

### ***Grupo III: Formación y Desarrollo del Sistema Universitario en Latinoamérica***

Dr.Hab. VICENTE M. CASTAÑEDA  
Univ. Nac. "Jorge Basadre Grohmann",  
Tacna-Perú  
[vcast@principal.unibg.edu.pe](mailto:vcast@principal.unibg.edu.pe)

#### **ABSTRACT**

The paper analyzes the relations between the education in general and the development of the country, and in particular, the relations between Higher Agricultural Education and the development of the domestic agriculture. It Argues that one of the causes of the social and economic stagnation has been and continues being the lack of an adequate number of specialized professionals capable of dealing rapid and easily with the agricultural productive activity.

It stresses that according to the law the universities dedicated to agricultural education, till now have put more attention to Bachelor's and Master's Degrees and the respective professional titles but not to titles of technicians and high qualified experts.

As a consequence it proposes the innovation of study plans and programmes in order to introduce this type of careers which have a consirable demand to the promotion of micro and little agriculture and their population.

#### **RESUMEN**

La presente ponencia analiza las relaciones entre la educación en general y el desarrollo del país y muy en particular el desarrollo de la Educación Agrícola Universitaria y el desarrollo de la Agricultura. Arguye que una de las causas del estancamiento social y económico de este sector ha sido y es la falta de un adecuado número de tecnólogos y profesionales especializados capaces de insertarse en forma rápida y con mayor facilidad en la actividad productiva agrícola.

Hace notar que de acuerdo a Ley, las Universidades dedicadas a la educación agrícola hasta la fecha, han dado mayor énfasis al otorgamiento de bachilleratos, maestrías y los títulos respectivos, habiendo dejado en un segundo plano lo concerniente a la formación de técnicos y expertos agrícolas calificados.

Como corolario propone la innovación de los planes y programas de estudio a fin de introducir este tipo de carreras que hoy por hoy

cuentan con una amplia demanda para la promoción de la micro y pequeña agricultura y de la población agrícola involucrada.

## **LA UNIVERSIDAD EN EL CONTEXTO DE LA INNOVACIÓN PARA LA FORMACIÓN TÉCNICO-LABORAL EN EL SECTOR AGRARIO**

### **I. INTRODUCCIÓN**

El Perú es un país que en el año 2000 alcanzó una población de 27,1 millones de habitantes, de los cuales un 72% constituye población urbana, con una tasa de crecimiento anual en promedio del 2,1%. Un 34% de la población total está formado por niños y jóvenes menores de 15 años. Territorialmente tiene una extensión de 1 285 220 km<sup>2</sup>.  
(\*)

Los Andes que corren de Sur a Norte dividen al país en tres regiones geográficas sumamente contrastantes: La Costa, zona eminentemente desértica, abarca un 9% del territorio nacional, pero cobija a un 51,3% de la población total; la Sierra con un 28% del territorio nacional y un 39,1% de la población y la Selva que abarca el 63% del territorio pero que apenas cobija al 9,6% de la población del país.

Castañeda (1986), menciona que a pesar de que el Perú se ubica completamente en la franja tropical del mundo, posee sin embargo una enorme diversidad de condiciones geográficas, climáticas, socio-económicas y culturales, no solo dentro de una misma región sino también dentro de las tres regiones naturales en mención.

El Perú es un país de tradición agrícola, del total de la Población Económicamente Activa, un 30% se ocupa y vive de la agricultura.

Unabuna parte de esta fuerza laboral está formada por campesinos y agricultores que trabajan en unidades agrícolas muy pequeñas en las que practican la agricultura de subsistencia o donde han formado micro y pequeñas empresas de producción agrícola sin mayor apoyo que sus propias fuerzas, como dice Dovring (1968) al discutir este tema en países en vías de desarrollo "habrán de transcurrir varias décadas para que la agricultura cese de emplear y de sostener a la mayoría de la población".

---

(\*) Datos tomados de PRB: 2000. Cuadro de Población Mundial. Washington D.C. USA.

En tales condiciones la Educación Agrícola Universitaria está en la obligación de jugar un rol primordial en los procesos nacionales del desarrollo agrario, debido a su condición de elemento fundamental para la provisión de técnicos, profesionales, expertos y académicos que contribuyan al desarrollo sostenido de la agricultura.

## II. LA UNIVERSIDAD Y LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES AGRÍCOLAS

En general la Universidad Peruana tiene como misión el de ser la creadora y la difusora de la cultura, el saber y el conocimiento, la promotora del cambio y el de dedicarse a la formación integral del ciudadano peruano.

Recientemente los economistas han dado mayor atención a las relaciones entre la educación y el desarrollo, vía el proceso de formación del capital humano, sin embargo, muy poco se ha dicho en relación a este aspecto en lo concerniente al sector agrícola. No se puede decir que la educación es el factor más importante en este proceso de cambio, pero existen muy pocas dudas acerca de sus influencias decisivas en la estructura final de la sociedad. Por esta razón, se puede argüir que una de las causas del estancamiento social y económico ha sido la falta de un adecuado número de profesionales especializados capaces de afrontar los diferentes problemas que surgen como consecuencia de las transformaciones y en particular aquellos relacionados con los aspectos económicos del sector agrícola. La necesidad por la comprensión de este problema se hace más evidente en tanto el campesino se constituye en el agente productivo responsable del manejo de la unidad productiva (Martínez, 1974).

A decir de Kadena (2000), en el país existe una sobrepoblación de profesionales de determinadas carreras, el Estado invierte muy poco en proyectos de desarrollo e investigación que tienen lugar en las universidades públicas y por otra parte la falta de articulación entre los centros de estudios de educación superior y el aparato productivo del país es más que evidente.

Actualmente existen en el país 77 Universidades de las cuales 31 son nacionales y 46 particulares o privadas. De los 393 mil alumnos que postulan anualmente a la Universidad Peruana, unos 317 mil optan por las universidades nacionales.

De las 31 universidades nacionales, aproximadamente en 26 se imparten carreras en Agronomía o carreras relacionadas con las ciencias agrarias. En los últimos años algunas universidades privadas también han comenzado a impartir carreras para el desempeño

profesional en la agricultura, como es el caso de la Universidad "Cayetano Heredia" y la Universidad "Alas Peruanas" ambas con sede en Lima, que vienen ofreciendo a la fecha la carrera de Medicina Veterinaria o la Universidad Católica de "Santa María" (\*) con sede en Arequipa, que ofrece las carreras de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Agronomía e Industrias Alimentarias.

Según la Ley Universitaria No. 23733, en el Perú "sólo las universidades otorgan los grados académicos de Bachiller, Maestro y Doctor. Además otorgan, en nombre de la Nación, los títulos profesionales de Licenciado y sus equivalentes que tienen denominación propia, así como los de Segunda Especialidad Profesional...". En su Art. 23° dice que "los títulos profesionales de licenciado o sus equivalentes requieren estudios de una duración no menor de 10 semestres académicos o la aprobación de los años y los créditos correspondientes, incluidos los de cultura general que los preceden. Además, son requisitos la obtención previa del Bachillerato respectivo, y, cuando sea aplicable, el haber efectuado práctica profesional calificada. Para obtener el título de Licenciado o sus equivalentes, se requiere la presentación de una tesis o de un examen profesional"

De acuerdo con los enunciados de la Ley, las Universidades que ofrecen carreras en ciencias agrarias, han dado mayor énfasis a los bachilleratos, las maestrías y los títulos profesionales, dejando en un segundo plano las carreras de 2da. Especialidad. En lo concerniente a los doctorados ninguna se ha decidido aún a abordar este tema. Por ejemplo la Universidad Nacional Agraria "La Molina", la Universidad de mayor tradición en la formación de profesionales y académicos agrarios en el Perú, otorga los siguientes títulos profesionales: Ingeniero Agrónomo, Biólogo, Ingeniero Meteorólogo, Ingeniero Forestal, Economista, Ingeniero Estadístico e Informático, Ingeniero Agrícola, Ingeniero en Industrias Alimentarias, Ingeniero Pesquero e Ingeniero

---

(\*) Universidad Católica de Santa María: Campus, Revista N° 2, 1997, Arequipa

Zootecnista. Otorga asimismo varias Maestrías y algunos títulos de 2da. Especialidad (\*).

Otras Universidades han incursionado con éxito en la formación de carreras cortas o de mando medio con un máximo de tres años de estudios, como es el caso de la Universidad Nacional "Federico Villarreal", con sede en Lima y que ofrece carreras cortas en Mercadotecnia, Comercio Exterior, contabilidad Mercantil, Control Sanitario de Alimentos, Director Técnico Deportivo, Topografía y Geodesia, Análisis de Alimentos, Ecoturismo y Cultivos Acuícolas (\*\*). En el campo de la computación e Informática varias universidades nacionales y privadas han logrado ya una experiencia exitosa en la formación de técnicos profesionales.

A la luz de las experiencias y vista la realidad nacional de la agricultura peruana la presente ponencia tiene como:

### III. OBJETIVOS

Se propone que las Universidades que estén involucradas en la formación de profesionales y académicos en ciencias agrarias, pongan mayor énfasis en la innovación de los planes y programas de estudio, a fin de ofrecer en forma paralela a los grados y licenciaturas ya tradicionales:

1. Carreras Profesionales de Mando Medio que contribuyan directamente con mano de obra técnico-laboral cualificada, capaz de activar la producción y la productividad de las micro y pequeñas empresas agrícolas.
2. Carreras Profesionales de 2da. Especialidad para Licenciados y/o ingenieros que deseen entrenarse en líneas muy concretas de la producción agrícola, a fin de contribuir al desarrollo acelerado de la agricultura nacional desde las áreas o sectores donde se desempeñan profesionalmente.

---

(\*) Universidad Nac. Agraria "La Molina". Prospecto de Admisión 1999. Lima

(\*\*) Universidad Nac. "Federico Villarreal". Prospecto de Admisión 2000. Lima

#### IV. INNOVACIÓN CURRICULAR

En opinión de Ferrero (1999) “en un mundo que cambia constantemente, las Universidades deben de responder con nuevos patrones de trabajo y conducta, para adecuarse a las necesidades profesionales que la sociedad reclama para poder desarrollarse. Carreras cortas o carreras largas, especializaciones para universitarias y finalmente la complementación con un único objetivo: mejorar el conocimiento y lograr la excelencia”.

Guzmán (2000) refiere que “el debate actual sobre el papel de la educación superior, promovido tanto por instituciones dedicadas a la enseñanza, como por aquellas vinculadas a organizaciones internacionales y sectores productivos, se centra en la necesidad de atender las demandas de formación profesional incorporando el desarrollo de nuevas capacidades y actitudes, al mismo tiempo que exige a las universidades un papel proactivo en el campo del desarrollo del conocimiento, la investigación y el compromiso con el desarrollo de su sociedad”.

En lo que concierne a la agricultura, según Murcia (1982) “es indudable que la educación agropecuaria desempeña un importante rol dentro de los procesos de desarrollo rural, al ser elemento primordial que permite el aporte de recursos humanos calificados para colaborar en el desarrollo del sector agropecuario y en la transformación de este en un adecuado instrumento para la promoción de la población rural”. Sin embargo, hoy por hoy, los egresados de nuestras facultades de Ciencias Agrarias desconocen la realidad y los problemas de los pequeños agricultores y, en consecuencia, no están preparados para solucionarlos. Existe desconexión de éstas con los productores, sus organizaciones, la industria y los servicios públicos de apoyo al agro. Faltan mecanismos de consulta con los productores y empleadores para los procesos de redefinición curricular.

Escasean además los sistemas de seguimiento o contacto con los egresados. La formación profesional es excesivamente teórica, abstracta y desligada de la realidad productiva. Muchas de nuestras facultades favorecen la formación de profesionales y académicos clásicos, habiendo descuidado o dado poco énfasis a la formación de profesionales de mando medio o expertos calificados que resuelvan los problemas en el campo de la práctica.

Yarzabal (1998) al discutir la situación de la Educación Superior en América Latina opina que “en el eje de la construcción de las nuevas estructuras académico-disciplinarias, las Instituciones de Educación Superior deben basar sus diseños y contenidos en la concreción de tres principios de orientación pedagógica: propiciar las habilidades y capacidades para un aprendizaje permanente, desarrollar plenamente las potencialidades humanas de los educandos e impulsarlos para que sean emprendedores natos “aprender a aprender, aprender a ser y aprender a emprender”.

De lo discutido se desprende la necesidad imperiosa de iniciar procesos de cambio que apunten a superar las contradicciones aparentes entre la formación profesional y la investigación, poniendo en práctica nuevas tecnologías y experimentando nuevos sistemas de organización, para desarrollar novedosas estrategias que vinculen los intereses de los campesinos y agricultores, en particular con los de las universidades que ofrecen formación en ciencias agrarias.

## V. FORMACIÓN DE TÉCNICOS PROFESIONALES Y PROFESIONALES CON SEGUNDA ESPECIALIDAD

Dentro de la múltiple variedad de los cultivos que se producen en el país, algunos revisten especial importancia ya sea porque satisfacen las necesidades del consumo interno o porque tienen posibilidades de constituirse en productos de agroexportación. El aumento de la producción y la productividad de estos cultivos constituye un reto para la educación agrícola universitaria vía la formación de técnicos y profesionales dispuestos a afrontar estas tareas.

Como ejemplo de estos cultivos podemos mencionar los siguientes:

|                |                                    |
|----------------|------------------------------------|
| Algarrobo      | ( <i>Prosopis pallida</i> ),       |
| Mango          | ( <i>Mangífera indica</i> ),       |
| Caña de Azúcar | ( <i>Saccharum officinarum</i> ),  |
| Algodón        | ( <i>Gossypium barbadense</i> )    |
| Espárrago      | ( <i>asparragus officinalis</i> ), |
| Pero           | ( <i>Pyrus communis</i> ),         |
| Manzano        | ( <i>Pyrus malus</i> )             |
| Palto          | ( <i>Persea americana</i> ),       |
| Vid            | ( <i>Vitis vinífera</i> )          |
| Olivo          | ( <i>Olea europea</i> )            |
| Maíz           | ( <i>Zea mays</i> )                |
| Arróz          | ( <i>Oryza sativa</i> )            |
| Papa           | ( <i>solanum tuberosum</i> )       |
| Frejol         | ( <i>Vulgaris phaseolus</i> )      |
| Orégano        | ( <i>Origanum vulgare</i> )        |
| Té             | ( <i>Thea sinensis</i> )           |
| Café           | ( <i>Coffea arabica</i> )          |

|        |                   |
|--------|-------------------|
| Cacao  | (Theobroma cacao) |
| Papaya | (Carica papaya)   |

Y otros cultivos como las hortalizas, las flores, la hidroponía, etc.

En el caso de los Técnicos Profesionales Agrícolas, las Universidades que forman profesionales en ciencias agrarias, lo toman con cautela en la medida en que en la Ley Universitaria no se menciona este tipo de profesionalización, pero tampoco la prohíbe. Sin embargo, lo que se plantea no es nada nuevo, la FAO y la ALEAS (\*) en una publicación sobre educación Agrícola Superior en América Latina, al discutir sobre estructuras curriculares mencionan el hecho de la división de las carreras profesionales en Ciencias Agrarias de una duración de 5 años en dos ciclos independientes: uno inicial de carácter tecnológico (03 años) y uno posterior, de carácter profesional (02 años). El ciclo tecnológico tiene carácter terminal ofreciendo un título intermedio y al mismo tiempo sirve de base para que algunos de sus egresados –aquellos con mayor vocación o posibilidad para los estudios- prosigan en el ciclo de profundización para alcanzar el nivel profesional.

Las mismas instituciones mencionadas indican que “esta estructura de ciclos independientes permite cumplir algunos objetivos importantes: por una parte una ampliación o democratización de las oportunidades educativas en el sector rural, permitiendo el acceso de muchos estudiantes, con menores requisitos, en programas de estudio más cortos y más aplicables a las realidades productivas; por otra parte, por su orientación tecnológica, facilita la motivación por el estudio al favorecer el contacto del alumno desde el inicio de su carrera con los aspectos relativos al manejo de los factores productivos”.

Agregan que “este sistema sugiere que mediante la formación de tecnólogos, de rápida y más fácil inserción en la actividad productiva, se podrá contribuir efectivamente al proceso de desarrollo, lo que traerá consigo posteriormente una demanda por la presencia de profesionales con estudios más avanzados.

---

(\*) FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

ALEAS: Asociación Latinoamericana de Educación Agrícola Superior.



En otras palabras, el esquema sustenta la filosofía de ir respondiendo a las características de la demanda actual y, a través de esta respuesta, ir generando nuevas demandas más avanzadas o especializadas", lo que en nuestro concepto implicaría la presencia de licenciados o ingenieros con 2da. Especialidad en líneas definidas del conocimiento agrario.

El Plan de Estudios propuesto abarca 6 ciclos de 17 semanas cada uno ó 3 años académicos distribuidos de la siguiente manera:

| AREAS  | N° DE SEMANAS |
|--|---------------|
| Asignaturas básicas y propedéuticas          | 50            |
| Asignaturas de Introducción a la Agricultura | 26            |
| Asignaturas de la Especialidad               | 26            |
|  | <hr/> 102     |

Al final de los estudios y después de un Examen de Profesionalización, el egresado optará el Diploma de Técnico Profesional con mención en la carrera elegida para los estudios.

Con relación al tema de los profesionales con 2da. Especialidad, no hay mayores problemas, ya que la Ley Universitaria lo contempla y está dirigido a profesionales que desean especializarse en áreas afines a la carrera profesional ya obtenida. En el caso de la Agricultura hay una gran variedad de especialidades que podrán darse en un máximo de 34 semanas o 2 ciclos académicos y que conducen o conducirían a un título profesional complementario, capaz de dar acceso a su poseedor al mercado del trabajo en condiciones competitivas especialmente en las áreas donde la demanda está latente e insatisfecha.

La puesta en práctica en forma masiva de estas estructuras curriculares necesitará de un apoyo financiero más decidido por parte del Estado o de las Instituciones Internacionales Cooperantes, especialmente de aquellas instituciones provenientes de los países desarrollados donde se da especial énfasis a la formación técnica en la Agricultura.

## VI. CONCLUSIONES

1. El Perú es un país eminentemente agrario con un alto porcentaje de su PEA (\*) dedicada a la agricultura, pero también con grandes posibilidades de convertirse en un país agroexportador de un número insospechado de productos agrícolas.

2. Las carreras profesionales de tipo clásico en la agricultura a pesar de su gran cantidad y variedad, no son suficientes para afrontar con éxito los retos del desarrollo del sector y los retos de la promoción de la población agrícola y campesina.

3. Se hace necesario y urgente entonces la formulación y aplicación de medidas innovativas en los planes y programas curriculares de las Facultades de Ciencias Agrarias en general, a fin de introducir carreras cortas que formen técnicos profesionales como una etapa previa a la obtención del título profesional universitario, así como la formación de expertos por intermedio de las carreras de 2da. Especialidad, a fin de satisfacer la creciente demanda por mano de obra calificada en las micro y pequeñas empresas agrícolas.

## VII. REFERENCIAS

1. Castañeda, V. (1986). The role of post-secondary agricultural education in the socioeconomic growth of Peruvian Agriculture. Zentrum für regionale Entwicklungsforschung, Justus-Liebig-Universität Giessen, Materialien 11.
2. Ferrero, G. (1999). La Universidad y la salida laboral: Hacia dónde debe apuntar el saber. En Educa. Revista de la Dirección Regional de Educación – Tacna, Año 2, Nos. 18-19-20, 1999.
3. Doving, F. (1968). La parte dedicada a la agricultura de una población creciente. En: C.K. Eicker y L.W.UIT. La Agricultura en el desarrollo económico. Limusa Wiley S.A., México.
4. Guzmán, L. (2000). La innovación de la enseñanza en tiempos de cambio. En: Sinopsis, Boletín de la Pontificia Universidad Católica del Perú. N° 38, Lima.
5. Kadena, P. (2001). Mayor presupuesto y calidad universitaria: dos factores esenciales para solucionar las deficiencias en este sector. En temas en Debate. La República, viernes 9 de marzo, Lima.
6. Martínez, F. (1974). Agricultural Economics training at the graduate level in the following decade: The case of Latin America. In : Papers and Reports. International Conference of Agricultural Economists, 15<sup>th</sup> Conference, 1973. The Future of Agriculture: Technology, policies and adjustment. Oxford Agricultural Economics Institute for IAAE.
7. Murcia, H. (1982). El papel de la Educación y del profesional agropecuario dentro de los procesos de desarrollo rural en América Latina, IICA, San José de Costa Rica.

---

(\*) PEA: Población Económicamente Activa.

8. PRB: 2000. Cuadro de la población mundial. Washington D.C., USA.
9. Universidad Católica de Santa María: Campus, Revista N° 2, 1997, Arequipa.
10. Universidad Nacional Agraria "La Molina": Prospecto de Admisión 1999, Lima.
11. Universidad Nacional "Federico Villarreal". Oficina Central de Admisión. Prospecto de Admisión 2000, Lima.
12. Yarzabal, L. (1988). Situación de la Educación Superior en América Latina y Alternativas para su modernización. UNESCO/CRESALC. Ponencia presentada en el II Encuentro Universitario. ANR, Lima 12 – febrero.

## **IMPORTANCIA DE LA INFORMATICA APLICADA EN LA FORMACION AGRONOMICA Y SUS EFECTOS EN EL DESARROLLO RURAL**

Ing. Agr., M. Sc. agr. José Luis Llanos Ascencio  
Departamento de Economía Agraria  
Universidad de Talca- Chile  
E-mail: jllanos@utalca.cl

Ing. Agr. Claudia Carmona Ramírez  
Pall Technology Ltda.  
Curicó – Chile

### **RESUMEN**

La agricultura chilena a partir de la década de los 80's ha sufrido una profunda transformación y modernización, principalmente con relación a la estructura y funcionamiento de la empresa agropecuaria, tanto en el ámbito productivo como en el económico. Actualmente, el principal problema presente en el sector agrícola, tiene relación con la gestión empresarial, en especial con el control de costos, y con la optimización económica del uso de los recursos.

Bajo este escenario, la informática aplicada se transforma en una poderosa herramienta de apoyo para el desarrollo y evaluación de la gestión de la empresa agrícola, especialmente en la automatización de los procesos productivos, el perfeccionamiento de la captura de información en terreno y la implementación de técnicas de control de gestión. Así, esta herramienta deberá llegar a una parte esencial de la formación de ingenieros agrónomos, pues son ellos los profesionales que poseen la misión de crear, desarrollar y aplicar metodologías que mejoren la gestión de la empresa agropecuaria.

Entonces, la inserción de módulos de informática en los planes de estudios de pre- y postgrado, con el objetivo de entregar al mercado a profesionales capaces de formular y desarrollar soluciones informáticas y automatización de procesos productivos, provocará un gran impacto en el desarrollo rural, especialmente en la unidad de negocio, el cual se traduzca en un incremento de la *eficiencia económica de los distintos procesos productivos*, de forma de alcanzar un uso más eficiente y racional de los recursos naturales, humanos y monetarios implícitos en las diferentes etapas de la producción.

## I. INTRODUCCION.

La agricultura chilena ha sufrido importantes cambios a partir de la década de los 80's: el explosivo incremento de las exportaciones frutícolas, la apertura de Chile hacia el mercado internacional y la inserción de nuestro país en el proceso de Globalización han afectado positiva o negativamente al sector agrícola. Estos cambios ocurridos, se tradujeron en una transformación y modernización de la empresa agropecuaria, tanto en el ámbito productivo como en el económico.

Es claro que en este período, la agricultura chilena a mejorado ostensiblemente su capacidad de readecuación productiva ante los nuevos escenarios que imponen las tendencias en el mercado internacional. Por otro lado, la eficiencia económica de la empresa agropecuaria aun es baja, pues adolece de una serie de falencias que involucran pérdidas monetarias por un uso ineficiente de los recursos, en términos económicos. En la actualidad, esto último cobra una gran importancia, debido a una caída sostenida de la rentabilidad del negocio agrícola durante los últimos años.

Para incrementar esta eficiencia económica empresarial, se requiere comenzar por perfeccionar la gestión de la empresa. En esta área, la informática se muestra como una herramienta valiosa, encontrándose en ella una gran gama de soluciones a la planificación, control y evaluación económico-financiera de los distintos procesos productivos.

El presente trabajo tiene como objetivo mostrar la importancia de la informática aplicada en la formación de ingenieros agrónomos y su potencial impacto en el desarrollo rural, asociada a la búsqueda de la *eficiencia económica de los distintos procesos productivos de la empresa agropecuaria*, de modo de alcanzar un uso más eficiente y racional de los recursos naturales, humanos y monetarios implícitos en las diferentes etapas de la producción.

## II. SITUACION ACTUAL DEL NEGOCIO AGRICOLA EN CHILE.

### 1. Análisis de la Situación Productiva y Económica de la Agricultura.

La teoría neoclásica de producción plantea la *maximización de las utilidades* como uno de los principales objetivos de la empresa. Por tanto, bajo este escenario los agricultores se han esforzado en producir grandes volúmenes y alcanzar los mayores rendimientos. Esta orientación de la agricultura chilena se puede observar al comparar los rendimientos promedios de algunas especies en producción en Chile con otros países. En este ámbito, se pueden mencionar los competidores en el mercado externo para el caso de la fruta de exportación: Argentina, Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica; y otros países que producen las mismas especies, los que por su nivel de desarrollo, se sabe que utilizan una tecnología de producción avanzada.

Cuadro N° 1: Comparación de rendimientos promedios (Kg/Ha) por país de distintas especies frutales<sup>3</sup>, período 1995-2000.

| <b>Uva de Mesa<br/>(Kg/Ha)</b> | <b>Año</b>  |             |             |             |             |             |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                | <b>1995</b> | <b>1996</b> | <b>1997</b> | <b>1998</b> | <b>1999</b> | <b>2000</b> |
| <b>Chile</b>                   | 13.436      | 14.031      | 13.549      | 12.222      | 11.390      | 11.390      |
| <b>Argentina</b>               | 13.833      | 9.923       | 12.122      | 9.703       | 11.757      | 11.757      |
| <b>Australia</b>               | 12.310      | 16.757      | 13.077      | 14.130      | 13.279      | 13.798      |
| <b>Nueva Zelanda</b>           | 12.193      | 11.392      | 8.097       | 10.330      | 9.128       | 9.166       |
| <b>Sudáfrica</b>               | 13.190      | 13.364      | 13.265      | 11.983      | 13.475      | 13.277      |

<sup>3</sup> Las especies frutales escogidas para el cuadro N° 1, son las que poseen mayor importancia en Chile, tanto por su superficie plantada como por su volumen exportado.

| <b>Manzana</b><br><b>(Kg/Ha)</b> | <b>Año</b>  |             |             |             |             |             |
|----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                  | <b>1995</b> | <b>1996</b> | <b>1997</b> | <b>1998</b> | <b>1999</b> | <b>2000</b> |
| <b>Chile</b>                     | 27.490      | 26.791      | 26.542      | 32.051      | 36.635      | 23.148      |
| <b>Argentina</b>                 | 23.875      | 23.809      | 25.229      | 22.801      | 15.638      | 15.638      |
| <b>Australia</b>                 | 16.028      | 14.185      | 17.872      | 15.630      | 16.921      | 16.921      |
| <b>Nueva Zelanda</b>             | 33.111      | 34.705      | 35.886      | 41.535      | 41.965      | 40.133      |
| <b>Sudáfrica</b>                 | 24.403      | 26.805      | 25.640      | 26.194      | 25.766      | 26.005      |

| <b>Duraznos y<br/>Nectarines</b><br><b>(Kg/Ha)</b> | <b>Año</b>  |             |             |             |             |             |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|  | <b>1995</b> | <b>1996</b> | <b>1997</b> | <b>1998</b> | <b>1999</b> | <b>2000</b> |
| <b>Chile</b>                                       | 14.978      | 15.030      | 16.622      | 14.944      | 16.757      | 16.757      |
| <b>Argentina</b>                                   | 6.030       | 7.879       | 9.135       | 10.712      | 10.000      | 10.000      |
| <b>Australia</b>                                   | 6.090       | 6.251       | 7.343       | 6.736       | 7.189       | 6.923       |
| <b>Nueva Zelanda</b>                               | 5.128       | 5.703       | 9.340       | 11.687      | 12.143      | 12.143      |
| <b>Sudáfrica</b>                                   | 9.901       | 10.181      | 10.107      | 10.365      | 10.145      | 10.227      |



| <i>Peras</i><br>(Kg/Ha)    | Año    |        |        |        |        |        |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                            | 1995   | 1996   | 1997   | 1998   | 1999   | 2000   |
| <i>Chile</i>               | 16.118 | 16.054 | 20.182 | 19.394 | 20.588 | 18.824 |
| <i>Argentina</i>           | 26.722 | 24.575 | 23.451 | 24.147 | 26.417 | 26.417 |
| <i>Australia</i>           | 20.342 | 20.915 | 22.461 | 20.509 | 21.484 | 21.484 |
| <i>Nueva Zelanda</i>       | 28.529 | 28.581 | 30.000 | 21.579 | 22.335 | 12.360 |
| <i>Sudáfrica</i>           | 19.460 | 19.715 | 22.692 | 20.998 | 22.262 | 21.596 |
| <i>Ciruelas</i><br>(Kg/Ha) | Año    |        |        |        |        |        |
|                            | 1995   | 1996   | 1997   | 1998   | 1999   | 2000   |
| <i>Chile</i>               | 12.649 | 12.501 | 12.221 | 11.833 | 14.667 | 14.667 |
| <i>Argentina</i>           | 2.917  | 3.656  | 5.200  | 6.019  | 6.154  | 6.154  |
| <i>Australia</i>           | 6.592  | 6.611  | 7.369  | 7.064  | 6.259  | 6.550  |
| <i>Nueva Zelanda</i>       | 9.524  | 9.571  | 8.251  | 7.541  | 6.135  | 6.135  |
| <i>Sudáfrica</i>           | 8.636  | 9.571  | 8.092  | 8.162  | 10.022 | 10.208 |

Fuente: FAO, 2001.

Como se puede observar en el cuadro anterior, Chile se encuentra liderando los rendimientos en el caso de especies frutales de carozo (Duraznos, Nectarines y Ciruelas), y en tercer lugar en el caso de Manzana y más atrás para los casos de Peras y Uva de Mesa.

Este crecimiento de la producción frutícola de exportación, fue en respuesta a una demanda creciente de fruta “fuera de estación”, generada en el hemisferio norte a principios de la década de los 80's en países desarrollados. Por muchos años, Chile aprovechó sus ventajas comparativas con relación a los países competidores, en especial, la diferencia hemisférica, su reducido valor de la mano de obra y sus condiciones geográficas favorables para la producción de algunas especies. Asociado a ello, se desarrolló una alta capacidad de readecuación y modernización productiva en la empresa agrícola para enfrentar este nuevo escenario. De acuerdo con la excelente rentabilidad inicial del negocio, fue posible elevar permanentemente el nivel tecnológico aplicada a la producción, lo que rápidamente incremento los rendimientos: tecnificación del riego, cambio de variedades, utilización de maquinaria y perfeccionamiento de las técnicas de manejo (en fertilización y sanidad vegetal) son algunos ejemplos. Esta reingeniería sufrida por los procesos productivos llevó a Chile a consolidar su posicionamiento en el mercado internacional, llegando incluso a separar la fruticultura de exportación en un sector a parte dentro de la agricultura nacional: *Sector Frutícola Exportador*.

Sin embargo, la situación ha cambiado ostensiblemente con el correr de los años. Del aprovechamiento de las ventajas comparativas, se pasó a la búsqueda y explotación de las ventajas competitivas, siempre acorde con las exigencias crecientes impuestas por los clientes en el extranjero: el valor de la mano de obra, la principal fortaleza, aumenta en forma continua y, debido a un aumento en los volúmenes exportados, los precios han disminuido. Por tanto, lo que en su comienzo se tradujo en un retorno monetario de exportación a productor en dólares por kilo exportado, actualmente es solo de centavos de dólar por kilo.

Existen otros ejemplos que demuestran la orientación de la agricultura chilena hacia alcanzar la mayor productividad posible. Entre estos, se pueden mencionar algunos cultivos producidos por otros países como la remolacha, el frejol, la papa, el arroz y el trigo. Estas especies son de gran importancia para el autoconsumo nacional, incluso realizando importaciones de algunas como complemento de la producción local. Generalmente, caracterizan a un sector de la agricultura que ha permanecido sin cambios en su estructura productiva en el tiempo, debido a condiciones agroecológicas de producción o la mentalidad del productor.

Cuadro N° 2: Comparación de rendimientos promedios (Ton/Ha o qqm<sup>4</sup>/Ha) por grupo de países de distintas especies consideradas en Chile como tradicionales<sup>5</sup>, período 1995-2000.

| <b>Remolacha</b><br><b>(Ton/Ha)</b> | <b>Año</b>  |             |             |             |             |             |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                     | <b>1995</b> | <b>1996</b> | <b>1997</b> | <b>1998</b> | <b>1999</b> | <b>2000</b> |
| <b>Chile</b>                        | 70,3        | 62,1        | 64,0        | 59,3        | 61,9        | 69,7        |
| <b>Sudamérica</b>                   | 69,9        | 61,7        | 63,3        | 58,9        | 61,6        | 69,3        |
| <b>América Central y el Caribe</b>  | 0           | 45,2        | 0           | 0           | 0           | 0           |
| <b>Países en Vías de Desarrollo</b> | 28,9        | 31,1        | 33,4        | 35,7        | 37,5        | 39,7        |
| <b>Unión Europea (12)</b>           | 52,9        | 55,2        | 57,9        | 56,4        | 59,3        | 60,0        |
| <b>Países Desarrollados</b>         | 34,5        | 35,2        | 39,0        | 38,8        | 39,0        | 40,1        |

| <b>Frejol Seco</b><br><b>(qqm/Ha)</b> | <b>Año</b>  |             |             |             |             |             |
|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                       | <b>1995</b> | <b>1996</b> | <b>1997</b> | <b>1998</b> | <b>1999</b> | <b>2000</b> |

<sup>4</sup> Un quintal métrico (qqm) equivale a 100 kg.

<sup>5</sup> Las especies tradicionales corresponden al conjunto de cereales, más las oleaginosas, la papa, la remolacha y las leguminosas, todas especies anuales y de producción extensiva, de mucha importancia en la pequeña agricultura.

|                                     |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Chile</b>                        | 12,0 | 13,3 | 12,0 | 14,3 | 10,6 | 10,6 |
| <b>Sudamérica</b>                   | 6,4  | 6,2  | 6,9  | 7,1  | 7,2  | 7,4  |
| <b>América Central y el Caribe</b>  | 6,3  | 6,6  | 6,1  | 6,1  | 6,4  | 5,6  |
| <b>Países en Vías de Desarrollo</b> | 6,1  | 6,1  | 6,3  | 6,3  | 6,5  | 6,4  |
| <b>Unión Europea (12)</b>           | 10,6 | 12,8 | 14,2 | 13,9 | 14,6 | 14,7 |
| <b>Países Desarrollados</b>         | 15,8 | 15,4 | 16,6 | 15,8 | 16,7 | 16,0 |

| <b>Papas<br/>(qgm/Ha)</b>           | <b>Año</b>  |             |             |             |             |             |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                     | <b>1995</b> | <b>1996</b> | <b>1997</b> | <b>1998</b> | <b>1999</b> | <b>2000</b> |
| <b>Chile</b>                        | 152,2       | 138,9       | 164,4       | 140,5       | 164,5       | 176,2       |
| <b>Sudamérica</b>                   | 132,5       | 128,7       | 135,2       | 135,0       | 149,0       | 147,9       |
| <b>América Central y el Caribe</b>  | 183,0       | 194,5       | 187,8       | 184,7       | 196,1       | 192,9       |
| <b>Países en Vías de Desarrollo</b> | 140,4       | 144,6       | 152,0       | 150,1       | 145,3       | 156,6       |
| <b>Unión Europea (12)</b>           | 303,4       | 342,8       | 353,0       | 321,9       | 354,3       | 358,0       |
| <b>Países Desarrollados</b>         | 165,0       | 182,0       | 168,9       | 166,2       | 164,5       | 170,3       |

| <b>Arroz (Paddy)</b><br><b>(qqm/Ha)</b> | <b>Año</b>  |             |             |             |             |             |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|   | <b>1995</b> | <b>1996</b> | <b>1997</b> | <b>1998</b> | <b>1999</b> | <b>2000</b> |
| <b>Chile</b>                            | 43,0        | 47,7        | 36,3        | 39,1        | 41,5        | 41,9        |
| <b>Sudamérica</b>                       | 30,5        | 32,6        | 34,3        | 32,3        | 36,7        | 35,5        |
| <b>América Central y el Caribe</b>      | 33,4        | 33,1        | 34,4        | 34,0        | 33,5        | 32,1        |
| <b>Países en Vías de Desarrollo</b>     | 35,9        | 37,2        | 37,6        | 37,5        | 38,0        | 37,9        |
| <b>Unión Europea (12)</b>               | 57,5        | 62,0        | 63,9        | 65,7        | 66,0        | 62,7        |
| <b>Países Desarrollados</b>             | 58,9        | 60,8        | 60,3        | 60,6        | 61,2        | 63,1        |

| <b>Trigo</b><br><b>(qqm/Ha)</b>     | <b>Año</b>  |             |             |             |             |             |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                     | <b>1995</b> | <b>1996</b> | <b>1997</b> | <b>1998</b> | <b>1999</b> | <b>2000</b> |
| <b>Chile</b>                        | 35,5        | 33,3        | 40,2        | 43,8        | 35,3        | 40,5        |
| <b>Sudamérica</b>                   | 19,7        | 21,7        | 24,0        | 21,9        | 23,4        | 23,9        |
| <b>América Central y el Caribe</b>  | 37,1        | 41,4        | 46,9        | 41,9        | 47,9        | 43,9        |
| <b>Países en Vías de Desarrollo</b> | 25,3        | 25,8        | 27,6        | 26,2        | 26,9        | 26,7        |
| <b>Unión Europea (12)</b>           | 52,8        | 59,1        | 54,8        | 60,9        | 57,3        | 58,6        |
| <b>Países Desarrollados</b>         | 24,5        | 25,1        | 26,7        | 27,7        | 28,2        | 27,9        |

Fuente: FAO, 2001.

De acuerdo con la información presentada en el cuadro N° 2, Chile lidera el rendimiento obtenido para el cultivo de remolacha a nivel mundial. En el ámbito Sudamericano, siempre se mantiene a la vanguardia en productividad para todas las especies presentadas y, en general, por sobre el rendimiento promedio de países en vías de desarrollo.

El grupo de especies tradicionales es característico de un sector de la agricultura: la pequeña agricultura: el resultado de la estrategia implementada durante largo tiempo en Chile para el desarrollo la microempresa agrícola es, entre otros, el incremento de la productividad de la pequeña explotación agrícola. El campesinado en Chile sufrió un estancamiento en su proceso de desarrollo durante la década de los 80's. Sin embargo, a partir de la década de los 90s, los diferentes programas de transferencia tecnológica y de asesoría técnica para campesinos y microempresarios agrícolas ofrecidos por el Estado a través del Instituto de Desarrollo Agropecuario INDAP, concentraron su accionar en dirección de maximizar los rendimientos y de asociar a los microempresarios por intereses comunes, de modo de incrementar su poder de negociación.

## 2. Análisis del Desarrollo de la Gestión Empresarial en la Agricultura.

Bajo el escenario de liberalización del comercio planteado por Chile, uno de los sectores que se ve mayormente afectado es la pequeña agricultura, a causa, principalmente, de su estructura de producción, la cual se basa en el grupo de especies llamadas "*tradicionales*". Dentro de los acuerdos firmados por Chile, uno de los que más ha repercutido positiva o negativamente sobre la pequeña agricultura es el MERCOSUR. Por ejemplo, el trigo es una especie de gran importancia para el campesino y gran parte de la producción total nacional es aportada por la pequeña agricultura: en este acuerdo comercial se contempla una rebaja arancelaria paulatina para el trigo por ser considerado un producto sensible, pero, a pesar de ello, los costos directos de producción en Argentina son un tercio de los costos directos chilenos.

Entonces, de acuerdo con los índices de rentabilidad alcanzados en los últimos años en el negocio agrícola y en el futuro, todos los subsectores dentro de la agricultura chilena, actualmente requieren realizar un uso eficiente de la totalidad de los recursos, con el fin de incrementar su competitividad en los mercados. Esto implica realizar una asignación adecuada de cada uno de los factores de producción, en especial, los que son considerados como críticos en la estructura de costos directos de producción, tanto por su valor como por su cantidad: por ejemplo, la mano de obra ha incrementado su precio en el tiempo por sobre un 50% desde principios de la década pasada: esto se debe a un incremento en la intensidad del recurso en los procesos productivos y a la migración de fuerza de trabajo hacia los centros urbanos en busca de mejores oportunidades.

La realización de una optimización en la asignación de los recursos, desde un punto de vista económico, implica diagnosticar la situación en que se encuentra en la actualidad la empresa agrícola. Como se demostró anteriormente, la mayoría de los productores agrícolas persigue alcanzar una alta producción, o sea maximizar sus rendimientos. Sin embargo, se observan grandes diferencias en el manejo de información entre los distintos segmentos de agricultores, relacionada con el control de los costos de explotación y con la planificación productiva.

En Chile, el problema de la información se puede dividir en dos grandes áreas, de acuerdo con el segmento de productor agrícola de que se trate: se pueden definir cuatro segmentos de agricultores: el empresario agrícola, el agricultor grande, el mediano y el pequeño agricultor.

Los tres primeros grupos de agricultores, manejan un nivel de información que les permite controlar sus costos y planificar la producción, pero el procesamiento y análisis de esa información son muy lentos y muchas veces poco preciso, debido a un gran volumen de datos a procesar y que el grado de detalle de esos datos recogidos en terreno es bastante bajo, por lo tanto, esto dificulta el proceso de toma de decisiones por parte del administrador o gerente de la empresa, en especial, a la oportunidad de la decisión.

Por otro lado, se observa en estos grupos una falta de rigurosidad en el control de algunos de los procesos productivos, pues no existen mecanismos que permitan verificar la información recolectada en campo. Por ejemplo, en el proceso de cosecha y embalaje de uva de mesa para exportación, se han detectado distintos puntos críticos, donde un control ineficiente puede ocasionar grandes pérdidas: por ejemplo, la utilización de balanzas sin un alto grado de precisión en el peso, puede ocasionar una pérdida por caja de 100 gr., lo cual, para un productor que embala 300.000 cajas por temporada, se transforma en una pérdida de 30.000 kg. de fruta en dicho período.

Para el cuarto segmento de agricultores, como se mencionó más arriba el Instituto de Desarrollo Agropecuario INDAP, ha centrado su operación en dirección de alcanzar el óptimo técnico y de agrupar a los pequeños productores por rubros. Basado en lo anterior, el conocimiento obtenido de las empresas asociativas generadas sobre los métodos de producción, el grado de organización logrado y las condiciones actuales del negocio agrícola, crean el escenario propicio para analizar la asignación en cantidad y oportunidad de los distintos factores de producción.

Entonces, el problema en este segmento de agricultores está relacionado con la intensificación y optimización del uso de los factores de producción, partiendo del establecimiento de herramientas de control sobre los costos de producción y de planificación a través de presupuestos, pues la gran mayoría de los pequeños productores no llevan un registro de los desembolsos efectuados y no planifican cada una de las etapas del proceso de producción. La combinación

de ambas características muchas veces se traduce en ineficiencias desde el punto económico, pues el incremento de la producción no refleja la cantidad de recursos productivos asignados, por lo tanto, los costos incurridos pueden ser mayores a los ingresos obtenidos por el aumento de la productividad. Existen algunas iniciativas privadas como estatales para mejorar la captura, proceso y análisis de la información desde el campo, pero es reducido el impacto en el incremento del control de los costos y planificación de la explotación.

Un aporte significativo al mejoramiento y transparencia de los flujos de información dentro de la empresa agrícola han hecho las herramientas informáticas diseñadas para estos fines. Existe una diversidad de sistemas de información a disposición de los empresarios, principalmente, en las áreas de contabilidad y remuneraciones del personal. Sin embargo, al realizar una comparación en el ámbito de las pequeñas y medianas empresas (PYMEs), el sector agrícola se encuentra en un nivel más atrasado que los otros sectores productivos del país. A continuación, el siguiente cuadro muestra datos relacionados el grado de implementación de tecnologías y sistemas de información en las PYMEs agrícolas y las de otras áreas:

*Cuadro N° 3: Comparación entre PYMEs agrícolas(\*) y el resto para Diciembre 1999. (INTEC-Pall Tecnología, 2001)*

|                                 | <b>PYMEs</b> | <b>Agríc.</b> |
|---------------------------------|--------------|---------------|
| Total las empresas Encuestadas  | 776          | 240           |
| Tienen Computador               | 94,3%        | 83,2%         |
| Computadores en Red             | 59%          | 11,1%         |
| Conexión a Internet             | 65,5%        | 40,5%         |
| Administración General          | 72%          | 11%           |
| Sistema Contable                | 38%          | 31%           |
| Gestión de Personal             | 24%          | 21%           |
| Gestión Financiera              | 26%          | 5%            |
| Control de Sistemas Productivos | 28%          | 7%            |

**\*/: Se consideran solo la mediana y gran agricultura, una facturación anual entre US\$ 20.000 - US\$3.000.000**



Tal como se observa en el cuadro anterior, la implementación de sistemas de información en la empresa agrícola se encuentra por debajo del 40%. Los sistemas contables y de remuneraciones son aquellos que poseen un mayor porcentaje de implementación; los menores porcentajes se encuentran en el área de planificación, control de costos y gestión financiera.

## **RESULTADOS.**

Existen actualmente 16 escuelas de agronomía al nivel nacional: 11 pertenecientes a universidades tradicionales en Chile y 5 a universidades privadas. El análisis de la situación actual de la formación agronómica se realizará desde dos puntos de vista: el estudio de las mallas curriculares de algunas escuelas de agronomía y la opinión de egresados de diferentes casas de estudios superiores.

### **1. Análisis de las Mallas Curriculares.**

Para la realización de este estudio, se consideraron las estructuras de cursos de las siguientes escuelas de agronomía: Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad de Chile, Universidad de Concepción, Universidad Austral, Universidad de la Frontera, Universidad de Talca y Universidad Católica de Temuco como universidades tradicionales; Universidad Santo Tomás y Universidad de las Américas como universidades privadas.

La orientación de cada plan de estudios es particular, es decir, cada universidad pretende dar un sello diferenciador a sus futuros profesionales. Algunas universidades usan otro elemento distintivo: las menciones, con el fin de entregar cierto grado de especialización en una determinada área a sus egresados. Sin embargo, existen cinco grandes áreas de trabajo presente en todas los planes de estudios: ciencias básicas, fitotecnica, hortofruticultura, ganadería y economía agraria. La profundización de cada área dependerá del objetivo impuesto o de las menciones ofrecidas.

La mayoría de las casas de estudios se encuentran entregando profesionales al mercado con una formación agronómica general, donde las cinco áreas mencionadas se encuentran representadas en la malla curricular. El hecho de incluir todas las ramas del conocimiento agronómico posee ventajas y desventajas: permite entregar al mercado laboral un profesional más flexible y capaz de adaptarse a las condiciones imperantes en ese momento, pero con un nivel de profundización de los conocimientos bastante superficial. La forma que han encontrado las universidades para suplir en parte este problema es la flexibilización del currículum de estudios en los últimos semestres de estudios, de forma de que el alumno pueda concentrarse en su vocación profesional.

Los cambios en la formación agronómica tienen como causa a la evolución del desarrollo de la agricultura nacional. Algunos ejemplos pueden ser: el auge de las exportaciones hortofrutícolas

necesitó de profesionales especializados en esa área, lo que llevó a las escuelas de agronomía a formar agrónomos que cumplieran con ese requerimiento; en la zona sur de Chile, la importancia de la ganadería llevó a formar profesionales especialistas en el rubro; por último, el explosivo incremento de las exportaciones vinícolas en los últimos años, produjo un cambio en dirección hacia la viticultura y la enología. En resumen, la formación de agrónomos tiene una clara relación con la realidad que vive la agricultura local, siendo esta la directriz principal de la orientación académica que le imprime cada universidad a sus planes de estudios.

Ahora, si nos ubicamos en la situación descrita anteriormente para la agricultura chilena, es decir, habiendo alcanzado una alta productividad y con un negocio agrícola deprimido, se puede concluir que el sector necesita profesionales con una orientación hacia la gestión empresarial y la economía agraria. Asociado a ello, se requiere un cierto nivel de conocimientos de informática, para usar esta área como herramienta de apoyo a las dos antes mencionadas.

El área económica y de gestión de las distintas mallas curriculares se encuentra reducida a su mínima expresión, entregando solo conocimientos básicos, por lo que la formación económica de gran parte de los profesionales del agro actualmente es deficiente. Por otro lado, el área informática se traduce en un par de cursos dentro del plan básico de cada carrera, donde se entregan instrumentos que le permitan al alumno utilizar programas al nivel de usuario como procesadores de texto, planillas electrónicas y, tal vez, una base de datos.

## **2. Resultado de las Encuestas a Profesionales y Empresarios.**

### **a) Debilidades en la entrada al campo profesional.**

Las principales debilidades se centraron en:

- Carencias de la formación profesional en las áreas de:
  - Administración
  - Gestión Empresarial
  - Recursos Humanos
  - Manejo de instrumentos estatales
- Experiencia práctica
- Preparación para el campo profesional
- Escaso conocimiento de la Universidad en el medio laboral

b) Falencias actuales en el ámbito profesional.

Las falencias más relevantes en el medio laboral de los encuestados son:

- Conocimientos en ciencias económicas y de administración
- Conocimientos de idiomas
- Intercambio de experiencias
- Escasa especialización

c) Temas de Interés en cursos de perfeccionamiento y postítulos.

Los temas principales son:

- Medioambiente
- Ciencias Económicas
- Gestión y Negocios
- Evaluación de Proyectos
- Enología
- Viticultura
- Recursos Humanos
- Agricultura Orgánica

d) Priorización de áreas de trabajo en los actuales planes de estudio de las Escuelas de Agronomía.

- Gestión Ambiental
- Ciencias Económicas
- Agronegocios
- Producción Frutal
- Ciencias Básicas
- Viticultura y Enología
- Agroindustria
- Informática

En resumen, se puede observar que existen dos áreas predominantes en las respuestas de los profesionales: Gestión Empresarial o Economía Agraria y Gestión Ambiental o Medioambiente.

Si observamos lo descrito en el análisis de las mallas curriculares, salvo por algunas universidades que entregan especializaciones, estas dos áreas presentan cierta debilidad. Es claro que parte de los fundamentos obtenidos en esta encuesta se encuentran en este punto.

#### **IV. CONCLUSIÓN.**

Bajo el escenario del mejoramiento de la gestión empresarial, la informática aplicada se transforma en una poderosa herramienta de apoyo aquellos profesionales que pudiesen tener injerencia directa sobre el desarrollo y evaluación de la gestión de la empresa agrícola. El agrónomo debería ser capaz de desarrollar metodologías que mejoren la captura de datos en terreno, luego a partir de ellos, formular soluciones informáticas y de automatización de procesos productivos, con el fin de perfeccionar o implementar técnicas de control de gestión, tanto del proceso productivo como de la empresa. Por otro lado, existe conciencia entre los profesionales y el empresariado sobre la nueva etapa que comenzará a vivir la empresa agrícola en términos medioambientales, por lo cual, el tema de la gestión ambiental pasará a ser otra área de consideración en los sistemas productivos.

Por tanto, se requiere una urgente reorientación de los planes de estudio y la implementación de cursos de perfeccionamiento, programas de postítulo y postgrado que permitan la especialización de ingenieros agrónomos en las áreas de la economía, gestión ambiental e informática, considerando que éstos sean compatibles con las labores cotidianas de los profesionales y empresarios.

## V. BIBLIOGRAFÍA.

- FAO, 2001. Estadísticas Agropecuarias FAOSTAT. En: [www.fao.org](http://www.fao.org)
- Ministerio de Agricultura de Chile, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA), 2001. Estadísticas Agropecuarias Macrosectoriales y Productivas. En: [www.odepa.cl](http://www.odepa.cl)
- Pontificia Universidad Católica de Chile, 2001. Plan de Estudios Agronomía. En: [www.puc.cl](http://www.puc.cl)
- Universidad de Chile, 2001. Plan de Estudios Agronomía. En: [www.udechile.cl](http://www.udechile.cl)
- Universidad de Talca, 2001. Malla Curricular Agronomía. En: [www.otalca.cl](http://www.otalca.cl)
- Universidad de la Frontera, 2001. Malla Curricular Agronomía. En: [www.ufro.cl](http://www.ufro.cl)
- Universidad de Concepción, 2001. Plan de Estudios Agronomía. En: [www.udec.cl](http://www.udec.cl)
- Universidad de las Américas, 2001. Malla Curricular Agronomía. En: [www.udla.cl](http://www.udla.cl)
- Universidad Católica de Temuco, 2001. Malla Curricular Agronomía. En: [www.uctem.cl](http://www.uctem.cl)
- Universidad de Santo Tomás, 2001. Malla Curricular Agronomía. Escuela de Agronomía.

## **EL ROL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA EN LA TRANSFORMACIÓN DEL SECTOR AGRARIO NICARAGUENSE**

Talavera, F. T.S. & Salazar, D, J  
 Universidad Nacional Agraria de Nicaragua (UNA),  
 Managua, Nicaragua  
 E-mail: telemaco@ibw.com.ni.

### **RESUMEN**

En el presente artículo se destaca el rol de la Universidad Nacional Agraria (UNA) en la transformación del sector agrario nicaragüense. La UNA coadyuva al desarrollo nacional y en particular al del sector agropecuario y forestal mediante su contribución en la definición e implementación de políticas, planes, programas, proyectos y acciones nacionales y sectoriales, encaminadas a reducir la pobreza, promover el desarrollo productivo, el uso adecuado y el manejo de los recursos naturales con un enfoque de equidad, sostenibilidad y justicia social, mediante la formación y capacitación de recursos humanos en los diferentes niveles educativos de acuerdo a las necesidades presentes y futuras del desarrollo del sector agropecuario y forestal, mediante la generación de conocimientos científicos y técnicos y la prestación de servicios con altos niveles de calidad y pertinencia, así como siendo fuente de información y documentación para el sector

### **Introducción**

**NICARAGUA, UN PAÍS CON UNA ECONOMÍA EMINENTEMENTE AGROPECUARIA Y FORESTAL, POSEE LOS MEJORES SU ELOS DE VOCACIÓN AGRÍCOLA Y FORESTAL, LOS MÁS GRANDES RECURSOS HÍDRICOS Y UNA POSICIÓN GEOGRÁFICA VENTAJOSA PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE SUS PRODUCTOS, CON UNA ECONOMÍA DEPENDIENTE DEL SECTOR PRIMARIO, QUE REPRESENTA EL 70% DE LAS EXPORTACIONES Y EL 42% DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB). CONSIDERÁNDOSE EL SECTOR GARANTE DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, AÚN CON SISTEMAS PRODUCTIVOS OBSOLETOS Y DEFICIENTES.**

El sector agrícola, actualmente, produce en condiciones de pobreza y marginalidad. El 85% de la población rural no alcanza cubrir sus necesidades básicas, con una tasa de desempleo de 72.7%. Aún así aporta cerca del 42% del Producto Interno Bruto, Nacional y su participación ha venido incrementando en el tiempo.

De los productos básicos de la dieta alimentaria de los nicaragüenses, la casi totalidad de éstos son producidos en el país (maíz, frijoles, arroz, leche, carne), aunque en determinadas circunstancias se presentan importaciones de algunos de estos productos que obedecen más a intereses comerciales y no a necesidades reales para satisfacer la demanda nacional.

La rentabilidad de la actividad agropecuaria es muy baja, lo que hace poco atractiva la inversión en el sector agropecuario. Esta rentabilidad depende de la distorsión de los precios del mercado nacional e internacional; de los rendimientos obtenidos en los cultivos; de la falta de fomento, de los altos intereses bancarios, del escaso acceso a los beneficios de créditos y de la desatención tecnológica, entre otras.

En toda la problemática que se planteó anteriormente existen rubros que pueden ser potencial para contribuir al desarrollo del país. Así tenemos que rubros como café, ganadería, productos no tradicionales entre otros, representan más del 45% del PIB, esto enfrentan a su vez problemas serios debido a la falta de tecnologías adecuadas a las condiciones socio-productivas del país que deben fortalecerse mediante la búsqueda de alternativas tecnológicas que mejoren los índices productivos, al igual que las unidades de producción, las familias y por ende la deteriorada economía de nuestra nación.

Lógicamente, lo anterior deberá armonizarse con prácticas, técnicas y conocimientos acerca del uso y manejo de los recursos naturales, los cuales presentan un alto grado de vulnerabilidad ecológica frente al uso inadecuado de prácticas agronómicas y de fenómenos naturales que quedó demostrado con el huracán Mitch.

Dado que los recursos naturales son la plataforma vital del desarrollo del país, hay que detener la destrucción racional e irracional de estos recursos, siendo el principal reto para contener tal destrucción la de resolver el círculo de pobreza que afecta a la mayoría de los nicaragüenses, principalmente aquellos que viven en las zonas rurales.

A través de los diferentes fenómenos naturales se ha verificado que los ecosistemas de Nicaragua presentan alta vulnerabilidad ecológica, incrementándose ésta causa de la deforestación, quemas, explotación de monocultivos y el uso inadecuado de tecnologías.

En Nicaragua, en diferentes foros de la sociedad civil y del gobierno, se ha abierto paso para la ejecución referida a una estrategia del país, que permita alcanzar un consenso nacional con el propósito de conseguir la reducción de la pobreza, potencializando el manejo sostenible de sus recursos naturales y productivos.

Por lo anterior, surge entonces la necesidad de pensar en una visión de país y buscar alternativas mediante la unión de esfuerzos, para mejorar los niveles tecnológicos, aumentar la productividad de los rubros agropecuarios y forestales con el fin de producir en armonía con el medio ambiente, disponer de recursos humanos calificados, y contar con servicios agropecuarios eficientes, para aprovechar las potencialidades disponibles en el país.

En función de esto, se han identificado como ejes principales de una estrategia de reducción de la pobreza, los siguientes:

Un crecimiento económico con énfasis en el sector rural.

Una inversión en capital humano de las poblaciones afectadas, que reduzca su vulnerabilidad económica, social y ambiental.

El fortalecimiento de una red de protección social focalizada en estos grupos vulnerables.

De esta manera se ha identificado que los principales componentes del crecimiento y desarrollo del sector rural son:

Reducción de la capacidad ociosa

Incremento en la eficiencia

Mayor equidad

El progreso tecnológico

Por otro lado, en Nicaragua existen 350,000 pequeños y medianos productores; 42% pequeños productores que poseen propiedades que oscilan entre 1 y 35 ha (10,000 m<sup>2</sup>) y el 28% medianos productores que poseen propiedades entre 35 y 350 ha (10,000 m<sup>2</sup>), lo que indica que el 70% de las propiedades productivas está en manos de pequeños y medianos productores.

La base productiva de la mayoría de los agricultores y ganaderos es a partir del uso extensivo de la tierra y de la mano de obra. Así mismo, éstos cuentan con tecnologías obsoletas y con una paupérrima disponibilidad de maquinarias y equipos, lo que los hace proveedores de materia prima. Por consiguiente los problemas que inciden en el desarrollo del sector agrario son:

Bajos niveles de producción y productividad.

Uso de tecnologías obsoletas.

Acciones productivas altamente degradadoras del medio ambiente.

Altos costos de producción.

Falta de valor agregado en productos agropecuarios y forestales

Limitados controles de calidad.

Problemas de comercialización.

Infraestructura seriamente deteriorada.

Falta de financiamiento.

Tierras ociosas.

Problemas de propiedad.

Entonces *es sine qua non* el conocimiento de las características de los sistemas de producción agropecuarios en Nicaragua, los cuales los describimos a continuación:

- a) Sistemas agrícolas de monocultivo, en los rubros de exportación (café, banano, soya, maní), los cuales se encuentran principalmente en las zonas del pacífico y zona central del país.



- b) Sistemas agrícolas mixtos son utilizados principalmente para la producción de granos básicos (maíz, sorgo, frijol y arroz), raíces y tubérculos y en la producción de patio.
- c) Sistemas Ganaderos de doble propósito, es el que predomina y como su nombre lo indica su objetivo es la producción de carne y leche.

De esta manera, la Universidad Nacional Agraria, en cumplimiento de su misión de servicio y desarrollo científico-técnico en beneficio del sector agrario nacional, ha asumido el compromiso de incorporarse plenamente a la dinámica del sector agrario, al analizar y proponer alternativas de solución a la problemática técnica y socioeconómica de los productores agropecuarios. Debe considerarse también la dimensión que adquiere el sector agrario en Nicaragua, el cual ha impulsando un amplio proceso de reforma y modernización que le permitirá alcanzar cada día mayores niveles de calidad y pertinencia. Estos procesos incluyen varias dimensiones simultáneas e interrelacionadas que pasan por mejorar su quehacer a lo interno desde el punto de vista académico y administrativo para fortalecer su eficiencia y eficacia dentro de un marco de absoluta transparencia, con una clara vinculación con los diferentes actores involucrados en el desarrollo del sector agropecuario y forestal tales como: organizaciones de productores, instituciones gubernamentales y no gubernamentales. De facto se trata entonces de ampliar sus relaciones de cooperación científico-técnica y académica con instituciones diversas a nivel nacional, regional e internacional.

Además, la Universidad Nacional Agraria ha participado de forma beligerante en instancias nacionales y sectoriales que tienen que ver con la definición de políticas, planes, programas y proyectos para el desarrollo socioeconómico de Nicaragua y de la región. Esto se podrá entender mejor si explicamos el marco institucional de esta magna casa de estudio y su plan de acción para los próximos tres años.

### **MARCO INSTITUCIONAL**

La Universidad Nacional Agraria de Nicaragua (UNA), es la principal y más antigua institución educativa agropecuaria del país. Tiene su origen en la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería (ENAG). Fundada en 1929, ha instituido un servicio con carácter público, sin fines de lucro y con plena autonomía para desarrollar su actividad y desempeñar un papel en la sociedad y en el sector agropecuario y forestal.

Está organizada en cuatro Facultades, las cuales abarcan los diferentes componentes del desarrollo agrario: Facultad de Agronomía (FAGRO); Facultad de Recursos Naturales y el Ambiente (FARENA); Facultad de Ciencia Animal (FACA) y la Facultad de

Desarrollo Rural (FDR). A su vez, estas dependencias están organizadas en Departamentos Académicos de acuerdo a las distintas áreas del conocimiento que les corresponden, incluso se cuenta con Centros Regionales.

Para la enseñanza práctica, la investigación y los servicios la UNA posee 3 unidades académicas y de producción (Hacienda Las Mercedes, con un área de 56.2 ha, Finca Santa Rosa con un área de 96.96 ha, y Finca El Plantel con un área de 189.7 ha), las cuales disponen de edificios e instalaciones agropecuarias.

La UNA posee una importante cantidad de laboratorios en las diversas áreas que son de indispensable relevancia para la formación, tanto a nivel de pregrado, como de postgrado, así como para las investigaciones que aquí se realizan, de igual manera brindan servicios técnicos a productores, investigadores e instituciones gubernamentales y no gubernamentales.

- **PLAN DE ACCION IMPULSADO POR LA UNA PARA LOS AÑOS 2001 AL 2003**

La Universidad Nacional Agraria ha definido un PLAN DE ACCIÓN PARA APOYAR EL DESAROLLO AGRARIO NACIONAL Y LA DISMINUCIÓN DE LA POBREZA DEL SECTOR RURAL, que consisten ***tres grandes programas***

El manejo adecuado de sus recursos naturales.

El fortalecimiento de la capacidad de generación de tecnología.

Potencialidad productiva de las unidades de producción familiar.

Actualmente producto de este trabajo la UNA ha definido tres áreas:

- 1 Mejoramiento de la economía de las familias rurales más vulnerables.
- 2 Desarrollo de capacidades productivas del sector agrario.
- 3 Manejo de Cuencas.

Los principios específicos que rigen para la implementación de este plan son los siguientes:

Manejo Sostenible de los Recursos Naturales.

Desarrollo Rural y Socioeconómico.

Seguridad Alimentaria.

Sostenibilidad de los Agroecosistemas.

El éxito de este Plan lo garantizará el involucramiento de las instituciones públicas, privadas y ONG's ligadas al desarrollo del sector agrario, con la participación directa de los sectores a beneficiar.

En este contexto es importante destacar que la UNA es la Sede del Centro Nacional de Información y Documentación Agropecuaria (CENIDA), que coordina la Red Nacional de Información y Documentación Agropecuaria (RENIDA). A su vez, representa a las Universidades de nuestro país ante el Consejo Nacional de Planificación Económica y Social (CONPES) y ante el Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible (CONADES). Dable es mencionar que es miembro del Consejo Consultivo de la Sociedad Civil del PNUD. Ocupa la secretaría de la Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario y Forestal de Nicaragua (FUNICA) y la Vicepresidencia de la Red latinoamericana de Tracción Animal (RELATA), es miembro del Consejo Directivo del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), preside la Red para la Educación e Investigación en Recursos Naturales Renovables y la Producción Agropecuaria (REDCA), preside la Red Nicaragüense de Educación Superior a Distancia (RENIESAD), mantiene vínculos permanentes de cooperación e intercambio interuniversitarios nacionales e internacionales; con Asociaciones de Productores Agropecuarios, Comisiones Nacionales, Centros Regionales, Instituciones Estatales, Organismos no Gubernamentales (ONG's) y gremios profesionales afín a su perfil institucional.

En los últimos años, la Universidad Nacional Agraria ha desarrollado una transformación curricular, que culminó con el diseño de una nueva oferta educativa que toma en consideración las exigencias de carácter educativo, las necesidades del sector, la multi, inter e transdisciplinariedad de la problemática productiva del sector, así como el manejo sostenible de los Recursos Naturales y metodología innovadora de la enseñanza agrícola superior.

La Universidad Nacional Agraria despliega una serie de programas de investigación con diferentes organismos cooperantes y asociaciones de productores en áreas de conservación de suelos, granos básicos, manejo integrado de plagas, recursos genéticos, manejos de sistemas, producción pecuaria, aspectos socioeconómicos, agroforestería y la biotecnología.

Los objetivos específicos para la implementación de sus planes a corto plazo de cara al sector agropecuario son los siguientes:

- Contribuir al desarrollo de tecnologías para el sector agrario, que fortalezcan el incremento productivo al generar empleos que permitan elevar la calidad de vida de las familias rurales más vulnerables, disminuyendo las migraciones del campo a la ciudad.

- Accionar directamente con instituciones gubernamentales, privadas y no gubernamentales, involucradas en el

desarrollo del sector agrario, que participan interinstitucionalmente en el desarrollo de este plan.

Generar y transferir tecnologías apropiadas que permita el manejo sostenible de los recursos naturales renovables y no renovables.

Involucrar a la población beneficiada, como garante del sostenimiento del plan de desarrollo.

Contribuir al fortalecimiento del capital humano, a través de programas y planes de formación y capacitación a los diferentes niveles educativos.

Dado el alto índice de pobreza en que se encuentra la nación, sobre todo en el sector rural y analizando los indicadores de productividad, que son muy bajos respecto a las potencialidades del país, la Universidad Nacional Agraria, genera alternativas científico-técnicas que contribuyen al desarrollo del sector agrario, las cuales surgen del quehacer mismo de la Universidad, a través de investigaciones que realizan docentes y estudiantes; la capacitación científica de nuestro personal; capacitación de productores; generando tecnologías sostenibles transferibles a los artífices de la producción nacional; los pequeños, medianos y grandes productores.

La UNA en su misión de contribuir al desarrollo agrario, evalúa y valida tecnologías existentes y nuevas, oferta a los productores estrategias sostenibles de producción viables desde la óptica productiva, económica y ecológica.

Contribuir al desarrollo agrario nacional es una tarea muy difícil, sobre todo si no se determinan qué acciones realizar y hacia dónde dirigir las; por ello en la UNA, producto de la consulta realizada a los sectores productivos del país y a la sociedad civil, ha definido tres grandes áreas prioritarias aunque no excluyentes de la muy amplia y diversa gama de acciones y ejes de trabajo de la UNA:

**Mejoramiento de la Economía de las Familias Rurales**, la que de manera directa permitirá mejorar la autosuficiencia de las familias rurales que de forma indirecta también contribuirá al autoabastecimiento nacional de la población urbana, a través de la generación de conocimientos y del desarrollo de técnicas y tecnologías que mejoren los índices de productividad de las acciones que en aspectos agropecuarios realizan las familias rurales, por ejemplo producción de maíz, frijol, hortalizas, producción de patio, entre otros.

### **Desarrollo Tecnológico de las Capacidades Productivas del**

**Sector Agrario**, cuya finalidad es buscar alternativas tecnológicas que permitan mejorar los índices de productividad del sector agropecuario y forestal del país, sobre todo de aquellos rubros con alta potencialidad de comercialización en el exterior, pero a su vez asociados estrechamente a la problemática social y medioambiental, por ejemplo: café, ganadería, azúcar, productos forestales, no tradicionales, entre otros. El enfoque, en este caso, es integral, lo cual indica que la dimensión económica productiva de cada uno de estas áreas o rubros será solo un aspecto que se complementa e integra con los aspectos sociales y medioambientales implícitos.

**Manejo de Cuencas**; abarca lo relacionado al manejo y uso de los recursos naturales, así como aspectos referidos a la protección y potencialización del medio ambiente, en el concepto más amplio y específico para las diferentes actividades productivas del sector agrario nacional. Comprende entre otros, el estudio de las potencialidades, planes de uso y manejo de nuestros recursos naturales y productivos, y el estudio de nuestra riqueza en materia de biodiversidad y servicios ambientales.

Con lo planteado anteriormente, la UNA ha focalizado los aspectos más importantes con el propósito de mejorar el nivel de vida de los nicaragüenses, mediante la mejora de la producción agropecuaria y de autoabastecimiento nacional, la potencialidad productiva de sus rubros agropecuarios y forestales para la comercialización y la sostenibilidad del sistema productivo mediante el uso eficiente y adecuado manejo de los recursos naturales y productivos.

Aún cuando la UNA cuenta con infraestructura y personal calificado, requiere de más apoyo para contribuir al desarrollo del sector agrario, mediante la generación de conocimientos, técnicas y tecnologías que permitan potenciar los recursos productivos con que cuenta el país, papel que corresponderá a la Universidad Nacional Agraria el transferir a los diferentes eslabones productivos estos conocimientos, lo que fortalecerá las acciones en el campo de la investigación y la enseñanza en pro del desarrollo del sector agrario nacional.

La tecnología es un factor clave en la capacidad productiva del país, pues permite competir con los mercados internacionales con la exportación agrícola de productos tradicionales y no tradicionales, así como con la producción de alimentos de consumo básico.

En síntesis, la UNA coadyuva al desarrollo nacional y en particular al del sector agropecuario y forestal mediante su contribución en la definición e implementación de políticas, planes, programas, proyectos y acciones nacionales y sectoriales, encaminadas a reducir la pobreza, promover el desarrollo productivo, el uso adecuado y el manejo de los recursos naturales con un enfoque de equidad,

sostenibilidad y justicia social, mediante la formación y capacitación de recursos humanos en los diferentes niveles educativos de acuerdo a las necesidades presentes y futuras del desarrollo del sector agropecuario y forestal, mediante la generación de conocimientos científicos y técnicos y la prestación de servicios con altos niveles de calidad y pertinencia, así como siendo fuente de información y documentación para el sector. Todo esto se plantea en el cuadro 1.

• **CUADRO 1: RESULTADOS ESPERADOS DEL PLAN DE ACCION IMPULSADO POR LA UNA PARA LOS AÑOS 2000 AL 2003**

| <b>SITUACION ACTUAL<br/>IMPACTO<br/>DEL SECTOR AGRARIO</b> | <b>APORTE UNA</b>  | <b>RESULTADOS ESPERADOS</b>   |                              |
|--|--|---|------------------------------|
| PRODUCTIVIDAD DEFICIENTE                                   | a) Capacitación científico-técnica<br>b) Desarrollo de tecnologías aprop.<br>c) Capacitación a productores<br>d) Mejoramiento de calidad de egr. | Mayor nivel de especialistas<br>Incremento productivo<br>Transferencias tecnológicas<br>Mayor desarrollo del sector | Alto<br>Alto<br>Alto<br>Alto |
| ALTOS NIVELES DE POBREZA                                   | a) Tecnologías de incremento produc.<br>b) Capacitación de técnicas produc.<br>c) Incentivar participación de afectados                          | Oportunidades de empleos<br>Incremento productivo<br>Disminuir migraciones del campo                                | Alto<br>Alto<br>Alto         |
| TIERRAS OCIOSAS  | a) Organización productiva viable<br>b) Desarrollo de tecnologías aprop.   | Mejor explotación de la tierra<br>Incremento productivo<br>Disminuir migraciones del campo                          | Alto<br>Alto<br>Alto         |
| DESFORESTACIÓN IRRACIONAL                                  | a) Capacitación en explotación forestal<br>b) Tecnificación manejo de RRNN<br>c) Educación práctica a estudiantes                                | Racionalización de los RRNN<br>Sostenibilidad de los RRNN<br>Mayor nivel consciente                                 | Alto<br>Alto<br>Alto         |
| DEFICIENTES NIVELES DE<br>COMERCIALIZACION                 | a) Investigaciones de campo y rubros<br>b) Capacitación y organización<br>c) Tecnificación y desarrollo comercial                                | Soluciones a mediano y largo plazo<br>Mejoras en ingresos familiares<br>Disminuir migraciones del campo             | Alto<br>Alto<br>Alto         |
| BAJOS NIVELES DE ORGAN.                                    | a) Capacitación y organización<br>b) Desarrollo de nuevas oportunidades  | Sustanciales mejoras económicas<br>Disminuir las migraciones del campo  | Alto<br>Alto                 |

## **EL ENFOQUE DE SISTEMAS EN LA FORMACIÓN DE AGRÓNOMOS, BIÓLOGOS E INGENIEROS HIDRÁULICOS EN LA ARGENTINA. TEMAS Y EJEMPLOS**

Prof. Dr. Jorge Ares

Facultad de Ingeniería Hidráulica y Civil,  
Universidad Nacional de la Patagonia  
San Juan Bosco, Trelew.

### **Resumen**

**Presentador:** Prof. Dr. Jorge Ares - Director de Beca Pos-Doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)- Consultor del Programa de Pos-Grado en Agronomía de la Universidad Nacional de Buenos Aires. Docente de Posgrado en Agronomía y Biología de la Universidad Nacional del Sur- Profesor de la carrera de Ingeniería Hidráulica de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina.

Durante los últimos 7 años, se ha intensificado la incorporación de técnicas y conceptos sistémicos en la formación de graduados y pos-graduados en las disciplinas agronómicas, en las licenciaturas en biología y en la formación de ingenieros hidráulicos de riego en la Argentina. En esta ponencia se presentarán ejemplos recientes de materias, temas y aplicaciones utilizadas en tres universidades nacionales de la Argentina con mi participación.

En la formación de agrónomos, he desarrollado un curso de pos-grado denominado Ecología de Sistemas (Universidad Nacional del Sur). El curso utiliza el sistema de aplicación Stella y los alumnos adquieren la capacidad de construir modelos de simulación dinámicos de sistemas silvopasturiles y de acuicultura. A nivel posdoctoral (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), se encuentra en desarrollo una beca cuyo objetivo es el desarrollo de un modelo espacial-explicito de la regeneración de la vegetación en áreas con perturbaciones extremas (remoción del canopy para obras civiles, minería, etc.)

En la formación de licenciados en Biología (Universidad Nacional del Sur), he desarrollado un curso avanzado de grado denominado Ecología de Comunidades y Sistemas. En él se suministra la capacidad de construir y analizar modelos de simulación dinámicos de sistemas biológicos de interacciones directas e indirectas entre organismos (competencia, predación), y modelos espacial-explicitos de dinámica de poblaciones.

En la formación de Ingenieros Hidráulicos de proyectos de riego agrícola (Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), se desarrolla un curso denominado Gestión Ambiental destinado a proveer a los futuros ingenieros de los elementos necesarios para comprender el funcionamiento de los



sistemas ecológicos, los fenómenos de transporte y efectos de los contaminantes industriales y agrícolas más frecuentes, y la utilización de técnicas de auditoría ambiental para la gestión sustentable de los recursos hídricos.

Se exhiben a continuación ejemplos de los ejercicios y herramientas utilizadas en estos cursos. Se concluye que la introducción de técnicas de análisis de sistemas contribuye a desarrollar una percepción técnica formal y cuantitativa de los sistemas naturales que son objeto de aplicación de las profesiones de biólogos, agrónomos e ingenieros hidráulicos de riego.

### Summary

Presenter: Prof. Dr. Jorge Ares, - Director of Post-Doctoral Studies, National Council of Scientific and Technologic Research (CONICET) – Consultant, Program of Post-Graduate Studies in Agronomy, University of Buenos Aires. Post-graduate Professor in Agronomy and Biology at the University of the South – Professor at the syllabus of Hydraulic Engineering, University of Patagonia San Juan Bosco.

During the last 7 years, the incorporation of techniques and systemic concepts in the formation of graduate and post-graduate levels has been intensified in the syllabi of Agronomy, Biology and Hydraulic Engineers in Argentina. Examples of lectures, subjects and exercises utilized by me in three argentine universities will be shown.

In Agronomy, I developed a post-graduate level course named Systems Ecology at the University of the South. The simulation tool Stella is used and the students develop the ability to build dynamic simulation models of forest-grassland systems, aquaculture systems, etc. At a Post-Doctoral level, a program is developed in spatial-explicit modeling of the reconstruction of the plant canopy after extreme perturbations (canopy removal by engineering works, mining activities, etc.)

In Biology (University of the South) I taught an advanced course named Community and Systems Ecology. Here the capacity is developed to build and analyze dynamic simulation models of the direct (competition, predation) and their spatial explicit extensions to estimate population dynamic processes.

In Hydraulic Engineering (University of Patagonia San Juan Bosco) a course name Environmental Management is developed. This supplies the future engineers with basic knowledge to understand the processes occurring in ecological systems, transport and fate phenomena of toxic substances and the utilization of environmental auditing techniques in sustainable environmental management.

In what follows examples of these activities are shown. In our experience, the presentation of techniques of systems ecology in the curricula of these examples contributes to develop a formal and quantitative technical perception about the natural systems managed by agronomists, biologists and hydraulic engineers.

*1. Departamento de Biología y Escuela de Graduados, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. Cursos*

- Licenciatura en Ciencias Biológicas

Ecología General (3er. año)

Ref.:

Brewer R. 1994. The Science of Ecology. Saunders Coll. Pub., Philadelphia, US.

Ecología de Comunidades y Sistemas (4to-5to. año).

Ref.:

McGlade, J. 1999. Advanced Ecological Theory. Blackwell Science, Plymouth, UK.

- Magister y Doctorado en Agronomía.
- Doctorado en Biología

Ecología de Sistemas.

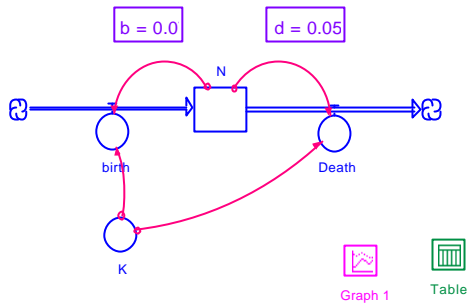
Ref.:

Grant W, Pedersen EK, Marín SL. 1997. Ecology and Natural Resource Management. Wiley, NY. US.

Hannon B, Ruth M. 1997. Modeling Dynamic Biological Systems. Springer, New York, US.

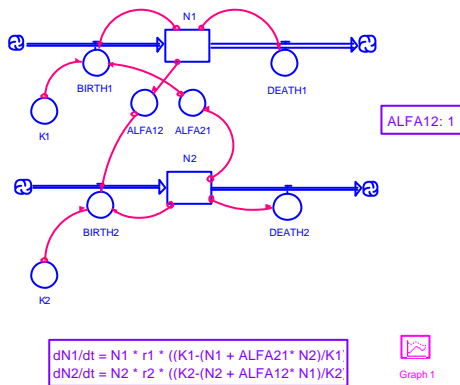
Ecología General (3er. año)  
Ejemplos: Crecimiento logístico y competencia

$$\begin{aligned} dN/dt &= N \cdot b \cdot \left( \frac{(K-N)}{K} \right) - N \cdot d \cdot \left( \frac{(K-N)}{K} \right) = \\ &= N \cdot (b-d) \cdot \left( \frac{(K-N)}{K} \right) = \end{aligned}$$



Ecología de Comunidades y Sistemas (4to. 5to. año).  
Ejemplo : Sistemas parásito-huesped en el espacio

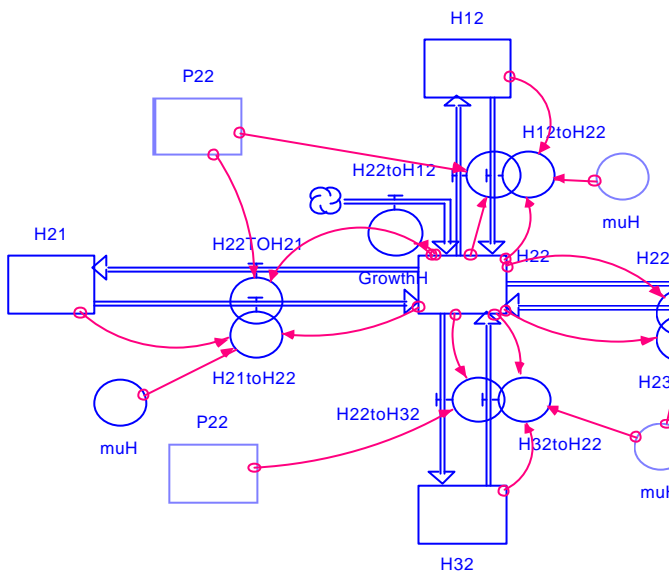
EL MODELO DE LOTKA-VOLTERRA



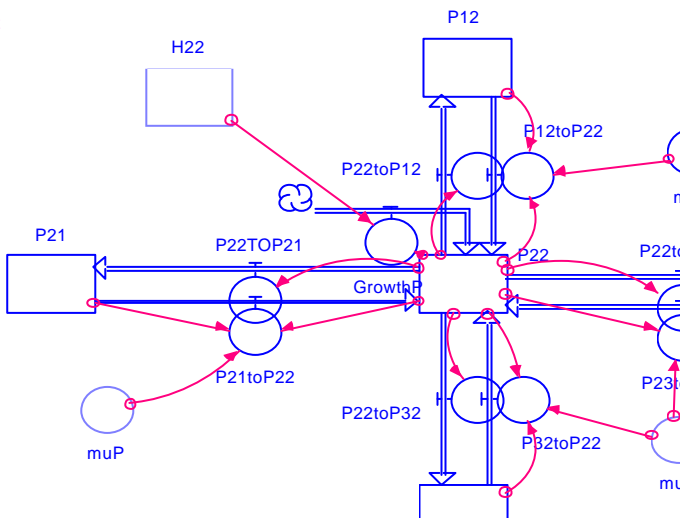
Modelos espaciales de ecuaciones  
diferenciales parciales. (Ver ver



Graph 1



Graph 2



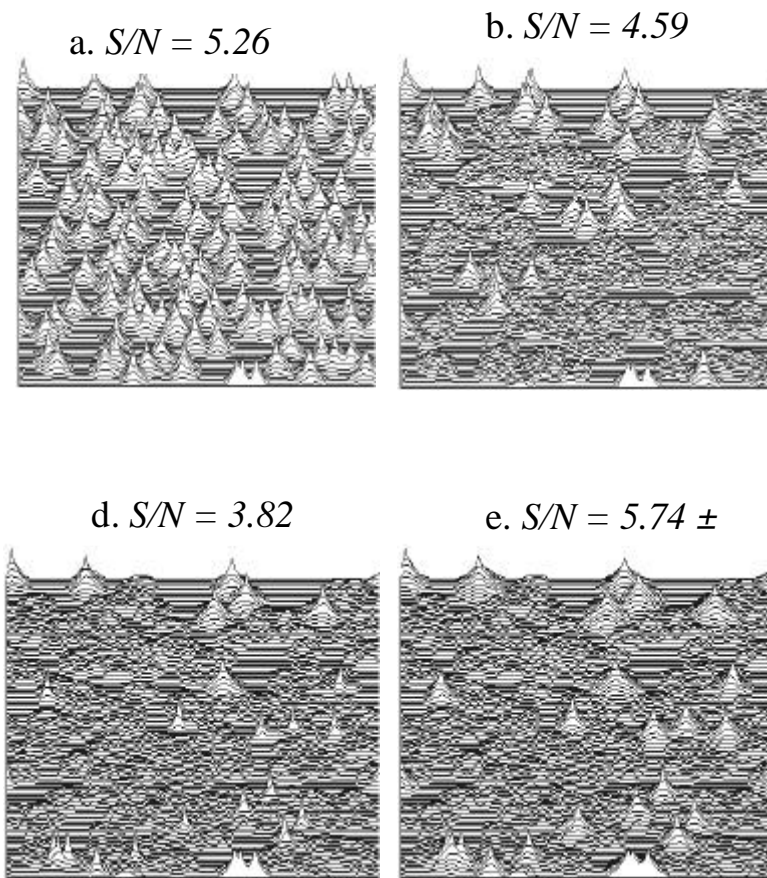


*2. Comisión de Ingeniería Agropecuaria, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Becarios posdoctorales.*

Desarrollo de modelos espacial-explicitos de la cobertura vegetal en campos de pastoreo. Desarrollo de indicadores estructurales a varias escalas.

Ejemplo: Evolución de la cobertura vegetal sometida a pastoreo.

Figure 1





*3. Facultad de Ingeniería Hidráulica y Civil, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Trelew. Curso*

Gestión Ambiental (5to. año).

**TÉCNICAS AVANZADAS DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA  
INGENIEROS (POSGRADO)**

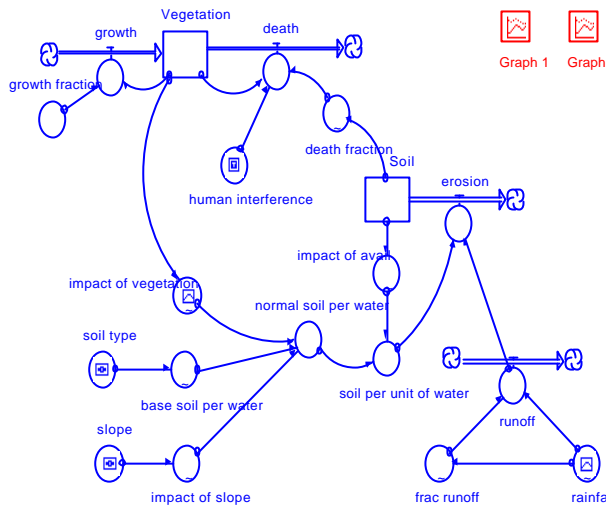
Ref: La Grega MD, Buckingham PL, Evans JC. 1994.  
Hazardous Waste Management. Mc-Graw Hill, Singapore.

Modelos de simulación de transporte de contaminantes en  
la atmósfera, el suelo, aguas superficiales, etc.

**GESTIÓN AMBIENTAL (5TO. AÑO).**

Modelos de simulación de transporte de contaminantes en  
la atmósfera, el suelo, aguas superficiales, etc.

Ejemplo: Ecuación general de pérdida de suelos



## **POSTGRADUIERTEN-STUDIENGÄNGE AN DER GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT GÖTTINGEN -KONZEPTION UND ERFAHRUNGEN-**

Dr. Gudula Kreykenbohm  
Abteilung Studium und Lehre der  
Georg-August-Universität Göttingen  
Göttingen, Germany

In Deutschland ist seit einigen Jahren die Internationalisierung der Hochschulausbildung ein wichtiger Focus der Bildungsreform. Hinter den umfangreichen Reformbestrebungen steht die Erkenntnis, dass das traditionelle deutsche Hochschulsystem zwar einen hohen qualitativen Standard aufweist, aber formal nur geringe Kompatibilität zu international gebräuchlichen Studiensystemen und damit vergleichsweise geringe Flexibilität bietet.

### **Ausgangssituation**

Während auf internationaler Ebene üblicherweise ein erster berufsqualifizierender Hochschulabschluss bereits nach drei bis maximal vier Jahren erworben werden kann, war dies bisher in Deutschland im herkömmlichen Diplom- oder Magisterstudium erst nach einer Regelstudienzeit von viereinhalb bis fünf Jahren möglich. Diese Regelstudienzeiten werden darüber hinaus aus den verschiedensten, auch system- und organisationsbedingten Gründen, häufig überschritten, so dass die reale Studiendauer in vielen Studiengängen bei fünf bis sechs Jahren liegt.

Ein weiterer Grund für die Reformbemühungen in Deutschland ist die Tatsache, dass das Diplom-Studiensystem den Studierenden kaum Schnittstellen für einen Studienortwechsel im In- oder Ausland bietet, die Wertigkeit des deutschen Diplom-Abschlusses im Ausland nur wenig bekannt ist, und dass die Eingliederung ausländischer Studieninteressenten, die mit einem Bachelor-Abschluss an eine deutsche Hochschule wechseln möchten, aus formalen Gründen häufig Schwierigkeiten bereitet.

Die Konsequenz aus diesem Sachverhalt sind die bundesweiten Bestrebungen zur Internationalisierung und Flexibilisierung der Studienangebote. Verschiedene Maßnahmen sollen helfen, diesem Ziel näher zu kommen. So werden Reformvorhaben seit einigen Jahren von der Regierung gezielt gefördert, ihre Umsetzung durch die Schaffung entsprechender rechtlicher Spielräume erleichtert und im Rahmen verschiedener Projekte und Modellvorhaben auch finanziell unterstützt. Bundesweit werden in den verschiedensten Studienfächern immer mehr modularisierte Bachelor- und Masterstudiengänge, die mit international kompatiblen Leistungspunktsystemen ausgestattet sind, eingeführt. Inzwischen

gibt es in Deutschland über 600 solcher neu konzipierten Studiengänge.

#### Reformierte Studiengänge an der Universität Göttingen

Auch die Universität Göttingen hat sich den Reformbestrebungen frühzeitig angeschlossen und bietet inzwischen eine Vielzahl reformierter Studiengänge an. Ein Bachelorabschluss kann in den Studienfächern Agrarwissenschaften, Angewandte Informatik, Forstwissenschaften, Geowissenschaften und Internationaler Wirtschaft erworben werden. Darüber hinaus wurden unterschiedliche Master- sowie kombinierte Master- und Ph.D.-Studiengänge konzipiert, die zum Teil auch ein rein englischsprachiges Curriculum bieten. So kann in Göttingen zur Zeit der M.A. in Euroculture und International Economics und der M.Sc. in Agrarwissenschaften, Angewandter Informatik, Forstwissenschaften und International Mathematics erworben werden. Ein kombiniertes M.Sc./Ph.D.-Programm gibt es für die Fächer Molecular Biology und Neurosciences, eine entsprechend konzipierte Göttingen Graduate School of Physics befindet sich zur Zeit im Aufbau.

Den genannten Postgraduierten-Studiengängen ist die Zugangsvoraussetzung eines qualifizierten Bachelor- oder äquivalenten Abschlusses sowie eine Studiendauer von eineinhalb bis zwei Jahren mit 90-120 ECTS Credits und einem Workload von 2700-3600 Stunden gemeinsam. Für alle Studiengänge sind sowohl die Evaluation als auch die Akkreditierung durch unabhängige Agenturen obligatorisch. Die internationalen Master-/PhD-Programme stellen insofern eine Besonderheit dar, als sie für geeignete Kandidaten nach einem Intensivstudium vom Bachelor-Abschluss direkt zur Promotion führen. Diese Studiengänge bieten in der Promotionsphase ein eigenes Curriculum und intensive, organisierte Betreuung, was bisher in Deutschland im eher frei gestaltbaren Promotionsstudium nicht üblich war.

#### Postgraduiertenstudiengänge: Konzeption und Erfahrungen am Beispiel der Fakultät für Agrarwissenschaften

Welche Erfahrungen mit der Einführung der reformierten Bachelor- und Masterstudiengänge verbunden waren, soll im folgenden am Beispiel der agrarwissenschaftlichen Ausbildung an der Universität Göttingen dargestellt werden.

Die Fakultät für Agrarwissenschaften beteiligt sich seit 1998 an einem Studienreform-Projekt der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) im Verbund mit der Fachhochschule Neubrandenburg und den Universitäten Hohenheim und Kiel. Im Zuge des Projektes erfolgte seit 1998 in Göttingen die Umstellung vom Diplomsystem auf einen Bachelor- und Masterstudiengang. Für eine Übergangszeit gab es für alle

Studierenden die Möglichkeit, aus dem Diplom- ins Bachelor-/Mastersystem zu wechseln. Diese wurde nach einer Phase des intensiven Informationsaustausches über die neuen Konzepte von einem großen Teil der Studierenden auch genutzt.

Das gesamte Studienangebot wurde modularisiert, d.h. die bisherigen umfangreichen Lehrveranstaltungen durch kleinere, inhaltlich und didaktisch in sich geschlossene Lehreinheiten (Module) gleichen zeitlichen Umfangs mit einer Dauer von maximal einem Semester ersetzt. Statt der Blockprüfungen am Ende eines gesamten Studienabschnittes wurden studienbegleitende Modulprüfungen eingeführt, wobei die Summe der erforderlichen Einzelprüfungen die Gesamt-Qualifikation für den Abschlussgrad ergibt. Damit ist das Studium nun wie ein „Baukastensystem“ organisiert. Zusätzlich wurde ein international kompatibles Leistungspunktsystem (ECTS, European Credit Transfer System) etabliert, das eine unkompliziertere Anerkennung erbrachter Studienleistungen gewährleisten und den internationalen Studierendenaustausch erleichtern soll.

Das Master-Studium der Fakultät für Agrarwissenschaften umfasst – aufbauend auf ein sechssemestriges Bachelor-Studium – eine Regelstudienzeit von zwei Jahren, von denen sechs Monate für die Abfassung einer wissenschaftlichen Master-Thesis reserviert sind. Das Master-Studium zeichnet sich durch eine hohe Flexibilität in Bezug auf die Ausgestaltung der Studieninhalte aus. Die Studierenden haben die Möglichkeit zur Spezialisierung in einer von sechs Studienrichtungen (Pflanzenproduktion, Tierproduktion, Wirtschafts- & Sozialwissenschaften des Landbaus, Landwirtschaft & Umwelt, Agribusiness und Tropical & International Agriculture). Die Profilierung der Studienrichtung wird durch die Vorgabe charakteristischer Pflichtmodule gewährleistet, die aber nur ca. ein Drittel der insgesamt zu belegenden Anzahl an Modulen ausmacht. Im Wahlbereich haben die Studierenden je nach gewählter Studienrichtung die Auswahl zwischen 20 bis 40 studienrichtungsspezifischen Modulen. Darüber hinaus steht es den Studierenden aber auch frei, Module aus anderen als der gewählten Studienrichtung sowie Module anderer Studiengänge zu belegen. Somit besteht insgesamt eine große Wahlfreiheit und damit die Möglichkeit zur Bildung eines sehr individuellen Qualifikationsprofils für den einzelnen Studierenden.

Da die Berufsfähigkeit der Studierenden auch im Masterstudium eines der Ausbildungsziele darstellt (nur ein geringer Anteil der Absolventen strebt eine wissenschaftliche Laufbahn an), wurde auch die Möglichkeit zum Erwerb von Schlüsselqualifikationen, die heutzutage ein wichtiges Qualifikationsmerkmal bei der Rekrutierung des Nachwuchses in Industrie und Wirtschaft sind, in die Konzeption der Masterausbildung einbezogen. So können die Studierenden speziell

zu diesem Zweck reservierte Module, z.B. zum Erwerb von Sprachkenntnissen, EDV-Kompetenz etc. belegen. Hinzu kommt die Einbeziehung der Vermittlung sog. „soft skills“ wie sozialer Kompetenz und Teamfähigkeit in die agrarwissenschaftlichen Module. Viele Lehrinhalte werden nicht nur in Vorlesungen, sondern auch in Form von Projektarbeiten und Seminaren vermittelt, um so den Erwerb der genannten Kompetenzen zu fördern.

Nach inzwischen mehr als dreijähriger Erfahrung mit dem reformierten Studiensystem ist die Bilanz bisher sowohl aus Sicht der Studierenden als auch derjenigen des Lehrpersonals sehr positiv. Allerdings wurde auch deutlich, dass bestimmte Voraussetzungen gegeben sein müssen, um die Vorteile eines solchen Studiensystem ausschöpfen zu können. Als wichtigstes Element ist hier das Vorhalten entsprechender personeller Kapazitäten zu nennen, da in verschiedenen Bereichen ein organisatorischer Mehraufwand zu bewältigen ist. So verlangen studienbegleitende Prüfungen einen größeren Aufwand in der Prüfungsverwaltung, ein Problem, das die Fakultät für Agrarwissenschaften durch den Einsatz eines rechnergestützten Prüfungsverwaltungs-Systems gelöst hat. Um die Vielzahl an Modulangeboten übersichtlich zu halten und auch studierbar anzubieten, ist eine zentrale Koordination und Dokumentation der Studienangebote erforderlich. Als besonders wichtig wurde die Institutionalisierung einer umfassenden Studienberatung erkannt, da sich der Orientierungsbedarf der Studierenden aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten zur Bildung eines individuellen Qualifikationsprofils erhöht hat.

Sind diese Voraussetzungen erfüllt, bietet das modularisierte Masterstudium gegenüber dem herkömmlichen Diplomsystem nach Auskunft der Beteiligten viele Vorteile. So haben die studienbegleitenden Prüfungen und die Modularisierung des Studiums zu einer Reduktion der realen Studienzeiten geführt. Denn zum einen ermöglichen die gute zeitliche Abstimmung der Studienangebote und das „Baukastensystem“ ein zügiges Studieren bei großem individuellem Freiraum zur Gestaltung der Studieninhalte, und zum anderen ist die Motivation der Studierenden durch die studienbegleitenden Prüfungen höher und bringt weniger Prüfungssängste mit sich als dies bei Blockprüfungen der Fall war. Die Studierenden empfinden auch als positiv, dass sie im Verlauf des Studiums jederzeit einen Überblick über ihren derzeitigen Leistungsstand haben. Seitens der Lehrenden wird ein besserer Kenntnisstand der Studierenden in den Prüfungen bemerkt, was seine Ursache in der zeitlichen Nähe von Stoffvermittlung und Prüfung hat.

Ein weiterer Vorteil der Modularisierung ist die flexible Verwendbarkeit der Module: da es sich um jeweils inhaltlich und didaktisch in sich geschlossene Lehreinheiten handelt, können die Module auch zu

verschiedenen Studienzwecken und in jeweils bedarfsgerechter Kombination genutzt werden. So werden einige geeignete Module nicht nur für das Masterstudium, sondern auch für die Weiterbildung in Summer Schools angeboten.

Die mit der Einführung der Bachelor- bzw. Masterabschlüsse verbundenen Erwartungen im Hinblick auf die Internationalisierung wurden ebenfalls in positiver Weise erfüllt. Die Studierenden begrüßen und nutzen die neugewonnene Flexibilität, indem sie z.B. für das Masterstudium nach dem Bachelorabschluss den Studienort wechseln. Auch die ersten Wechsel von Bachelor-Absolventen ins Ausland haben ohne Anerkennungsprobleme bereits stattgefunden. Aber auch ein Studienortwechsel für ein einzelnes Auslandssemester findet deutlich öfter statt, da durch Modularisierung und Leistungspunktsystem die Anerkennung der Studienleistungen erleichtert wurde und ein Zeitverlust durch den Auslandsaufenthalt nicht mehr befürchtet werden muss. Dies gilt im Gegenzug ebenso für ausländische Studierende, für die nun der Wechsel an die deutsche Fakultät für ein Masterstudium oder ein Auslandssemester wesentlich unkomplizierter möglich ist.

***Nach Erfahrung der Göttinger Fakultät für Agrarwissenschaften hat also die Studienreform eine Flexibilisierung des Studiums, eine Verkürzung der realen Studienzeiten, verbesserte nationale und internationale Mobilität der Studierenden sowie verbesserte internationale Kompatibilität der Curricula, Studienleistungen und –Abschlüsse mit sich gebracht.***