa en las universidades, la aparición de investigación moderna en ésta y el acceso a mayores recursos para la educación agrícola superior, confluyeron para forzar importantes cambios en la formación tradicional del ingeniero agrónomo. Aparte de la influencia del sistema educacional americano, también era urgente reconocer los notables cambios imperados en la tecnología agrícola mundial después de la 2da Guerra Mundial, como también los problemas y las presiones que aquejaban a la agricultura chilena. Así surgen los cambios curriculares en las dos facultades de agronomía existentes, como en las tres nuevas creadas en esa época, dando origen a las semi-especializaciones, con reforzamiento de las disciplinas científicas o básicas y con mayor profundización en áreas diversas, alejándose del modelo de ingeniero agrónomo "universalista".

Esta tendencia siguió acentuándose en años posteriores, generando una diversificación importante en esta categoría de profesionales (llegando a desprenderse nuevas carreras como la ingeniería forestal) y diversificación que, a su vez, se ve incrementada por la gran variación en la naturaleza de los cargos o labores desarrolladas por los ingenieros agrónomos.

Más aún, la creación de muchas carreras de técnicos agrícolas de diversa índole y más recientemente, la fuerte incursión de otros profesionales en actividades agropecuarias, junto a la profunda transformación de la economía agrícola chilena, han contribuido a un cierto desdibujamiento de la figura profesional del ingeniero agrónomo. Si bien la especialización es inevitable en una economía moderna, es igualmente importante no perder de vista lo céntrico que constituye la esencia de esta profesión y que la distingue de otras carreras universitarias.

A mi entender, la ingeniería agronómica conjuga cuatro ideas (correspondientes a ciertas áreas disciplinarias específicas) pero de una manera singular que le dan su carácter aplicado y absolutamente propio. Una definición aproximada es que ella se ocupa del estudio, organización y manipulación (ingeniería) de seres vivos, plantas y animales (biología, ecología) y de recursos físicos conexos, (física, química, geología, etc.) con fines productivos para satisfacer necesidades humanas (economía, sociología, administración). Ninguna de las disciplinas o profesiones pertinentes a las partes que componen la agronomía, tiene objetivos ni métodos similares en su conjunto, y esto es lo que le da el carácter particular a la agronomía (como también a la ingeniería forestal, ingeniería zootécnica, acuicultura y otras variantes que tienen el mismo tronco común).

Esta propiedad fundamental determina el perfil del ingeniero agrónomo y éste no debe perderse; por el contrario, debe enfatizarse a medida que la carrera se especializa más y se diversifica abarcando nuevas esferas de trabajo que van cobrando mayor importancia con el desarrollo económico. Estas incluyen, por ejemplo, el manejo de los recursos naturales y medio ambiente, la ingeniería genética agropecuaria, ciertos aspectos de la agroindustria, los cultivos de áreas urbanas, etc. En esto es importante recordar que bajo el término "producción" se debe incluir aquella de bienes y servicios de consumo no-tradicionales de

origen agrícola, cuya demanda va en aumento en sociedades de altos ingresos, como por ejemplo, actividades del tipo agroturismo, paisajismo y otras.

Es evidente que a futuro, con un creciente número de facultades de agronomía que competirán en parte diferenciándose entre sí (por ejemplo: énfasis relativo en disciplinas científicas o tecnologías, en ciertas especialidades, con enfoques regionales, formación de postgrado, etc.) el "ingeniero agrónomo" será cada vez más heterogéneo, pudiendo llegar a perder el sentido mismo del término. No obstante, si se acepta la definición básica señalada arriba, que identifica en forma unívoca la carrera, es posible establecer algunos patrones esenciales o parámetros mínimos en la formación de ingenieros agrónomos, aún ante el vertiginoso ritmo actual de cambio en las ciencias, tecnologías y economía agropecuarias.

Justamente preocupado por este problema, el Colegio de Ingenieros Agrónomos, a través de su Consejo de Decanos de Agronomía, realizó un estudio en el año 1989, para analizar los currícula de las siete Facultades de Agronomía más tradicionales y determinar los contenidos disciplinarios y estándares académicos y de infraestructura requeridos para impartir la carrera de ingeniero agrónomo en cualquiera universidad del país.

No es del caso presentar aquí en detalle los resultados de dicho estudio, pero es interesante y no sorprendente mencionar que se encontró una homogeneidad bastante grande entre todas estas facultades, en los principales parámetros analizados: asignaturas de ciencias básicas, asignaturas pre-profesionales y en instalaciones y equipos docentes y de investigación. Dado el origen histórico común de las carreras en las facultades en cuestión, es lógica dicha similitud. Las diferencias más importantes ocurrieron en el número y en las áreas de especializaciones y en el número académico del personal docente. No fue difícil, por lo tanto, derivar recomendaciones - dirigidas particularmente a las nuevas universidades, que ofrecían o pudieran ofrecer la carrera de agronomía - estableciendo las bases mínimas para esta carrera en Chile.

Este estudio fue muy útil y seguramente sigue teniendo alta validez en la actualidad. Sin embargo, el mismo fue un análisis estático, es decir, se analizó lo que se hacía en ese momento, que, por lo demás, era muy semejante por lo menos en los aspectos formales a lo ofrecido en los programas de agronomía, a través de los últimos veinte años.

Sin embargo, de acuerdo a lo planteado en la Introducción, parece urgente reconsiderar el papel del ingeniero agrónomo (con sus muchas variantes) ante el nuevo escenario actual de la agricultura chilena y en el futuro previsible y, tal vez, revisar o modificar la estrategia curricular y de formación para este profesional. En la siguiente sección, se esbozan algunas ideas sobre este tema y se presenta brevemente un caso de reforma curricular, implantado en 1991 en la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, que es un modesto paso hacia un enfoque algo diferente al tradicional de esta carrera.

### III. ADAPTACION DE LA FORMACION DEL INGENIERO AGRONOMO PARA EL FUTURO

Como profesionales específicos para un sector de actividad económica de crecimiento esperado relativamente lento a mediano y largo plazo, los ingenieros agrónomos no afrontan un mercado laboral fácil en los próximos años. Ciertamente, nada semejante a la gran expansión del empleo profesional ocurrido simultáneamente a la apertura de la economía, el boom frutícola, etc. de la última década.

Un breve examen de las áreas de trabajo propias de ingenieros agrónomos en Chile, teniendo en consideración que debe mejorar el nivel global de capacidad técnica del sector agropecuario *pari passu* con el progreso económico nacional, sugiere la siguiente situación:

Áreas de Actividad	Implicaciones para empleo de ingenieros agrónomos
1. Producción primaria agropecuaria	<ul style="list-style-type: none"><li>- En general, poco crecimiento</li><li>- Tendencia a uso de "paquetes tecnológicos" pre-armados, técnicos nivel medio puede ocupar campo.</li><li>- Más oportunidad para administradores de alta calidad, para empresas grandes y complejas.</li><li>- Difícil prever nuevos nichos o rubros de gran expansión, que demanden muchos ingenieros agrónomos.</li></ul>
2. Sectores agroindustriales y de agronegocios: <ul style="list-style-type: none"><li>- mercado de insumos</li><li>- almacenaje</li><li>- distribución y venta de productos</li><li>- sector financiero</li><li>- comercio internacional</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sectores en expansión, relativo a producción primaria; destaca el sector de exportación.</li><li>- Buenas posibilidades de empleo, pero requiere de bastante "ajuste" del perfil del ingeniero agrónomo.</li><li>- Demanda de especialistas diferenciados por rubros de consumo, etc.</li></ul>
3. Sector público (ministerio y entes estatales)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Poco crecimiento o reducción, si persiste modelo económico vigente.</li><li>- Buenas oportunidades en el área ecológica y medio ambiental.</li></ul>

### Avances sobre la Situación y las Perspectivas de la Educación Superior Agropecuaria

---

- |  |  |
|--|--|
| 4. Sector educacional (niveles técnico y superior)   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Buenas perspectivas en el mediano plazo, por creación de nuevas facultades de agronomía y afines y por reemplazo de personal en universidades tradicionales.</li><br/><li>- Pobre expectativa a más largo plazo, por disminución relativa de la agricultura, (ver casos de Estados Unidos y Europa, etc.).</li></ul> |
| 5. Investigación y desarrollo (instituciones públicas, universitarias y privadas)            | <ul style="list-style-type: none"><li>- Crecimiento lento. Podría ser importante, pero no se vislumbran las políticas públicas y privadas necesarias para ello.</li><br/><li>- Se requerirían ingenieros agrónomos con post grado.</li></ul>   |
| 6. Transferencia tecnológica   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Estas funciones deberán crecer (pero, tal vez, mayormente, bajo los ítemes 2 y 4).</li><br/><li>- Atención a pequeños agricultores podría ofrecer oportunidades novedosas.</li><br/><li>- Pueden surgir demandas en asistencia técnica-empresarial internacional.</li></ul>  |
| 7. "Agricultura" de zonas urbanas (parques, jardines ornamentales, campos deportivos, etc.). | <ul style="list-style-type: none"><li>- Actividad en expansión. Los ingenieros agrónomos pueden tener excelentes oportunidades en esto (especialmente las mujeres). Ajustar el perfil profesional.</li></ul>   |
| 8. Actividades empresariales propias   | <ul style="list-style-type: none"><li>- "Auto-empleo" deberá aumentar, en varias de las líneas de acción mencionados.</li><br/><li>- Se requiere nuevo enfoque en la formación del ingeniero agrónomo.</li></ul>   |

Tres cosas resaltan de la lista: a) la gran diversidad de actividades y funciones en que se pueden ocupar los ingenieros agrónomos; b) la variabilidad de las oportunidades de ocupación, según el crecimiento esperado de las diversas áreas, a veces, sujetas a gran incertidumbre o especulación, y c) la necesidad de ajustar o modificar el perfil típico actual del ingeniero agrónomo, para abrirle efectivamente muchas de las oportunidades en expansión.

El gran desafío para los formadores de ingenieros agrónomos es cómo alcanzar un buen equilibrio entre: a) conservar el componente disciplinario básico, que asegure una preparación sólida y mantenga los atributos clásicos de "generalista" sectorial de este profesional y, al mismo tiempo, b) que se le entreguen los conocimientos y las metodologías especializados que le permitan cumplir funciones específicas con un alto nivel de competencia profesional. Hay un obvio conflicto entre estas dos opciones, dada la limitación de tiempo para los estudios superiores; pero es importante reconocer que la versatilidad de la carrera de ingeniero agrónomo es una característica muy valiosa con relación a encontrar o cambiar ocupación y una que los alumnos, por lo tanto, aprecian y procuran aprovechar en su elección curricular. En un mundo agrícola sujeto a rápidos cambios, como ya se ha discutido, la flexibilidad de la profesión de ingeniero agrónomo es crucial para mantener su vigencia y asegurarle buen nivel ocupacional.

A este respecto, la orientación general que a mi juicio debiera tomar la formación que imparten las facultades de agronomía (individualmente, para ciertos aspectos, pero colectivamente como sistema educacional, en cuanto a lo que pueden ofrecer a nivel país) incluye lo siguiente:

- a) Reforzar el ciclo de asignaturas básicas, científicas y agrónomicas, que constituyen el corazón o tronco común de la carrera. Más que cambiar nombres de asignaturas se trata de actualizar y profundizar sus contenidos (incrementar la ciencia versus la aplicación técnica o práctica), tal vez, alterando en alguna medida las proporciones de horas o créditos destinados a las diferentes disciplinas. Por ejemplo, es indispensable incorporar los avances en biología molecular y bioquímica que son fundamentales para la agronomía o enfatizar las disciplinas del área matemática, que son base para las modernas herramientas de informática y modelos cuantitativos que los agrónomos deberán manejar.
- b) Pasar a las especialidades, abriendo su espectro, más materias del área aplicada, profundizando sus contenidos y fortaleciendo, en general, las "herramientas" de trabajo profesional del agrónomo. Aquí cabría reforzar siempre las capacidades en el área administrativa o de gestión, puesto que como profesionales de nivel superior para el sector agropecuario, los ingenieros agrónomos generalmente son llamados a ocupar cargos con responsabilidad administrativa. Además, idealmente un sistema curricular flexible debería facilitar que los interesados pudieran definir campos específicos de especialización, fuera de los tradicionales, acordes con sus expectativas o posibilidades de desempeño profesional posterior.
- c) Facilitar el reciclaje y la educación continua de los egresados, mediante un esquema curricular flexible y más abierto en el pre-grado, como también ofreciendo cursos *ad hoc* de post-título o de perfeccionamiento y actualización en las diversas especialidades, incluyendo eventualmente áreas nuevas. En este punto, resulta esencial tener el tronco común de la carrera muy sólidamente establecido.

- d) Abrir el paso e incentivar los estudios a nivel de post-grado (Magister, por ahora), de modo que un porcentaje de los ingenieros agrónomos encuentre mejores oportunidades para seguir la carrera de investigación y/o docencia. Parece importante y urgente en la actualidad, que algunas facultades de agronomía amplíen y refuercen estos cursos en Chile, para asegurar una adecuada renovación y crecimiento de las plantas profesionales de las universidades e institutos de investigación.

Finalmente, un aspecto adicional que sería interesante ir incorporando en la formación agronómica superior, se refiere a actividades que faciliten el desarrollo e incentiven la creatividad de los profesionales para gestar sus propios negocios o empresas en el ámbito agropecuario. Esta nueva orientación está apareciendo ya en diversas carreras y universidades en otros países y también en Chile. Ella responde a la constatación casi universal de que será muy difícil que haya suficientes puestos de trabajo para absorber las crecientes masas de graduados universitarios. Una manera de afrontar este problema es que estos graduados, siendo la elite intelectual y técnica de la sociedad, vengán preparados especialmente para ellos mismos ser creadores de oportunidades de trabajo para sí y terceros. Es otro interesante desafío para las facultades de agronomía chilenas.

### **El Caso de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Chile - PUCCH**

Durante 1988-90, se analizó la temática en discusión en la Facultad de Agronomía y se elaboró una proposición curricular que recoge - hasta donde fue posible - las principales ideas expuestas arriba. Dicha proposición fue aprobada y puesta en vigor a partir de 1991.

Las consideraciones principales que se tuvieron en cuenta en la elaboración del programa incluyen:

- Los grandes cambios ocurridos en el marco de referencia general dentro del cual funcional la profesión agronómica.
- El creciente ritmo de obsolescencia técnica de los profesionales por el rápido avance de las ciencias y la tecnología mundialmente.
- El nuevo panorama de la educación superior chilena, a raíz de la Ley correspondiente del año 1981. En particular, surgen las nuevas universidades y se define la licenciatura de cuatro años.
- El re-examen en la PUCCH, en general, del problema del curriculum de pregrado, atiborrado de asignaturas que, muchas veces, incluye material de nivel de postgrado.



- El creciente origen urbano de los alumnos de agronomía: llegan ignorantes de la agricultura y de la profesión escogida.
- La necesidad de mejorar la eficiencia académica y económica de la docencia superior universitaria (y de agronomía en particular).
- El análisis y la proyección de la demanda potencial por ingenieros agrónomos en sus múltiples variantes de especialidad.

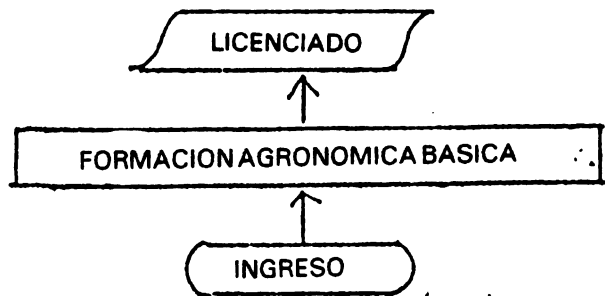
El curriculum desarrollado y su lógica fluidez se muestra esquemáticamente en las figuras consiguadas en el Anexo, tomadas del informe elaborado por A. Norero, J.I. Domínguez y M.E. Eskenazi (PUCCH) en el año 1989. Este modelo fue la propuesta completa, que, naturalmente, no ha sido viable poner en ejecución totalmente, pero los elementos esenciales de ella están implementados. Esto incluye la licenciatura en agrorecursos de 4 años, que constituye el eje común básico de toda la carrera, el ordenamiento de las disciplinas científica y agronómicas en una determinada estructura lógica; la concentración de las materias tecnológicas o aplicadas hacia el final de la carrera, especialmente en los dos últimos semestres y la apertura del paso al postgrado, a partir de la licenciatura. Todo esto además, permitiendo mucha fluidez para el paso entre niveles de docencia y especialidades, de modo de facilitar el reciclaje y la preparación de los egresados para nichos específicos de actividad.

Es muy temprano aún para juzgar la bondad del programa curricular establecido, pues aún no se completa el cuarto año. Es más, en este momento, el programa es evaluado y revisado en lo que corresponda, para perfeccionar su implementación. Sin embargo, hasta ahora ha funcionado muy bien y se espera que rinda buenos frutos, en relación a los objetivos planteados en su elaboración.

**A N E X O**

400 CR.

0 CR.



**Figura N°1. Secuencia curricular inicial, conducente al grado de Licenciado**

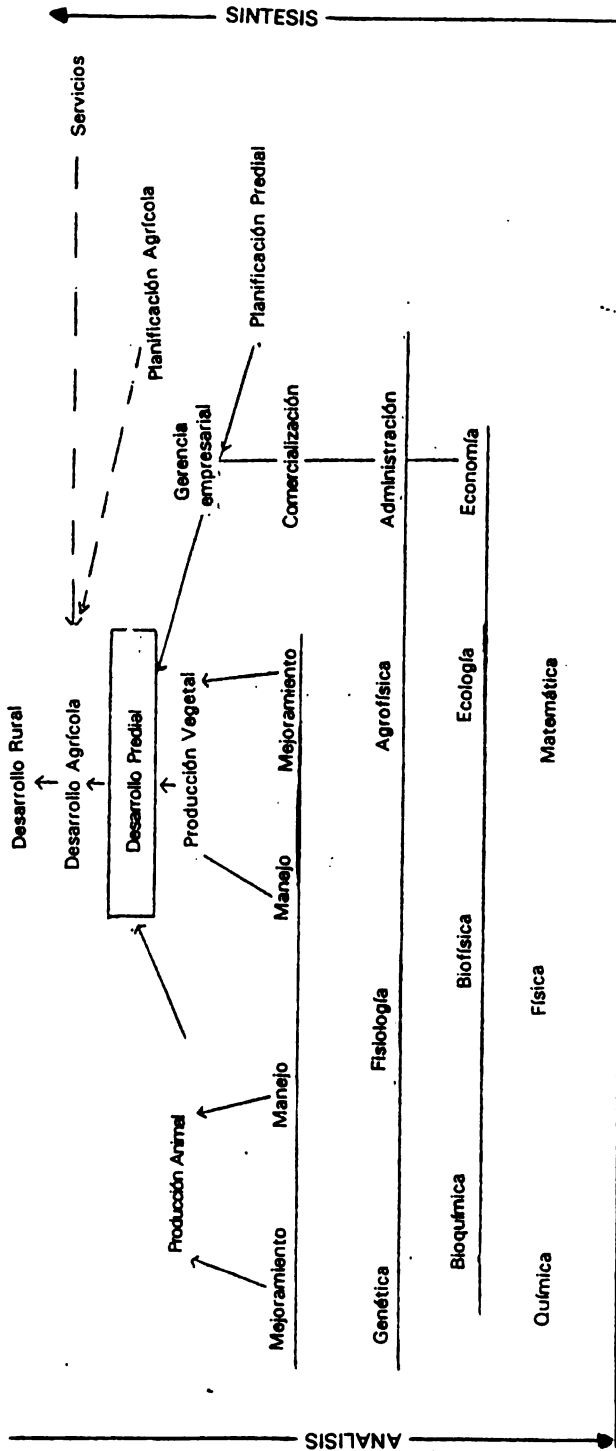


Figura N°2. Niveles de integración de áreas científicas y técnicas fundamentales de la agronomía.

El sentido ascendente expresa una creciente integración de los componentes agrícolas hasta alcanzar los sistemas de producción a nivel de empresa y de región. El sentido descendente denota su separación analítica. En términos curriculares cada área científica y técnica contiene una o varias asignaturas, las cuales deben considerarse como elementos del conjunto temático correspondiente.

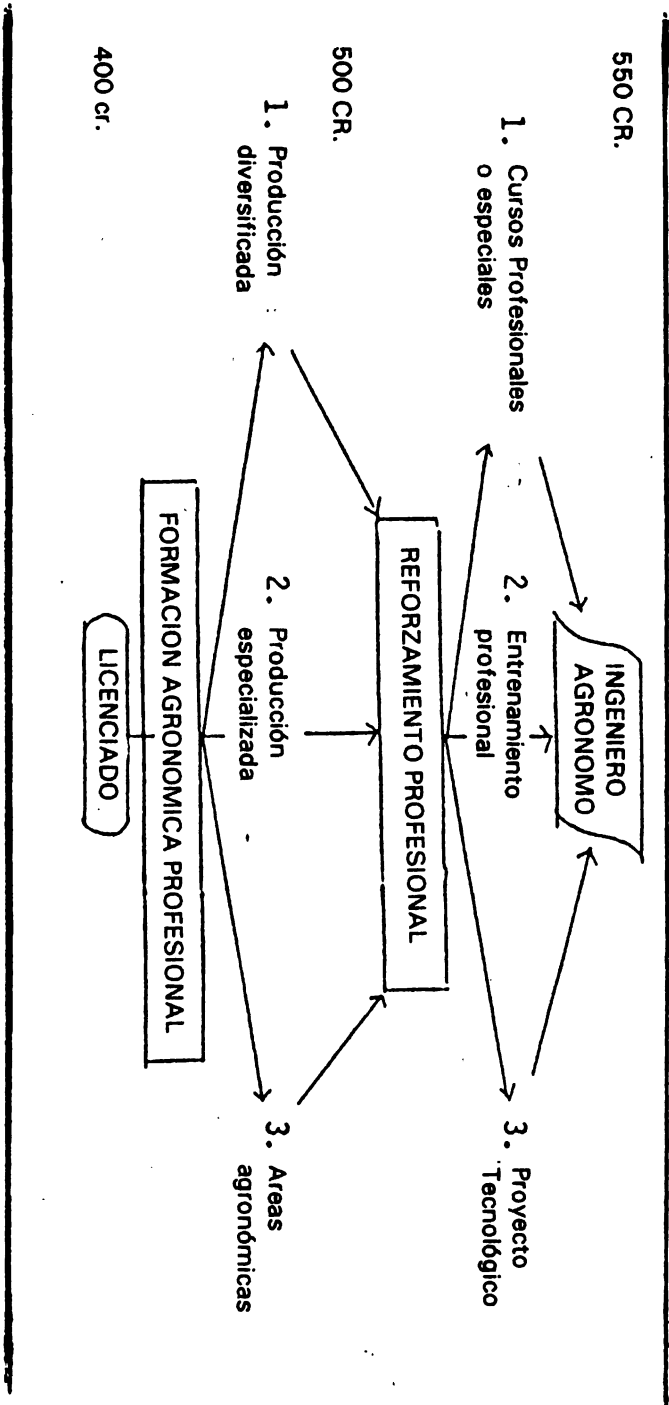


Figura N°3. Secuencia curricular, conducente al título de Ingeniero Agrónomo

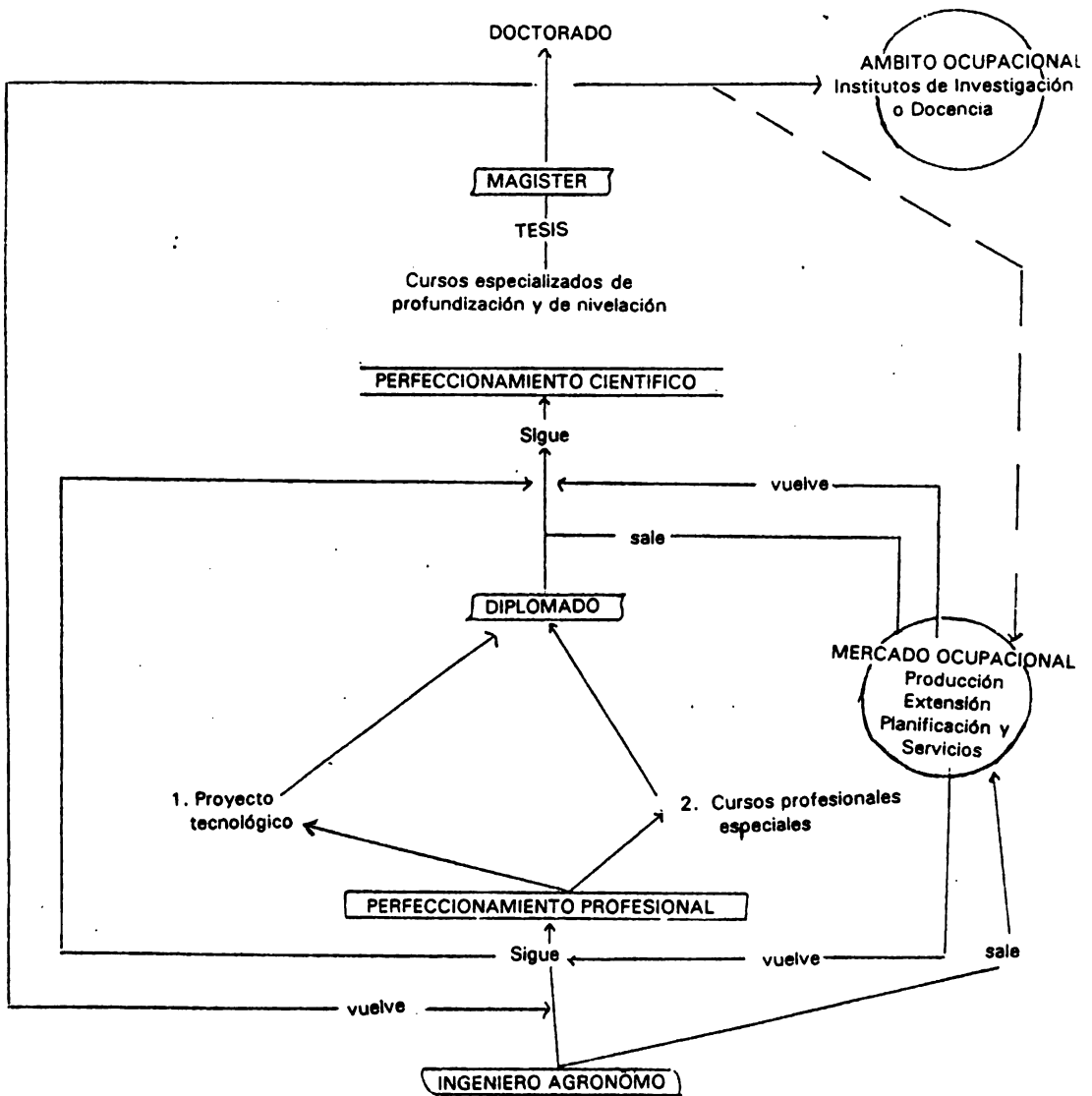


Figura N°4. Secuencia y reciclaje curricular de programas de post-título, conducente a Diplomas y de postgrado, conducente a Magister



# ACREDITACION EN CHILE

*Gonzalo Montoya R.\**

## I. INTRODUCCION

El sistema de educación superior chileno se abrió a la creación de nuevas universidades, institutos profesionales y centros de formación técnica privados en el año 1981. Desde entonces y hasta que el Consejo entró en funciones, se crearon 40 universidades y 80 institutos profesionales privados.

La supervisión de las nuevas instituciones se realizaba exclusivamente- entre 1981 y 1992- a través del sistema de examinación. Este sistema consiste, a modo general, en que las instituciones privadas sólo están autorizadas para impartir una carrera si obtienen de una universidad o instituto profesional perteneciente al Consejo de Rectores la aprobación de los respectivos planes y programas de estudio y el compromiso de examinar a los alumnos de la carrera en sus pruebas finales de cada asignatura.

La LOCE (Ley Orgánica Constitucional de Enseñanza) creó un nuevo sistema de supervisión para que operara en paralelo al de examinación y lo denominó Acreditación. La LOCE faculta a las universidades y a los institutos profesionales ya existentes para decidir voluntariamente permanecer sujetos al sistema de examinación o, por el contrario, cambiarse al nuevo sistema de Acreditación. El Consejo no está facultado para rechazar una opción por la acreditación. (Los dos sistemas de supervisión son incompatibles entre sí).

En el sistema de acreditación es el Consejo Superior de Educación el que revisa los proyectos de las carreras nuevas y las aprueba o reprueba, y examina aleatoriamente a un grupo de alumnos.

## II. REGULACION LEGAL DE EDUCACION SUPERIOR

El Consejo Superior de Educación es un organismo público autónomo, creado por Ley Nº 18.962 (LOCE) del 10 de marzo de 1990 (se instaló y celebró su primera sesión el 19 de julio de 1990).

---

\* *Vice-Rector de la Universidad de Concepción.*

## **Constitución**

- El Consejo Superior de Educación está integrado por 10 miembros:
  - a) El Ministro de Educación (o representante)
  - b) Un académico universitario designado por el Rector de las universidades estatales
  - c) Un académico designado por los rectores de las universidades privadas (que gocen de autonomía académica)
  - d) Un académico designado por los rectores de los institutos profesionales (que gocen de autonomía universitaria)
  - e) Dos representantes de la Academia del Instituto de Chile, elegidos por dicho organismo de entre sus miembros
  - f) Un académico designado por la Corte Suprema de Justicia
  - g) Un académico designado conjuntamente por el Consejo Superior de Ciencias y el Consejo Superior de Desarrollo Tecnológico
  - h) Un académico designado por el Comandante en Jefe de las Fuerzas Armadas y el General Director de Carabineros de Chile
  - i) El Secretario Ejecutivo, designado por el Consejo Superior de Educación, quien tendrá derecho sólo a voz
  
- De acuerdo a la información entregada por el Ministerio de Educación y el Consejo de Rectores (julio, 1990) existían 60 universidades (20 con aporte fiscal directo y 40 que no lo tienen) con 885 carreras; 82 institutos profesionales (2 con aporte fiscal directo y 80 que no lo tienen) con 454 carreras y 168 centros de formación técnica que impartían 1.763 carreras.

El Sistema de Acreditación ha sido establecido y regulado por la misma ley desde el 10 de marzo de 1992. En esa fecha, optaron por él 26 universidades y 26 institutos profesionales.

## **Atribuciones del Consejo Superior de Educación**

(Se hayan establecida en la LOCE y se refieren a materias del ámbito de la educación superior, media y básica).

En educación superior son:

- a) Evaluar y aprobar o rechazar los proyectos institucionales que presentan las instituciones privadas que aspiren a ser oficialmente reconocidas por el Estado y a ser



- en consecuencia - autorizadas para funcionar como universidad o como instituto profesional.

- b) Establecer y administrar el Sistema de Acreditación, cuyo objetivo es verificar o evaluar el desarrollo de los proyectos institucionales de las universidades e institutos profesionales privados que cuentan con reconocimiento oficial y se encuentran funcionando, siempre que dichas instituciones hayan optado por la acreditación.
- c) Evaluar y aprobar o rechazar los proyectos de las nuevas carreras (que las instituciones sujetas a Acreditación pretendan impartir).
- d) Establecer y aplicar sistemas de examinación selectiva de los alumnos de las instituciones privadas sometidas a Acreditación. (La examinación tiene por objeto, principalmente, evaluar el cumplimiento de los planes y programas de estudio y el rendimiento de los alumnos).
- e) Diseñar y aplicar los mecanismos de supervisión o evaluación (que se relacionen con los objetivos del Consejo).
- f) Recomendar al Ministerio de Educación la aplicación de sanciones a las instituciones en proceso de acreditación.

### **III. CONCEPTOS SOBRE ACREDITACION, LICENCIA (O LICENSING) Y AUTOREGULACION Y AUTOEVALUACION INSTITUCIONAL**

#### **Acreditación**

Es un sistema de supervisión integral que cubre las variables más significativas del desarrollo del proyecto institucional como:

- infraestructura
- equipamiento
- recursos económicos y financieros
- recursos para la decencia (bibliotecas, laboratorios, talleres, equipos computacionales)
- cuerpo académico
- estudiantes
- servicios
- investigación
- extensión

La Acreditación presenta las siguientes características esenciales:

- a) Proceso voluntario
- b) De duración indefinida
- c) Que se aplica a la institución o a los programas
- d) Conducido por organismos en los que participan las mismas instituciones y realizado, a través de la evaluación de pares.
- e) Tiene un doble objeto:
  - hacer a las instituciones responsables de las metas fijadas en su misión de declaración y objetivos
  - evaluar el grado en que las instituciones satisfacen los criterios de evaluación de calidad, acordados por las mismas instituciones y apoyar acciones destinadas a mejorar su desempeño.
- f) Que incluye la **Autoevaluación** como un elemento central

La Acreditación es un proceso de **evaluación externo** de la institución o del programa, basado en estándares aceptados internacionales, nacionales o de agrupaciones de instituciones. Es altamente objetivo y técnico.

Según las características del sistema de Educación Superior, un programa o institución pueden llegar a acreditarse o no. También puede ser jerarquizado de "Excelente", "Bueno", "Aceptable", "No Acreditada".

En muchos casos, la Acreditación permite el acceso de fondos y/o la asignación de recursos incrementales. Según los resultados de la acreditación, normalmente las instituciones tienen plazos para hacer los cambios sugeridos. Por lo general, como parte de este proceso se desarrolla la **autoevaluación** de la institución o programa.

Ejemplos en el extranjero:

- Unidades de investigación en Inglaterra son acreditadas por el Gobierno (Estado) con la finalidad de tener acceso y/o asignación de mayores fondos.
- Programas de Postgrado en Brasil, son acreditados por el Ministerio de Educación con la finalidad de obtener mayor número de becas y mayores fondos.
- Ejercicio de la profesión en Inglaterra y USA. En estos casos, la acreditación la desarrollan Asociaciones Privadas o Boards. Se desarrolla con el fin de autorizar el ejercicio profesional.

Ejemplos en Chile:

- Programas de Doctorados (otorga la acreditación CONICYT con apoyo de la Fundación Andes). Los programas acreditados tienen la posibilidad de mayor acceso a becas.
- Programas de Medicina: calidad del programa en especialidades médicas.
- Carrera de Arquitectura en la Pontificia Universidad Católica de Chile por un organismo inglés.

## **Licencia o Licensing**

Es el sistema aplicado por el Consejo Superior de Educación desde 1992 y presenta los siguientes elementos característicos:

- a) Proceso no voluntario
- b) De duración limitada por la ley
- c) Que se aplica a instituciones
- d) Conducido por un órgano estatal, a través de la evaluación de los pares y del mismo Consejo
- e) Cuyos objetivos principales son:
  - Cautelar la fe pública, depositada por la comunidad en las instituciones de educación superior.
  - Con el tiempo, contribuir a desarrollar una "cultura de evaluación" que se extienda a todas las instituciones de educación superior del país.
  - Asegurar los niveles mínimos de calidad.
  - Proteger a los usuarios (alumnos, sus padres, comunidad en general).
  - Crear condiciones para el progreso e innovación en las instituciones.
- f) Que considera como elemento central la **evaluación externa**.

El proceso de Licencia o Licensing que desarrolla el Consejo de Educación Superior es un **proceso de verificación** de la misión de una Institución de Educación Superior para efectos de lograr autonomía de operación. Para ello se verifica con pares externos un proceso de autoevaluación institucional que se apoya en un marco de criterios de autoevaluación cualitativos y universalmente aceptados. Normalmente, es obligatorio y realizado por organismos autónomos en un marco legal establecido. En este proceso se establece la calidad misma para poder operar con autonomía. Establecida ésta, no se califica la calidad relativa institucional ni su jerarquización.

### **Ejemplos:**

- Nuevas instituciones de Educación Superior en USA (organismos autónomos)
- Universidades privadas en Chile (desarrollado el proceso de Licencia por el Consejo Superior de Educación)

De conformidad con la ley, la licencia se extiende por un plazo de 6 años prorrogables por el Consejo hasta un total de 11 años, durante los cuales este organismo debe emitir anualmente un informe del estado de avance del proyecto de cada institución. Transcurrido el plazo de 6 años, el Consejo puede conceder la autonomía de la institución - si ella se ha desarrollado satisfactoriamente - o prorrogar la licencia (acreditación) hasta por 5 años adicionales. Finalizado dicho plazo adicional, el Consejo tiene 2 alternativas:

### *Avances sobre la Situación y las Perspectivas de la Educación Superior Agropecuaria*

- a) En el caso de que a juicio del Consejo, el desarrollo del proyecto institucional haya sido satisfactorio, el Consejo declarará la autonomía de la institución, quedando ella, en consecuencia, liberada de la supervisión estatal.
- b) En caso contrario, esto es, si el desarrollo del proyecto no ha sido satisfactorio, el Consejo solicitará del Ministerio de Educación la revocación del reconocimiento oficial de la institución.

El sistema está orientado al desarrollo de las instituciones, lo que se estimula, por un lado, a través de la evaluación que hace la Comisión de Pares Evaluadores, en el proceso de una visita y el Consejo en su informe anual y, por el otro, por medio de la asistencia que se produce en el curso del proceso y de la ayuda que proporcionan los Criterios de Evaluación.

### ***Modalidades de Evaluación y Supervisión de la Licencia o Licensing***

Está compuesta por las siguientes modalidades de evaluación y supervisión:

1. Visitas periódicas de verificación, a cargo de Comisiones de Pares Evaluadores, designados por el Consejo. Estas visitas, según el objeto de evaluación, pueden ser integradas o focalizadas.
2. Examinación selectiva
3. Auditorías
4. Evaluaciones específicas
5. Evaluaciones de los proyectos de nuevas carreras

Incluye para cada una de las carreras que estima dar la institución, la presentación de una "sub carpeta" que contiene el plan de estudios, la malla curricular, los programas por curso y por asignatura (identificación, carácter, ubicación, prerrequisitos, creditaje, carga horaria, objetivos, contenidos y bibliografía), los antecedentes de los académicos (identificación, curriculum estandarizado por el Consejo y certificación legal de sus títulos y grados), la localización por sede y la descripción de los recursos aplicados específicamente a la carrera (monetarios, espacios, apoyos didácticos, otros). En el caso de instituciones antiguas deben entregarse, además, los antecedentes del proceso de examinación tenido hasta ese momento, convenios, desarrollo y resultados.

La licencia se organiza en ciclos de verificación que serán diferentes en cada institución, según su tamaño, madurez, calidad, complejidad y las decisiones del Consejo.

En general, durante el primer periodo de 6 años, una institución tendrá 2 ó 3 visitas integrales de verificación (una cada dos o tres años, según el caso). En el tiempo que media entre 2 visitas integrales de verificación, la institución será evaluada y supervisada por medio de visitas focalizadas, evaluaciones específicas, exámenes selectivos y auditorías. Indirectamente, además, la evaluación será evaluada por la calidad de los proyectos de nuevas carreras que presente al Consejo para su aprobación o rechazo.

El Consejo emitirá anualmente un informe sobre el estado de avance del proyecto institucional. Cuando en el año respectivo, se haya desarrollado una visita de verificación integral, el informe del Consejo se basará en las otras modalidades de evaluación y supervisión de que haya sido objeto la institución en el último tiempo (auditorías, visitas focalizadas, exámenes selectivos, etc.).

## **Autoregulacion o Autoevaluación Institucional**

Es un proceso institucional interno, destinado a mejorar la calidad de su quehacer.

Puede, además, tener implicancias en la planificación o en la asignación incremental de recursos institucionales.

La autoevaluación es un proceso altamente participativo, técnico y objetivo. Puede aplicarse a programas, departamentos, reparticiones o a toda la institución y ser voluntario u obligatorio. Se apoya en un marco de criterios universalmente aceptados y utiliza información de diagnóstico interno (fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas) y externo con clientes y pares de relevancia. Como proceso no guarda relación con la evaluación de desempeño individual de la carrera académica y/o de personal. Puede ser impulsado por iniciativa de las propias instituciones y/o por instancias externas, como el Gobierno.

La autoevaluación está en creciente aumento en las diferentes partes del mundo como mecanismo de regulación.

Ejemplos en el extranjero:

- Numerosas universidades norteamericanas (USA, Canadá), impulsadas por ellas mismas en forma voluntaria u obligatoria.
- Numerosas universidades europeas, en Holanda, Francia, Suecia, impulsadas por los Gobiernos.
- Universidades mexicanas y brasileñas.

Ejemplos en Chile:

- Proceso de autoevaluación en la carrera de arquitectura de la Universidad de Chile.
- Otros por comenzar, Universidad de Concepción.

#### **IV. CRITERIOS DE EVALUACION DE UNIVERSIDADES**

(Recomendadas por el Consejo Superior de Educación)

1. Integridad institucional
2. Propósitos institucionales y nivel general de su realización
3. Administración institucional, gobierno y autoregulación
4. Estudiantes: progresión y logros de los estudiantes
5. Servicios para los estudiantes
6. Académicos: procesos de enseñanza
7. Carrera y otros programas académicos
8. Investigación y creación artística
9. Extensión y servicios a la comunidad
10. Recursos adicionales
11. Administración financiera y recursos
12. Infraestructura física e instalaciones

## CONCLUSIONES

- La rapidez con que avanza la ciencia y tecnología, así como también los cambios que ocurren en el ámbito del desempeño profesional, obligan al análisis y a la adaptación de los currícula y programas en un proceso dinámico y permanente.
- El curriculum debe enfatizar la entrega de una sólida base científica y tecnológica, lo que se consigue con un ciclo de ciencias básicas y un ciclo profesional amplio que le permitirá al estudiante especializarse, posteriormente, en cualquier área de la agronomía.
- El ciclo básico profesional amplio comprende las asignaturas de las áreas de la ingeniería agrícola, producción y sanidad vegetal, producción animal, recursos naturales y economía y gestión.
- Al finalizar el ciclo profesional del pregrado se debiera contemplar una semi especialización, la que, posteriormente, se puede completar a través de cursos de post título, actualización profesional y post grado.
- Las facultades de agronomía no pueden limitarse a la transmisión de un saber consagrado, sino que deben cumplir con otra de las misiones fundamentales de la universidad, como lo es la investigación, entendida ésta en su más amplio sentido, cual es generar nuevo conocimiento, que contribuya a realizar una mejor docencia.

En relación a la investigación, se estima importante la realización de la tesis de grado que se considera parte de la formación profesional, la que debe estar acorde al nivel de pre grado.

- En consideración al gran número de carreras de agronomía ya existentes, se estima que para el año 2000 habrá una sobre oferta de ingenieros agrónomos, lo que se vería agravado por la creación de otras profesiones agropecuarias. Ello amerita un estudio más detallado que cuantifique tanto los egresados como profesionales titulados de las carreras de ingenieros agrónomos y afines.
- Es fundamental que las instituciones que imparten enseñanza agronómica, cautelén la calidad del profesional, proporcionando los recursos humanos y materiales, para lo cual se recomienda tomar como referencia los requisitos mínimos ya establecidos por el Consejo de Decanos en 1989.





## **APENDICE**



## **ANALISIS DE PLANES DE ESTUDIO DE LA CARRERA DE AGRONOMIA NIVELES CURRICULARES, DE INFRAESTRUCTURA Y DE EXIGENCIA ACADEMICA MINIMOS\***

En el incuestionable desarrollo de la Nación, la agricultura tiene especial relevancia y en ello, el ingeniero agrónomo cumple un rol preponderante.

El Colegio, velando por la constante superación del ingeniero agrónomo, expresa su inquietud ante la proliferación de Facultades de Agronomía y otras carreras afines y ha estimado necesario declarar lo siguiente:

1. El ingeniero agrónomo es un profesional que, además de reunir conocimientos específicos, ha alcanzado una formación humanista y una capacidad de analizar, sintetizar y resolver los problemas que les plantea la sociedad, de acuerdo con los avances de las ciencias y de los elementos sociales, económicos y políticos imperantes.
2. La formación de un profesional requiere por lo tanto, de universidades que tengan en sí el concepto de lo que significa la educación superior.
3. El Colegio no se opone a que existan más Facultades de Agronomía, muy por el contrario, lo que sí le preocupa es la calidad del profesional que egrese de estas Facultades.
4. De acuerdo a lo anterior, ha solicitado a los Sres. Decanos de las Facultades de Agronomía de las Universidades tradicionales del país, la confección del nivel curricular y de infraestructura mínima que las universidades debieran entregar para ofrecer el título de ingeniero agrónomo y, al mismo tiempo, recomendar el esquema de exigencias académicas mínimas para impartir la docencia. Asimismo, entregar estas exigencias mínimas a las universidades tuteladoras con el objeto de sugerirles bases para su labor de patrocinio.

---

\* *Este Informe fue elaborado en noviembre de 1989 por el Colegio de Ingenieros Agrónomos de Chile A.G., en conjunto con el Consejo de Decanos de las Facultades de Agronomía de las Universidades Chilenas y presentado como antecedente para los debates del Simposio.*

5. Se hace un deber expresar su inquietud ante la aparición de una cantidad de carreras relacionadas a la agronomía que, a nuestro juicio, no cumplen los requisitos que aseguren el buen aprovechamiento de los esfuerzos de los estudiantes.
6. Comunica que revisará la actual legislación vigente sobre Educación Superior y la del Consejo Superior Universitario con el objeto de aportar sus observaciones a la Autoridad respectiva.

H. CONSEJO GENERAL

## **I. INTRODUCCION**

"El Colegio de Ingenieros Agrónomos A.G. y el Consejo de Decanos de las Facultades de Agronomía del país, reunidos en Comisión de Estudios Superiores que fue presidida por el Ingeniero Agrónomo Sr. Ruy Barbosa P. efectuaron un análisis comparativo, cuantitativo, entre las diferentes Facultades de Agronomía, a objeto de establecer niveles curriculares y de infraestructura mínima que debiera cumplir cualquiera Universidad que ofrezca el título de Ingeniero Agrónomo. También esta Comisión revisó los apoyos a la docencia en cada caso, incluyendo aspecto de investigación como parte importante de la formación del Ingeniero Agrónomo.

En el presente documento se detalla la información entregada por cada Facultad referente a ciencias básicas, preprofesionales, especialización y calidad académica. De acuerdo a lo anterior y a la experiencia de las Facultades de Agronomía tradicionales del país se presentan las recomendaciones sobre las bases mínimas que debe cumplir una carrera de Agronomía, que contará en el futuro con el reconocimiento del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Chile. La supervisión del cumplimiento de estas bases mínimas estarán bajo la responsabilidad del Consejo de Decanos de Facultades de Agronomía, con informe al H. Consejo General del Colegio".

Alfredo Fonck Balde  
Ingeniero Agrónomo  
Presidente

## ANÁLISIS DE PLANES DE ESTUDIO DE LA CARRERA DE AGRONOMÍA

### 1. Ciencias Básicas

La información básica está en la Matriz I, en el que se indica el nombre de las asignaturas de primer nivel.

En general, consta de cinco grupos de asignaturas que se han separado en el Cuadro 1, que se muestra a continuación:

**Cuadro 1. Número de Asignaturas de Ciencias Básicas  
de cada Facultad**

	U. de Chile	U. Austral	U. Católica de Valparaíso	U. de la Frontera	U. de Talca	U. de Concepción	Pont. Univ. Católica
Matemáticas	4	4	5	5	6	4	4
Física	1	2	1	2	1	1	1
Química	3	3	3	3	3	4	3
Botánica	3	3	3	3	3	3	2
Zoología	3	5	4	3	3	5	2
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>12</b>

Existe bastante aproximación entre las universidades en relación al número de asignaturas básicas. Al menos por el nombre se puede observar que existe analogía comparable entre los planes de estudios mencionados. No ha sido posible comparar la intensidad de cada asignatura, dado al distinto valor del concepto "crédito" que se tiene en cada universidad.

La exigencia para las universidades privadas sería, por tanto, un nivel de ciencias básicas acorde con el Cuadro 1.

### 2. Ciencias Pre-profesionales

Se optó por analizar en forma separada a este grupo pequeño de asignaturas, que da base al estudio de las ciencias de la planta, de la tierra y del hombre. Se incluye aquí a la Genética, Edafología, Economía General, Climatología o Análogas. Estas se incluyen en la Matriz II y se resumen en el Cuadro siguiente:

**Cuadro 2. Número de Asignaturas Pre-profesionales**

	U. de Chile	U. Austral	U. Católica de Valparaíso	U. de la Frontera	U. de Talca	U. de Concepción	Pont. Univ. Católica
Asignaturas Pre-prof.	7	6	4	4	4	5	5

La norma es tener, a lo menos, una asignatura de cada grupo.

### **3. Asignaturas Profesionales**

Es complejo el análisis del total de cuadros de asignaturas profesionales. Existen especializaciones o menciones en las diferentes facultades, las que trasladan a ese nivel a muchas de ellas. Así, lo que en un caso es general en una universidad, es de especialidad en la otra. El total de asignaturas profesionales obligatorias en cada caso es el siguiente:

**Cuadro 3. Número de Asignaturas Profesionales Obligatorias de cada Plan de Estudios**

	U. de Chile	U. Austral	U. Católica de Valparaíso	U. de la Frontera	U. de Talca	U. de Concepción	Pont. Univ. Católica
Asignaturas Prof. Oblig.	14	13	19	24	17	27	15

El listado completo para cada carrera se presenta en la Matriz III.

Como la carga académica total es similar entre las universidades, se podría deducir que a mayor número de asignaturas profesionales obligatorias, menor debiera ser el número de ramos de especializaciones. Sin embargo, al analizar las menciones, se observa que existe entre ellas absoluta concordancia en relación al número de asignaturas por especialidad.

En el Cuadro siguiente se entrega una comparación de asignaturas profesionales obligatorias entre las universidades comparadas.

Así es posible que ocurra que ingenieros agrónomos egresados de distintas universidades tengan nueve asignaturas comunes como mínimo, además de las 14 ó 17 asignaturas básicas.

Las asignaturas que se repiten corresponden a Agricultura General o Fitotecnia, Regadío, Fitopatología, Economía Agrícola, Producción Animal o Zootecnia y Administración.

**Cuadro 4. Número de Asignaturas Profesionales Comunes entre Facultades**

	U. de Chile	U. Austral	U. Católica de Valparaíso	U. de la Frontera	U. de Talca	U. de Concepción	Pont. Univ. Católica
U. de Chile	--	9	12	13	8	13	10
U. Austral	9	--	8	9	6	10	7
U. Católica de Valparaíso	12	8	--	14	10	15	11
U. de la Frontera	13	9	14	--	9	15	11
U. de Talca	8	6	10	9	--	11	10
U. de Concepción	13	10	15	15	11	--	12
Pont. Univ. Católica	10	7	11	11	10	12	--

#### 4. Especializaciones

El siguiente es el resumen de las menciones que ofrece cada universidad, indicándose el número de asignaturas que ofrece en cada caso. Ello no indica que el alumno deba cursarlas todas, sino sólo un grupo de ellas, el que le permita una visión de mayor profundidad en el campo elegido.

**Nota:** La información que se entrega a continuación es muy parcial, pues se basa en datos de catálogos o informes de facultad en los que no necesariamente constata los muebles e información de bienes. Sin embargo, se quiere dejar constancia que la enseñanza de la agronomía, requiere de estaciones experimentales, bibliotecas actualizadas, programas de investigación, laboratorios e invernaderos para el trabajo de los alumnos.

**Cuadro 5. Número de Asignaturas Ofrecidas en cada Mención en los Diferentes Planes de Estudio**

	Univ. de Chile	Univ. Austral	U. Católica de Valparaíso	U. de la Frontera	Univ. de Talca	U. de Concepción	Pont. Univ. Católica
Agro Ind.	15	12	--	--	--	--	--
Enología	9	--	--	--	--	--	--
Agroempresas	--	--	--	--	13	--	--
Econ. Agraria	13	--	--	--	--	7	9
Fitotecnia	8	15	--	--	--	11	12
Fruticultura	8	--	10	--	--	--	9
Hortofruticultura	--	--	--	--	13	--	--
Ing. de Suelos	6	10	--	--	--	7	--
Prod. Animal	12	12	10	--	--	8	13
Hortalizas	--	--	8	--	--	--	--
Ing. Agrícola	--	--	--	--	--	12	--
Adm. Agraria	--	4	--	--	--	--	--
Total Menciones	7	5	3	0	2	5	4

**Cuadro 6. Instalaciones y Equipos Disponibles en las Facultades de Agronomía**

	U. de Chile	Univ. Austral	U. Católica de Valparaíso	U. de la Frontera	U. de Talca	U. de Concepción	Pont. Univ. Católica
Campo Exper. (Ha) +	572	770	52	200	42(80)	300	255
Biblioteca							
Nº Public. periódicas	663	?	170	25	55	250	330
Inver. (Nº)	3	?	1	2	si(*)	2	3
Computación	si	si	si	si	si	si	si
Planta Piloto	si	si	si	--	--	si	si

+ (80) Hás. en proceso de adquisición

\* Construcción terminada el primer semestre de 1990



## 5. Personal Académico

Las cifras que se entregan son aproximadas. Se observa que las facultades de la Universidad de Chile, Austral, de Concepción y Católica, tienen plantas académicas suficientes y permanentes. Las facultades de la Universidad de Talca, de Valparaíso y de la Frontera están en etapa de complementación.

**Cuadro 7. Personal Docente Estimado por Facultad**

	U. de Chile	Univ. Austral	U. Católica de Valparaíso	U. de la Frontera	U. de Talca	U. de Concepción	Pont. Univ. Católica
Jornadas Completas	111	36	13	6	15	30	30
Jornadas Parciales	46	?	29	20	?	5	14
Cs. Básicas equiv.	0	6	6	8	7	7	6

La calidad académica del personal se indica en el Cuadro siguiente:

**Cuadro 8. Personal Docente con Grado Académico (aproximación)**

	U. de Chile	Univ. Austral	U. Católica de Valparaíso	U. de la Frontera	U. de Talca	U. de Concepción	Pont. Univ. Católica
Dr. Ph.D.	22	25	8	6	1(1)	9	32
M.Sc.	27	12	17	8	2(6)	15	8

U. de Talca: (6) Programa a completarse dentro de 15 meses.

(1) Programa a completarse dentro de 24 meses.

## 6. Recomendaciones

De acuerdo al análisis preliminar de la información entregada por las diferentes facultades se pueden proponer las siguientes bases mínimas que debe cumplir una carrera de agronomía en Chile.

- Asignaturas Básicas. Incluyen:
  - a) Asignaturas de tres niveles de matemáticas, más una de estadística básica y una de computación.

- b) Tres asignaturas de química: general, orgánica y bioquímica.
- c) Tres asignaturas de biología vegetal, incluyen: botánica general, sistemática y fisiología vegetal.
- d) Cuatro asignaturas de biología general, correspondientes a: zoología, fisiología animal, microbiología y biología.
- e) Una asignatura de física general o física mecánica.
- **Asignaturas Pre-profesionales.** Incluyen, al menos, las siguientes:
  - Genética
  - Edafología
  - Climatología
  - Economía General
  - Ecología
- **Asignaturas Profesionales.** Incluyen, a lo menos, asignaturas de las áreas siguientes:
  - Administración Rural
  - Suelos, Fertilidad
  - Riego, Topografía
  - Producción Vegetal
  - Protección de las Plantas
  - Economía Agraria
  - Zootecnias
  - Tecnología de Alimentos
  - Ingeniería Agronómica
  - Conservación de Recursos Naturales
- **Menciones**

Para el caso de aquellas facultades que tengan el sistema de menciones deberán cumplir la exigencia de ofrecer, al menos, seis asignaturas relativas a la mención.

- Se debe disponer de un campo experimental y de demostraciones propias con la infraestructura y equipamientos necesarios accesibles a los alumnos y con las facilidades propias para expresar las condiciones de productividad agropecuaria.

- La planta académica mínima de jornada completa es de 15 profesionales, en las áreas de asignatura profesional y pre-profesional. El cuerpo académico debe tener participación activa en la investigación.

Al menos se requiere de cinco jornadas completas equivalentes en Ciencias Básicas, con extensión horaria para la atención de alumnos fuera de hora de clases.

Se debe contar con laboratorios de demostración e investigación e instalaciones y equipos para los siguientes laboratorios:

Laboratorios de Ciencias Básicas  
Laboratorios de Suelos  
Laboratorios de Entomología  
Laboratorio de Semillas  
Laboratorio de Fitopatología  
Laboratorio de Alimentación Animal  
Laboratorio de Fisiología Vegetal  
Laboratorio de Tecnología Alimentos  
Laboratorio de Computación

Invernaderos

Instrumental para: Topografía, Maquinaria Agrícola, Riego y Drenaje, Cartografía y Biblioteca.

- Debe existir una relación mínima de los medios disponibles, tanto del personal como de materiales, con el número de alumnos. Se estima que es posible llegar a cuantificar algunas relaciones, tales como alumno/profesor en Ciencias Básicas y en asignaturas profesionales.
- Se deben incluir asignaturas de formación humanística, recomendándose, a lo menos, un 5% del total de créditos de la carrera.

**MATRIZ I. LISTADO DE ASIGNATURAS BASICAS DE LAS CARRERAS DE AGRONOMIA  
DE LAS UNIVERSIDADES CHILENAS**

**C I E N C I A S   B A S I C A S**

Linea	Univ. de Chile	Univ. Austral	Univ. Cat. de Valparaiso	Univ. de la Frontera	Univ. de Talca	Univ. de Concepción	Univ. Catolica
Matemáticas	Mat. I, II, III, Estadística	Algebra, Cálculo I, II, Estadística	Algebra, Cálculo I, II; Matem. Numéricas, Estadíst.	Matemáticas I, II y III; Estadística, Computación	Alg. T. Cal. I, II Estad. II; Proc. Datos	Matemáticas I, II; Cálculo; Estadíst.	Algebra, Calc. I, II, Computación
Física	Física I	Física I, II	Física General	Física I, II	Física I	Física Mecánica	Física
Química	Química I, II; Bioquímica	Química General, Orgánica, Bioquímica Gral.	Qca. General, Orgánica, Bioquímica	Química Gral., Org. Biol.	Química Gral. Org.; Bioquímica	Qca. Gral. Org.; Qca. Agríc., Quím., Bioquímica	Quím. Gral. Org., Bioquímica
Biología Vegetal	Botánica Gral. Mar y Teda. Fta. Vegetal	Bot. Agrícola I, II; Fisiología General	Marf. Veg., Fisiolog. Fta. Vegetal	Bot. I, II; Fisiol. Vegetal	Química Gral., Orgánica, Bioquímica	Bot. Agríc. I, II; Fisiol. Vegetal	Anatomía; Fisiol. Vegetal
Biología Animal	Zoología, Microbiología, Pt. Animal	Bot. Gral., Zoología, Microbiología, Entomología, Anat. y Fisiol. Animal	Bot. Det. Zool., Microbiología, Anat. y Fisiol. Animal	Zool.; Microbiol., Anat. y Fisiol. Animal	Bot. Cel., Entomología; Microbiología	Bot. Cel. Zool.; Entomología; Microb.; Anat. y Fisiol. Animal	Biología, Microbiología

**MATRIZ II. ASIGNATURAS PRE-PROFESIONALES  
EN LAS CARRERAS DE AGRONOMIA  
DE LAS UNIVERSIDADES CHILENAS**

**CIENCIAS PRE-PROFESIONALES**

Univ. de Chile	Univ. Austral	U. C. de Valparaíso	Univ. de la Frontera	Univ. de Talca	Univ. de Concepción	Pent. Univ. Católica
Genética	Genética	Genética	Genética	Genética	Genética	Genética
Geol.; Edafol.	Geoc.; Edafología	Edafología	Edafología	Edafología	Nat. y Prop. Suelo	Edafología
Geo. Agric., Agroclim.	Climatología; Agroec.	Ecología	Agroecol.	Agroecol. Agroclim.	Eco. Biofca.	Ecol.agroc.
Econ. Gral.	Soc. Rural	Economía	Macroeconomía	Economía Gral.	Org. Económica	Int. Econ.

**MATRIZ III. LISTADO DE ASIGNATURAS PROFESIONALES DE LAS CARRERAS DE AGRONOMIA DE LAS UNIVERSIDADES CHILENAS**

**ASIGNATURAS PROFESIONALES**

<b>Universidad de Concepción</b>	<b>Pentificia Univ. Católica de Chile</b>	<b>Universidad de Chile</b>
Comercialización, Adm. Rural	Contabilidad; Administración	Administración Rural
Topografía	-----	Topografía
Fund. de Riego., Mét. de Riego	Princ. y Método de Riego	Riego y Drenaje
Maq. Agrícola I - II	Maquinaria Agrícola	Maq. Agrícola
Fertilidad	Fert. y Fert.	Fertilidad Suelos
Agríc. Gral., Cultivos I - II	Fitotecnia General	Fitotecnia General
Fruticultura, Hort.; Vitivinicultura	Fruticultura	Fruticultura
Prod. Animal I - II; Alim. Ganado; S. Animal	Prod. Animal; alimentación	Prod. Animal I - II
Cons. Suelos	-----	Cons. Rec. Naturales
Entomología aplicada	Entomología General	Entomología
Fitopatología	Fitopatología	Fitopatología
Tec. Pdts. Agrícolas	-----	Tec. Alimentación
Microeconomía	Economía Agraria	Economía Agraria
Control de Malezas	Malezas	-----
Forrajeras, Manejo de Praderas	Mét. de Invest. I y II	-----
Clas. de Suelos		
13	10	
10	7	
15	11	
15	11	
	9	
13	12	

Matriz 4

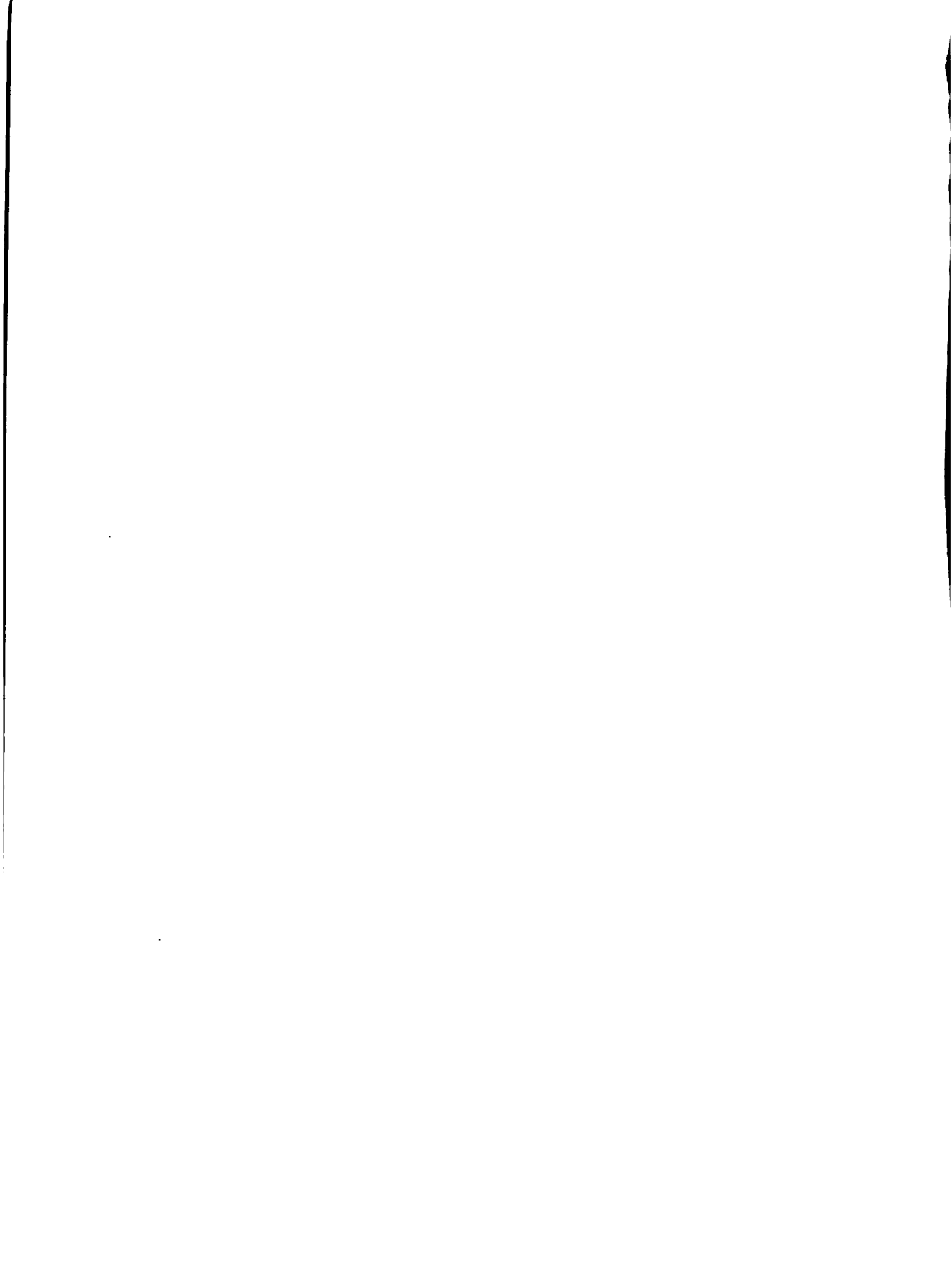
**MATRIZ IV. ESPECIALIDAD O MENCIONES  
QUE ENTREGA CADA FACULTAD**

U. de Chile	U. Austral	U. Cat. de Valparaíso	La Frontera	U. de Talca	U. de Concepción	Pont. Univ. Católica
Agroind. (15 asig.)	Tec. Alim. (12)	..	No hay	..	..	..
Enología (9 asig.)	..	..	..	..	..	..
Econ. Agraria (13 asig.) Fitotecnia (8 asig.)	Adm. Agrícola (4) Prod. Veg. (15)	..	..	Agroempresas (10)	Econ. Agr. (7) Prod. Veg. (11)	Econ. Agraria (9) Fitotecnia (12)
Frutic. (8 asig.)	..	Fruticul. (10)	..	Hortofrut. (10)	Suelos (7)	Frut. y Vit. (9)
Ing. y Suelos (6 asig.)	Tec. Suelos (10)	..	..	..	Produc. Animal (8)	..
Prod. Anim. (12 asig.)	P. Animal (12)	Ganadería (10)	..	..	Ing. Ag. (12)	Zootecnia (13)
Asig. Electivas 820 asig.)	..	Hortaliz. y Flores (8)	..	..	..	..

**MATRIZ V. LABORATORIO DE INVESTIGACION INFORMADOS  
POR LAS FACULTADES DE AGRONOMIA**

	U.de Ch.	U.Austral	U.C.V.	U. de la Frontera	U.Talca	U. de C.	U.C.
Lab. Suelos	*	*	*	.	*	*	*
Lab. Riego	*	.	*	.	*	*	.
Lab. Fitopatología	*	*	*	.	*	*	*
Lab. Semillas	*	*	.	.	*	.	.
Lab. Entomol.	*	*	*	.	*	*	*
Cult.Tejidos	*	*	*	.	*	*	*
Tecn.Pesticida	*	*	*	.	.	*	*
Cartografía	*	*	*	.	.	*	*
Lab. General	*	*	*	*	*	*	*
Lab. Enología	*	.	.	.	.	*	*
Lab. Mecanización	*	*	.	.	.	*	.
Lab. Hidráulica	.	.	.	.	.	*	*
Lab. Tec.Alimentos	*	*	.	.	.	*	.
Lab.Alim.Animal	*	*	.	.	.	*	*





FECHA DE DEVOLUCION

IICA  
C10-35

Autor

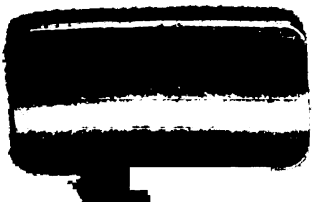
Avances sobre la situación

Título y las perspectivas de la  
educación superior agrop.: el  
caso de Chile

Fecha  
Devolución

Nombre del solicitante





**INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA**  
Agencia de Cooperación Técnica en Chile / Fidel Oteiza 1956, Piso 15 /  
Santiago, Chile / Tel.: (56-2) 2442125 / 2443680 / Fax: (56-2) 2442129