

Aportes al plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (Pencti)

Por el Ingeniero Gonzalo Pereira
2007

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
1. ARTICULACION DE LA UDELAR CON LAS NECESIDADES SOCIALES.....	7
1.1¿SOLAMENTE UN PROBLEMA DE RECURSOS PRESUPUESTALES?.....	7
1.2 LA DISCUSION INTERNACIONAL SOBRE CIENCIA/ TECNOL/ INNOVACIÓN...9	
1.3 ESTRUCTURA DISCIPLINAR Y LA INVESTIGACION.....	11
2. LEVANTANDO RESTRICCIONES PARA REALIZAR INVESTIGACION PERTINENTE.....	15
2.1 EN LO QUE NO HAY QUE FUNDAR EXPECTATIVAS.....	15
2.2 PISTAS NATIVAS PARA PROMOVER INNOVACIÓN Y UTILIDAD SOCIAL DE LA CIENCIA.....	15
3. PLAN ESTRATEGICO DE INNOVACIÓN/GESTION DEL CONOCIMIENTO.....	18
3.1 EXPERIENCIAS AJENAS.....	18
3.2 DESARROLLAR LA INNOVACIÓN MEDIANTE EXPANSION DEL MODO 2.....	18
3.3 RECONCILIAR CIENCIAS BASICAS CON LA INNOVACIÓN.....	24
3.4 LA FORMACION DE INVESTIGADORES.....	28
3.5 UTILIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO DISPONIBLE.....	34
3.6 HERRAMIENTAS INSTITUCIONALES PARA EL PENCTI.....	35
3.7 APLICACIÓN AL AREA DE CADENAS AGROINDUSTRIALES.....	36
3.8 FONDOS PARA FINANCIAR LA INVESTIGACION/INNOVACION.....	41
4. ANEXOS.....	44

ANEXOS

1. CONTRIBUCIONES AL SEMINARIO DE CSIC: PROGRAMA TECNOLÓGICO
AGROPECUARIO Gonzalo Pereira - 1 de setiembre 2004
2. Contribuciones para el desarrollo del Sistema Nacional de Innovación Agropecuario
Gonzalo Pereira, 24 de octubre de 2004
3. APUNTES SOBRE LAS RESOLUCIONES DEL CONSEJO COORDINADOR DE
TECNOLOGÍA AGROPECUARIA G. Pereira, 4 de octubre 2005
4. ELEMENTOS SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LOS GRUPOS
INTERDEPARTAMENTALES (interdisciplinarios) Gonzalo Pereira, 16 de Septiembre
de 2002
5. PRIORIDADES DE LA INVESTIGACION UNIVERSITARIA - Aportes desde la
Facultad de Agronomía G. Pereira
6. ELEMENTOS A CONSIDERAR POR LA DELEGACION UNIVERSITARIA AL
CONSEJO COORDINADOR DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA G. Pereira, 31 de

octubre de 2003

7. RESOLUCIONES DEL CCTA

8. JORNADAS OSCAR MAGGIOLO DE LA UDELAR

9. REFLEXIONES SOBRE LA INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA Prof. José Zamalvide, año 2004.

10. VALIDACION DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA: APORTES PARA SU ANALISIS G. Pereira, 29 de noviembre 2006

11. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS PARA LA CIENCIA Ing Agr Héctor Mara, Ing Agr Mercedes Peyrou (MSc)

12. APORTES A LA DISCUSION GTI/DEPARTAMENTOS; Prof. Ariel Castro, Responsable académico GTI Agricultura/Cebada; 6 de mayo de 2004

13. Jornadas Oscar Maggiolo - URUGUAY PRODUCTIVO; Ing. Agr. Ernesto Agazzi, Subsecretario de Ganadería, Agricultura y Pesca

14. Bases para un Plan Estratégico Nacional - Políticas de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Aprobado por el Gabinete Ministerial para la Innovación en su sesión inicial (22/04/05).

15. GENERACION DE CONOCIMIENTO CIENTIFICO, Rector de UDELAR Ing. Dr. Rafael Guarga, Facultad de Agronomía, mayo 2004.

16. CONFERENCIA DEL MINISTRO JOSE MUJICA **El agro en los tiempos que vienen**, 6 de octubre 2006 - Fragmentos sin corregir por el expositor

17. Administración de la Información y el Conocimiento en Comunidades Virtuales. Bibliot. Stella Launy y Bibliot. Ing. Ernesto Spinak

INTRODUCCIÓN

La caracterización más rotunda y adecuada que conozco sobre la dimensión de la política de innovación corresponde a Gibbons, quien sostiene "...la nueva política de innovación se ha convertido... en parte de la gran política"¹. Entre otras razones que veremos, porque significa la culminación de tres fases de pensamiento político sobre ciencia y tecnología y su pugna por ocupar el papel clave que le corresponde en el desarrollo de los países. La primera de tales fases, con auge luego de la segunda guerra mundial, se puede denominar **Política para la ciencia** porque planteó la necesidad de elaborar una política para la ciencia cuyo tema principal fue el crecimiento de la empresa científica per se, las cuestiones claves se ocuparon de los criterios a elegir dentro de la ciencia, del establecimiento de guías para elegir entre proyectos caros, a menudo de disciplinas diferentes. Esta visión en la que las decisiones claves sobre política científica debían ser tomadas por los científicos viene declinando en los Estados Unidos. Gibbons la denomina "inadecuada" e "ingenua" (Gibbons, op. cit., p 204).

La segunda fase corresponde a una reforma de la primera: una política en que la ciencia se viera como apoyo para la consecución de objetivos de otras políticas, un cambio desde la ciencia a la política, para que la ciencia y la

¹ Gibbons, M., La nueva producción de conocimiento – La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas, Ediciones Pomares, p 210 (quisiera decir aquí que el libro de Gibbons es el que más me ha impresionado en los últimos 5 años).

tecnología jugaran un papel en lograr diversos objetivos políticos en lugar de limitarse al desarrollo de la propia ciencia. Tal fase se puede denominar **La ciencia en la política**.

Sin embargo, ambas fases compartieron que si bien se podía lograr beneficios de la ciencia, el trabajo del científico no consistía en obtenerlos.

El deterioro de la competitividad en la industria frente al Japón desde fines de los 70' a principios de los 80' obligó a varios de los más importantes países industrializados a una valoración crítica de la noción de la ciencia como locomotora y provocó un nuevo cambio de política buscando que la ciencia contribuyera a la innovación industrial y a la competitividad, para alcanzar una base más efectiva para la industria. Comenzó la tercera fase: **la política para la innovación tecnológica**.

Tal es la visión de Gibbons sobre la evolución contemporánea del accionar del estado frente a la ciencia en la etapa que denomina “modo 2 de generación del conocimiento”, donde se difumina la distinción entre ciencia y tecnología.

Estamos acostumbrados al ritmo cansino del Uruguay, que siempre llega tarde a transformaciones que ocurren fuera. Sin embargo, es notable (usando una expresión moderada) que el enfoque actual del gobierno sobre ciencia, tecnología e innovación se posicione en la tercer fase, la que está en pleno desarrollo en los Estados Unidos. En efecto, la formación del Gabinete Ministerial para la Innovación (GMI) expresa tal enfoque. Más aún, el texto fundacional del GMI denominado Bases para un Plan Estratégico Nacional - Políticas de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo², aprobado el 22 de abril del año 2005, indica, en su propio título, el equilibrio entre ciencia, tecnología e innovación: un todo armonioso que debe operar como palanca del desarrollo económico y social. Véase por ejemplo:

“El modelo de desarrollo propulsado por este gobierno, socialmente integrador y equitativo, políticamente democrático y sostenible en el largo plazo, descansa en gran medida en el conocimiento y por lo tanto, en la expansión de las capacidades innovadoras y creativas de la sociedad: *no hay desarrollo sin innovación...* La innovación... un proceso *social* que implica la creación y el uso de nuevos conocimientos, productos, procesos, bienes, servicios, herramientas, formas de organización;... surge de la interacción y articulación entre todos los actores vinculados directa o indirectamente a la producción de conocimiento nuevo y a su incorporación a la vida...

... (el) objetivo principal: *incrementar las capacidades de generación de conocimiento nuevo y su vinculación a las demandas reales y potenciales, es decir, al desarrollo del país...*

... *la sobrevivencia del sistema de ciencia y tecnología depende de su pertinencia, de su articulación con las necesidades de la sociedad uruguaya.* ”
(Bases... op. cit.).

En “Bases...” se identifican fortalezas del país para la innovación (“... *las capacidades de investigación* que tan trabajosamente se han construido durante los últimos quinquenios...”) pero el énfasis está colocado en las trabas para impulsar el proceso de innovación:

“La situación en que se encuentra el país en materia de Innovación, Ciencia y

² Ver el Anexo 14.

Tecnología es preocupante. Aunque existe una base mínima, relativamente consolidada, de *capacidad de generación de conocimiento científico-tecnológico* (concentrada... principalmente (en) la Universidad de la República), ella está claramente *desaprovechada...*” (*Bases... op.cit.*).

Ante tales rezagos, “Bases...” propone:

“...(la) orientación general de las políticas en materia de Innovación, Ciencia y Tecnología puede sintetizarse en un término clave: *articulación*. Entre oferta y demanda de conocimiento, entre instituciones del Estado, entre actores diversos –públicos, privados, académicos, empresariales y sociales.

Y además:

“... la elaboración de un Plan Estratégico Nacional, que incluya metas, objetivos y prioridades... debe prestar particular atención a algunas áreas y sectores, como por ejemplo: el desarrollo de las cadenas agroindustriales, (etc.) ... (con) diversos planos: ...estrategias y prioridades, instrumentos y medidas de política, nuevo diseño institucional, derivaciones presupuestales, etc.”.

La selección de conceptos de “Bases...” indicados fundamenta el propósito del presente trabajo: puesto que el Plan Estratégico deberá proponer medidas concretas, se tratará de identificar las causas de la desarticulación entre producción de conocimiento y aplicación del mismo y a partir de ellas, proponer acciones para reducirlas. Por lo arriba indicado, me centraré en la Universidad de la República y la desarticulación entre su capacidad de generar conocimiento y las necesidades sociales³, particularmente con las cadenas agroindustriales (se trata del primer sector indicado por “Bases...”; y no por casualidad pues responden por más de dos tercios de las exportaciones del país). Si acertamos en identificar las causas estaremos más cerca de encontrar las soluciones.

Prevengo al lector que no encontrará en lo que sigue los componentes de un Plan Estratégico Nacional de Innovación para el Uruguay, tales como “metas, objetivos y prioridades” al decir de “Bases...”. Este es un aporte parcial, incompleto, no limitado el sector agropecuario pero si bastante sesgado hacia él. La intención es sumar con las diversas contribuciones de quienes observan desde otros ángulos y áreas. Porta una experiencia personal desde el decanato de la Facultad de Agronomía y el Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria que me permitió verificar situaciones de avances hacia la innovación y también los frenos. Y sufrir varias frustraciones...

Con el propósito de hacer más ligero el texto se presentan mayores desarrollos (propios y ajenos) en anexos sobre las ideas generales presentadas en el cuerpo principal.

1. ARTICULACION DE LA UDELAR CON LAS NECESIDADES SOCIALES

1.1¿SOLAMENTE UN PROBLEMA DE RECURSOS PRESUPUESTALES?

“Bases...” sostiene con razón que “La situación... es preocupante...”

³ Arocena, R. y Sutz, J., Navegando contra el viento - Ciencia, Tecnología y Subdesarrollo, p 29/30.

y revertirla es un paso clave para alcanzar el:

“objetivo principal: incrementar las capacidades de generación de conocimiento nuevo y su vinculación a las demandas reales y potenciales... al desarrollo del país”.

De manera que las acciones a tomar por el Gabinete para la Innovación, guiadas por el PENCTI, deben procurar modificar la “situación preocupante”, las “capacidades desaprovechadas” y la actual desarticulación entre generación de conocimientos y aplicación de los mismos. Las causas seguramente son diversas, específicas por sector académico, por rama económica, etc. Pero aún reconociéndolo, es imprescindible intentar identificar las principales.

“Bases...” señala que en Uruguay “...existe una escasa demanda de los sectores productivos y sociales por conocimiento nuevo”. En realidad no es un problema específico de nuestro país: en los países subdesarrollados es común el raquitismo de tal demanda. ¿Qué tenemos en común como causa?

Tenemos en común una forma de desarrollo industrial que puede denominarse “2ª división internacional del trabajo”⁴, mediante la cual nuestras exportaciones primarias (intensivas en uso de recursos naturales y mano de obra) nos permitieron un incipiente desarrollo industrial basado en la importación de las fábricas características de una industrialización liviana. Su operación local es mucho menos demandante de conocimientos que su diseño, su construcción y definición de la operación, lo que ocurre en los países productores de tales medios de producción. Por eso la articulación de la ciencia tecnológica y la producción en los países desarrollados (industrializados) es mucho más fuerte; la demanda de conocimiento de las empresas es intensa. Y aguijonea al mundo académico con una intensidad mucho mayor que en los países de industrialización liviana (“tardía” o “trunca”⁵ o incompleta).

He allí una explicación de la insuficiente demanda de conocimiento por parte de la industria local. Sin embargo, ¿es suficiente explicación para la prácticamente nula demanda de la industria nativa por conocimiento?. No lo es: aún con su pecado original, las industria montadas con fábricas importadas, a pesar de funcionar de acuerdo a los protocolos técnicos incluidos en la propia importación de una fábrica, requieren adaptaciones a la materia prima nativa, a los mercados específicos, a la ampliación de escalas, etc. que podrían ser objeto de investigación local. Y por tanto, pueden constituir una demanda de generación de conocimientos. Sin embargo, la débil demanda comprobada indica que tales cuestiones se han resuelto básicamente mediante incorporación de ciencia y tecnología extranjera (por ejemplo: consultorías, pago de patentes, ampliación y adaptación mediante compra de más equipos importados, etc.).

⁴ La especialización internacional del mundo no industrializado, expresada como exportación de materias primas/alimentos e importación de prácticamente todo, va siendo reemplazada por la importación de medios de producción. Los países desarrollados conservan el monopolio de la producción de medios de producción (Relaciones Internacionales de Producción, Ley del Valor y distribución del trabajo en el mercado mundial, Pereira G., Editorial Siglo XXI, 1984, México. También Desafíos del desarrollo económico, Pereira G., Editorial Hemisferio Sur, 1995, Montevideo).

⁵ Fajnzylber, F., La industrialización trunca de América Latina, Bibliotecas Universitarias, CET, 1983.

¿Por qué ha sido así? ¿Acaso la experiencia del mundo productivo nacional ha hecho que se desencante de la producción de conocimientos útiles por parte de la UDELAR?, ¿la insuficiente demanda se explica porque no hay confianza?

¿O existen razones adicionales, que fortalecen el raquitismo de demanda de una industria con el carácter visto?, ¿Por qué la UDELAR no ocupó el espacio modesto, pero espacio al fin, de generar conocimiento para tales necesidades?

Podría sostenerse que la insuficiente producción de conocimiento pertinente por parte de la UDELAR se debe a sus dificultades de presupuesto. De ser así, cabría esperar un incremento de la articulación con las necesidades sociales mediante el aumento de las partidas presupuestales. ¿Es correcto tal supuesto?, ¿un aumento presupuestal sería la condición necesaria y suficiente para articular la capacidad de generar conocimientos con las posibilidades de aplicación a la realidad?.

En la consideración de esta hipótesis no deberíamos olvidar la experiencia internacional, con dos ejemplos ilustrativos.

1º En los EE.UU. se han vertido cantidades ingentes de recursos presupuestales para apoyar la ciencia y sin embargo existe un fuerte debate sobre los resultados logrados y los criterios aplicados⁶. En tal debate tienden a triunfar quienes sostienen que no hay relación directa entre recursos aplicados a la ciencia y el retorno social que se logra (no es ajeno a esto el gran desarrollo de I+D en el ámbito de las propias empresas norteamericanas).

2º A la inversa: durante décadas Japón realizó poca inversión en generación de conocimiento en tanto fue un paradigma internacional de innovación al aprovechar los conocimientos ya disponibles, logrados por otros países; centró su esfuerzo en la aplicación, sobre todo a la producción industrial⁷.

De manera que la experiencia internacional sobre relación entre recursos presupuestales y resultados en innovación es compleja. Si bien “Bases...” señala que es voluntad gubernamental contribuir a incrementar la inversión nacional en I+D hasta 1% del PBI, la forma de hacerlo puede determinar mayor o menor impacto sobre los resultados esperados, es decir, sobre la aplicación y el desarrollo económico y social. Esta es la realidad (y la discusión) que explica la sucesión de las tres fases de política de ciencia en los Estados Unidos señalada en la Introducción.

Para explicar el rezago de la ciencia frente a las necesidades de la producción en Uruguay es necesario ir más atrás: no solamente analizar el futuro incremento del presupuesto en I+D en lo que tiene que ver con la UDELAR sino ver aspectos del actual presupuesto que están vinculados al problema tomado aquí.

En tal sentido no podemos dejar de señalar que los recursos asignados a investigación mediante la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) de la UDELAR tiene las siguientes características: a) un monto total de US\$ 1.7 millones de dólares en 2004, que financiaron 284 proyectos, con un

⁶ Stokes, Donald; O cuadrante de Pasteur: a ciencia básica e a inovacao tecnológica, Campinas, Editora da UNICAMP, 2005, Capítulo 4.

⁷ Stokes, op. cit. p 165 y sig.

promedio de US\$ 6 mil a cada uno; b) Si consideramos exclusivamente el Area Agraria: se financiaron 27 proyectos en el año 2004; en el Area Tecnológica, 23 proyectos; c) Atendiendo al tipo de proyecto, en toda la UDELAR, en el año 2005 solamente 4 financiados con aporte externo corresponden a la Modalidad I de Vinculación con el Sector Productivo (y en años anteriores: 4 proyectos en 2004, 2 en 2002 y 17 en el año 1999)⁸.

Dado que el presupuesto total de la UDELAR en el año 2005 ascendió a 2 mil millones de pesos (aproximadamente US\$83 millones), la aplicación de recursos a investigación mediante concursos con financiamiento de la CSIC significa el 2%⁹.

¿Por qué señalar el raquitismo absoluto y relativo de los recursos presupuestales de la UDELAR destinados a la investigación?. Se trata de alertar sobre lo siguiente: si un aumento presupuestal se aplica manteniendo la estructura actual, no cabría esperar impactos significativos de apoyo económico a la investigación.

En lo que sigue se intentará demostrar que no basta destinar más recursos a la investigación para lograr resultados sobre la innovación sino que se requieren acciones complementarias.

1.2 DISCUSION INTERNACIONAL SOBRE CIENCIA/TECNOL/INNOVACIÓN

Esta discusión no es original ni nativa. Y el conflicto que impulsó las 3 fases de política científica no está superado en absoluto en el Uruguay. Si en el mundo desarrollado la pugna entre las 3 fases tiene el rumbo indicado por Gibbons pero de ninguna manera es un tema resuelto; ¿cómo podríamos pretender que esté laudado en Uruguay, si recién ingresamos al campo de aplicación de una política de innovación?.

En efecto, el planteo de innovación del Gabinete Ministerial es sumamente avanzado y el texto “Bases...” arriba glosado se encuentra muy por delante del grado de asimilación del tema en la sociedad y en la propia UDELAR. Ciertamente, no es un relámpago en el cielo sereno; tiene antecedentes y prácticas en marcha (ver por ejemplo el anexo 15).

Pero el paradigma viejo vive y lucha. Es el paradigma del modelo lineal, esquematizable en su versión dinámica de la siguiente manera:

**INVESTIGACIÓN BÁSICA→INVEST. APLICADA→DESARROLLO→
PRODUCC./PROCESOS**

Más allá que se lo sustituya por el esquema I+D (investigación + desarrollo), o incluso I+D+i (investigación + desarrollo + innovación), expresa una visión (generalizada y convencida) sobre una secuencia que va, cronológicamente, desde la investigación básica a la nueva tecnología. En dicha visión está implícito (o explícito) que: a) la investigación básica tiene el objetivo de ampliar el conocimiento (sin fines utilitarios) y la investigación aplicada tiene el objetivo de reducir el empirismo de las prácticas productivas (con fines utilitarios), b) la investigación básica es conceptualmente diferente que la aplicada (al

⁸ Estadísticas Básicas 2005 de la UDELAR; Dir. Gen. de Planeamiento, p 95 y sig.). Los de Modalidad II, sin aporte del Sector Productivo, fueron 30 en 2004, 25 en 2002 y 18 en 1999.

⁹ Por otra parte, las inversiones de la UDELAR alcanzaron a solamente \$ 52 millones en el año 2005 (% del total).

punto que una formulación sostiene que la tensión inherente a los dos tipos de objetivos lleva a que la investigación aplicada invariablemente expulsa a la investigación pura); c) la investigación básica genera resultados para la sociedad porque es continuada por la investigación aplicada (pero ésta es materia de dos tipos diferentes de investigadores): esto se explica porque el avance de la investigación básica es la principal fuente de innovación tecnológica.

Pues bien, Gibbons sostiene: “... los actores **ya no se mueven de acuerdo con modelos lineales**, secuenciales y jerárquicos, avanzando paso a paso desde la investigación al desarrollo para pasar luego a la innovación y el uso (aplicación). La ciencia básica se ha hecho inseparable del desarrollo tecnológico vinculado por el uso innovador de instrumentación. Convencionalmente, se ha considerado la frontera de la ciencia como algo que se expande desde el núcleo de sus actividades. En el contexto actual... tanto el núcleo como la frontera se están extendiendo” (op. cit. p 207, subrayado y paréntesis GP).

También Donald Stokes - Director desde 1974 a 1992 de la Woodrow Wilson School of Public and International Affairs, Universidad de Princeton - señala la limitación del esquema lineal: “la visión paradigmática de la ciencia y la tecnología luego de la 2ª Guerra Mundial planteó una descripción notoriamente incompleta de la relación real entre la investigación básica y la innovación tecnológica” (op. cit. p 139, traducción de la versión en portugués de GP, con excusas por los posibles errores). No voy a intentar reproducir o resumir el libro en el cual creo que Stokes¹⁰ destruye hasta la médula los fundamentos del paradigma de relación lineal entre ciencia básica, ciencia aplicada e innovación. Para hacerlo apela a un análisis histórico impecable. Que lo lleva en su desarrollo, además, a mostrar la extraordinaria perspectiva de la ciencia básica orientada a la aplicación (“inspirada pelo uso” según la traducción al portugués). La notable experiencia de las investigaciones de Pasteur, paradigma de tal orientación, permite a Stokes plantear un esquema de cuatro cuadrantes (superador del lineal arriba indicado) donde destaca el “cuadrante de Pasteur”, conjunción de investigación básica y aplicación, con una convergencia del objetivo del conocimiento y del objetivo de aplicación¹¹.

Según Stokes, “(se debe) crear un espacio para el papel críticamente importante a la investigación inspirada en la aplicación, de realizar la conexión entre las trayectorias semiautónomas de la comprensión científica y el conocimiento tecnológico... (op. cit. p 97, paréntesis GP).

En un trabajo casi simultáneo al de Stokes, también de observación sobre la dinámica de la ciencia y la investigación, Gibbons concluye que en pugna con el “modo 1”¹², está en pleno auge el “modo 2 de generación de conocimientos”,

¹⁰ Stokes, Donald; O Cuadrante de Pasteur – A ciencia básica e a inovação tecnológica; U. E. de Campinas, Editora de Unicamp, 2005.

¹¹ Los 3 restantes cuadrantes corresponden a: 1) la investigación básica pura, cuyo el objetivo es ampliar el conocimiento fundamental, sin consideración sobre aplicación, y cuyo investigador paradigmático es Bohr; 2) investigación aplicada pura, orientada exclusivamente por la aplicación, sin objetivos de ampliar el conocimiento fundamental, cuyo investigador típico es Edison; 3) investigación no orientada por la aplicación ni por la ampliación del conocimiento, donde se encuentran las investigaciones sobre fenómenos particulares.

¹² El modo 1 corresponde a “El complejo de ideas, métodos, valores y normas que ha crecido hasta controlar la difusión del modelo newtoniano de ciencia a más y más campos de investigación, asegurándose la conformidad con lo que se considera como una práctica científica sana” (Gibbons, op. cit. p 216).

caracterizado por la “producción de conocimiento que se lleva a cabo en el contexto de aplicación¹³, caracterizado por: transdisciplinaridad¹⁴, heterogeneidad¹⁵, heterarquía y transitoriedad organizativa, responsabilidad social y reflexibilidad¹⁶, control de calidad que resalte la dependencias del contexto y del uso. Es el resultado de la expansión paralela de los productores y usuarios del conocimiento en la sociedad” (Gibbons, op. cit. p 216). Y sobre la cuestión de las políticas (y presupuestos) hacia la ciencia, sostiene: “(vivimos) una época en que ni siquiera las naciones que se encuentran en la vanguardia... pueden financiar adecuadamente todas las necesidades que se les plantean... Hay dudas acerca de hasta qué punto los sistemas nacionales de ciencia son disfuncionales y necesitan ser revisados” (op. cit. p 190).

¿Qué tiene todo eso que ver con nosotros? Mucho, pues debemos observar atentamente de la experiencia ajena. Y si es posible, aprender de ella.

La política científica se expresa, entre otras cosas (pero fundamentalmente) en los esfuerzos de cambio y la forma en que se aplican los recursos públicos para lograrlo. El conflicto de las orientaciones de la política institucional, oficial y de presupuesto para la ciencia en los EE.UU. ha sido notablemente intenso. Para nuestra sorpresa, aún con tal capacidad económica, “la insuficiencia del paradigma (lineal) está perjudicando el diálogo entre la comunidad científica y el gobierno” (Stokes, op. cit. p 139). La resistencia a colocar más y más presupuesto en ciencia básica, sin compromiso de retorno social, explica que en 1995 EE.UU. aprobara un presupuesto con reducción acumulativa de 30% del gasto en ciencia básica durante 7 años¹⁷. Gibbons indica la experiencia en el Congreso de los EE.UU., donde el Comité de Ciencia señala que “el objetivo debería ser explotar la investigación como una herramienta, antes que como una caja negra en la que se depositan los fondos federales... y la valoración del rendimiento realizada por personas u organizaciones independientes de quienes realicen la investigación”. Y que se debe prestar “más atención a la investigación capaz de intensificar la competitividad económica de Estados Unidos” (op. cit. p 187).

1.3 LA ESTRUCTURA DISCIPLINAR Y LA INVESTIGACION

Si la UDELAR se limitara a realizar docencia para formar profesionales tendríamos ante nosotros un problema menos complejo: la discusión sobre su presupuesto sería similar a la discusión periódica sobre el presupuesto de la ANEP. Pero por definición de la Ley Orgánica (y por su discurso) la UDELAR procura que la investigación sea la tercer función, junto a docencia y extensión. Y además, es aceptado que UDELAR concentra las mayores capacidades nativas de generación de conocimientos.

De manera que está abierto el análisis de la relación entre asignación de recursos públicos a la UDELAR y las necesidades de conocimiento de nuestra

¹³ Gibbons entiende por “contexto de aplicación” la solución de problemas y generación de conocimiento organizado alrededor de una aplicación concreta, incluyendo la investigación, el desarrollo, el ambiente de intereses, instituciones y prácticas que afectan al problema a solucionar (op. cit. p 215).

¹⁴ Conocimiento que surge de un contexto de aplicación con sus estructuras teóricas, métodos y modos de práctica, pudiendo no estar en el mapa disciplinar prevaleciente (Gibbons, op. cit. p 217).

¹⁵ Aportación de múltiples habilidades y experiencias para el tratamiento de un problema (ibídem, p 216).

¹⁶ Proceso mediante el cual los individuos implicados en la producción de conocimiento tratan de operar desde el punto de vista de todos los actores implicados (ibídem, p 216).

¹⁷ Stokes, op. cit. p 150.

sociedad, particularmente con el objetivo de construir el “Uruguay, país productivo”.

En este sentido no somos una isla: según Gibbons, “Las universidades, especialmente se encuentran en el núcleo de los cambios y las tensiones actuales” (op. cit. p 180).

Nadie duda que en la UDELAR existe un desequilibrio entre sus tres funciones: la enseñanza es la más relevante, la más tradicional, la que más tiempo ocupa a sus docentes y la más importante a la hora en que la institución los evalúa. Al respecto, Gibbons sostiene que los criterios de evaluación de las universidades “siguen siendo estereotipados, basados en las funciones más tradicionales de las universidades, como por ejemplo la enseñanza o en la investigación a largo plazo” (op. cit. p 199).

Y podemos decir que la función de enseñanza es la más tensionada debido a la reciente masificación estudiantil que verifica la educación universitaria.

La estructura de la UDELAR en Facultades y de Facultades en Departamentos o Cátedras corresponde a una división básica según disciplinas, como creo que sucede en la gran mayoría de las universidades del mundo. La explicación de un fenómeno tan global es que “la forma disciplinar de la organización cognitiva y social se considera como necesaria para mantener una formación educativa básica y estable... la especialización nacida en una disciplina echa primero raíces en las instituciones para luego quedar profesionalizada... las universidades son las principales responsables de la formación de los especialistas” (op. cit. p 182/3). “Su fortaleza y apoyo (de las fronteras disciplinares) descansan en las tareas de transmitir conocimiento a la siguiente generación de estudiantes”; “... la forma disciplinar de la organización cognitiva y social pareció generalmente necesaria para aportar formación educativa básica y estable, y para conferir a los individuos una identidad disciplinar y un “certificado de competencia”. “Las fronteras disciplinares importan mucho más en la educación que en la investigación. Son mucho más importantes dentro que fuera de la universidad” (ibídem)

No es el propósito de éstas notas realizar un análisis de la función universitaria de enseñar y formar profesionales; vale sí constatar al respecto que a nivel mundial las universidades no han encontrado otra forma de realizarlo que mediante la división en disciplinas. A lo más, se avanza en la flexibilidad curricular, es decir, la combinación de disciplinas para tener el derecho a un título universitario. El tema que revisamos refiere a las dificultades de producción científica pertinente por parte de una estructura universitaria que es disciplinar por su origen histórico y por su función más tradicional, la enseñanza. El análisis de las opciones para mejorar el rendimiento social de la generación de conocimientos en Uruguay por parte de la UDELAR debe reconocer tal realidad.

Ciertamente que no es un tema de nuestra exclusividad uruguaya: el mundo debate el paradigma de la investigación y también el papel de las universidades en la generación de conocimientos. Por ejemplo, Gibbons sostiene:

“La mayoría de las universidades han cambiado mucho desde la Segunda Guerra Mundial.... A pesar de todo, sus capacidades para la resistencia ante el cambio también son formidables, se hallan enraizadas en el poder de los gremios académicos, en sus brazos organizativos, departamentos y disciplinas” (op. cit. p 196).

“La investigación disciplinar se ha asociado con los modos de trabajo y producción de conocimiento a largo plazo. Se ha basado en un pequeño número (aproximadamente del cinco al quince por ciento) de aquellos que trabajan en la vanguardia de la producción de conocimiento, y que aportan las nuevas ideas y direcciones de la futura investigación. Esta es una condición necesaria, pero no suficiente para el crecimiento científico” (op. cit. p 195).

En nuestra UDELAR la generalidad de la investigación sigue el siguiente patrón: no está orientada por la aplicación, es disciplinar y no responde a un contexto de aplicación. Podría pensarse que el énfasis colocado en la investigación disciplinar ha arrojado una gran producción científica pero tampoco en éste campo existen grandes frutos: las estadísticas en términos de publicaciones por investigador en revistas con referato indican una situación muy atrasada¹⁸. No se trata de un problema exclusivo del Uruguay: “...los gobiernos reconocen que las estructuras tradicionales para la producción de conocimientos no son satisfactorias... (el modo 2) está(n) sometiendo a tensión las actuales estructuras y procedimientos institucionales, lo que exige transformaciones nuevas y radicales...” (op. cit. p 182 y 184, paréntesis de GP).

El patrón general de nuestras investigaciones está alejado, por tanto, del modo 2 de generación de conocimientos, sobre todo por la ausencia de transdisciplinariedad y contexto de aplicación. En efecto, más allá de excepciones, la integración de los docentes a las estructuras académicas disciplinares determina fuertemente que realicen investigación disciplinar, por lo general sin contexto de aplicación. Ciertamente que es un problema complejo relacionar una estructura disciplinar (válida sobre todo para la enseñanza) con la investigación transdisciplinar: “... las estructuras disciplinares son a largo plazo y relativamente estables... no resulta práctica la sustitución completa de las formas transdisciplinares por las disciplinares (debería decir lo inverso, GP). Es necesario encontrar un equilibrio o secuencia de equilibrios, para promover la diversidad entre identidad disciplinar y competencia transdisciplinar (Gibbons, op. cit. p 194, subrayado de GP).

No sabemos cómo sustituir la estructura disciplinar para el ejercicio de la docencia de grado y postgrado¹⁹ pero es bastante claro que los éxitos en generación de conocimientos pertinentes para el “Uruguay: país productivo” no deberían esperarse como resultado automático del aumento del presupuesto destinado a la enseñanza (y la proporción de él que corresponda a la UDELAR y a su investigación).

La experiencia de otros países (y además desarrollados) muestra que no basta con incrementar los presupuestos públicos destinados a ciencia para lograr el retorno social necesario mediante creación de conocimiento útil. Sería un error

¹⁸ Ver datos en el Anexo 15.

¹⁹ Sobre el punto es muy importante la apreciación de Gibbons, que al identificar los cambios que están ocurriendo en las instituciones de educación superior, señala “quizás el más importante: las universidades se han convertido en categorías organizativas, antes que intelectuales; incluso los departamentos se ven como grandes unidades administrativas, en lugar de... centros intelectuales. (A pesar de las disciplinas) LA VERDADERA UNIDAD ACADÉMICA ES AHORA EL CURSO O EL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN (Gibbons, op. cit. p 109, paréntesis y mayúsculas de GP). Y también: “Lo que todavía no se ha abordado... es qué contribución cabe esperar de una forma realista al rendimiento económico por parte de las ciencias basadas en las disciplinas, institucionalizadas ampliamente en las universidades, e impulsadas intelectualmente por consideraciones internas... todavía se tienen que abordar críticamente las suposiciones... sobre el papel de la ciencia en la economía” (op. cit. p 206)

pensar que basta con nivelar la remuneración de nuestros científicos con la de los países desarrollados (en el caso que fuera posible...) para lograr los frutos buscados. Sería idealista, por otra parte, pensar que el mundo académico puede tener comportamientos diferentes a los de cualquier otro sector social: "... es poco probable que se restablezca un apoyo público vigoroso a la investigación básica por la simple reafirmación de los argumentos a favor de la ciencia pura en los términos del paradigma de posguerra... esa afirmación coloca cada vez más a la comunidad científica en el papel de un grupo de interés buscando apoyo para un actividad que refleje sus propias necesidades... en vez de mostrarlo en el papel de un portavoz genuino de un interés general" (Stokes, op. cit. p 149).

Las opciones de financiamiento de la investigación dirigida a resultados tendrán, inevitablemente, una competencia en la necesidad de sostener la actual estructura académica disciplinar orientada a la formación de profesionales. Pongamos atención por un momento sobre éste aspecto pues se trata de 7528 docentes de UDELAR²⁰ que enseñan disciplinas a los futuros titulados: ¡no es un desafío menor para los recursos públicos!.

Un enfoque diría: dado que todo docente universitario tiene la misión de investigar (además de enseñar y realizar extensión), la principal inversión actual del país en investigación radica en la masa salarial que reciben los profesores: \$874 millones²¹ (equivalen aproximadamente a US\$ 35 millones), por lo tanto, el aumento del sueldo de docentes acarreará el aumento de la producción científica orientada a la innovación.

Tal enfoque olvida que no todos los docentes realizan investigación; y que considerando a los que realizan investigación, no todos contribuyen a la innovación.

¿Cómo orientar los recursos públicos para lograr éxitos en innovación, manteniendo la organización académica actual de la UDELAR según disciplinas?, ¿cuáles son los nichos promisorios donde aplicar los recursos del país para lograrlo?.

2 LEVANTANDO RESTRICCIONES PARA REALIZAR INVESTIGACION PERTINENTE

2.1 EN LO QUE NO HAY QUE FUNDAR EXPECTATIVAS

Arriba quedó planteada una interrogante sobre la causa de la reducida demanda de la sociedad y particularmente del mundo productivo por conocimiento útil: ¿se debe a falta de confianza en las capacidades de la UDELAR?.

Como ya vimos, quienes definen los presupuestos para ciencia en los países desarrollados son cada vez más exigentes en la obtención de resultados sociales. Por ejemplo Japón (cuyos éxitos de innovación asestaron el golpe de muerte al modelo lineal defendido por Vannevar Bush luego de la 2ª Guerra Mundial) abandonó el método koza, que distribuía la mayor parte de los fondos para investigación mediante un ineficiente sistema basado en la antigüedad de los investigadores²². Parece claro que el nuevo Sistema Nacional de Investigadores que está en proceso de construcción no debería recorrer un camino abandonado por países con experiencia en innovación. Si aumentar el

²⁰ Estadísticas Básicas 2005 de la UDELAR, p 144.

²¹ Estadísticas Básicas 2005 de la UDELAR

²² Stokes, op. cit. p 169.

presupuesto de la estructura académica disciplinar no resuelve avances en la innovación tampoco lo hará el aumento de sueldo a investigadores según pautas que no contemplan sus aportes a la innovación.

Más efectivo sería premiar a un investigador²³ aplicando criterios basados en lo que hizo como aporte a la innovación. Y mejor aún es premiarlo **por lo que hace a favor de la innovación**. Esto lo veremos más adelante.

Dejemos solamente aquí la idea que la innovación no recibirá grandes frutos de un procedimiento de premio a investigadores según currículum (ver un desarrollo mayor en el anexo 1).

Hasta aquí hemos fundamentado sobre lo que no habría que hacer para impulsar la innovación en lo que refiere a la contribución de la UDELAR. Pasemos a intentar identificar lo que sí habría que hacer desde el PENCTI.

2.2 PISTAS NATIVAS PARA PROMOVER INNOVACIÓN Y UTILIDAD SOCIAL DE LA CIENCIA

De partida es necesario reconocer que si bien la regla de la investigación universitaria corresponde al modo 1 (y allí radica su problema de desarticulación mencionado en “Bases...”), existen experiencias positivas a tomar en cuenta. En efecto, es necesario observar con atención las circunstancias que han alumbrado formas de investigación universitaria que escapan a la norma de orientación disciplinar y fuera de contexto de aplicación. La vinculación con el medio y la creación de conocimientos aplicables para innovar la realidad productiva y social tiene expresiones positivas dentro de la UDELAR, como es el caso de la Estación Experimental Mario Cassinoni (EEMAC) de la Facultad de Agronomía localizada en Paysandú y otros ámbitos de la Facultad de Ciencias Económicas y de Ingeniería, el Polo Tecnológico de Pando, etc., que desarrollan convenios financiados por instituciones privadas, Entes del Estado y empresas, cuyos resultados han demostrado ser útiles para los demandantes.

En la UDELAR se identifica en la Estación Experimental Mario Cassinoni (EEMAC) una experiencia exitosa de descentralización y de generación de conocimientos útiles para la sociedad. Sus docentes investigadores tienen algunas particularidades que lo explican. A saber: a) si bien integran individualmente la ya comentada organización académica en Departamentos disciplinares, se verifica un ámbito único que debilita los límites disciplinares pues coexisten con la organización propia de la EEMAC; b) el nivel de formación académica es comparativamente elevado en términos de proporción de doctorados y maestros; c) predomina una elevada dedicación horaria a la actividad académica y es significativa la proporción de docentes bajo el régimen de dedicación total; d) aunque modesto, reciben un sobresueldo por residir en el interior del país; e) su ubicación geográfica de trabajo cotidiano facilita el contacto con la realidad agropecuaria y sus problemas.

Lo tomaremos en cuenta más adelante, a la hora de plantear propuestas, pero desde ya se puede señalar lo positivo de la conjunción en los investigadores de las siguientes características: formación de postgrado, alta dedicación horaria, agrupamiento físico que diluye las fronteras de la organización disciplinar y aproxima a la realidad social, recibiendo además una remuneración adicional ligada a dicha localización. Es probable que suceda algo similar en otros

²³ Sobre el punto, vale la reflexión de Gibbons: “La tarea de los gobiernos, de los directores de investigación... no consiste en elegir a ganadores...” (op. cit. p 212)

puntos, pero no los conozco como a la EEMAC.

Obsérvese que se trata de circunstancias que no se pueden expandir a golpes de voluntad en otros puntos de la UDELAR²⁴. Tan complejo es que Gibbons sostiene: "... las universidades encuentran su mayor desafío... en la adaptación de su función investigadora al carácter distribuido de la producción del conocimiento... convertirse en un socio en contextos tanto nacionales como internacionales" (op. cit. p 203).

De manera que se requiere un abordaje más abarcativo al cual pasamos ahora.

Los estudiosos del tema en los EE.UU. registran la creciente vigilancia de los parlamentarios que definen la asignación de presupuesto a la ciencia sobre los resultados que se esperan de ella. Lo cual no fue una actitud casual o arbitraria: estaba determinada por el aumento de la competencia en el mercado mundial, donde no todo iba bien para EE.UU. a medida que se incrementaba su integración a él con exportaciones e importaciones crecientes frente al PBI. En el subcomité del parlamento que analizaba el presupuesto de la Fundación Nacional de Ciencia (NSF) se le recomendó que la fracción destinada a investigación orientada a las necesidades del país (investigación estratégica) no fuera menos del 60%²⁵. Pero (y esto es muy importante para nosotros), Stokes sostiene que no es medida suficiente debido a la complejidad del tema "... la llave para orientar la energía de la ciencias básica en dirección a las necesidades nacionales no es elevado de 50% a 60% la fracción del presupuesto de la NSF de apoyo a la investigación "estratégica" sino construyendo AGENDAS DE INVESTIGACIÓN BÁSICA ORIENTADA POR LA APLICACIÓN, financiadas por agencias espalhadas (desparramadas, distribuidas) en el gobierno y se refieran a necesidades de la nación" (op. cit. p 227, mayúsculas y paréntesis de GP). Además de importante hay que saber que ese enfoque será conflictivo en Uruguay. Lo fue y lo es también en otras latitudes:

"los científicos académicos mantuvieron una hostilidad... contra la idea del aporte federal, vinculada a la preocupación del control sobre el contenido de la investigación que tal apoyo podría acarrear, de manera que la ciencia pudiese... perder su 'autonomía' " (Stokes, op. cit. p 79).

Sin una profunda discusión del punto (y quizás luego de ella...) es probable que se argumente que todo el aumento de recursos destinados al apoyo a la investigación se realice bajo la forma de incremento del su presupuesto de UDELAR, con la convicción que la participación de los órdenes y el compromiso social establecido por la Ley Orgánica garantizan el mejor resultado.

Deberemos fundamentar que la forma de aumentar de manera radical la articulación de la UDELAR con la sociedad mediante la creación de conocimiento pertinente para la innovación requiere no solamente de más presupuesto, sino, sobre todo, de un estímulo concreto a la demanda y a la oferta de generación de conocimientos, así como a su coincidencia espacial y temporal. La apuesta es, siguiendo el razonamiento de Chalmers, que será el programa de investigación "que ofrezca más oportunidades objetivas de desarrollo... un programa con un alto grado de fertilidad tenderá a desbancar a

²⁴ Incluso en la propia Facultad de Agronomía ha resultado difícil reproducir el fenómeno EEMAC en el Centro Regional Sur CRS, orientado a los sistemas granjeros.

²⁵ Stokes, op. cit. p 145 y 190

un programa con un menor grado de fertilidad”²⁶.

Por el lado de la demanda del aparato productivo (particularmente de las cadenas agroindustriales) y de la sociedad toda, es imprescindible crear confianza en los científicos nacionales. Y no puedo imaginar manera mejor para fundar confianza que mediante la realización de experiencias exitosas. Para los demandantes y para los investigadores. Esto será expuesto en el capítulo que sigue.

3. PLAN ESTRATEGICO DE INNOVACIÓN/GESTION DEL CONOCIMIENTO

3.1 EXPERIENCIAS AJENAS

Los estudiosos del tema que estamos revisando son prudentes a la hora de establecer pautas generales que contribuyan al proceso de innovación, sea mediante “el modo 2 de producción de conocimiento” y “la gestión del conocimiento distribuido” (Gibbons, op. cit. p 201), sea mediante el desarrollo de la “ciencia básica orientada a la aplicación” (pesquisa básica inspirada pelo uso, Stokes, op. cit.).

Por ejemplo, Gibbons sostiene: “... nos contenemos a la hora de dar respuestas específicas incluso a cuestiones que tienen que abordarse en todas partes... **el enmarque, la definición y los medios** para solucionar incluso lo que parecen ser temas corrientes, **están destinados a ser alta y localmente contingentes...** Lo que puede parecer como el problema más acuciante en un país, empresa o universidad, es posible que ya haya sido resuelto en otro caso. También difieren los medios y los recursos... Las soluciones que parezcan muy similares pueden disfrutar de un elevado grado de legitimación y consenso en un lugar, pero no en otro... sería un error... ofrecer respuestas... a cuestiones que... necesitan ser abordadas en todas partes. Las respuestas... tendrán que encontrarse y ponerse en práctica a nivel local” (op. cit. p 201 y 213, subrayado GP).

Sin embargo Gibbons es enfático en algunas afirmaciones: “... la necesidad de abordar la política con un nuevo enfoque, particularmente por lo que refiere a la integración de la educación, la ciencia, la tecnología y la política de competencia para constituir una política de innovación global... Los países en vías de desarrollo... sus gobiernos todavía modelan sus instituciones científicas y tecnológicas de acuerdo con suposiciones que ya no se aplican a las clases de actividades científicas y tecnológicas de las que dependen sus aspiraciones” (op. cit. p 30).

Con igual fuerza previene sobre una forma simplista de entender la “articulación” que buscamos: “El enfoque tradicional ha sido exportar (trasladar) el problema de obtener beneficios económicos de la ciencia y la tecnología **a la gente que gestiona la interconexión** entre ciencia e industria, **dejando incólumes las actividades situadas a ambos lados de la interconexión**”

“La gestión de un proceso de producción distribuida del conocimiento necesita ser abierta y **alejarse de las clásicas perspectivas de planificación**. Adquiere importancia fundamental la gestión de procesos, particularmente del ambiente externo. Ese estilo de dirección puede sintetizarse en dos nociones: aumento de la permeabilidad de las fronteras (de investigadores, instituciones, disciplinas, protagonistas de la producción, etc.) e intermediación... La tarea de la política consiste en proporcionar la estructura para la gestión de todo ese

²⁶ Chalmers, Alan; ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Una valoración de la naturaleza y el estatuto de la ciencia y sus métodos; Editorial Siglo XXI, 24ª edición, p 181.

flujo... La política de innovación se ocupará... de la dirección y apoyo a la **multiplicación de los lugares de producción de conocimiento** y de la gestión de la complejidad derivada de la aceleración de las interconexiones del conocimiento” (op. cit. p 207 y siguientes, paréntesis y subrayado GP).

3.2 DESARROLLAR LA INNOVACIÓN MEDIANTE EXPANSION DEL MODO

Debido a mis limitaciones centraré la atención en la relación de la innovación con las posibilidades de la investigación nacional en el caso de la primera de las áreas estratégicas citada por “Bases...”: **las cadenas agroindustriales**, particularmente en sus eslabones de producción agropecuaria.

Si aceptamos que la innovación se impulsa notablemente mediante el modo 2 de creación de conocimientos (ver Anexo 1), deberíamos encontrar formas de avanzar aquí, en concreto, en el logro de sus características (o atributos): 1º se lleva a cabo en el contexto de aplicación, 2º es transdisciplinar, 3º presenta heterogeneidad y diversidad organizativa; 4º desarrolla responsabilidad y reflexividad social; 5º tiene un control de calidad que resalta la dependencia del contexto y del uso; 6º con expansión de productores y usuarios del conocimiento (Gibbons, op. cit. Introducción). Analicemos la forma de lograr tales atributos en nuestras condiciones concretas:

1º Contexto de aplicación

Recordemos que para Gibbons “contexto de aplicación” alude a la generación de un conocimiento con la intención de ser útil para alguien (industria, gobierno, sociedad, etc.) y ese imperativo está presente desde el principio. Se trata de la solución de problemas y generación de conocimiento organizado alrededor de una aplicación concreta, incluyendo la investigación, el desarrollo, el ambiente de intereses, instituciones y prácticas que afectan al problema a solucionar. Obsérvese que “contexto de aplicación” no es por casualidad la primera característica resaltada por Gibbons sino además coincide con la propuesta de Stokes referida a impulsar la investigación orientada por la aplicación (si aceptamos que la aplicación se orienta generalmente a la solución de problemas).

Pues bien: lograr investigación en un contexto de aplicación es nuestro desafío principal pues su rezago expresa – justamente - la “desarticulación” que señala “Bases...”.

Pero en nuestro país no podemos aplicar, simplemente, una de las propuestas de Gibbons: “Los modelos de política para el futuro no serán precisamente los grandes institutos basados en el universidad, con un profesorado que tiene sus puestos asegurados... Tales organizaciones se han hecho demasiado caras e inflexibles como para satisfacer las necesidades de la producción distribuida de conocimiento... Un modelo alternativo... creación de “centros” ágiles, que emplearan pocos administradores, dotados de un presupuesto para estimular las redes de innovadores, en unidades adscriptas a diversas instituciones, agencias o empresas” (op. cit. p 209).

Y no es pensable en nuestro caso pues estamos muy lejos de la realidad de los EE.UU., donde las empresas privadas cubrieron en 1990 el 71% del costo de investigación y desarrollo industrial²⁷. En Uruguay no existen capacidades

²⁷ En las tres décadas siguientes a los años 60' los gastos federales en I+D se mantuvieron constantes (25 mil millones de dólares de 1987) en tanto las fuentes privadas pasaron de 18 mil millones a 65 mil millones (Gibbons, op. cit. p 126).

científicas de tal calibre fuera de la UDELAR y no parece razonable esperar que se forme tal capacidad en las empresas privadas del país; la clave está en encontrar la forma de solucionar la desarticulación de los científicos de la UDELAR, aproximando sus capacidades hacia una la investigación “en contexto de aplicación”.

Mencionamos arriba experiencias positivas en tal sentido, como la EEMAC, ¿podemos expandirlas de manera que el cuerpo docente de diversas Facultades (Agronomía, Veterinaria, Ciencias, Química, el Polo Tecnológico, etc.) y todas las disciplinas (con independencia de si residen o no en Montevideo) contribuya a resolver los múltiples problemas de la producción agropecuaria nacional mediante investigación en “contexto de aplicación”?

Veamos algunas propuestas para levantar las siguientes restricciones: a) Insuficiente relación con el medio; b) Señales inadecuadas sobre orientación de recursos; c) Criterios inadecuados con los que la UDELAR evalúa a sus docentes.

a) Insuficiente relación con el medio.

Es necesario aumentar la permeabilidad, construir instancias (“foros híbridos”²⁸, al decir de Gibbons) para que el cuerpo académico se aproxime a los productores y a la producción agropecuaria y así, a los problemas que reclaman solución en los sistemas productivos. “... los mensajes tienen que fluir con rapidez y claridad para que se puedan aplicar las soluciones adecuadas a los problemas correctos dentro de un esquema temporal adecuado...” (Reich, 1991).

b) Señales inadecuadas sobre la orientación de recursos.

En primer lugar: incrementando fuertemente los recursos para financiar llamados abiertos concursables de proyectos orientados a la solución de problemas de la producción agropecuaria (ver el Anexo 2), con incremento de sueldo para investigadores que ganan el concurso y ejecutan los proyectos financiados²⁹;

c) Criterios inadecuados con los que la UDELAR evalúa a sus docentes.

Se hace necesario incorporar como mérito de la evaluación de los docentes

²⁸ “Foros híbridos: punto de encuentro de una gama de actores o agentes diversos, frecuentemente en controversias públicas... pueden actuar como nuevos mercados para el conocimiento y la pericia” (Gibbons, op. cit. p 215).

²⁹ Las compensaciones extrapresupuestales están contempladas en la Ordenanza respectiva de UDELAR. Pero no existe un entusiasmo general para abrir paso a su aplicación (véase, por ejemplo, el punto de vista del Prof. Markarian: “La utilización de los recursos extrapresupuestales que devienen de... fuentes externas de financiación deben ser objeto de una política racional y desprejuiciada, pero prudente... la política tendiente a consolidar incrementos salariales por la vía indirecta de la permanente compensación extrapresupuestal es poco saludable y puede transformarse en una auténtica “máquina que mata el inventor”: la inminencia de la finalización de una fuente de financiamiento salarial, obliga a la inmediata búsqueda de un sustituto de igual o mayor monto, generando así una auténtica compulsión por la búsqueda de fuentes externas de financiamiento, lo cual, en los cuadros universitarios (fundamentalmente, aunque no exclusivamente, los más jóvenes) puede dar lugar a rumbos académicos erráticos y desligados de un sentido formativo coherente (Roberto Markarian, Los recursos extrapresupuestales, La Brújula, 15 de junio 2007, subrayado de GP). Un análisis del problema debe recordar que la estructura académica asesora a la dirección política de cogobierno de cada Servicio para la autorización para presentación de los docentes a concurso de proyectos. Y puede preservar el equilibrio enseñanza/ investigación /extensión de cada docente individual.

sus aportes a la solución de problemas y a la innovación³⁰.

2º Transdisciplinaridad

La investigación en contexto de aplicación lleva, por lo general, hacia un trabajo transdisciplinar. “Trabajar en un contexto problemático tiende a permitir que se aprecie mejor la importancia de la transdisciplinaridad y también suaviza las distinciones entre ciencia pura y aplicada...”

“La producción de conocimiento en el modo 2 es transdisciplinar. Se caracteriza por un flujo constante... entre lo fundamental y lo aplicado, entre lo teórico y lo práctico... el descubrimiento se produce en contextos en los que el conocimiento se desarrolla para ser utilizado... los resultados... alimentan nuevos progresos teóricos” (Gibbons, op. cit. p 38 y 33).

“Trabajar en un contexto de aplicación crea presiones para utilizar una gama de diversos recursos de conocimiento y para configurarlos según el problema que se afronte... el proceso de conocimiento no es interdisciplinar sino que más bien (es transdisciplinar) atraviesa las disciplinas... ” (Gibbons, op. cit. p 43, paréntesis GP).

Por eso, la estructura disciplinar rígida de la UDELAR y la falta de proximidad a la realidad y a sus problemas se retroalimentan mutuamente. Las acciones necesarias parecen ser:

a) Dentro de cada Facultad: reducir la rigidez de la organización académica según disciplinas.

Estimular la formación de grupos de investigadores que integren las diversas disciplinas para atender los problemas de la sociedad (en el caso de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, por lo menos, sobre los sistemas productivos, ver el Anexo 3 y el Anexo 4). Se trata de una iniciativa que tiende a ser resistida por la estructura académica actual³¹ (ver el Anexo 12);

b) Entre las Facultades: reducir su aislamiento y el de sus disciplinas características.

³⁰ Es un reclamo también de extensionistas comprometidos con el desarrollo rural: “Los organismos de generación de tecnologías deberán priorizar la investigación aplicada y, más aún, a la inmediatamente aplicada y a aquella de gran **relevancia** para la mayoría de los agricultores (y no tanto para publicarlas en las revistas científicas internacionales o para satisfacer inquietudes personales de los investigadores). Polan Lacki, “Desarrollo Agropecuario: de la dependencia al protagonismo del agricultor”, disponible en la web.

³¹ El Consejo de la Facultad de Agronomía aprobó en (2004??) la siguiente Resolución: 1º La base tradicional de generación de conocimiento científico y tecnológico de la Facultad es la investigación disciplinaria; es hora de fortalecer también la Investigación en Grupos de Trabajo Interdepartamental (GTI): interdisciplinaria e interinstitucional, pegada a realidades productivas, en contacto con los protagonistas y procurando financiamiento externo. Comenzar por cadenas agroindustriales correspondientes a vacunos, leche, ovinos, cebada, trigo, soja, citrus, forestal, huerta, frutales hoja caduca, cerdos, vitivinicultura”. Quien tenga un interés especial en la cuestión se puede armar de paciencia para revisar la discusión registrada en las actas correspondiente (ver página web www.fagro.edu.uy) y comprobar la resistencia disciplinar a la resolución. Y también la negociación necesaria para su aprobación, que requirió agregar: “Al mismo tiempo, estimular la convocatoria a GTI Sustentabilidad ecológica, social y económica; Autoproducción de alimentos; Enfoque territorial; El mundo del trabajo rural; Gestión cooperativa y asociativa; Política de tierras; Agroecología; Tecnologías apropiadas y otros en que surja interés”. Una multiplicación al infinito de temas que podrían recibir atención interdisciplinaria pero en los hechos, una forma de no construir nunca los grupos interdepartamentales (interdisciplinarios, por lo antes explicado) según cadena agroindustrial.

Formar Redes Temáticas Académicas (previstas actualmente en la UDELAR) según los contextos más importantes del país: cadenas agroindustriales, turismo, etc³². En este caso la dificultad se encuentra en los límites que existen de hecho entre las facultades y que dificultan la colaboración. Posiblemente el impulso más efectivo radique en la necesidad de sumar capacidades para ganar llamados concursables a proyectos.

Sin embargo, hay que tener claro lo siguiente: si bien la investigación en contexto de aplicación conduce generalmente a la transdisciplinariedad, la formación de instancias que faciliten la interdisciplinariedad (como los grupos o las Redes) no son condición suficiente para realizar investigación en contexto de aplicación: las Redes Temáticas no exudan investigaciones orientadas a la aplicación. La prueba está en el pobre resultado que han tenido las Redes Temáticas de la UDELAR hasta el momento. Pongámoslo con un ejemplo: la creación de una Red Temática según cadena agroindustrial no lleva automáticamente a ninguna investigación en contexto de aplicación ni garantiza ningún resultado innovador. Lo único que facilita (pero no es poco) es que los integrantes de la Red observen la cadena con nuevos ojos: que la vean como un importante componente de la realidad nacional, que merece atención y esfuerzo para estudiarlo y conocerlo. Y es una instancia favorable para calificarse y estar en mejores condiciones para dialogar con las contrapartes (industria, productores, exportadores, etc.), para comprender lo que se plantea como problemas, aportar a ellos en base a revisiones. Y para estar en condiciones de competir exitosamente en llamados concursables de proyectos dirigidos a las soluciones. Recién al formular un proyecto y ejecutarlo se expresarán las virtudes del trabajo transdisciplinar: lo anterior son requisitos previos facilitadores del desarrollo de la investigación en contexto de aplicación.

La consolidación de las Redes Temáticas según cadena agroindustrial será un proceso, y será muy estimulado mediante llamados concursables de proyectos de investigación exigentes en calidad y pertinencia, indicativos de la necesidad de componer grupos transdisciplinares para preparar los proyectos, ganar el concurso y ejecutar el proyecto.

Las Redes Temáticas, en el caso de las cadenas agroindustriales, son un ámbito adecuado para plantear programas de investigación: mientras una cadena agroindustrial sea una realidad de importancia económica y/o social en el agro nacional, merece un Programa específico de investigación de largo aliento que haga converger a investigadores y disciplinas con sus aportes propios, un Programa que atienda a lo estratégico, más allá de respuestas a problemas inmediatos (ver un desarrollo mayor en el Anexo 3).

c) Reducir desarticulación de UDELAR con otras Instituciones científicas nacionales.

En el caso del Área de Cadenas Agroindustriales es necesario aumentar el trabajo conjunto de UDELAR con SUL, IIBCE y sobre todo con INIA. Más que un exhorto a la coordinación y a la suma de fortalezas, el ambiente de concursos sistemáticos de proyectos, con requisitos de calidad científica, impulsará a la formación de grupos de investigadores de diferente origen

³² En este caso la dificultad se encuentra en los límites que existen de hecho entre las facultades y traban la colaboración. Más que reclamarla con argumentos, la necesidad de sumar capacidades para lograr ganar llamados concursables sistemáticos sea posiblemente el impulso más efectivo.

institucional, grupos ad hoc para cada problema a resolver mediante proyectos sólidos, capaces de superar las exigencias.

3º Heterogeneidad y diversidad organizativa

“En el modo 2 la producción de conocimiento es heterogénea en términos de las habilidades y la experiencias que aporta la gente a la misma. La composición de un equipo dedicado a solucionar un problema cambia con el tiempo y las exigencias evolucionan... no está planificado ni coordinado por ningún cuerpo central...

Se caracteriza por un aumento en el número de lugares potenciales en los que se puede crear el conocimiento... la vinculación entre ellos en una variedad de formas... la diferenciación simultánea... de campos y ámbitos de estudio en especialidades cada vez más refinadas... Es característico del modo 2 que los grupos de investigación estén institucionalizados de forma menos firme; la gente se reúne en equipos y redes temporales de trabajo, que se disuelven una vez que el problema ha sido solucionado o redefinido... Los científicos sociales trabajan junto con los científicos naturales, ingenieros, abogados y hombres de negocios porque así lo requiere la naturaleza del problema... las pautas de financiación muestran una diversidad similar” (Gibbons, op. cit. p 18).

Tales tendencias de la investigación identificadas por Gibbons en los países desarrollados son tendencias deseables que deberíamos promover aquí. Obsérvese, desde el punto de vista de los recursos públicos, que una aplicación a la estructura académica actual de UDELAR es menos productiva para el avance de la innovación que una aplicación fuerte y rotunda de recursos a llamados concursables de proyectos según problemas de la sociedad³³ (sobre el punto volveré al tomar el enfoque de Stokes).

4º Responsabilidad y reflexividad social

“... la creciente preocupación pública por temas relacionados con el medio ambiente, la salud, las comunicaciones (y sobre todo la competitividad de la producción y la industria)... etc... (estimulan) el crecimiento de la producción de conocimiento en el modo 2... La creciente conciencia sobre la variedad de formas mediante las que los avances en ciencia y tecnología pueden afectar el interés público ha aumentado el número de grupos que desean influir sobre el resultado del proceso de investigación... la responsabilidad social impregna todo el proceso de producción de conocimiento. Se ve reflejada... en la... difusión de los resultados...y en la determinación de las prioridades de la investigación... la sensibilidad hacia el impacto de la investigación está presente desde el principio. Forma parte del contexto de aplicación” (Gibbons, op. cit. p 19, paréntesis GP).

Muy deseable para nosotros pero ¡nada fácil de lograr! (ver el Anexo 5).

“Hay que salir de las cuevas” es una expresión usada en la Facultad de Agronomía por quienes insisten en la necesidad de abrir las cátedras y los

³³ Reconozco que el tema es polémico y cito nuevamente a Markarian: “... la lógica académica no puede ser reflejo de los dictámenes del mercado. El mercado oscila en rangos temporales sustancialmente menores al requerido para la evaluación del conocimiento y formación de recursos humanos y una política que meramente refleje la demanda inmediata del mercado suele conducir a la deriva y a la aniquilación de los proyectos de largo alcance, el mayor valor intelectual agregado y la mayor independencia crítica” (op. cit.).

cubículos para conectar mejor el mundo académico con el medio agropecuario, con sus realidades y sus problemas. La inconformidad sobre tal situación y el compromiso social de los estudiantes de agronomía los lleva también a manifestarse partidarios de exigir al cuerpo docente la realización de extensión, la tercera función de la UDELAR. Pero no siempre perciben que para hacer extensión hacia el medio rural hay que tener propuestas. Y ellas solamente surgen del conocimiento de los sistemas productivos y de la investigación dirigida hacia la solución de los problemas identificados en interacción con los protagonistas de la producción agropecuaria. La investigación contributiva a la innovación agropecuaria se verá estimulada por la mayor relación entre el cuerpo académico y las realidades, al tiempo que aumentará la responsabilidad del investigador en término de los frutos sociales de su trabajo (ver el Anexo 8).

5º Control de calidad que resalte la dependencia del contexto y del uso

“En el modo 2 se añaden criterios (de calidad) adicionales a través del contexto de aplicación, que incorpora una gama diversa de intereses intelectuales así como otros intereses sociales, económicos y políticos... La calidad viene determinada por un conjunto más amplio de criterios que refleja la amplia composición social del sistema de revisión” (Gibbons, op. cit. p 21).

El cambio de criterio para la evaluación docente arriba sugerida, mediante la incorporación de los aportes a la innovación y la solución de problemas, va en el sentido superador de la actual forma en que la UDELAR evalúa a sus investigadores. A condición que se expanda el modo 2 de generación de conocimiento, con “intervención de una gama más amplia de expertos sobre el problema” (Gibbons, op. cit. p 21), fruto de: 6º Expansión de productores y usuarios del conocimiento

3.3 RECONCILIAR CIENCIAS BASICAS CON LA INNOVACIÓN

En el punto anterior fundamentamos que la aproximación de nuestra actividad científica al modo 2 contribuye fuertemente al objetivo de innovación; ahora veremos la forma en que se complementa con la propuesta de Stokes de impulsar la “investigación básica orientada hacia la aplicación”. Y particularmente el papel que le cabe a los programas de investigación (“nivel do atacado” en la traducción portuguesa).

Nuestros científicos acostumbran a fundamentar la necesidad estratégica de aumentar el presupuesto asignado a ciencia con el argumento que no se trata de un gasto sino de una inversión. Y lo sostienen desde una posición especial: desde hace décadas se percibe en nuestro país una suerte de resentimiento de los científicos hacia el sistema político debido principalmente al reducido presupuesto asignado a ciencia y tecnología. Y es cierto, pues su proporción frente al PBI es particularmente pequeña si se lo compara con casi todos los países del mundo.

Sin embargo, Stokes realiza un análisis del tema que ilustra que no se trata de una particularidad nacional: en todo el mundo está aumentando la exigencia de los gobiernos sobre los resultados esperados (o esperables) del gasto público (o inversión) en ciencia. Al punto que Stokes refiere a una ruptura entre los científicos y sus gobiernos: “Ya nadie cree que una fuerte inversión en ciencia básica, pura, guiada solamente por la curiosidad (científica) asegurará por sí sola la tecnología exigida para competir en la economía mundial” (Stokes, op. cit. p 97, paréntesis GP).

Pero Stokes es optimista sobre este problema cardinal:

... un entendimiento más claro por parte de las comunidades científicas y las comunidades de política sobre el papel de la investigación básica inspirada por la aplicación (por el uso) puede ayudar a renovar el pacto entre ciencia y gobierno... (pacto) que debe también dar apoyo a la investigación básica pura. Solamente se podrá construir agendas de investigación inspiradas por el uso (la aplicación) por medio de la conjugación de evaluaciones bien fundadas de las promesas (perspectivas) de la investigación y de las necesidades de la sociedad” (op. cit. p 140, paréntesis GP).

Se puede extender la posición de Stokes para los EE.UU. a nuestro país: los avances en la contribución de la investigación básica a la innovación en Uruguay, y con ellos, una mejor relación del mundo académico con la política (y el presupuesto) están fuertemente ligados a vincular la ciencia a la aplicación (“ciencia básica inspirada pelo uso”, en la traducción de Stokes al portugués). ¿Cómo lograrlo?.

Ciertamente que es un gran paso lo planteado en el punto anterior: incrementar fuertemente los recursos orientados a financiar llamados abiertos concursables de proyectos orientados a la solución de problemas.

Y hacia tal objetivo hay que registrar la posición de Stokes sobre la evaluación de los proyectos y la toma de decisión de llevar adelante un proyecto en base a su “promessa científica” (posibilidad de cumplir el objetivo, calidad científica) y su valor social. Considera que los juicios sobre valor social involucrarán objetivos cuya comprensión no requiere un conocimiento técnico profundo en tanto que el juicio sobre la calidad (promessa científica) exige, normalmente un conocimiento profesional... por tanto existe una fuerte asimetría en la dificultad de juzgar valor social y calidad científica a nivel de proyecto... un sistema para evaluar la calidad y el valor social a nivel de proyecto debería incluir la visión del científico sobre la naturaleza de los objetivos sociales que atiende su investigación... (es una) insensatez de utilizar un sistema... que separe los dos juicios (calidad y pertinencia). Existe un atractivo superficial en la idea que cada campo debería ser asignado a quienes fuesen más competentes para realizarlo: evaluación de la calidad por científicos conocedores del área; y el valor social por quienes tienen autoridad para definir los objetivos sociales... acarreado el riesgo de crear un sistema de financiamiento dividido, con fuerte divergencia entre ambos”... (Stokes, op. cit. p 174, 177 y 178).

En igual sentido, concluye que “la revisión por pares... hechas por equipos capaces de juzgar la calidad y los beneficios para la sociedad... es un procedimiento razonable para asignar fondos a proyectos individuales... (ibídem, p 183 y 185).

Pero es insuficiente para nuestro problema pues aquí Stokes refiere a “varejo”, es decir, “minoreo”, o sea solamente proyectos de investigación. Es necesario precisar más: ¿cuáles programas?; ¿cuáles temas?; ¿cuáles problemas?. Hay que definir el nivel de “atacado”, es decir, el mayoreo, es decir, los programas capaces de impulsar la ciencia básica hacia la aplicación.

En efecto: “El problema de construir agendas de investigación básica ‘inspiradas pelo uso’ (orientadas a la aplicación) y de asignar recursos hacia ellas verifica una transformación fundamental cuando se pasa de microasignación a macroasignación según categorías de investigación. Tanto las comunidades científicas como las de política tienen papeles diferentes en el nivel de selección por atacado (programa)” (Stokes, op. cit. p 185). “El gobierno

(de EE.UU.) buscó implícitamente construir y financiar agendas de investigación básica ‘inspiradas pelo uso’ en la posguerra: por parte de la NSF (Fondo Nacional de Ciencia), ampliando los fondos desde el Cuadrante de Bohr (ver nota a pie de página en el punto 1.2) hacia el Cuadrante de Pasteur; por parte de las agencias especiales (Defensa, Agricultura), conectando los programas I+D desde el Cuadrante de Edison hacia el Cuadrante de Pasteur; y tercero, el financiamiento a emprendimientos más abarcativos, centrados en el Cuadrante de Pasteur (Stokes, op. cit. p 187). Este último caso es muy atractivo; se trata de una experiencia citada como paradigma por Stokes: “El crecimiento espectacular de los NIH (Institutos Nacionales de Salud) en la posguerra puede explicarse por una extraordinaria convergencia entre las necesidades de la sociedad y las “sementes” (semillas) de la investigación... el mayor éxito de apoyo a la investigación inspirada “pelo uso” de la posguerra... Desde los tiempos de los hipocráticos, el significado humano del conocimiento biomédico colocó el centro de gravedad de la investigación exactamente en el Cuadrante de Pasteur. Además, la estrategia evolucionista de los NIH acopló las substanciales inversiones en investigaciones en ciencia pura y también en investigación aplicada. Lo que emergió de ahí fue una estrategia abarcativa, única en la experiencia de los EE.UU., de inversiones en investigación que incluían los tres patrones (Cuadrantes de Edison, Bohr y Pasteur) de investigación pero claramente centradas en la ciencia básica orientada a la aplicación... No existe razón para creer que el modelo pionero y extremadamente exitoso de los NIH deba estar restringido a la investigación médica” (Stokes, op. cit. p 205 y 209). Lo cual contribuye a una afirmación especialmente importante para nosotros: “Los apoyos a través de múltiples canales de **agencias científicas especiales intensivas en I+D** constituyen una fuente de creatividad **para la construcción de agendas de investigación básica “inspirada pelo uso”**... que estaría en riesgo con la creación de un super abarcativo Departamento de Ciencia” (Stokes, op. cit. p 207, subrayado GP).

Es también lo que sostiene el título de Nichols, “Pluralismo en ciencia y tecnología: argumentos para la organización federal de apoyo a I+D mediante Misiones Independientes”³⁴.

Ahora bien, ¿cómo realizar la definición de “Misiones Independientes”?; ¿o áreas de oportunidad o programas, o mayoreo (‘atacado’), para la aplicación de recursos públicos hacia la investigación básica orientada a la aplicación?

En Japón se realizó un proceso de previsión de investigaciones que guiase sus inversiones en I+D... Los ejercicios de previsión...³⁵ abarcaban tanto la tecnología como la ciencia... en la posguerra, ese análisis cuidadoso le permitió adquirir una gran cantidad de tecnología de punta, incluyendo muchas basadas en ciencia. A medida que Japón se tornó más maduro tecnológicamente, esa búsqueda se vinculó a revisiones periódicas de la inversión japonesa en investigación científica y desarrollo tecnológico... desarrollaron un considerable instrumental para hacerlo... en el vértice del proceso está un Consejo de Ciencia y Tecnología presidido por el primer ministro... sin embargo no lleva a un comando y control de arriba hacia abajo... se trata de un proceso interactivo que permite participar a los informantes sobre sus resultados... Ese proceso ha tenido una importante influencia en la micro y en la macro asignación de recursos a la investigación. A nivel de proyecto

³⁴ Nichols, R. Technology in Society, v.8, 1986, cita de Stokes, op. cit. p 207)

³⁵ Cita Japón N°1, acelerar las fuerzas del mercado BUSCAR CITA

(varejo) animó a las empresas de revisar sus prioridades de investigación sobre la base de evaluaciones bien fundadas sobre varias áreas promisorias de la ciencia, las exigencias de la economía y las necesidades sociales. A nivel global, permitió a las empresas y a las agencias públicas repensar, ante tal escenario, las decisiones de gran escala de apoyo a la investigación.

En Japón la mayor inversión en ciencia básica fue aplicado sustancialmente en investigaciones del Cuadrante de Pasteur... en el año 1992 el gobierno acopló estrechamente el apoyo al aumento de la inversión en ciencia básica a una lista de 16 áreas prioritarias de I+D juzgadas como promisorias simultáneamente en términos de necesidades y “das sementes”. La preocupación por el uso potencial se identifica también por el carácter interdisciplinar de muchas de las áreas destacadas como prioritarias (Gobierno de Japón, Política Básica para

Ciencia y Tecnología, cit por Stokes, op. cit. p 169 y 167).

Por su parte Vogel, en su estudio del fenómeno japonés, indica que cada ministerio publica... un libro blanco... (con) una visión... de cada... área de la economía y de la sociedad, informa de los últimos adelantos y facilita orientaciones para el futuro... el MITI (Ministerio de Industria) facilita (a las empresas) estudios e informaciones de gran altura... los funcionarios del MITI y los de las ... empresas se reúnen constantemente... Las compañías han concentrado su investigación en la adaptación de la tecnología a la producción en gran escala... Japón acepta... el valor del mecanismo del mercado pero trata de **acelerar el ajuste a la tendencia a largo plazo**...³⁶ (paréntesis GP y subrayado que indica la importancia del concepto, que más adelante será analizado). También Fajnzylber presta extrema atención a la identificación de sectores prioritarios por parte del gobierno japonés (op. cit. p 251 y siguientes).

En el caso de Uruguay las áreas a tomar de inmediato son las indicadas en “Bases...”: 1º ... cadenas agroindustriales, 2º Alternativas energéticas, aportes biotecnológicos y farmacéuticos (especialmente en los campos de la salud humana, la sanidad animal y las cuestiones fitosanitarias), 3º Información y comunicación, 4º uso y preservación de los recursos naturales y 5º desarrollo sustentable del complejo turístico.

Es posible que un ejercicio uruguayo (al estilo del japonés), pueda proponer una ampliación de dichas áreas, o un determinado orden de prioridad. Sostenemos que una eventual ampliación de las áreas no debe ser razón para demorar la aplicación de la política de innovación a las indicadas: son más que importantes. Y la cuestión sobre cuál de ellas es prioritaria (a efectos de la asignación de recursos) tampoco debería dar lugar a una discusión bizantina que se convierta en impedimento para iniciar acciones de inmediato.

La definición de las áreas es imprescindible para:

- a. Crear en cada área los ámbitos adecuados (“foros híbridos”, al decir de Gibbons) para el encuentro/diálogo de sus protagonistas con el mundo científico, apuntando a la identificación conjunta de los problemas principales;
- b. Asignar recursos a cada área para llamados abiertos a concurso de proyectos dirigidos a la solución de los problemas identificados mediante el procedimiento anterior;
- c. Establecer los procedimientos institucionales para concretar los puntos

³⁶ Vogel, Ezra; Japón Nº 1, una lección para el mundo; Editores Técnicos Asociados Barcelona, 1981. Publicado por Harvard University Press Cambridge, Mass. USA.

siguientes d. y e. (seguramente serán encarados por la Agencia, de acuerdo a sus cometidos por Ley);

d. Seguimiento de ejecución y resultados de proyectos de investigación financiados;

e. Acciones de validación y apoyo a la aplicación de resultados

Se puede sostener que la profundización de tal proceso arrojará avances de conexión entre las ciencias básicas con la realidad productiva y social, con la tecnología y con el financiamiento de proyectos de investigación. Quienes creen acérrimamente en la necesidad de independencia de la investigación básica llegan a sostener que la ciencia debe ser “impertinente”³⁷ (como respuesta al enfoque de pertinencia) y no se convencerán mediante una polémica que la investigación orientada a la solución de problemas es el mejor escenario para el avance de las ciencias básicas y el conocimiento fundamental: será la experiencia la que podrá convencer³⁸.

En el Area Cadenas Agroindustriales (y podría comprender al Area “Uso y preservación de los recursos naturales”) hay señales de recorrer los primeros pasos del proceso señalado en a. y b. así como posibilidades de avanzar en d. y e. A su análisis se dedicará el punto 3.7.

Ciertamente que lo que se expone en el punto 3.7 no es generalizable de manera automática a las otras Areas pues existe una importante diferencia entre la producción agropecuaria y la producción industrial, el turismo, etc.: la mayoría de las grandes empresas agropecuarias son modestas relativamente, la desarticulación de la producción agropecuaria con los investigadores de UDELAR es menor (como ya se vio con el ejemplo de la EEMAC), su institucionalidad tiene la realidad de un INIA con experiencia de décadas, existen ya los recursos y el procedimiento para llamados concursables de proyectos de investigación mediante FPTA, etc. Sin embargo, para otras áreas existen antecedentes valiosos de articulación con LATU, la experiencia del PDT, etc.

3.4 LA FORMACION DE INVESTIGADORES

Gibbons sostiene: “... las políticas científicas y tecnológicas... y las de innovación (fase 3 indicada en la INTRODUCCION)... ya no pueden considerarse como funcionalmente separadas... Para que sea eficiente, la nueva fase, la de la política de innovación, tendrá que suplantar al más viejo pensamiento sobre la política científica y tecnológica... Un elemento clave... las personas constituyen el recurso fundamental, en su fungibilidad, multicompetencia y capacidad para conectarse con los demás...”. (op. cit. p 207 y siguientes, subrayado GP) “Personas” comprende, en primer lugar, a los investigadores. Y los investigadores no son un producto de la naturaleza, son un recurso que se construye por parte de un país. Pero al igual que los recursos naturales, se pueden mejorar y también se pueden perder (el país los

³⁷ “Impertinente” significa inoportuno, también opuesto a “pertinente”, es decir, “de lo que viene a propósito, procede”

³⁸ Quienes creen exactamente lo contrario se expresan así: “Ya no es suficiente que (las instituciones) sigan informando sobre la calificación académica de sus profesionales, sobre... las actividades que realizan: la sociedad quiere saber que resultados concretos produjeron dichas actividades, ... cómo incidieron en el mejoramiento de las condiciones económicas y sociales... qué problemas ... ayudaron a solucionar... Los... que no logren demostrarlo, difícilmente podrán mantenerse por absoluta falta de apoyo político/financiero y de legitimidad de la opinión pública... junto con solicitar más recursos externos... deberán comprometerse a introducir profundos cambios internos...” (Lacki, op. cit., paréntesis de GP).

pierde a raudales, como veremos con datos más adelante).

Aquí no tomaremos el tema del papel de la educación en la formación inicial y su relación con la innovación, tampoco la educación permanente³⁹. Solamente algunos aspectos que el PENCTI debería contemplar: a) el desarrollo de los postgrados nacionales, b) la formación del investigador hacia la innovación y c) la conservación de los investigadores para el país.

a) Desarrollo de los postgrados nacionales

No es necesario argumentar aquí la importancia de la formación de postgrado de los investigadores para lograr resultados de innovación.

Una elevada proporción de los investigadores nacionales realizó sus estudios de postgrado en el exterior (particularmente cierto en el caso de la Facultad de Agronomía, con casi la mitad de sus docentes posgraduados). Pero es claro que el país no puede pagar becas de postgrados en el exterior a la cantidad de investigadores que son necesarios para el éxito de la innovación. A ésta razón económica se agregan otras que se verán más adelante que subrayan la necesidad de impulsar los postgrados nacionales (ver Anexo 11).

Prácticamente la única institución de enseñanza con formación de maestrías y doctorados es la UDELAR. En el año 2004 se titularon 449 estudiantes en todos los Servicios y si atendemos a aquéllos con mayor posibilidad de apoyar a la innovación, 31 corresponden a Ingeniería, 14 a Química y 31 a Ciencias. El Area Agraria comenzó una Maestría en Ciencias Agrarias en la Facultad de Agronomía dirigida a formar investigadores con 69 estudiantes en el año 2004; Veterinaria comenzó en 2002⁴⁰ con 47 estudiantes. Pero en el año 2005 no se registraron egresados⁴¹. Son guarismos modestos que indican que una política de innovación debería centrar la atención y las acciones para fomentar el desarrollo de postgrados nacionales. ¿Cómo hacerlo?

Un dato básico es que los postgrados de las diversas facultades no cuentan con recursos específicos pues el apoyo presupuestal de la UDELAR a postgrados es de monto apenas más que simbólico. Y además existe la norma por la cual los postgrados dirigidos a formar investigadores (postgrados “academizantes” de acuerdo a la nomenclatura de UDELAR) no deben ser cobrados al estudiante. Por una parte, existe exigencia en el nivel académico de los docentes de los postgrados y por otra, no se estimula económicamente su participación, dedicación y compromiso. Es una situación que debería ser revertida, la participación de docentes en los postgrados debería ser contemplado en la evaluación académica que reciben de la institución (y así sucede) pero además, debería ser objeto de premiación económica.

¿Cómo resolverlo? Al no estar bien resuelta la remuneración a los investigadores que se titulan en postgrados academizantes (a diferencia de postgrados profesionalizantes, cuyo título mejora la posición en el mercado de trabajo), habría dificultades de implementación de cobro por entrega del diploma. De manera que el PENCTI debería asignar recursos para compensar a Directores de los diversos Postgrados, a Responsables de Cursos de los Postgrados en base a los estudiantes que los aprueban, a integrantes de tribunales de defensa de Tesis de Postgrado y sobre todo, a los directores de

³⁹ Ver un tratamiento del tema en Arocena, R. y Sutz, J., Navegando contra el viento - Ciencia, Tecnología y Subdesarrollo, p 19 y siguientes.

⁴⁰ Estadísticas... op. cit. Capítulo 3.

⁴¹ La Facultad de Agronomía culminó una maestría en vitivinicultura en el año 2003 con 15 egresados.

las Tesis que se defienden exitosamente y habilitan a la titulación del estudiante.

Si tales apoyos se realizaran bajo la forma de recursos extrapresupuestales de la UDELAR, se puede aplicar la normativa existente sobre compensaciones a los docentes.

No abordaré aquí otras formas de apoyo a los postgrados actuales y a los que se identifique necesario crear, como mejorar laboratorios e instrumental, bibliografía (de la manera que se retomará adelante), docentes extranjeros cuando sean necesarios, locales, financiamiento de costos de tesis y premios a estudiantes que se titulan en el plazo previsto por el programa⁴². Vale sí subrayar la necesidad de apoyar la creación de cursos de doctorado por parte de los servicios que no los tienen.

Tampoco incorporo aquí las formas y condicionalidades que puede adoptar el apoyo, mediante compromisos: a) de UDELAR en implantar créditos para cursos de postgrado de diferentes servicios que permita la movilidad, b) del estudiante beneficiado.

En los casos que se entienda necesaria la formación en disciplinas con desarrollo débil en el Uruguay, el PEI puede indicar la exploración de formas de cooperación internacional por becas y apoyos diversos. En tales casos parece adecuado realizar concursos abiertos para los candidatos y tomar en cuenta experiencias muy interesantes (como la colombiana) en la que las becas externas son administradas institucionalmente⁴³ en vez de ser entregadas de manera directa al estudiante becado, de forma que adquiriera un compromiso académico y económico con el país.

b) La formación del investigador hacia la innovación

Los estudios de postgrado son necesarios pero no suficientes para que el investigador esté en condiciones de aportar conocimientos a la sociedad y a la innovación en el país (como señala “Bases...” para el conjunto de investigadores debido a la “desarticulación” actual).

En buena medida, porque lo antes dicho sobre la formación disciplinar en los estudios del grado se repite para los posgrados: generalmente son una prolongación de los departamentos o cátedras disciplinares propias de la estructura de cada Servicio. Y son razón de prestigio académico de la disciplina del Servicio⁴⁴. Por lo mismo, tienden a portar el pecado de desvinculación social antes analizado.

Una de las posibles medidas para que la formación de investigadores incluya la innovación sería que la docencia de postgrado diera espacios de participación a técnicos que se desempeñan en la actividad productiva y que la tesis de

⁴² La iniciativa de premios según cumplimiento del programa en el tiempo previsto corresponde al Dr. Jorge Franco.

⁴³ Comunicación personal del Dr. Jorge Franco.

⁴⁴ Esta fue la principal dificultad para comenzar el posgrado en la Facultad de Agronomía. Solo pudo iniciarse luego de un dificultoso acuerdo del Consejo que resolvió iniciar un Programa de Posgrado de la Facultad de Agronomía (en vez de una suma de cursos de posgrado según los Departamentos (disciplinas))

postgrado tenga conexión con la innovación⁴⁵ (ver Anexo 11) El PENCTI podría estimular que los cursos de postgrado academizante, y sobre todo las tesis, incorporen una articulación con la realidad para facilitar que la investigación requerida para la titulación signifique retorno social. Ciertamente que es novedoso y difícil. Pero obsérvese que es prácticamente imposible si el estudiante cursa su postgrado fuera del país. En efecto, el problema de la insuficiente articulación subrayada por “Bases...” y también la pérdida de investigadores a tratar en el próximo punto se originan frecuentemente en doctorantes que estudian en el exterior e investigan temas ajenos al país, integrando grupos consolidados. Ocurren así en dichos países robustas fuerzas centrípetas de atracción para nuestros investigadores. Reforzadas, además, por otorgar remuneraciones mucho mayores que las de Uruguay. Es comprensible que los jóvenes doctorados se vean tentados por el desarraigo.

c) La conservación de los investigadores para el país

Dentro del país es en la UDELAR, sobre todo, es donde están ocurriendo las pérdidas más intensas de científicos que se dirigen hacia mejores condiciones de remuneración y de trabajo en el exterior del país. Lo cual atenta contra un aspecto que “Bases...” considera fundamental para el sistema de innovación:

“... resulta fundamental mantener, consolidar e impulsar las capacidades de investigación que tan trabajosamente se han construido durante los últimos quinquenios... Si no se logra incrementar en calidad y cantidad los recursos humanos existentes no habrá oferta de conocimientos” (Bases..., op. cit.; subrayado GP).

Sirva como referencia que solamente en la Facultad de Agronomía se perdieron durante los últimos 10 o 15 años, alrededor de 28 doctores y maestros (7 más redujeron dedicación, que a los efectos tiene un efecto similar). Creo que la situación es parecida en la Facultad de Veterinaria y aún más grave en la Facultad de Ciencias.

Desconozco si el saldo entre formación de posgraduados y fuga del país es negativo en algunas disciplinas o Servicios. Pero aunque no lo fuera, cada doctorado de UDELAR que abandona el Uruguay significa reducir las posibilidades de generación de conocimientos para la innovación. Y significa además: a) la pérdida de 5 años de sueldo; b) la postergación en estudios de postgrado de los colegas que debieron apoyar la realización de las tareas no realizadas por dichos docentes mientras estudiaban el postgrado; c) desmoralización de los docentes que permanecen en el país; y d) problemas de gobernabilidad debido a actitudes heterogéneas de los Servicios ante las situaciones de no retorno⁴⁶.

No poseo la información agregada sobre el valor medio de remuneración de los doctores y de los maestros de la UDELAR. Si bien existe cierta correspondencia con el grado docente, no se trata de una relación lineal. Aún así, la remuneración de los docentes de mayor grado de la UDELAR (Grados 3, 4 y 5) indica la baja competitividad para retener investigadores en el país. El cuadro siguiente ilustra sobre dos niveles de dedicación horaria semanal: el máximo posible 40 horas y una de dedicación de 20 horas. También se incorpora el dato de remuneración en casos el docente con dichos grados

⁴⁵ Por ejemplo, Valentina Mujica fue la primer egresada de la Maestría de la Facultad de Agronomía y su Tesis “Trips en nectarinos” se dirige a identificar el manejo de la plaga.

⁴⁶ En la Facultad de Agronomía existe la tradición de condenar moralmente al docente que no cumple su compromiso de retorno luego de la realización de estudios en el extranjero. Tal posición choca con la norma de la UDELAR y lleva a contenciosos jurídicos.

acceda al régimen de Dedicación Total (DT) a la UDELAR, con la advertencia que se trata de una proporción pequeña de casos.

Sueldos de docentes de Grados más altos de la UDELAR (mil \$ corr. 2007)

DEDICACION	G3	G4	G5
20 HORAS	6.3	7.4	8.6
40 HORAS	17.7	20.8	24.0
Con DT	28.4	33.3	38.4

Nota: los valores se reducen en 23% por aportes personales

Son conocidas las restricciones presupuestales (ver Anexo 5) para expandir el sistema de Dedicación Total (DT): en el año 2005 comprendía solamente a 511 docentes (7% de 7528). También se sabe que las estructuras académicas admiten un número limitado de docentes con Grado 5 (7%) y Grado 4 (9%)⁴⁷. De manera que los sueldos más elevados indicados en el cuadro corresponden entonces a un reducido número de docentes con DT y con G5. Se puede sostener entonces que muchos doctores y maestros sin DT pero con una dedicación de 40 horas semanales reciben menos de \$18 mil mensuales (\$24 mil - 23%).

Es que la mayoría de los maestros, y sobre todo los doctorados, están en condiciones de recibir en el exterior remuneraciones superiores y muy superiores que las de la UDELAR.

Como antes se indicó, las posibilidades de retención de los posgraduados se reducen aún más en el caso de **jóvenes que estudian o están culminando los postgrados con residencia en el exterior y conectados con grupos de investigadores extranjeros**. Saben, además, que al regresar al país es difícil el ingreso al régimen de DT; y también las dificultades presupuestales para llamar a concurso cargos con grado elevado. Y como agregado, es frecuente la imposibilidad siquiera de lograr una ampliación del horario de dedicación que tenían al salir a estudiar en el extranjero⁴⁸.

Frente a tal situación, ¿cómo “mantener... las capacidades de investigación”, como preocupa a las “Bases..”?⁴⁹.

Para quien conozca la UDELAR está clara la imposibilidad de aplicar una política salarial diferenciada y orientada a las disciplinas vinculadas al centro de estas notas: las cadenas agroindustriales. Aunque se puede fundamentar que obedece al interés nacional, será interpretada como discriminatoria. Debe ser descartada por inaplicable.

En segundo término, no existen recursos suficientes como para remunerar al conjunto del cuerpo docente de la UDELAR con un nivel que reduzca la competencia externa (7528 en el año 2005).

Y por lo antes argumentado, el Sistema Nacional de Investigadores no debería ser la herramienta con la que se intente competir con el exterior.

⁴⁷ Estadísticas Básicas, op. cit.

⁴⁸ Los docentes con 40 horas semanales en el año 2005 fueron 699, la décima parte del total de docentes de UDELAR.

⁴⁹ Este texto no abordará la cuestión de la formación de investigadores mediante postgrados, limitándose al problema de retener a los ya postgraduados de la UDELAR.

El problema es, sin dudas, GRAVE.

A continuación intentaré demostrar que: i. La desarticulación de la investigación con los problemas reales de las cadenas agroindustriales es el principal causante de pérdida de investigadores para el país; ii. Por lo tanto, avanzar en pertinencia y articulación puede contribuir significativamente a reducirla y iii. Disponemos de medidas inmediatas para paliar el problema.

Veamos cada punto:

i. Desarticulación con los problemas reales y pérdida de investigadores

Es un error pensar que la capacidad de otros países para llevarse científicos nacionales se explica simplemente porque tienen un mayor desarrollo económico y pueden pagar más que nosotros: los llevan para que contribuyan a un sistema de investigación/innovación más exitoso que el nuestro. Pagan más pero logran mayores resultados que nosotros de su capacidad de generar conocimientos.

Pero no es un tema con interpretación unánime en la UDELAR. Hay quienes creen que en sociedades productoras de mercaderías como casi todas las contemporáneas, el desarrollo económico, la generación de empleo y la cohesión social dependen del éxito de la competitividad de los procesos productivos. El Ex Rector Rafael Guarda argumenta la necesidad de: "...avanzar hacia una nueva realidad en lo que hace al papel económico y social del conocimiento... en la cual la sociedad uruguaya sea capaz de hacer uso intensivo del conocimiento para transformarse a sí misma y, en particular, vigorizar su sistema productivo, hacerlo competitivo en relación al mundo, y crear empleo y calidad de vida para los uruguayos. Para el éxito de este planteo es esencial, en nuestro país, la aplicación de la ciencia... a la producción de bienes y servicios, para lo cual el vínculo estrecho entre la academia y los actores sociales más significativos, es el camino... (Guarga, R., MECANISMOS INSTITUCIONALES DE VINCULACIÓN UNIVERSIDAD - SECTOR PRODUCTIVO: LA EXPERIENCIA DE LA UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, Octubre, 2003, p 16). Alberto Nieto expresó estos conceptos en una sesión del Consejo Directivo Central de la UDELAR de una manera telegráfica y CRUDA: "HAY QUE INVESTIGAR PARA VENDER COSAS". Pero están también quienes satanizan tales enfoques por tener una visión idílica (mejor dicho, equivocada) y creen que la investigación dirigida a la innovación significa una mercantilización de la ciencia.

Frenaremos la fuga de investigadores si creamos condiciones para aumentar la probabilidad que se ligen a procesos productivos reales y que contribuyan a la competitividad de los mismos pero debemos tener claro que no todos los órdenes de la UDELAR lo comparten.

ii. Pertinencia y articulación para disminuir la pérdida de investigadores

INIA y SUL no son ajenos a la pérdida de investigadores pero me atrevo a sostener que su problema es menor que el de la UDELAR. ¿Cuáles son las razones? Creo que son básicamente tres: a) ligazón de sus investigadores a la realidad productiva, con contribución a la solución de sus problemas (y de eso depende la evaluación institucional que los juzga); b) remuneraciones mayores que la de los docentes de UDELAR con similar calificación; c) incentivos morales pues su producción científica se aplica y arroja resultados reales.

El sistema de investigación e innovación que se intenta construir debería procurar que los tres elementos se desarrollen en la UDELAR.

iii. Medidas inmediatas para aumentar la articulación y las remuneraciones

Estoy convencido que: "...la comprobación sobre la fuerte competencia del exterior para llevarse del país a los de mayor calificación académica aconseja medidas complementarias para aumentar las remuneraciones al personal científico. Aquí caben dos enfoques no necesariamente opuestos pero sí conceptualmente diferentes: el primero profundizaría las medidas del tipo "Fondo Nacional de Investigadores", definiendo con detalles la carrera de investigador en base a currículum, aumentando el número, etc. y estableciendo sobresueldos mayores que los actuales. Nos volcamos por un segundo procedimiento basado en resultados: la asignación de recursos a los proyectos priorizados por las Mesas (Tecnológicas según Cadena Agroindustrial) debe permitir mejorar el ingreso de los investigadores que presentan y ejecutan los proyectos ganadores del concurso... Los ingresos de los investigadores han de depender más de su aporte al país que del presupuesto. ¿Es un mecanismo menos estable que el primero?. Puede parecerlo pero si recordamos las condiciones económicas concretas del país podemos dudar de la posibilidad presupuestal de sostener con sueldos decorosos al conjunto de aspirantes a investigadores. Pero sobre todo, ésta visión promueve la participación y la colocación del esfuerzo en los temas relevantes del país... Si profundizamos esta ruta los éxitos de la generación de tecnología agropecuaria contribuirán más eficazmente al desarrollo económico. Y por tanto, a construir un círculo virtuoso que beneficiará al país, incluyendo a los investigadores"⁵⁰.

Ciertamente, no debo dejar de registrar opiniones contrarias a lo sostenido aquí, como las antes citadas del profesor Roberto Markarian.

3.5 UTILIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO DISPONIBLE

La cuestión atendida en los puntos anteriores se centró en la desarticulación entre el mundo académico capaz de generar conocimientos y la realidad social, en particular la producción material. Hay un tema ligado a dicha desarticulación que es necesario atender por parte de un plan estratégico dirigido a dar impulso a la innovación: la actual "sociedad del conocimiento" se compone, principalmente, de conocimiento ajeno, conocimiento generado en el resto del mundo y particularmente en los países industrializados. Dicho conocimiento se expande a una velocidad desconocida anteriormente, de manera exponencial si se mide por publicaciones u otros indicadores.

La generación de conocimiento local, pertinente para la innovación, debe desplegarse sobre la base de tal conocimiento disponible. Ciertamente que la "sociedad del conocimiento" tiene entre sus principales características a la web, la información digital, los buscadores y nuevas formas de la comunicación. Todas ellas desconocidas hace pocos años atrás y con un potencial inmenso para un investigador de nuestro país. Sin embargo sería un error creer que cada uno de nuestros investigadores dispone de un procedimiento adecuado para acceder al conocimiento generado en el exterior del país, De manera que el PENCTI debería atender al menos tres cuestiones: a) la educación del investigador para el aprovechamiento del cúmulo de conocimientos mundiales; b) la disponibilidad de acceso a dicho conocimiento; c) el fortalecimiento de los

⁵⁰ CONTRIBUCIONES AL SEMINARIO DE CSIC: PROGRAMA TECNOLÓGICO AGROPECUARIO, Gonzalo Pereira, 1 de setiembre 2004.

centros de información.

a) Educación del investigador⁵¹

Este punto no integra lo que generalmente se denomina “Formación de investigadores” pero una sociedad que pretende expandir la innovación debería educar de manera sistemática en la utilización de la web, incluso como curso curricular de maestrías a los investigadores (y no se hace). Más aún, la cuestión debería estar presente desde la **formación primaria de educación (y CEIBAL es una gran oportunidad)**

Y el idioma de la ciencia es el inglés. Nadie lo discute pero no somos consecuentes en la educación del idioma: en cursos actuales de maestría se vacila en cuanto a la exigencia del inglés. La enseñanza de la escritura técnica debería ser una práctica obligatoria de todos los universitarios apoyada por cursos de redacción.

En todos esos aspectos puede y debe incidir el PENCTI.

b) Disponibilidad de acceso al conocimiento

Frecuentemente se plantea este problema como si se resolviera mediante los recursos necesarios para la compra de revistas científicas. Ciertamente que la compra es crucial pero el simple aumento de recursos a las instituciones para resolver dicho acceso es una medida insuficiente. Se requiere de una construcción institucional de un nivel completamente diferente que el actual, una coordinación central para resolver el acceso a las publicaciones, al estilo del Portal CAPES () del Ministerio de Educación de Brasil⁵². Esto tiene un carácter estratégico.

Es necesario crear un sitio web donde dar salida al producto de las investigaciones nacionales mediante SciELO y Banco de Tesis.

También un registro de curriculum de todos los investigadores y personas expertas vinculadas en un sitio público online nacional mediante ScienTI.

c) Fortalecimiento de centros de documentación e información

La digitalización de la información cambió el carácter de las bibliotecas. O debería hacerlo. Para cumplir su papel en una sociedad de la innovación, las bibliotecas deberían convertirse en centros virtuales de documentación e información, capaces de atender consultas online, otorgar apoyos y comunicación de novedades, orientando al investigador.

3.6 HERRAMIENTAS INSTITUCIONALES DISPONIBLES PARA EL PENCTI

⁵¹ En este punto y los dos siguientes están presentes las propuestas de los Bibliotecólogos Stella Launy y Ernesto Spinak (Ing), ver Anexo 17.

⁵² Professores, pesquisadores, alunos e funcionários de 163 instituições de ensino superior e de pesquisa em todo o País têm acesso imediato à produção científica mundial atualizada através deste serviço oferecido pela CAPES. O Portal .periodicos. CAPES oferece acesso aos textos completos de artigos de mais de 11.419 revistas internacionais, nacionais e estrangeiras, e a mais de 90 bases de dados com resumos de documentos em todas as áreas do conhecimento. Inclui também uma seleção de importantes fontes de informação acadêmica com acesso gratuito na Internet. O uso do Portal é livre e gratuito para os usuários das instituições participantes. O acesso é realizado a partir de qualquer terminal ligado à Internet localizado nas instituições ou por elas autorizado.

La Ley que crea la Agencias ANII indica funciones...

PDT

En el país han existido experiencias como las arriba propuestas (Áreas de Oportunidad, etc.)

CCTA

Es una herramienta definida de manera específica para el Área de Cadenas Agroindustriales (y posiblemente para el Área Uso y preservación de los recursos naturales, ya que la producción agropecuaria es la principal utilizadora, aunque no exclusiva, de los recursos naturales). Ver en anexos su definición legal, integración, cometidos y acciones emprendidas.

LATU

La nueva administración ha encarado acciones nuevas del LATU, coherentes con un papel a jugar en el sistema de innovación nacional.

3.7 APLICACIÓN AL ÁREA DE CADENAS AGROINDUSTRIALES

Lo antes expuesto permite realizar una aproximación, ejercicio o ejemplo sobre las orientaciones que podría establecer el PENCTI para aumentar la innovación en las cadenas agroindustriales.

a. Crear ámbitos de diálogo para identificar problemas

La particularidad de los sistemas de producción agropecuarios, constituidos por centenares de productores como en el arroz y miles y decenas de miles en la lechería y la ganadería, conectados con la agroindustria, compone un escenario complejo para desarrollar un diálogo entre científicos y protagonistas. Las experiencias exitosas de la Mesa del Trigo y la Mesa de la Cebada llevaron al Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria (CCTA) a impulsar la instalación de 10 nuevas Mesas Tecnológicas (ver Anexo 6, 7, 9 y 16). Pueden llegar a convertirse en verdaderos observatorios interactivos de cada cadena, orientados a la innovación.

La identificación de problemas de cada cadena en las Mesas Tecnológicas fue un insumo para el llamado del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA) del año 2005 y mostró el potencial del método: alcanzó a US\$ 4.4 millones para financiar 53 proyectos de investigación. De dicho total, 34 están dirigidos a las prioridades de las Mesas Tecnológicas: 5 correspondientes a la Mesa Tecnológica de la cadena Hortícola, 4 a la Mesa de Frutales de Hoja Caduca, 5 a la M.T. Forestal, 2 a la de Cría Vacuna, 3 a Citrus, 2 a Cebada, 3 al Arroz, 3 a Oleaginosos, 2 a Lácteos, 2 sobre Vitivinicultura, 2 a Porcinos y finalmente, 1 proyecto correspondiente a la Mesa Tecnológica de la Cadena del Trigo.

A ellos se suman 16 proyectos aprobados y dirigidos a las Áreas Estratégicas definidas por INIA: 2 sobre bioseguridad, 2 sobre campo natural, 1 sobre generación de energía, 1 sobre producción orgánica, 2 sobre producción y ambiente y 8 sobre sanidad animal.

Tanto por el avance que significa en articulación como por su monto (compárese con el total del financiamiento de CSIC arriba indicado) y por su transparencia, el llamado FPTA 2005 significó un notable avance en el proceso

de generación de conocimiento pertinente para el sector agropecuario⁵³.

La construcción de las Mesas Tecnológicas según cadena agroindustrial es también una ruta de contribución a la pertinencia de la investigación realizada por INIA: sus CAR (Comités Asesores Regionales de las Estaciones Experimentales) significan una instancia de articulación con los sistemas productivos pero no pueden sustituir a las MT al carecer de la presencia del conjunto de instituciones científicas, disciplinas e investigadores nacionales, así como de la agroindustria.

Los pasos dados no alcanzan para dar por resuelto el tema de la articulación y la pertinencia pues la construcción de Mesas Tecnológicas según Cadena Agroindustrial es un proceso complejo de autoconstrucción que solo estará encaminado cuando los productores agropecuarios y sus organizaciones y las industrias de transformación lo asuman como un tema propio y estratégico para la construcción de competitividad mediante innovación (ver Anexo 13).

Las Mesas Tecnológicas según Cadena Agroindustrial, ¿significan un procedimiento adecuado para impulsar la articulación en las Areas correspondientes a Alternativas energéticas, Biotecnología y fármacos, Información y comunicación, Uso y preservación de los recursos naturales y Desarrollo sustentable del complejo turístico?. No puedo responderlo pero se deben registrar diferencias notorias con los protagonistas de la producción en dichas áreas.

b. Ampliar los recursos para llamados a concurso de proyectos

En el caso analizado, el financiamiento se encuentra establecido por ley la aplicación del 10% del presupuesto de INIA bajo la forma de Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria FPTA, dirigido a proyectos de investigación que no realizará dicho Instituto.

La Resolución del CCTA solicitaba a INIA que el llamado del año 2005 atendiera a los temas identificados como prioritarios por las MT, lo que así se hizo (ver Anexo 7). Sin embargo, la oferta de proyectos pertinentes y de calidad puede ser mucho mayor que la aprobada, por lo que es necesario incrementar fuertemente el fondo de financiamiento. La gran respuesta académica al llamado FPTA del año 2005 arriba indicada señala la conveniencia de ampliar los recursos establecidos por la Ley de INIA con un volumen creciente organizado desde el PENCTI y la ANII (recuérdese además que se propone un costo mayor de los proyectos al contemplar la compensación de sueldos a investigadores de UDELAR que ganan el concurso).

En otro plano: es muy positivo el paso que acaba de dar INIA en el sentido que sus recursos comiencen a ser también concursables para sus propios investigadores: la calidad científica y la pertinencia no se disponen como si se tratara de un don eterno sino que se construyen. Y en tal construcción hay un destacado papel para la evaluación externa al propio investigador.

⁵³ El Consejo Directivo Central de la UDELAR resolvió en el año 2006: "... las resoluciones ... de 2005 (del CCTA) que condujeron a la formación de 10 nuevas Mesas Tecnológicas correspondientes a cadenas agroindustriales... significan un hito histórico... Es de enorme significación que se hayan presentado cerca de 150 proyectos (al llamado FPTA de INIA)... (el CDC) compromete el mejor esfuerzo de la Universidad... ya se han formado Redes Temáticas Forestal, Arroz, Leche y Citrus (en proceso)... (CDC4406res, Punto 4, paréntesis de GP).

El financiamiento de llamado a concurso de proyectos en las otras áreas indicadas por “Bases...” es imprescindible pues hoy no existe una fuente de recursos como la de FPTA.

c. Perfeccionar información, seguimiento y resultados de proyectos

Información

Un sistema de innovación nacional debería aspirar a facilitar el acceso de los conocimientos disponibles a los potenciales aplicadores, especialmente para conocer de manera rápida los resultados de la investigación nacional.

INIA posee información sobre los proyectos del FPTA, cada Facultad de los propios y así para SUL, IIBCE, etc.; sin embargo, a la fecha no existe un banco nacional de proyectos de investigación agropecuarios con datos de: Nombre del proyecto, Sistema (o Cadena) a la cual se vincula, Fecha de Inicio y Finalización, Responsable e investigadores, Institución, Monto, Objetivo, Metodología, Resultados esperados, Resultados obtenidos y Avances de aplicación de los mismos.

Sin tal banco de datos con libre acceso por Internet no es posible saber si existe conocimiento local, ni si una determinada investigación ya ha sido realizada. Tampoco puede conocerse la performance del responsable de cada proyecto.

Como se trata de un banco nacional de datos no debe ser exclusivo de cada Área definida en “Bases...”, sino que la institucionalidad, la ANII debería construirlo.

Seguimiento

El sistema actual de evaluación de los FPTA se centra en las propuestas que compiten y su avance en la actual administración ha sido destacado por el CCTA⁵⁴. Existe bastante consenso en la necesidad de realizar evaluación de la ejecución y sobre todo, la evaluación de los resultados logrados frente a los prometidos.

d. Acciones de validación y apoyo a la aplicación de resultados

Validación

La multicitada desarticulación entre las capacidades científicas y los ámbitos sociales de aplicación (en primer lugar, la producción material) tiene un componente que no hay que desconocer: existen conocimientos y tecnologías pertinentes no aplicadas, debido, justamente, a dicho divorcio. Y también existe conocimiento disponible generado fuera del país que podría ser aplicado por la innovación local.

La brecha entre disponibilidad de conocimientos y su aplicación en la producción agropecuaria es particularmente amplia en algunos de los principales rubros (o sistemas) y requiere considerar el apoyo institucional a la “validación” de la tecnología disponible, es decir, la verificación de aplicación exitosa a nivel predial, pues generalmente son condiciones diferentes a las condiciones de investigación.

Aún aceptando que la validación institucional es una interfase no siempre

⁵⁴ Ver la Resolución del CCTA en el Anexo correspondiente.

necesaria entre generación de conocimientos y su aplicación predial, cabe reflexionar sobre el papel institucional en la validación. En el Anexo 10 se sostiene que la forma de identificar las validaciones de “mayor impacto” radica en disponer de ámbitos de intercambio donde se argumente y contrargumente sobre **los problemas concretos a resolver por la tecnología**, ámbitos civilizados de discusión constructiva donde estén los productores, los investigadores, los responsables de la política institucional de validación de tecnología agropecuaria. En dichos ámbitos se facilita la identificación de los conocimientos pertinentes ya disponibles, es decir, los importantes, los que presumiblemente tienen un “mayor impacto esperable”. Algunos pueden no requerir de impulso institucional a su validación y se puede pasar a su difusión. Pero si requieren de validación, en ellos debe estar la prioridad, el direccionamiento de los fondos para validación. Los recursos para éstos llamados concursables no pueden faltar. Un proyecto de validación ganador del concurso deberá tener calidad y una expectativa de alto impacto social y económico en su aplicación predial.

En síntesis: a) priorizar las cadenas más desarticuladas y con mayor rezago de aplicación frente a conocimientos disponibles (en primer lugar ganadería y horticultura de campo); b) priorizar socialmente las cadenas con alta presencia de productores con rezago tecnológico por restricción de recursos y capacidad para realizar validación por cuenta propia (ganadería, lechería, horticultura); c) realizar llamados concursables para validación (como los realizados por el Programa Servicios Agropecuarios) en tanto no exista otro procedimiento más abarcativo; d) en llamados concursables a las tres cadenas indicadas en b), direccionar los fondos hacia tecnologías disponibles que tengan necesidad de validación y prometan alto impacto (físico, económico, social, sostenibilidad) definidas en un ranking por acuerdo de las 3 Mesas Tecnológicas correspondientes.

Apoyos a la aplicación: Extensión/comunicación

Aunque quedara resuelta la cuestión de la validación del conocimiento resta el tema de la comunicación con los protagonistas de la producción. Una corriente de pensamiento sostiene que los productores agropecuarios se comportan como empresarios, es decir, toman decisiones racionales sobre sus opciones tecnológicas: si el conocimiento está disponible y es pertinente, será adoptado para incrementar las ganancias y la rentabilidad. Consecuentemente, tal enfoque no asignó un papel institucional a la comunicación de conocimientos promisorios a los agentes de la producción. Esto contribuyó a ampliar la brecha conocimiento/ aplicación pues es desacertado creer que el carácter empresarial predomina entre los productores agropecuarios. Lo que abre el interrogante, ¿qué acciones debe impulsar el PENCTI en el sector agropecuario para que el conocimiento disponible y validado se aplique?

Es necesario reconocer el problema para encararlo y creo que los datos a ser tomados en cuenta para generar conocimientos para la extensión son:

- a) El sistema nacional de innovación que debería procurar la modernización de las cadenas agropecuarias necesita de la conexión con la realidad productiva para identificar sus principales objetivos de investigación. La extensión no es un canal de ida hacia los productores sino un proceso de comunicación con ida y vuelta.
- b) La comunicación con decenas de miles de productores agropecuarios significa un desafío inabordable sin la participación de los técnicos del agro que procuran realizar el libre ejercicio de la profesión.
- c) La desafiante tarea de llegar a productores agropecuarios dispersos en 16 millones de hectáreas productivas de nuestro país es imposible sin la

participación de ellos mismos. Y de sus organizaciones gremiales.

Ninguno de los tres puntos goza de buena salud: a) ya vimos que la conexión con los productores y la producción no es óptima; b) es notoria la situación de desempleo de los técnicos del agro, tratándose de un potencial subutilizado, sobre todo en determinados rubros (ganadería, horticultura, etc.); c) las gremiales agropecuarias no tienen un eje de su accionar en el tema de la extensión/comunicación.

Por lo tanto es imprescindible investigar en el tema de extensión agropecuaria para encontrar entre todos (el sistema de instituciones que realiza investigación agropecuaria, los técnicos y los productores) los caminos de superación. Porque no se trata de importar recetas sino de pararnos en la realidad nacional. Que además es diferente en cada rubro.

En dicha búsqueda valen algunas experiencias relativamente recientes, propias de la acción de los grupos por cadena de la Comisión Social Consultiva convocada por la UDELAR en el año 2002 (Ver anexo 15) y luego las Mesas Tecnológicas convocadas por el CCTA. Tomo el caso de frutales de hoja caduca: la segunda reunión del GTI (Grupo de Trabajo Interdepartamental con participación de técnicos de INIA) consideró la siguiente hipótesis: el problema principal radica en que el conocimiento técnico disponible no es aplicado por la mayoría de los fruticultores⁵⁵. Y para verificarlo se solicitó a DIEA los datos de tramos de rendimientos de las principales variedades de manzana, pera, ciruela y durazno. Se comprobó que la mayoría de los fruticultores, principalmente chicos y medianos, logran rendimientos muy por debajo de los alcanzables con el conocimiento disponible. Esto les significa, por lo general, un alto costo unitario y serias dificultades para sobrevivir como productor. Es incluso una traba para avanzar en cambios como la producción integrada, con bajo uso de pesticidas. Pues bien, ¿qué hacemos?.

La generación de conocimiento para resolver en un nivel adecuado la extensión puede tomar en cuenta las siguientes ideas (que creo básicamente válidas para las demás cadenas):

1º es imposible la atención individual a cada productor y la actividad de extensión ha de dirigirse a grupos de ellos;

⁵⁵ Algo similar sucedió en las reuniones de cadenas de la Comisión Social Consultiva de cebada, leche, cerdos y cría vacuna. Sobre el punto, vale la exposición del Ministro Mujica: "... la gran brecha que tiene el Uruguay es el tener un montón de conocimientos que no aplica. Hemos tenido sistema de charlas, y esto y lo otro, pero convengamos que el actor principal no se siente involucrado y no lo aplica. Un capital cualquiera trabaja, pero el quid de la cuestión es de aprender a revolvernos mejor con lo que tenemos. Ese es el punto de arranque, pero eso implica, más que gastar en las cosas gastar en los costos. El Estado tiene que dar una mano, tiene que hacer esfuerzos de promoción de la gente, pero entendiendo que la gente no es un ladrillo. No es transferencia de tecnología, que te pase una receta; te doy una charlita en un pizarrón, me voy a tomar un copetín y sanseacabó. Esto, es a esto que le empezamos por llamar la batalla del conocimiento, pero del conocimiento que se incorpora. Esta es una forma de capital que la tenemos a la vuelta de la esquina, pero que no la utilizamos. O que la utilizamos poco, y donde hay gente que la utiliza, tenemos realidades para medir y para comparar. Tenemos que tratar de generar emulativamente un entusiasmo por aprender y por aplicar. Los hombre viejos tenemos que ir otra vuelta a aprender. Tenemos que revalorizar la escuela pública y la escuela rural, tenemos que tener un poco de entusiasmo frente a esas cosas. Pero necesitamos que esto sea largo, de largo aliento y no de vuelo de perdiz. Por eso tenemos que cambiar el Estado (selección de fragmentos de la conferencia citada en Anexo 16, sin corregir por el expositor).

- 2º se dispone de tecnología no aplicada⁵⁶ de bajo costo de manejo del monte y cosecha (y hay productores que ya la usan);
- 3º por lo anterior, se debe priorizar el mensaje del extensionista/comunicador, atendiendo a los primeros pasos de una ruta de cambio técnico que no han sido aplicados por la mayoría de los fruticultores;
- 4º hay un papel ineludible de la Facultad de Agronomía en identificar el contenido de los tres puntos anteriores para hacer una propuesta de trabajo a las instituciones hermanas y sus investigadores, a los productores y a los técnicos privados;
- 5º procurar el acuerdo sobre una línea de trabajo de extensión que incluya los temas prioritarios;
- 6º con el apoyo de los productores y sus representantes gremiales, procurar la financiación institucional de las actividades de extensión, básicamente para remunerar a los técnicos privados que participen.

Es claro que se trata de avanzar por caminos nuevos con muchas incógnitas. Luego de una instancia como la resumida, y siguiendo con el ejemplo, ¿podrían los fruticultores continuar pagando a técnicos privados que realicen extensión en pasos futuros de aplicación de tecnología?. No es fácil contestar pero todo fenómeno de convergencia de productores en grupos según paraje es positivo, toda forma de organización vinculada a solución de sus problemas es un requisito de sustentabilidad⁵⁷.

Permítaseme imaginar que logramos avanzar por tal camino. Los beneficios serían múltiples: se reduciría el costo unitario de producción de frutas y aumentaría la competitividad, mejoraría el ingreso de los fruticultores y la capacidad de inversión o repago de créditos para sucesivos cambios técnicos, se crearían mejores condiciones de producción y de competitividad para fomentar la exportación de frutas, podríamos tener mejores expectativas sobre la creación de empleo en la cadena, se contribuiría a fortalecer la relación técnicos/fruticultores y cabría esperar un proceso de formación de grupos de fruticultores que mejorarían sus posibilidades de protagonismo en los cambios que necesitan. En lo que respecta a la Facultad, veríamos cumplido un papel relevante⁵⁸. Y una puerta para mayor proximidad a INIA, a los técnicos que procuran trabajar en el tema, pero sobre todo a los productores, a la producción, a sus problemas. Y por tanto, una pista para la definición de investigación pertinente, requisito para nuevos pasos de la extensión.

3.8 FONDOS PARA FINANCIAR INVESTIGACION/INNOVACION FONDOS PUBLICOS

En “Bases...” se indica:

“En términos de mediano plazo la meta del gobierno es elevar la magra **inversión en investigación y desarrollo** al 1% del PBI nacional. Tal incremento de recursos deberá provenir del Estado, en parte, pero

⁵⁶ El Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria en su Resolución dice: 4º Convocatoria a una nueva ronda de las Mesas Tecnológicas para: ... c) continuidad de los trabajos; conocimientos pertinentes ya disponibles que podrían ser apoyados para su difusión (subrayado de GP).

⁵⁷ Lacki, Polan, op. cit.

⁵⁸ Los beneficios para la enseñanza serían notorios: crecería la posibilidad de pasantías de los estudiantes en los predios de los fruticultores, practicando en los temas objeto de extensión. Y si logramos institucionalizar el proceso, con orientación académica formal, la participación estudiantil en la extensión debería recibir reconocimiento para cubrir los créditos del Plan de Estudios.

principalmente del sector privado...”.

Lo antes expuesto enfatizó en que además de aumentar los recursos públicos aplicados a inversión en investigación y desarrollo es necesario cambiar las formas ya transitadas, en la medida que los resultados han sido pobres. Aquí vale solamente remitir a las propuestas realizadas sobre las formas de canalización, que como se recordará, argumentan la alta prioridad de los llamados a concurso de proyectos guiados por la necesidad de resolver problemas de la realidad.

FONDOS PRIVADOS

No parece sencillo resolver un incremento de la aplicación de recursos privados a investigación y desarrollo por un proceso voluntario. No ayudan en tal sentido las experiencias generales percibidas por mundo de la producción, la industria y los servicios. Predomina en el sector productivo la idea que es el estado quien debe realizar el financiamiento pues cree que no recibía retornos de una inversión propia.

Ciertamente que no se debe generalizar: la experiencia realizada por el sector agropecuario, que paga un 2 por mil de ventas para financiar el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas puede decirse que ha sido exitosa, particularmente en algunas de las cadenas productivas. Seguramente los cultivadores de arroz y los de trigo, entre otros, no están arrepentidos de pagar tal impuesto: tienen formas de opinar sobre las líneas de investigación de INIA y, no es ajeno a ello, han recibido los beneficios de variedades exitosas resultantes del mejoramiento genético y propuestas de sistemas agrícolaganaderos que se han aplicado con aumento de rendimientos y conservación de suelos. Si fuera liberado a su voluntad, posiblemente realizarían tal contribución al presupuesto de INIA. Pero tal situación no es un punto de partida sino un resultado. Y evidencia que la articulación se construye: no es un acto de magia ni de voluntad.

El financiamiento privado de llamados concursables de proyectos que amplíen la participación de la UDELAR en la generación de conocimientos pertinentes para las cadenas agroindustriales puede contribuir a alcanzar el citado 1%. Pero no se logrará con exhortos: posiblemente la forma de comenzar sea mediante un impuesto al estilo del financiamiento a INIA. Si se ve acompañado por resultados que signifiquen un retorno para quienes pagan el impuesto y medidas que les otorguen un papel en la definición de líneas, proyectos, con evaluación y seguimiento en el uso de tales recursos, es probable que la contribución al financiamiento de la investigación orientada a la innovación puede llegar a ser voluntaria..

Un financiamiento de carácter voluntario a la investigación/innovación menos resistido por las empresas que un impuesto está disponible hoy por la vía de la Ley que habilita donaciones a la Universidad. En efecto, las empresas pueden descontar de impuestos las donaciones. Sin embargo, en la propia UDELAR se han vertido argumentos contrarios que sostienen que si la donación está dirigida a un interés concreto del donante se estaría ante una competencia desleal con otros potenciales investigadores. Pero olvida que vivimos una etapa en que la UDELAR debe dar resultados concretos que le permitan ganar la confianza del sector productivo en su producción de conocimientos. Si esta es una forma de lograrlo, bienvenida sea. No tiene porqué ser eterno: al avanzar por tal trayecto se podría reglamentar límites para empresas que repiten donaciones para financiar proyectos de su propio interés, de manera

que se conviertan en convenios. Estos recursos extrapresupuestales habilitan, de acuerdo a la normativa de UDELAR, el pago de compensaciones a los docentes investigadores que realizan la articulación.

ANEXO 1

CONTRIBUCIONES AL SEMINARIO DE CSIC: PROGRAMA TECNOLÓGICO AGROPECUARIO Gonzalo Pereira⁵⁹ - 1 de setiembre 2004

Saludamos la atención de CSIC a los temas tecnológicos mediante la realización del Seminario. Desde nuestro ángulo de visión como Facultad de Agronomía nos sumamos al análisis, comprometidos con la relación entre la tecnología agropecuaria y la importancia de la producción agroindustrial en el Uruguay (las exportaciones de origen agropecuario sumaron US\$ 1.3 mil millones en el año 2001, 64% del total, en un Uruguay caracterizado fuertemente por su apertura externa)⁶⁰. Tal espacio ganado en el mercado mundial no es para siempre debido a una aguda competencia internacional, con presencia de rápida incorporación de tecnología en otros países, basadas en acciones concretas dirigidas a la búsqueda de competitividad. En los EE.UU. el presidente de la Fundación Nacional de la Ciencia (NSF), Walter Massey, ve tres alternativas para el futuro y entre ellas, se vuelca por la dirigida a "... expandir su papel, prometiendo participar de un modo más espectacular en la mejora de la sociedad... un mandato... diseñado explícitamente para fomentar el rendimiento industrial de Estados Unidos". Es que los comités que deciden sobre los fondos del NSF han dicho "que preste más atención a la investigación capaz de intensificar la competitividad económica de Estados Unidos". También: "Tras haber pasado por lo menos por tres fases... la comunidad científica ha tenido que modificar significativamente su enfoque con respecto a lo que considera merecedor de ser investigado... En la primera fase, el problema se planteó en términos de elaborar una política para la ciencia... la segunda (fase, GP): una política en que la ciencia se viera como apoyo para la consecución de objetivos de otras políticas... durante los 80' el declive del rendimiento económico y la creciente competencia mundial obligaron... centrándola en cómo conducir la empresa científica hacia la innovación industrial y la competitividad... para alcanzar una base más efectiva desde la que apoyar a la industria nacional (de EE.UU.)" (Gibbons, La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas; Ediciones Pomares – Corredor, S. A. p 14,1997, p 186 y 204-5).

La posición hoy dominante de los países desarrollados se basa en "... procesos de innovación sobre los que descansan hoy (sus, GP) ventajas competitivas... Estos procesos de innovación aluden, principalmente, a la necesidad de nuevo conocimiento para transformarlo en ventajas económicas y con ello ganar posiciones en los mercados internacionales" (Guarga, Rafael, Problemáticas y desafíos para la UDELAR en la sociedad del conocimiento; en "Educación para

⁵⁹ Si bien el texto que sigue es de mi autoría, y sus errores son de mi responsabilidad, debo agradecer múltiples contribuciones de docentes de la Facultad de Agronomía: Oswaldo Ernst, José Zamalvide, Santiago Dogliotti, Pablo Chilibroste, Fernando García, Ariel Castro, entre otros. Buena parte fue vertida por ellos en el Taller realizado por la Facultad el 30 de agosto, como preparación del Seminario de CSIC.

⁶⁰ Fuente: Anuario Estadístico Agropecuario 2002, DIEA, MGAP, p 158 (otras fuentes estiman las exportaciones de origen agropecuario en 73% para otros años recientes, CIENTIS, p 16).

la sociedad del conocimiento - Aportes hacia una política de Estado", p 135; Edic, Trilce; CEE/1815).

En contraste: "... la gran locomotora que tracciona hacia adelante un sistema científico y tecnológico, que es la demanda que le viene del ámbito productivo, en nuestra región no existió en estos cuarenta años" (Guarga, R.; Generación de conocimiento científico (conferencia en la Facultad de Agronomía, mayo 2004; disponible en www.fagro.edu.uy). "... el grado de atraso en materia de producción de conocimiento nacional patentable es mucho mayor, para el Uruguay, que el atraso... en cuanto al número de científicos por millón de habitantes. Ello alude, muy probablemente, a una fuerte desconexión entre el personal con calificación científica y las demandas de la producción". (Guarga, R., MECANISMOS INSTITUCIONALES DE VINCULACIÓN UNIVERSIDAD - SECTOR PRODUCTIVO: LA EXPERIENCIA DE LA UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, Octubre, 2003).

Urge entonces desarrollar tecnología agropecuaria (el foco de ésta intervención) para conservar posiciones en el mercado mundial y aprovechar todas las posibilidades que permite. Compartimos íntegramente que: "En esta situación de crisis que hoy el país vive, la UR está empeñada en avanzar hacia una nueva realidad en lo que hace al papel económico y social del conocimiento... en la cual la sociedad uruguaya sea capaz de hacer uso intensivo del conocimiento para transformarse a sí misma y, en particular, vigorizar su sistema productivo, hacerlo competitivo en relación al mundo, y crear empleo y calidad de vida para los uruguayos. Para el éxito de este planteo es esencial, en nuestro país, la aplicación de la ciencia... a la producción de bienes y servicios, para lo cual el vínculo estrecho entre la academia y los actores sociales más significativos, es el camino... (Guarga, ibídem, p 16).

En efecto, estamos desafiados a encontrar los caminos de incrementar nuestra competitividad mediante generación de conocimiento nativo, pertinente y con respuestas al necesario proceso de innovación. Para lo cual es necesario ver la tecnología desde la innovación:

"El concepto de Sistema Nacional de Innovación ...refleja mejor que el del sistema nacional de tecnología... la naturaleza del desarrollo tecnológico y permite abordar de manera más eficiente la tarea de crear, difundir y utilizar conocimientos mediante estrategias, políticas y esquemas organizativos que difieren de los que hasta ahora se han venido empleando de manera predominante... denota un conjunto de actores, arreglos organizativos, conductas, conocimientos y normas que posibilitan la vinculación efectiva entre ciencia, tecnología, producción y mercado y, a partir de allí, la puesta en marcha de los procesos de generación, difusión y utilización de innovaciones. ...un esquema de organización institucional que permite juntar distintas capacidades, ...ubicadas en diferentes entidades a fin de hacer posibles los procesos de innovación (subrayado GP) y en general la acumulación de capacidades tecnológicas. El SNI representa institucionalmente un espacio abierto, ...amplia trama de relaciones que envuelven a instituciones tanto públicas como privadas, locales como extranjeras, cuyas actividades en interacciones generan, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías ". (37 Modos de Hacer Ciencia en América Latina).

De eso se trata. Nada menos.

Saludamos también las iniciativas legislativas sobre ciencia y tecnología porque

impulsaron éste Seminario y forman parte de un país que quiere cambiar y encontrar un rumbo con perspectivas. Pero no centraremos nuestra atención en los proyectos de ley porque queremos aportar desde nuestra perspectiva sobre tecnología agropecuaria, con sus especificidades quizás intransferibles, con nuestras experiencias y opiniones abiertas, e iniciales. Y sin introducirnos en temas sobre desarrollo de las ciencias sociales y menos aún en el desarrollo de la ciencia. Nos parece que la mejor contribución es exponer nuestro punto de vista sobre los principales problemas que traban el desarrollo de la tecnología agropecuaria y también sus posibles soluciones. Quizás sea la mejor forma de contribuir al pensamiento universitario y desde él, al sistema de construcción de leyes del país.

Una primera cuestión radica en la particularidad de la generación de tecnología agropecuaria debido a la existencia del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), con financiamiento genuino en base a un impuesto a las transacciones agropecuarias y recepción de aportes del exterior del país. Esta realidad está contemplada en nuestra visión que parte de la base de la necesidad de sumar todas las capacidades de generación de conocimiento tecnológico agropecuario existente en el país. Pues una realidad en proceso es que existe amplio potencial de contribución adicional a la capacidad de INIA. Esta debe ser complementada siendo hoy una realidad no exclusiva del Uruguay: "Los INIAS comenzaron como entidades prácticamente ÚNICAS en el ámbito de la ciencia y la tecnología agropecuaria de la mayoría de sus países. ...se ha producido una sustancial diversificación institucional... centros comerciales y regionales, ...fundaciones de investigación, ...centros gremiales de investigación, ...otras entidades del sector público y privado. ...gradual y progresivo desarrollo de capacidades, ...universidades. ... este cuadro de nuevas capacidades plantea el interrogante de la nueva división de la investigación y del papel de los INIAS dentro de ella (37 modos de hacer ciencia en América Latina, Gómez H. y Jaramillo, H (compiladores), TM Editores - COLCIENCIAS, Cap 6, 1997).

Queremos descartar ante ustedes un enfoque triunfalista que diga: "en la Facultad de Agronomía estamos ejecutando cerca de 150 proyectos de investigación enmarcados en 12 cadenas productivas". Porque en realidad pensamos que el aporte de la generación de conocimientos a la producción agroindustrial - tanto de la Facultad como del sistema de investigadores - puede y debe ser mayor. Ahora bien, ¿cómo lograr avances?. El rezago, ¿se debe solamente a falta de financiamiento?, ¿a descoordinación?, ¿insuficientes capacidades científicas?. Todo es cierto pero, ¿dónde está el quid del problema?, ¿cuál es el nudo gordiano?. Nuestras dudas, ¿son únicas o ya han sido vistas y analizadas en otros escenarios?. ¿Debemos reinventar la rueda?. Si en la práctica de la investigación debemos revisar antecedentes, ¿no corresponde también aquí?. Es que hay contribuciones relevantes y recientes que nos pueden ayudar:

"... se plantea la tesis de... una transformación en el modo de producción del conocimiento... el conocimiento del modo 2 (nuevo, GP) viene creado en **contextos transdisciplinares sociales y económicos** más amplios... se lleva a cabo en un **contexto de aplicación**. ...es transdisciplinar... Incluye a un conjunto de practicantes cada vez más amplio... que colaboran sobre un problema definido dentro de un **contexto específico y localizado**" (Gibbons, op. cit., p 14). En la misma publicación: "... atributos de la producción de conocimiento en el modo 2: una **difuminación** de la distinción **entre ciencia y tecnología**..." (ibídem p 206).

Nuestra hipótesis es que el foco de la generación de conocimiento pertinente capaz de apoyar la producción agropecuaria está en las cadenas agroindustriales. En ellas se encuentran los "contextos transdisciplinarios sociales y económicos" más relevantes, y los problemas en "contextos concretos de aplicación", con alta prioridad para la generación de conocimientos.

Sin embargo el país no ha prestado toda la atención que merece en Uruguay la generación de conocimiento para la innovación en las cadenas agroindustriales. Nuestra situación contrasta con los países desarrollados, con cadenas agroindustriales de muchísimo menor importancia relativa que en Uruguay, pero tienen plataformas de observación sistemáticas sobre ellas. Poca cosa dejan al azar o a la inercia del mercado; más bien tratan de "acelerar las fuerzas del mercado" de manera activa y consciente⁶¹. No solamente con los viejos "board" por cadena (o producto) sino con formas nuevas como el AWI lanero australiano, apoyados con herramientas para desarrollar sistemáticamente la innovación en ellas.

¿Cuáles pueden ser en Uruguay las plataformas de observación de las cadenas agroindustriales capaces de identificar acciones necesarias, incluyendo la generación de conocimientos?. La experiencia indica que las "Mesas" por producto (como en el caso del Trigo y Cebada) pueden serlo como ámbito de conexión⁶² entre los investigadores y los productores agropecuarios e industriales⁶³ y los técnicos privados⁶⁴ que trabajan asesorándolos (el mundo

⁶¹ Vogel, E., *Japón Nº 1 Una lección para el mundo*; edit Técnicos Asociados, s.a.; Barcelona, 1981, p 246)

⁶² "Frente a los problemas de definición de prioridades, la integración por cadenas o clusters agroindustriales, la conformación de estructuras internas como los GTI, el acercamiento a los sectores productivos a través de la CSC, etc, surgen como un rumbo de gran interés y potencialidad para la institución. Un aspecto que se destaca además es la potencialidad en términos de integración interinstitucional..." (Taller de discusión sobre investigación agropecuaria, 27 mayo 2003, Facultad de Agronomía).

⁶³ "En la elaboración de prioridades y concreción del proyecto de investigación podrían identificarse tres etapas de trabajo. En la primera etapa se trata de identificar los objetivos prioritarios en la producción del Rubro. Esto significa saber cuales son las características que se le exige al producto. Ejemplos de esto pueden ser: ¿Que variedades de Citrus se prevé que serán demandadas?, ¿Que tipo de carne deberíamos producir?. ¿En que momento del año debe entrarse al mercado ? etc. En esta etapa los actores principales son los empresarios que conocen los puntos fuertes y débiles del país en el rubro, el mercado y sus perspectivas, así como la aceptación de los nuestra producción. ... Estas definiciones determinan un primer marco de referencia para los trabajos de investigación..." (Zamalvide, José; comunicación personal).

⁶⁴ "En la segunda etapa se deberán identificar limitantes productivas que aparezcan como de gran importancia... los actores principales son los técnicos que trabajan directamente en el asesoramiento y seguimiento de los ciclos productivos... es la etapa más importante del relacionamiento con actores del sector productivo para definir proyectos de trabajo... Si no se les ha utilizado más se debe a la poca conciencia de los investigadores de la importancia del aporte... los investigadores deben... dar su opinión acerca de las expectativas de que un trabajo de investigación nacional genere conocimientos que puedan tener impacto en levantar las restricciones del tema planteado... Como producto de esta etapa quedarían definidos algunos temas prioritarios para la investigación en el rubro o cadena. Estas etapas con participación de actores externos no deben pensarse para que escuchen y avalen las propuestas (de) los investigadores sino que los técnicos externos sean los verdaderos generadores de ideas sobre las prioridades de investigación (Zamalvide, op. cit.). Y tanto para la relación de los académicos con los técnicos privados como para la relación con los productores directos, vale: "los mejores científicos de las universidades se han dado cuenta de que necesitan interactuar de forma más fuerte con el conocimiento creado afuera... la noción de transferencia tecnológica está dando paso a la noción de intercambio de tecnología" (Gibbons, op. cit. p 207)

real en definitiva)⁶⁵. En efecto, las Mesas han sido una contribución invaluable para determinar los problemas fundamentales y la generación de conocimiento pertinente. Por lo tanto, una tarea institucional de alta prioridad es convocar, fundar y dar apoyo a las Mesas de Carne, Lana, Leche, Citrus, Frutales de hoja caduca, Hortícola, Cerdos, etc. Y es una tarea coherente con los cometidos del Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria⁶⁶ establecido en la ley de fundación del Instituto Nacional de Investigación Agrícola. Dicha tarea fue propuesta en diciembre del año 2003 por los decanos del Area Agraria, durante la primer reunión del CCTA (luego de 14 años de establecido por ley)⁶⁷. Si hay voluntad política, y creemos que la habrá, se avanzará en el cumplimiento de los cometidos del CCTA y en particular, se realizará una convocatoria del más alto nivel nacional para la formación y funcionamiento de las Mesas por cadena agroindustrial.

De manera que las Mesas por Cadena Agroindustrial pueden aportar los "contextos concretos de aplicación" (al decir de Gibbons) para la generación de conocimiento agropecuario y agroindustrial y simultáneamente, la pertinencia y prioridad de los problemas. De parte de la UDELAR (y no sólo de ella) queda la tarea de aproximar a los investigadores a los productores, a las agroindustrias y a sus temáticas y lograr trabajo trasdisciplinar⁶⁸ (ver la nota al pie que reproduce la Resolución 449 del 2004 del Consejo de la Facultad de Agronomía).

⁶⁵ La tercera etapa es de responsabilidad directa de los investigadores. Aquí se deberá elaborar un proyecto específico de trabajo con objetivos... de obtener conocimientos que deriven en tecnologías para atacar el problema planteado. Podría ser útil que primero se elaborara un perfil, que luego de avalado por los actores externos sea llevado a proyecto (Zamalvide, op. cit.).

⁶⁶ El CCTA está integrado por los Ministros de Agricultura, de Industria, Educación, los decanos de Veterinaria y Agronomía y un delegado de la Agrupación Universitaria. Sus cometidos son:

- A. Coordinar los esfuerzos de generación y transferencia de tecnología agropecuaria que se realicen en el país a efectos de hacer eficiente el uso de los recursos humanos, físicos y económicos disponibles.
- B. Proponer líneas de investigación un materia agropecuaria en función de las necesidades del sector.
- C. Asesorar sobre planes y programas de investigación de las instituciones públicas y privadas de investigación agropecuaria, formulando las recomendaciones que entienda pertinentes.
- D. Cooperar en la difusión de los resultados científicos y las tecnologías obtenidas por los organismos de investigación agropecuaria.
- E. Asesorar acerca de la utilización del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.

⁶⁷ "Elementos a considerar por la delegación universitaria al Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria (Ley 16 065 - INIA), www.fagro.edu.uy Información General - Decanato - Ponencias.

⁶⁸ 1º La base tradicional de generación de conocimiento científico y tecnológico de la Facultad es la investigación disciplinaria; es hora de fortalecer también la Investigación en Grupos de Trabajo Interdepartamental (GTI): interdisciplinaria e interinstitucional, pegada a realidades productivas, en contacto con los protagonistas y procurando financiamiento externo. Comenzar por cadenas agroindustriales correspondientes a vacunos, leche, ovinos, cebada, trigo, soja, citrus, forestal, huerta, frutales hc, cerdos, vitivinicultura... (Resolución 449 del año 2004, tomada por unanimidad del Consejo de la Facultad de Agronomía)

"... los departamentos - por su desarrollo disciplinar - son eminentemente parciales en su aproximación a la realidad y por tanto no son los mecanismos idóneos para la elaboración de la mayoría de las propuestas de investigación necesarias como respuesta a problemas reales de la etapa. Los GTI por sus características – multidisciplinarios, asociados naturalmente a problemas de producción... - aparecen como un mecanismo mucho más adecuado para la identificación de los problemas y para la elaboración de hipótesis de solución (que luego se expresarán en proyectos de investigación específicos)" Castro, Ariel; APORTES A LA DISCUSION GTI / DEPARTAMENTOS (pág web Facultad de Agronomía, www.fagro.edu.uy botón Investigación - Grupos Interdisciplinarios).

Para que los "contextos concretos de aplicación" (al decir de Gibbons, op. cit.) en las cadenas sean realmente "de aplicación", es decir, de ejecución de proyectos de investigación, se requieren diversas acciones y una de las principales es el financiamiento. A diferencia de la generación de conocimiento en otras áreas, la producción agropecuaria cuenta con un financiamiento genuino, seguro y relevante, obtenido mediante un impuesto a las ventas de productos de tal origen. Tal impuesto financia a INIA y al Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria. Al respecto, los decanos de Veterinaria y Agronomía seguramente propondrán a la 2ª reunión del Consejo de Coordinación de Tecnología Agropecuaria que los temas prioritarios propuestos por las Mesas por Cadena (si es posible bajo la forma de perfiles) tengan asegurado su financiamiento con aporte de las instituciones y del FPTA. Una segunda decisión a proponer al CCTA es que las propuestas temáticas de las Mesas culminen en llamados concursables a proyectos con evaluadores externos. Esto no implica necesariamente la competencia entre instituciones⁶⁹ en tales llamados sino que se debe estimular la constitución de equipos de investigadores de diverso origen y disciplina⁷⁰.

Los problemas de financiamiento de proyectos pertinentes pueden también trabar la transdisciplinariedad y la coordinación institucional en la generación de tecnología agropecuaria. En efecto, los investigadores están atentos (y es natural) a las demandas de proyectos con financiamiento: si los temas prioritarios de las Mesas y sus correspondientes llamados concursables están financiados, los investigadores se interesarán en las cadenas y el trabajo transdisciplinar. El problema de financiamiento por parte de la UDELAR es crónico y difícilmente tenga un cambio radical, razón por la que se impone racionalizar al máximo el uso de los recursos aplicados por los servicios y por la CSIC. Hasta el presente ni los servicios ni la CSIC establecen prioridades y parece necesario comenzar a hacerlo. El Consejo de la Facultad de Agronomía ha establecido que "es hora de fortalecer también la Investigación en Grupos de Trabajo Interdepartamental (GTI): interdisciplinaria e interinstitucional, pegada a realidades productivas, en contacto con los protagonistas y procurando financiamiento externo. Comenzar por cadenas agroindustriales...". Entonces llega el momento de aplicar las decisiones políticas al uso de los recursos materiales.

Veamos ahora la traba determinada por la baja remuneración de los docentes-investigadores pues no se puede aplicar políticas de fomento a la investigación sin recursos. Hoy existe un piso de estabilidad dado por el sueldo correspondiente al grado y a la dedicación horaria. En manos de la UDELAR y los servicios está la decisión de levantar dicho piso mediante dos medidas

⁶⁹ "La política de competencia tiene que convertirse en una política de competencia y colaboración, y estar concebida de una forma dinámica... para que puedan florecer diversas formas de comportamiento y organización" (Gibbons, op. cit. p 212)

⁷⁰ "... algunos de los atributos de la producción de conocimiento en el modo 2: una difuminación de la distinción entre ciencia y tecnología..." (Gibbons, op. cit., p 206).

"La separación entre investigación aplicada y básica resulta perniciosa. Los procesos aplicados requieren una investigación causal que supere la investigación de "caja negra" y los nuevos desarrollos tecnológicos presentan una creciente asociación de la industria con la investigación básica" (Taller de discusión, cit).

"Debería tratarse de que la mayoría de los proyectos Universitarios tengan... integración de estudios tecnológicos y "básicos"... es necesario mantener en la Facultad grupos que aseguren un buen nivel teórico en varias materias básicas... cuando se comprenden los resultados de la investigación tecnológica y se desarrollan evaluadores predictivos es posible desarrollar tecnologías que tengan buen comportamiento en situaciones variables de ambiente y objetivos productivos... (Zamalde, cit.).

coherentes con lo antes indicado: 1º redistribuir recursos para ampliar el horario y otorgar compensaciones a docentes que participan en proyectos de GTI ganadores de concursos llamados con los temas prioritarios emergentes de las Mesas de Cadenas Agroindustriales, 2º comenzar a otorgar las DT mediante tal guía. Vale aclarar que esto último no significa aumentar la proporción de docentes del Area Agraria con DT pues lo expuesto sobre transdisciplinariedad ha de abrir espacio a la participación de muchos servicios en el desarrollo de tecnología agropecuaria (por ejemplo: a. una de las conclusiones del Proyecto Terroir refiere a la necesidad de la participación de especialistas en derecho, b. es innecesario fundamentar el papel de economistas, sociólogos, etc. en el desarrollo de tecnología agropecuaria). La necesidad de lograr alta dedicación de los investigadores pero también la comprobación sobre la fuerte competencia del exterior para llevarse del país a los de mayor calificación académica aconsejan medidas complementarias para aumentar las remuneraciones al personal científico. Aquí caben dos enfoques no necesariamente opuestos pero sí conceptualmente diferentes: el primero profundizaría las medidas del tipo "Fondo Nacional de Investigadores", definiendo con detalles la carrera de investigador en base a currículum, aumentando el número, etc. y estableciendo sobresueldos mayores que los actuales. Nos volcamos por un segundo procedimiento basado en resultados: la asignación de recursos a los proyectos priorizados por las Mesas debe permitir mejorar el ingreso de los investigadores que presentan y ejecutan los proyectos ganadores del concurso, mediante viáticos, compensaciones, etc. Los ingresos de los investigadores han de depender más de su aporte al país que del presupuesto. ¿Es un mecanismo menos estable⁷¹ que el primero?. Puede parecerlo pero si recordamos las condiciones económicas concretas del país podemos dudar de la posibilidad presupuestal de sostener con sueldos decorosos al conjunto de aspirantes a investigadores. Pero sobre todo, ésta visión promueve la participación y la colocación del esfuerzo en los temas relevantes del país. Y parece ser el procedimiento que toma auge en el mundo desarrollado (ver nuevamente la cita anterior). Si profundizamos esta ruta los éxitos de la generación de tecnología agropecuaria contribuirán más eficazmente al desarrollo económico. Y por tanto, a construir un círculo virtuoso que beneficiará al país, incluyendo a los investigadores.

Para concretar las metas antes indicadas, con alta prioridad desde nuestra perspectiva, no existen trabas legales:

- a. Ya existe el Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria (CCTA) con cometidos en cierta forma propios de un programa de desarrollo tecnológico agropecuario;
- b. Se dispone del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA) y su normativa puede y debe ser modificada⁷²;
- c. La experiencia de las Mesas del Trigo, Arroz y Cebada puede perfeccionarse y ampliarse a otros rubros;
- d. La UDELAR puede formar redes temáticas por cadena agroindustrial⁷³ (los

⁷¹ "... elegir en qué ... equipo se desea participar no sólo abre muchas más posibilidades... Naturalmente, para funcionar adecuadamente se necesita cierta estabilidad...

"... las instituciones... tendrán que encontrar un equilibrio entre permanencia y cambio... alcanzar otras (formas de organización) que sean más flexibles y temporales... un terreno intermedio entre rigidez y caos" (Gibbons, op. cit., p 199 y 213, subrayado GP)

... la política que mostraba tendencia a atrincherar a las instituciones, o a estimular las actitudes autárquicas, es actualmente anacrónica".

⁷² Sobre las propuestas de modificación del Reglamento Operativo de FPTA, ver el borrador de 2ª entrega de los decanos Cirio y Pereira.

⁷³ "El secreto... para que al menos algunos académicos y administradores académicos de la universidad pasen a formar parte del modo 2 (nuevo) consiste en moverse dentro de redes de

servicios pueden participar mediante grupos de trabajo interdisciplinarios) y e.localizar recursos CSIC (Sector Productivo e I+D) en las facultades para que se canalicen a las prioridades señaladas (con verificación de CSIC sobre calidad) y sin las cotas financieras que impiden desplegar proyectos de escala y sin las trabas actuales de disponibilidad contado;

f.redireccionar las nuevas DT⁷⁴, tomando en cuenta los proyectos que se manifiestan prioritarios para el país;

g.las facultades pueden aplicar los recursos disponibles (campos experimentales, equipos y maquinarias, vehículos, insumos, etc.) hacia los proyectos emergentes de las Mesas o de los GTI rúbricos. Resulta imprescindible calificar al personal no docente de apoyo a la investigación.

h.Otras fuentes de financiamiento como la colaboración internacional, el PDT, etc., pueden orientarse hacia las prioridades indicadas.

Posiblemente otras medidas requerirían legislación (quizás, por ejemplo, extender el impuesto del 2 por mil a la venta de productos agropecuarios a las exportaciones de tal origen para formar un FPTAG - Fondo de Promoción de Tecnología Agroindustrial, con una aplicación que aumente la competitividad de las cadenas). Pero el enfoque expuesto no plantea que el eje de los programas (o políticas) de desarrollo de tecnología agropecuaria radique en formar nuevas estructuras administrativas y asignar más recursos para retribuciones personales según peldaños de una escala de la carrera de investigador. Hace eje en otras claves. El aparato administrativo que hoy existe expresa el grado de madurez que hemos logrado. Y además puede ser potenciado.

El presente planteo no coloca a los científicos como el centro del desarrollo tecnológico agropecuario sino que el principal problema a resolver es su relacionamiento fructífero con la realidad⁷⁵. Es que las propuestas de arriba expresan en concreto que:

"... la nueva política de innovación se ha convertido ahora, inevitablemente, en parte de la gran política... las prioridades se generarán en el seno de foros

investigación, y penetrar los cambiantes mercados de bienes y servicios que existen fuera de la universidad" (Gibbons, op. cit. p 197)

⁷⁴ Ver al respecto: " " en www.fagro.edu.uy INVESTIGACION - Investigación en Grupos Interdisciplinarios - Antecedentes -

⁷⁵ "¿Qué aspecto tiene una política para la producción distribuida de conocimiento? ... se tiene que abandonar las nociones de 'mercados' separados por la ciencia y la tecnología, puesto que los actores ya no se mueven de acuerdo con modelos lineales, secuenciales y jerárquicos, avanzando paso a paso desde la investigación al desarrollo para pasar luego a la innovación y el uso. La ciencia básica se ha hecho inseparable del desarrollo tecnológico vinculado por el uso innovador de instrumentación"

"... se tienen que abordar críticamente las suposiciones subyacentes sobre el papel de la ciencia en la economía... las políticas científicas y tecnológicas (fases 1 y 2) y las de innovación (fase 3) ya no pueden considerarse como funcionalmente separadas... Para que sea eficiente, la nueva fase, la de la política de innovación, tendrá que suplantar al más viejo pensamiento sobre política científica y tecnológica... el enfoque tradicional ha sido el de exportar el problema de obtener beneficios económicos de la ciencia y la tecnología a la gente que gestiona la interconexión entre ciencia e industria, dejando incólumes las actividades situadas a ambos lados de la interconexión... incorporar incentivos para estimular la apertura y para recompensar a los individuos capaces de conseguir economías de alcance contando con los recursos existentes. Los modelos de política... no serán... los grandes institutos... o los laboratorios gubernamentales dedicados a funciones específicas, o las unidades permanentes de investigación con personal que también tiene asegurados sus puestos de trabajo, creados para realizar una investigación monocultural específica. Tales organizaciones se han hecho demasiado caras e inflexibles como para satisfacer las necesidades de la producción distribuida del conocimiento.

Un modelo alternativo... presupuesto para estimular las redes de innovadores, en unidades adscritas a diversas instituciones... (Gibbons, op. cit., p 206 - 209).

híbridos compuestos por muchos actores... La política de innovación se ocupará... de la dirección y apoyo a la multiplicación de los lugares de producción de conocimiento y de la gestión de la complejidad derivada de la aceleración de las interconexiones del conocimiento... eso exige nuevos enfoques con respecto a la creatividad, estrategias para preservar y aumentar la permeabilidad de las instituciones, para el diseño y la intensificación de vínculos entre ellas, para gestionar el flujo..." (Gibbons, op. cit. p 210, subrayados GP).

Como puede apreciarse, no hemos referido a uno u otro proyecto de ley sobre ciencia y tecnología, optando por aportar elementos para un procedimiento de consultas no breve ni sencillo, procurando un aporte universitario que ponga el foco en los problemas para el despliegue del desarrollo de la tecnología agropecuaria y no en las estructuras administrativas (pero sin desconocer su importancia). Insistiendo en la importancia de la transdisciplinariedad de lo básico con lo aplicado, lo técnico con lo social, en pos de resolver problemas relevantes y procurando evitar congelamientos de disciplinas que la dificulten.

ANEXO 2

Contribuciones para el desarrollo del Sistema Nacional de Innovación Agropecuario⁷⁶ Gonzalo Pereira, 24 de octubre de 2004

Los elementos aportados en el material entregado por el Area Agraria al CCTA en su primer reunión de diciembre de 2003⁷⁷ procuraban identificar las preguntas propias del comienzo de la vida de un organismo con los importantes cometidos del CCTA tales como: ¿cuál sería la forma más inmediata de cumplir los cometidos?. ¿Cuáles son las acciones prioritarias a emprender?. En lo que refiere a la identificación de prioridades de la investigación agropecuaria se fundamentó el destacado papel que podrían cumplir las Mesas Tecnológicas por Cadena Agroindustrial, tema sobre el cual no se volverá ahora⁷⁸. Vale sí mencionar algunas experiencias recientes de los países desarrollados en lo que refiere a la generación de conocimiento que pueden ser aprovechadas para responder a las interrogantes. Para ello vale citar a quienes procuran sistematizar las nuevas tendencias:

"... se plantea la tesis de... una transformación en el modo de producción del conocimiento... el conocimiento del modo 2 (nuevo, GP) viene creado en **contextos transdisciplinarios sociales y económicos** más amplios... se lleva a cabo en un **contexto de aplicación**. ...es transdisciplinar... Incluye a un conjunto de practicantes cada vez más amplio... que colaboran sobre un problema definido dentro de un **contexto específico y localizado**" (Gibbons Michael, La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas; Ediciones Pomares – Corredor, S. A. p 14,1997).

⁷⁶ Presentado al Encuentro de INIA, Parque UTE, 24 Octubre 2004

⁷⁷ Se puede consultar en www.fagro.edu.uy INFORMACION GENERAL - Decanato - PONENCIAS - Investigación Universitaria - "Elementos a considerar por la delegación universitaria..." (en colaboración con el Decano de Veterinaria Dr. Alberto Cirio)

⁷⁸ Para consultar trabajos que analizan la experiencia de las Mesas de Cebada y de Trigo que funcionan desde hace años en el país, se puede visitar la pag web de la Facultad de Agronomía: www.fagro.edu.uy, en el botón INVESTIGACION Investigación en Grupos Intedisciplinarios DOCUMENTOS.

Adicionalmente, parecería que el cumplimiento de los cometidos del CCTA pasa por concebirlo como un eslabón fundamental de un Sistema Nacional de Innovación a construir para el sector agropecuario:

"El concepto de Sistema Nacional de Innovación ...refleja ... la naturaleza del desarrollo tecnológico y permite abordar ... la tarea de crear, difundir y utilizar conocimientos mediante estrategias, políticas y esquemas organizativos que difieren de los que hasta ahora se han venido empleando de manera predominante... denota un conjunto de actores, arreglos organizativos, conductas, conocimientos y normas que posibilitan la vinculación efectiva entre ciencia, tecnología, producción y mercado y, a partir de allí, la puesta en marcha de los procesos de generación, difusión y utilización de innovaciones (subrayado de GP). ...un esquema de organización institucional que permite juntar distintas capacidades, ...ubicadas en diferentes entidades a fin de hacer posibles los procesos de innovación y en general la acumulación de capacidades tecnológicas (37 Modos de Hacer Ciencia, completar cit).

La innovación es hoy protagonista en la sociedad del conocimiento. Y en Uruguay debemos procurar que así sea:

"... procesos de innovación sobre los que descansan hoy las ventajas competitivas de las economías desarrolladas... Estos procesos de innovación aluden, principalmente, a la necesidad de nuevo conocimiento para transformarlo en ventajas económicas y con ello ganar posiciones en los mercados internacionales" (Guarga, Rafael, Problemáticas y desafíos para la UDELAR en la sociedad del conocimiento; en "Educación para la sociedad del conocimiento - Aportes hacia una política de Estado", p 135; Edic, Trilce; CEE/1815).

De allí que:

"La vinculación creciente de los recursos humanos calificados (con capacidad probada en materia de investigación científica) ...con los ámbitos productivos de bienes y servicios es crucial para incrementar el valor agregado, el empleo y la calidad de vida de la sociedad uruguaya" (ibídem, p 146).

Para que el mundo académico sea capaz de contribuir a la tecnología agropecuaria puede y debe estar más vinculado a "los ámbitos productivos" Y es válido para las facultades del Area Agraria de la UDELAR. Nuestro vínculo con los ámbitos productivos existen pero deben reforzarse. ¿Lograrlo depende solamente de una decisión interna de cada institución que dispone de recursos humanos calificados para concretar las contribuciones al agro nacional?. Ciertamente que hay decisiones propias e intransferibles pero se pueden potenciar al cumplir los cometidos del CCTA, sobre todo aquellos que aumenten la relación investigación/realidad productiva⁷⁹. Uno de los

⁷⁹ En los EE.UU. el presidente de la Fundación Nacional de la Ciencia (NSF), Walter Massey, ve tres alternativas para el futuro y entre ellas, se vuelca por la dirigida a "... expandir su papel, prometiendo participar de un modo más espectacular en la mejora de la sociedad... un mandato... diseñado explícitamente para fomentar el rendimiento industrial de Estados Unidos". Es que los comités que deciden sobre los fondos del NSF han dicho "que preste más atención a la investigación capaz de intensificar la competitividad económica de Estados Unidos" (Gibbons, op. cit. p 186). En contraste: "... la gran locomotora que tracciona hacia adelante un sistema científico y tecnológico, que es la demanda que le viene del ámbito productivo, en nuestra región no existió en estos cuarenta años" (Guarga, R., "Generación de conocimiento científico" (exposición en la Facultad de Agronomía, mayo 2004; disponible en www.fagro.edu.uy).

cometidos - no menor - refiere a que la investigación prioritaria propuesta por las Mesas de cada cadena de producción agropecuaria se pueda implementar, aprovechando además todas las potencialidades de contribución.

De las Mesas se debería esperar, además de la identificación de temas prioritarios, los enfoques sobre cómo atacarlos y con qué perfiles de proyectos. Parecería que tal actividad y aporte es fundamental para la construcción de un Sistema Nacional de Innovación del sector agroindustrial. Y reclama de acciones cada vez más complejas. Es así que las tareas previstas para el CCTA se amplían y complejizan a medida que crece la capacidad nacional de generar tecnologías agropecuarias. Vayan como ejemplo algunos datos levantados a pedido de la 1ª reunión de diciembre de 2004 del CCTA: la Facultad de Agronomía está desarrollando cerca de 150 proyectos de investigación vinculados a las cadenas agropecuarias, en base a la capacidad científica de 40 doctores (más 11 cursándolo en 2003) y 58 Maestros en Ciencias (más 10 cursándola en 2003). Y su Maestría Académica en Ciencias Agrarias de reciente comienzo formará en un breve plazo de 3 años cerca de 70 egresados. La información solicitada a la Facultad de Veterinaria y la propia de las Facultades de Química, Ciencias, Ingeniería, del IIBCE, de SUL, etc., seguramente tenderá a confirmar que Uruguay no escapa a una tendencia general de América Latina:

"los INIAS comenzaron como entidades prácticamente ÚNICAS en el ámbito de la ciencia y la tecnología agropecuaria de la mayoría de sus países. (pero, nota de GP) ...se ha producido una sustancial diversificación institucional... centros comerciales y regionales, ...fundaciones de investigación, ...centros gremiales de investigación, ...otras entidades del sector público y privado. ...gradual y progresivo desarrollo de capacidades, ...universidades. ... este cuadro de nuevas capacidades plantea el interrogante de la nueva división de la investigación y del papel de los INIAS dentro de ella (37 Formas... op. cit.).

De manera que ya no es posible pensar el futuro de la investigación en tecnología agropecuaria como la coordinación de apoyos externos a un protagonismo desempeñado por INIA. Si hoy es así en muchas áreas se debe a un insuficiente (pero promisorio) desarrollo de las capacidades potenciales del sistema de investigación externo a INIA. Tenemos, por tanto, una pérdida de posibilidades de contribución al sector agropecuario y agroindustrial. ¿Cómo fomentar y desplegar tal potencial?⁸⁰. El razonamiento conduce a la necesidad

"... el grado de atraso en materia de producción de conocimiento nacional patentable es mucho mayor, para el Uruguay, que el atraso... en cuanto al número de científicos por millón de habitantes. Ello alude, muy probablemente, a una fuerte desconexión entre el personal con calificación científica y las demandas de la producción". (Guarga, R., MECANISMOS INSTITUCIONALES DE VINCULACIÓN UNIVERSIDAD - SECTOR PRODUCTIVO: LA EXPERIENCIA DE LA UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, Octubre, 2003).

"En esta situación de crisis que hoy el país vive, la UDELAR está empeñada en avanzar hacia una nueva realidad en lo que hace al papel económico y social del conocimiento... en la cual la sociedad uruguaya sea capaz de hacer uso intensivo del conocimiento para transformarse a sí misma y, en particular, vigorizar su sistema productivo, hacerlo competitivo en relación al mundo, y crear empleo y calidad de vida para los uruguayos. Para el éxito de este planteo es esencial, en nuestro país, la aplicación de la ciencia... a la producción de bienes y servicios, para lo cual el vínculo estrecho entre la academia y los actores sociales más significativos, es el camino... (Guarga, ibídem, p 16).

⁸⁰ "Tras haber pasado por lo menos por tres fases... la comunidad científica ha tenido que modificar significativamente su enfoque con respecto a lo que considera merecedor de ser investigado... En la primera fase, el problema se planteó en términos de elaborar una política para la ciencia... la segunda (fase, GP): una política en que la ciencia se viera como apoyo para la consecución de objetivos de otras políticas... durante los 80' el declive del rendimiento

de garantizar que sobre los temas prioritarios establecidos por las Mesas converjan todas las capacidades y fortalezas existentes en el país: de INIA, de la UDELAR, de SUL, INAC, IIBCE, etc. Y que los proyectos seleccionados sean apoyados en su ejecución con recursos que pueden tener diverso origen: los presupuestales de las instituciones, FPTA, contribuciones de la agroindustria, externos al país, etc. Será también una contribución para abordar de manera coordinada la generación de conocimientos pertinentes, aplicando las capacidades existentes de recursos humanos, laboratorios, campos experimentales, etc.

La contribución de las ciencias básicas no ha de ser ajena al planteo. Es común oír: "Las ciencias básicas apoyan a las investigaciones tecnológicas". Sin embargo no es lo más frecuente ni todo lo necesario. De lo que se trata es de tender los puentes y encontrar las formas adecuadas considerando que son:

"... atributos de la producción de conocimiento en el modo 2: una difuminación de la distinción entre ciencia y tecnología..." (Gibbons, *ibídem* p 206).

Las instituciones explicitan esto de diversas formas, por ejemplo:

"... el desarrollo tecnológico estará cada vez más fundado en las ciencias básicas. A la inversa, el desarrollo de las ciencias básicas se potenciará si se realiza unido al desarrollo productivo. La docencia y la investigación aplicada definida por los requerimientos económicos y sociales otorgarán a las ciencias básicas su mayor potencial y su razón de ser. En tales condiciones, el desarrollo científico se orienta crecientemente por las demandas nacionales y no por mero interés en el conocimiento en sí mismo" (EL ÁREA DE CIENCIAS AGRARIAS, Declaración del Consejo de la Facultad de Agronomía, 3 de mayo 2002).

Pero no se logrará por inercia de los hechos: será cierto que "... el desarrollo tecnológico estará cada vez más fundado en las ciencias básicas" si encontramos los caminos de convergencia, de participación de las ciencias básicas en la investigación tecnológica. El planteo arriba fundamentado sobre los temas prioritarios debe ser abarcativo de las ciencias básicas, debe integrar colectivos de investigadores que incorpore a los básicos, a quienes cultivan disciplinas que pueden mejorar la comprensión de temas tecnológicos. Tales colectivos deben comprobar - para viabilizarse y consolidarse - que los proyectos de investigación prioritarios que los involucran pueden lograr condiciones de financiamiento y ejecución. Esto significa que las instituciones deberían definir prioridad a los proyectos emergidos de las Mesas y actuar en consecuencia.

Análisis especial reclama el Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA) que administra INIA, por ser una de las más importantes fuentes de financiamiento de la investigación agropecuaria. Repasemos: el Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria se encuentra definido en el Art. 18 de la Ley de INIA:

"Créase el Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria con destino a financiar proyectos especiales de investigación tecnológica relativos al sector agropecuario, no previstos en los planes del Instituto".

económico y la creciente competencia mundial obligaron... centrándola en cómo conducir la empresa científica hacia la innovación industrial y la competitividad... para alcanzar una base más efectiva desde la que apoyar a la industria nacional (de EE.UU.)" (Gibbons, *op. cit.*)

Por su parte, el Instructivo de Formulación de Proyectos FPTA - INIA señala:

"A través del mismo (Fondo PTA) se financian proyectos, ejecutados por otras instituciones o personas externas al Instituto..."

Por su monto, el FPTA puede significar la clave de financiamiento de proyectos prioritarios al aportar recursos en efectivo (particularmente necesarios para la compra de insumos, reactivos, etc.) a los ya disponibles por instituciones que realizan investigación agropecuaria: personal científico, laboratorios, campos experimentales, equipos, etc.

¿Significa esto que proyectos dirigidos a los temas prioritarios a propuesta de las Mesas por cadena han de ser ajenos a INIA?. No necesariamente: los proyectos pueden ser propuestos y ejecutados por una alianza de instituciones que incluye a INIA. Y es deseable que así sea en cada caso que indique la conveniencia de sumar fortalezas. En tales casos los proyectos pueden ser coordinados y ejecutados interinstitucionalmente en base a una inteligente distribución de responsabilidades y a los acuerdos alcanzados en las Mesas (contemplando la definición institucional que los recursos FPTA son para financiar la investigación desarrollada por las otras instituciones distintas a INIA).

En tal sentido, el enfoque que se está exponiendo aconseja cambiar la normativa actual de los FPTA para adecuarlo completamente al propósito. En efecto, el Reglamento Operativo del FPTA señala:

"Los temas a financiar, deberán estar determinados por las prioridades identificadas en el Plan Indicativo de Mediano Plazo (de INIA)".

En el mismo texto se indica que dichos proyectos

"ejecutados por otras instituciones o personas externas al Instituto (atienden a dar, GP) ... respuesta a temas demandados por los Programas Nacionales del INIA, en función de necesidades de complementación de sus propios planes".

Y más adelante:

"Las propuestas podrán ser presentadas toda vez que existan llamados públicos o requerimientos para la presentación de proyectos... Los temas de investigación propuestos serán seleccionados y priorizados por el Jefe del Programa y Supervisor de Area (de INIA) correspondiente".

La normativa vigente para el análisis y aprobación de proyectos FPTA indica:

"Las propuestas recibidas serán evaluadas en cuanto a la pertinencia de la temática, por la Unidad de Proyectos, la Unidad de Administración y Finanzas y el Supervisor de Area correspondiente a la temática del Perfil".

Estamos fundamentando que la situación que se está desarrollando en el país (y responde a la situación general sostenida por el texto antes citado (37 formas... op. cit.), reclama de una nueva manera de pensar y ejecutar los proyectos emergidos de las Mesas. Necesitamos imperiosamente una nueva manera de pensar y ejecutar los proyectos emergidos de las Mesas, un nuevo Reglamento Operativo del FPTA que acepte la pertinencia indicada por las Mesas e integre la pluralidad institucional, académica y disciplinar. La única

forma de garantizar lo anterior es la realización de llamados abiertos a los proyectos que encaren las temáticas acordadas en cada Mesa. Llamados abiertos resueltos mediante concurso para la selección de proyectos. Y dado lo pequeño del medio nacional, apelando al juicio de pares externos (lo que implica contemplar el costo de la evaluación externa⁸¹, de manera de poder cumplir plazos y alto nivel de los pares). El ajuste de los proyectos al llamado puede ser evaluado por las propias Mesas. El control sobre el presupuesto⁸² seguiría siendo competencia de INIA

¿Significa ésta propuesta de llamados abiertos una confrontación sistemática entre investigadores y entre instituciones concursantes?. No necesariamente: la cooperación entre INIA y otras instituciones se puede manifestar en proyectos conjuntos. Financiados en parte por fondos de los programas regulares de INIA (correspondiente a la participación de investigadores de INIA), y en parte por otras instituciones participantes (UDELAR, SUL, INAC, etc.) con presupuesto propio y fondos FPTA. Si los proyectos coordinados efectivamente suman capacidades, podrán enfrentar con éxito cualquier competencia en un llamado abierto.

En lo que refiera al desarrollo de la tecnología agropecuaria, y por tanto a los cometidos del CCTA, no se percibe una medida de mayor impacto que la indicada⁸³ pues conduce a la pertinencia, a la calidad, al financiamiento y a la colaboración interinstitucional.

PROPUESTAS DE RESOLUCIÓN PARA EL CCTA

1.El cumplimiento de los cometidos del CCTA requiere promover instancias de conexión del mundo productivo (particularmente de las cadenas agroindustriales) con los investigadores para establecer prioridades. En pos de construir tal puente, el CCTA impulsará el encuentro de investigadores, productores agropecuarios y técnicos privados para identificar los principales problemas a ser resueltos mediante generación de conocimientos.

2.La experiencia indica que las Mesas por cadena son posiblemente la más poderosa herramienta para lograr tal conexión, pudiendo convertirse en pertinentes observatorios de su dinámica, sus problemas y perspectivas. El CCTA procurará fortalecer y perfeccionar la actividad de las Mesas existentes (Cebada, Trigo, Oleaginosas, Madera) pues vienen desarrollando importantes tareas de coordinación e identificación de problemas a ser encarados por el sistema de investigación nacional.

3.El CCTA convocará la constitución de Mesas para las principales cadenas agropecuarias que aún carecen de esta instancia, comenzando por carne vacuna y ovina; lana; leche; citrus; arroz; frutales de hoja caduca; horticultura y cerdos.

4.El CCTA encomienda a INIA y a la UDELAR el nombramiento de un técnico de cada institución para cada cadena a desarrollar, idóneos en la temática, que

81 También es necesario que los proyectos contengan un ítem para cubrir el costo de una evaluación ex-post, como parte de un proceso de transparencia y memoria en la utilización de los recursos públicos por parte del mundo científico.

82 "... después de los treinta días de haber finalizado el plazo de recepción... se realizará el análisis de formulación, la evaluación técnica y el análisis de presupuesto, los cuales servirán de base para la recomendación al Director Nacional y su posterior consideración por la Junta Directiva de INIA" (Reglamento Operativo de FPTA).

83 Si las exportaciones agroindustriales pagaran una tasa tan pequeña como la que paga la venta de productos agropecuarios para financiar la investigación de tecnología agropecuaria, podría esperarse un impacto sobre la tecnología agroindustrial similar al que aquí se propone para la fase primaria.

realizarán una propuesta de integración de cada Mesa, procurando la presencia de todos los actores (instituciones) relevantes de la cadena (incluyendo técnicos calificados que actúan asesorando la producción). Ambas instituciones impulsarán la formación y actividad de las nuevas Mesas mediante apoyos administrativos, de locales, etc.

5. En cada Mesa por cadena se procurará identificar los problemas principales que la afectan y que deben ser solucionados mediante generación de conocimientos. Se recomienda a las Mesas que procuren arribar a perfiles de proyectos de investigación.

6. El CCTA velará para asegurar el financiamiento de la investigación de los temas prioritarios propuestos por las Mesas. Con tal propósito se modificará el Reglamento Operativo de FPTA para viabilizar la presente propuesta.

7. Los temas priorizados por las Mesas tendrán el apoyo del CCTA para que motiven llamados de proyectos concursables, recomendando la colaboración interinstitucional para presentarlos.

8. Se dispondrá de evaluadores externos a las instituciones que concursan (particularmente del exterior del país) para laudar los llamados competitivos.

9. Se realizará por parte de CCTA una evaluación expost de la ejecución de proyectos.

10. El CCTA solicitará opinión a las Mesas sobre los conocimientos pertinentes ya disponibles que podrían ser apoyados para su difusión y aplicación por los productores agropecuarios de cada cadena. El análisis del cumplimiento de ésta competencia del CCTA sería motivo de una próxima reunión como tema principal.

11. En paralelo a las acciones anteriores, el CCTA continuará relevando los recursos humanos y materiales que hoy son aplicados en nuestro país a la generación de conocimientos dirigidos hacia las cadenas agroindustriales como requisito de cumplimiento de la coordinación establecida en sus cometidos.

ANEXO 3

APUNTES SOBRE LAS RESOLUCIONES DEL CONSEJO COORDINADOR DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

G. Pereira, 4 de octubre 2005

El Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria (CCTA) sesionó por segunda vez en 15 años⁸⁴ el día 31 de agosto de 2005. Hecho sorprendente considerando sus importantes cometidos⁸⁵. La rápida convocatoria al CCTA por parte de la nueva administración nacional contrasta con la actitud de las anteriores y evidencia la preocupación de construir un país productivo.

Las resoluciones tomadas⁸⁶ en esta oportunidad son importantes pues abren un escenario novedoso y estimulante para el desarrollo de la relación entre la generación de conocimientos y la realidad agroindustrial nacional. Y en consecuencia, para el incremento de la pertinencia de la investigación agropecuaria nacional y su efecto sobre la realidad por lo menos en dos direcciones:

1º Abordan la cuestión de avanzar en la generación de conocimientos y la innovación en las cadenas agroindustriales que, con su contribución próxima a dos tercios de las exportaciones constituyen un cimiento del desarrollo económico y social nacional. Y convocan de manera institucional a la formación de Mesas por cada cadena agroindustrial⁸⁷, con participación de los protagonistas de la producción, transformación, comercialización y de los investigadores. Gran acierto, pues la importancia de las cadenas reclama disponer de observatorios colectivos, especializados, multiinstitucionales y multidisciplinarios de su situación y sus perspectivas en lo que refiere a la necesidad de generar conocimientos que aprovechen plenamente sus posibilidades, en primer lugar en el mercado exterior⁸⁸. El resultado logrado en ellos por el país depende, en una época denominada "del conocimiento", que

⁸⁴ El Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria (CCTA) fue establecido en el Capítulo VIII de la Ley constitutiva de INIA, Nº 16.065 del año 1989, estando integrado por el Ministro de Ganadería, Agricultura y Pesca, el Ministro de Educación y Cultura, el Ministro de Industria, los Decanos de Veterinaria y Agronomía y un delegado de la Agrupación Universitaria.

⁸⁵ Los cometidos del Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria son: 1. Coordinar los esfuerzos de generación y transferencia de tecnología agropecuaria que se realicen en el país a efectos de hacer eficiente el uso de los recursos humanos, físicos y económicos disponibles; 2. Proponer líneas de investigación en materia agropecuaria en función de las necesidades del sector; 3. Asesorar sobre planes y programas de investigación de las instituciones públicas y privadas de investigación agropecuaria, formulando las recomendaciones que entienda pertinentes; 4. Cooperar en la difusión de los resultados científicos y las tecnologías obtenidas por los organismos de investigación agropecuaria; 5. Asesorar acerca de la utilización del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.

⁸⁶ Ver ventana de página web de la Facultad de Agronomía: www.fagro.edu.uy.

⁸⁷ "1. El cumplimiento de los cometidos del CCTA requiere promover instancias de conexión del mundo productivo con los investigadores (particularmente de las cadenas agroindustriales) para establecer prioridades. En pos de construir tal puente, el CCTA impulsará el encuentro de investigadores, productores agropecuarios y técnicos privados para identificar los principales problemas a ser resueltos mediante generación de conocimientos. 2. La experiencia indica que las Mesas son posiblemente la más poderosa herramienta para lograr tal conexión, pudiendo convertirse en pertinentes observatorios de la dinámica de cada cadena, sus problemas y perspectivas... 3. El CCTA convocará la constitución de Mesas para las principales cadenas agropecuarias que aún carecen de esta instancia, comenzando por carne vacuna y ovina; lana; leche; citrus; arroz; frutales de hoja caduca; horticultura y cerdos" (Resolución del CCTA, 31 agosto 2005).

⁸⁸ Programas de Investigación Orientados a la Resolución de Problemas: el Caso de la Mesa de la Cebada de Uruguay, Carlos R. Abeledo, Centro de Estudios Avanzados, Universidad de Buenos Aires (disponible en www.fagro.edu.uy INVESTIGACION - Investigación Agropecuaria en Grupos Interdisciplinarios - Antecedentes).

el conocimiento efectivamente se genere, se aplique y modifique la realidad. En el país la generación de conocimientos es básicamente pública, por lo que se requiere de acciones públicas para orientar la investigación y lograr de ella la mayor contribución que esté a nuestro alcance con los recursos humanos y materiales disponibles. Las Mesas como observatorios serán un punto de privilegio para la identificación de los problemas principales que requieren atención del mundo científico capaz de crear los conocimientos que se necesitan.

2º Prioriza la orientación de los recursos nacionales asignados a la investigación hacia las actividades acordadas en las Mesas. Propone procedimientos transparentes y exhorta a la coordinación de capacidades de las instituciones que realizan investigación y de sus grupos de técnicos⁸⁹.

Más allá de las tareas inmediatas para la implementación de las Mesas⁹⁰, se puede sostener que las resoluciones comentadas tendrán importantes consecuencias sobre la actividad de investigación de la UDELAR, del sistema de investigación nacional y particularmente de la Facultad de Agronomía. Si bien su Consejo ha definido una alta prioridad para el trabajo interdisciplinario en GTI (grupos de trabajo interdepartamental, por tanto, interdisciplinario) para atender la generación de conocimiento de las cadenas agroindustriales del país⁹¹ comenzando por las más importantes, las resoluciones comentadas del CCTA darán un impulso a dicha orientación pues significan una señal social para el investigador, un aviso de reconocimiento de los resultados de la generación de conocimientos. Podríamos ponerlo así: se trata de una decisión social que otorga perspectiva real a los programas de investigación según cadena agroindustrial⁹², una decisión proveniente de la máxima instancia jerárquica de la investigación agropecuaria que da señales a la colectividad científica⁹³.

⁸⁹ "El CCTA velará para asegurar el financiamiento de los temas prioritarios propuestos por las Mesas... (Resoluciones del CCTA).

⁹⁰ "El CCTA encomienda al INIA y a la UDELAR el nombramiento de un técnico de cada institución para cada cadena a desarrollar, idóneos en la temática, que realizarán una propuesta de integración de cada Mesa, procurando la presencia de todos los actores e instituciones relevantes de la cadena (incluyendo técnicos calificados que actúan asesorando la producción)" (Resoluciones del CCTA, ibídem).

⁹¹ "La base tradicional de generación de conocimiento científico y tecnológico de la Facultad es la investigación disciplinaria; es hora de fortalecer también la Investigación en Grupos de Trabajo Interdepartamental (GTI): interdisciplinaria e interinstitucional, pegada a realidades productivas, en contacto con los protagonistas y procurando financiamiento externo. Comenzar por cadenas agroindustriales correspondientes a vacunos, leche, ovinos, cebada, trigo, soja, citrus, forestal, huerta, frutales de hoja caduca, cerdos, vitivinicultura..." (Consejo de la Facultad de Agronomía, Resolución N° 449 del 04.06.04).

La UDELAR viene haciendo lo propio mediante la formación de Redes Temáticas por Cadena Agroindustrial, como las creadas recientemente para el Arroz y la Lechería.

⁹² En cierta medida, convierte a los programas de investigación por cadena agroindustrial en un programa "que ofrezca más oportunidades objetivas de desarrollo..." y en tal línea: "un programa con un alto grado de fertilidad tenderá a desbancar a un programa con un grado menor de fertilidad", entendiéndolo por grado de fertilidad "el conglomerado de oportunidades objetivas presentes en un programa de investigación en alguna fase de su desarrollo... el grado de fertilidad ... será una propiedad objetiva de ese programa" (Chalmers, Alan; ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? - Una valoración de la naturaleza y el estatuto de la ciencia y sus métodos; Siglo XXI, 24ª edición, pp 175/181).

⁹³ Resulta interesantísimo verificar que en un sistema como el cubano, tan diferente del nuestro, y con propiedad estatal sobre los medios de producción, la Universidad está planteando un paradigma para la investigación esencialmente similar al que procuramos. La transparencia 2 de la presentación del Dr. García Cuevas, "La ciencia y la técnica en su articulación con el mundo productivo - Experiencia en las universidades cubanas", dictada el 13 de agosto en la Facultad de Agronomía, y disponible en la página web es ilustrativa: Paradigmas actuales: Sociedad del conocimiento y la información; CTI factores de desarrollo

Podría pronosticarse que las dificultades para desarrollar casi todos los GTI rúbricos tenderán a levantarse en el nuevo escenario, que los apoyará en los hechos para realizar investigación con financiamiento y cuyos resultados tendrán una rápida aplicación a la realidad. Naturalmente, a condición que el GTI: a) construya el conocimiento de la cadena, b) desarrolle hipótesis sobre sus problemas principales, c) convenza sobre ellos con argumentos en la Mesa respectiva (o admita los argumentos ajenos sobre otras prioridades, lo que será un aprendizaje de gran utilidad); y d) despliegue capacidades para competir y ganar en los llamados abiertos con los proyectos que presente.

Sería un error concebir a los GTI como un atajo para acceder a proyectos financiados, esquivando la competencia leal. Ni la idea de un proyecto ni un proyecto deberían ser "ganadores" por el solo hecho de provenir de un GTI. Integrar un GTI no da méritos, lo que ofrece es la oportunidad de desarrollar capacidades y de mirar la realidad desde la riqueza de la transdisciplinariedad. A la inversa: la no integración de un investigador a un GTI no lo descalifica para ser invitado a participar en un proyecto del grupo, si él o su institución aportan conocimientos que contribuyen a la solución del problema⁹⁴.

Y las Mesas no deberían concebirse como ámbitos de votación sobre prioridades sino de diálogo con los protagonistas.

Los GTI - y naturalmente las correspondientes Redes Temáticas de UDELAR cuando existan - deberán construir la visión de mediano plazo mediante el programa de investigación de la cadena, una visión que ilumine la reflexión cotidiana de sus integrantes y que ayude a fundamentar la prioridad de determinados proyectos o perfiles de proyectos. Pero es un programa en un "contexto de aplicación"⁹⁵ que trasciende los proyectos, es un programa que se expresa en una sucesión de proyectos, en una sucesión de construcciones que acaban y se reinician en otro punto. Su saldo periódico deberá ser la generación de conocimientos pertinentes. Pero trasciende a los proyectos y sus productos mediante equipos científicos que se autoconstruyen, frecuentemente bajo nuevos temas, nuevas formas y nuevas integraciones. Podríamos verlo así: mientras una cadena agroindustrial sea una realidad de importancia económica y/o social en el agro nacional, merece un Programa específico de investigación de largo aliento que haga converger a investigadores y disciplinas con sus aportes propios, un Programa que atienda a lo estratégico, más allá de respuestas a problemas inmediatos. ¿Cuál sería la relación entre un Programa y sus proyectos?. Partimos como UDELAR de la ventaja de poder sostener Programas de investigación mediante la estructura de recursos humanos docentes y los recursos materiales ya disponibles. Y el Programa se fortalece mediante proyectos triunfantes en llamados abiertos, que logran financiación, básicamente extrapresupuestal. Adicionalmente, la relación entre tales programas y los programas de los departamentos, que tendrán los correspondientes énfasis disciplinares, es una cuestión abierta, sobre la que valen diversas aproximaciones⁹⁶ y especificidades. Un abanico que va desde la identidad completa si el Departamento comparte la importancia y las perspectivas de un Programa de cierta cadena, hasta un Programa tan

determinantes; Ciencia generadora de oportunidades estratégicas; Disolución de fronteras entre investigación básica y aplicada, Investigación estratégica; Peso de la innovación y el desarrollo tecnológico; Ampliación de la interdisciplinariedad; Impulso de relación: Universidad-Empresa- Gobierno.

⁹⁴ "Los temas priorizados por las Mesas tendrán el apoyo del CCTA para que motiven llamados de proyectos concursables, recomendando la colaboración interinstitucional para presentarlos" (Resoluciones del CCTA).

⁹⁵ Abeledo, C. R., op cit.

⁹⁶ Ver, por ejemplo, el texto de Ariel Castro, en el sitio antes indicado de la página web fagro, INVESTIGACION "Antecedentes".

disciplinar que su vínculo con programas de cadenas no sea percible de inmediato (aún en casos como éste último, una contribución no menor es la formación de investigadores en las disciplinas, que más temprano que tarde, aportarán al Programa de la Cadena). Sin embargo, parecería deseable que los programas de los departamentos registraran la nueva situación que motiva estos comentarios, y que contemplaran los programas de las cadenas, en el sentido de atender a convergencias y contribuciones mutuas.

Ciertamente, la realidad reclama asimismo la generación de conocimientos que cortan las cadenas existentes⁹⁷ y que pueden también ser concebidos desde un "contexto de aplicación", ya sea por su presencia en una de las Mesas involucradas, ya por acuerdo de diversas Mesas.

Por lo expuesto, y si fuera necesario sintetizar al extremo, sostengo que las resoluciones tomadas por el CCTA significarán una base objetiva para el mejoramiento de la pertinencia de la investigación y la obtención de resultados científicos capaces de modificar las realidades de las cadenas agroindustriales del país. Hay ahora una nueva pelota en la cancha de la Facultad y de la UDELAR.

97 "La investigación orientada a la resolución de problemas identificados en las Mesas por cadena debe también abarcar temas estratégicos, frecuentemente comunes a varias cadenas, que pueden requerir una aproximación diferente, pero seguramente con aportes concretos a las cadenas. Es el caso del cuidado del medio ambiente y expresiones concretas como la temática de residuos químicos y biológicos en la producción agropecuaria, (con impacto ambiental en lo local y posible barrera no arancelaria actual o futura para la exportación), o enfermedades que operan como barreras sanitarias actuales o potenciales (éstas últimas requieren el fortalecimiento de laboratorios y recursos humanos), mecanismos de desarrollo limpio, generación de energía con fuentes renovables, etc. El CCTA identificará este tipo de elementos comunes de las cadenas, destinando recursos concursables para los mismos" (Resoluciones del CCTA).

ELEMENTOS SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LOS GRUPOS INTERDEPARTAMENTALES (interdisciplinarios)

G. Pereira, 16 de Septiembre de 2002

La discusión general realizada sobre las prioridades de la investigación agropecuaria que debe realizar la Facultad y la manera de organizarla ha resultado en la identificación de grupos interdepartamentales e interdisciplinarios.

Parece llegado el momento de analizar los criterios que pueden guiar su integración, discusión y forma de trabajo que culmine en definir y ejecutar proyectos de investigación.

Los avances al día de hoy son diversos y en algunos grupos ya hay borradores e incluso propuestas para su integración, tanto disciplinaria como individual. Bien, debemos verlos como lo que son: borradores. Una idea central es que los grupos deben ser abiertos, y la manera que hoy tenemos de lograrlo es con una amplia convocatoria a todos los docentes dispuestos a integrarse (se podría utilizar la pag web [fagro.edu.uy/investigación/grupos interdiscip](http://fagro.edu.uy/investigación/grupos_interdiscip)). La participación de cada docente será consultada y acordada con el Director de su Departamento.

Una cuestión importante es que los grupos han de tener integración abierta a otros servicios, en primer lugar la Facultad de Veterinaria (si corresponde por el tema), a otras facultades, INIA, etc⁹⁸. Esto se debería realizar por dos vías: la formal de la Facultad y la informal basada en el conocimiento personal. Ambas deben usarse y no son antagónicas.

Luego comienza, recién, la discusión para identificar los problemas principales que debe encarar el grupo. ¿Podemos pensar en alguna pauta general que pueda orientar la discusión?. Tentativamente:

1. Para arrancar es necesario un coordinador que organice, cite, etc. propuesto por el departamento de producción que corresponda;
2. La discusión del grupo puede ser presencial o virtual por e-mail (o de manera complementaria).
3. Parecería que lo primero es relevar por escrito las opiniones de los participantes sobre los principales problemas a encarar con su correspondiente argumentación. Y se pueden ir cargando en la página web ya indicada, a la que se le abrirá una entrada con el nombre del grupo. Así se puede socializar rápidamente la discusión.
4. ¿Podemos identificar alguna generalidad en el procedimiento de búsqueda de problemas prioritarios?. En la mayoría de los casos encararemos sistemas o subsistemas de producción presentes en el agro nacional. En esos casos, tenemos una vocación natural a analizar y priorizar la producción primaria, pero debería estar presente una visión totalizadora, que incluya la cadena, el mercado final, sus perspectivas y tendencias identificables. También parece necesario tener un marco de:
 - la importancia social y productiva del subsistema bajo análisis,
 - uso de los recursos naturales por el subsistema,
 - el proceso de cambio técnico que viene operando,
 - los factores que lo impulsan o frenan,

⁹⁸ A título de ejemplo: SUL, Junagra, etc.

- la brecha tecnológica existente (margen entre conocimiento disponible y conocimiento aplicado por los productores),
- considerar la “brecha tecnológica económica” (margen entre la realidad y la posibilidad técnica económicamente aplicable), atendiendo a la reducción del costo unitario de producción, la posibilidad de diferenciación de producto y mejoramiento del precio.
- La “brecha tecnológica económica” debe contemplar la sustentabilidad de los recursos naturales, de las condiciones económicas y la posibilidad del productor de encarar la transformación.
- conocimiento disponible local y conocimiento disponible en otros países,

Sin duda que el grupo se planteará una constelación de problemas a ser investigados, por lo que deberá analizar la prioridad de cada uno. Pero, ¿qué elementos utilizar para identificar prioridades?. 1º Lo ideal sería estimar el impacto económico de resolver el problema o de levantar la restricción que implica (permitiría incluso comparar el costo estimado del proyecto con los beneficios probables). Evidentemente no es nada fácil; 2º Es relevante tener opiniones externas de: a) técnicos que trabajan en la actividad bajo análisis (y hay que convocarlos a participar), b) las agroindustrias que correspondan, c) productores agropecuarios;

3º Otra pista para identificar magnitud del problema y cuán prioritario es, puede ser el número de productores afectados, o la proporción de la actividad (toneladas, etc.), o los recursos involucrados (trabajadores, superficie de tierra, volumen de agua, etc.); 4º Usar matrices de restricciones (poner ejemplos).

Puede haber simplificaciones inesperadas: algunos problemas posiblemente se descarten si reconocemos nuestras limitaciones para resolverlos (puede deberse al insuficiente desarrollo del grupo); otros pueden estar siendo encarados por INIA u otros organismos.

La discusión realizada sobre problemas y encare de soluciones mediante proyectos debe ayudar a resolver un tema organizativo: el nombramiento del líder del grupo, con un carácter distinto que el coordinador inicial (ver el material sobre grupos interdepartamentales). Puede ser en elección con voto secreto de los participantes en el grupo (o la forma que se acuerde) luego que se hayan comprobado las contribuciones de cada uno de los investigadores, para que el líder sea el más conocedor, el que más puede aportar, en definitiva: liderar.

Una vez identificado un problema podemos percibir que su tratamiento puede ser interdisciplinario pero sin abarcar a todos los participantes. No ha de haber trauma en eso, necesitamos madurez para reconocerlo. Dicho de otra manera: no sería correcto diseñar un proyecto con el propósito de que estén todos los participantes del grupo. El director del proyecto puede ser o no el líder del grupo. El proyecto y su ejecución puede convivir con la persistencia del grupo, éste puede entender procedente que debe continuar funcionando para identificar nuevos problemas.

PRIORIDADES DE LA INVESTIGACION UNIVERSITARIA Aportes desde la Facultad de Agronomía⁹⁹

G. Pereira

I. INTRODUCCION NECESARIA: LA RESPONSABILIDAD DE LA UDELAR

1. La UDELAR tiene la responsabilidad de contribuir al desarrollo nacional y la crisis que vive y vivirá el país convoca a hacerlo con pasión, inteligencia y compromiso¹⁰⁰.

2. Nuestro aporte ha de corresponder con nuestro perfil como Universidad y como sostiene el Plan Estratégico de la Universidad de la República: "... la expansión sostenida del ritmo de generación de nuevos conocimientos, que hoy está transformando las sociedades... La mayor relevancia del conocimiento genera un contexto de nuevas demandas planteadas por las sociedades a las universidades... demandas 'sin precedentes'... la demanda para que las instituciones de educación superior participen como actores destacados en los "sistemas nacionales de innovación" que es el escenario en el cual los nuevos conocimientos se transforman en avances productivos y en mayores logros sociales" (Plan Estratégico de la Universidad de la República PLEDUR, p 9).

3. Las transformaciones necesarias incluyen construir la capacidad de "Impulsar la creación científica... (para) lograr nuevos conocimientos... Promover la utilidad social del conocimiento contribuyendo a la solución de los problemas que hacen a la mejora de la calidad de vida de la población", para lograr "acciones de extensión en la sociedad" (PLEDUR).

4. El papel de la Universidad en lo que refiere a creación de conocimientos pertinentes está subrayado por características específicas del país: "... la construcción de un sistema nacional de innovación requiere estrechar nexos entre la investigación académica y la demanda de nuevo conocimiento... cobra una importancia significativa... en nuestro país... donde la realización de... investigación... en ámbitos no académicos es, actualmente, excepcional" (PLEDUR, p18).

5. Hemos asumido en nuestros materiales básicos la responsabilidad no sólo de generación de conocimientos sino también sobre su llegada a la sociedad: "... trabajo de extensión a la comunidad, un proceso de aprendizaje integral cuyo apoyo principal es formación de individuos críticos. Este proceso educativo debe ser generado desde alternativas apropiadas, facilitando la construcción de soluciones específicas a los problemas de la comunidad en la interacción de los universitarios con ella." (PLEDUR).

6. A la inversa de lo que sucede en los países industrializados, en los subdesarrollados la investigación vinculada a las necesidades de la producción y de los servicios se realiza en una mínima medida por parte del sector privado (Guarga R., "La investigación Científica en las Universidades de América Latina", 2000). Puesto que la competitividad se apoya cada vez más en la

⁹⁹ Material entregado al Consejo Directivo Central de UDELAR con motivo de la discusión sobre la asignación de las dedicaciones totales DT.

¹⁰⁰ "Le incumbe (a la Universidad) ... contribuir al estudio de los problemas de interés general y propender a su comprensión pública..." (Art. 2º de la Ley Orgánica, ley 12549 del 29 oct 1958).

innovación, en el conocimiento y la aplicación del mismo a la actividad humana cotidiana, corremos el riesgo de que la brecha existente entre el mundo desarrollado y el subdesarrollado que integramos se amplíe; ahora corremos el peor de los peligros: no ya la explotación internacional sino la marginación mundial.

7. La explicación del retraso de Uruguay en la generación de conocimiento se encuentra en la pobre conexión entre investigación y aplicación del conocimiento a la actividad productiva, pero en última instancia, en su forma de desarrollo económico basada en la importación de los medios de producción, (sobre todo los correspondientes al capital fijo). Estos son los que expresan el mayor dinamismo científico contemporáneo, los que requieren en mayor medida la conexión I+D, los que formentan, justamente, la generación de conocimiento. Y por ser importados impulsan el dinamismo de I+D en los países industrializados. Nuestra producción nativa se despliega entonces utilizando dichos elementos (generalmente plantas industriales íntegras, también equipos agrícolas, computadoras, etc.) pero perdiendo la dinámica que ya portan¹⁰¹.

II. LAS DETERMINACIONES EXTERNAS AUMENTAN EL DESAFIO

La forma histórica de desarrollo uruguayo puede ser interpretada entonces como una traba paralizante para la generación de conocimiento pertinente o como una realidad a transformar. Nuestra vocación universitaria nos impulsa a aceptar el desafío y aquí trataremos de fundamentar las iniciativas necesarias para modificar el tipo de desarrollo sucedido, atendiendo en primer lugar a las tareas que implica para la UDELAR y las Facultades.

La inserción internacional contemporánea es una clave del funcionamiento social y productivo de los países y en nuestro caso tiene como base fundamental a la producción agropecuaria, que contribuye con las materias primas y sus transformaciones a cerca de 70% del total de importaciones. Se trata básicamente de commodities que sufren un severo impacto del comercio desleal, con bajos precios internacionales debido a la protección de parte de los países industrializados y los subsidios a sus exportaciones. Tal escenario ya lleva décadas y pone en cuestión las perspectivas del país¹⁰². Pero más allá de sus dificultades, en la producción agropecuaria se encuentra, sin lugar a dudas, un motor de la economía nacional: se trata de las pocas actividades nacionales con capacidad competitiva internacional. Pues bien: haríamos mal en pensar que dicha competitividad es permanente; con un escenario mundial sumamente competitivo y con ingerencia de las tesorerías de los países industrializados apoyando su producción agropecuaria, es imprescindible que a nuestra actual competitividad se le agregue el apoyo de la ciencia para transformarse, para que reduzca costos unitarios, mejore la calidad de los productos y pueda acceder a nuevos mercados. En ello se juega la salud de la economía toda. Para lograrlo no basta con copiar tecnologías ajenas. En efecto, en el caso de las actividades con alta presencia de recursos naturales como las agropecuarias la tecnología importada no solamente debe adaptarse sino además se requiere de investigación ad hoc.

El Area Ciencias Agrarias – y por lo que más adelante sostendremos, la UDELAR toda - tiene la responsabilidad de aportar conocimientos pertinentes a la producción agropecuaria. No estamos conformes con la producción científica

¹⁰¹ Relaciones internacionales... op. cit.

¹⁰² A ello se agregó una década de retraso cambiario - que no analizaremos ahora - afectando de forma gravísima la sustentabilidad de la producción agropecuaria y de transables en general.

actual y debemos dar cambios. Esto significa lograr excelencia académica, calificar el cuerpo de investigadores y colocarlos en las plataformas del conocimiento capacitadoras para crear nuevo conocimiento. Son desafíos que asumimos como Facultad de Agronomía y no ocultamos. Pero hay además otros desafíos en los que queremos detenernos porque no son tan obvios. Es común la afirmación que hoy, en la cúspide de la revolución científico tecnológica, el conocimiento es una fuerza productiva fundamental; pero es necesario identificar la forma en que el conocimiento, en este caso el agronómico, se puede convertir efectivamente en fuerza productiva real. Al respecto, debemos reconocer otro retraso de la UDELAR, particularmente en el Área Agraria: tenemos dificultades para identificar problemas prioritarios de la producción agropecuaria y por ende, las líneas de investigación y generación de conocimientos pertinentes que solucionen dichos problemas. Puede ser de utilidad reproducir aquí al menos parte de la discusión que se procesa sobre el punto en la Facultad de Agronomía¹⁰³.

“(Nuestro) Plan de Estudios enfatiza con razón en el papel de la investigación: “La Facultad de Agronomía tiene como mandato principal la enseñanza agronómica en el país, la cual debe estar basada en una investigación orientada a la solución de grandes problemas del sector agropecuario. De esta forma el proceso de enseñanza – aprendizaje obtiene el sustento científico adecuado y una constante referencia a los problemas reales de la producción....

... la Facultad investigando y enseñando en contacto con la realidad debe contribuir a la comprensión y solución de los problemas de la producción agropecuaria y puede formular propuestas orientadas al desarrollo sostenido del país y al bienestar de sus habitantes”.

Ahora bien, ¿cómo actuamos para detectar “los grandes problemas del sector agropecuario”? ¿cómo resolvemos una investigación orientada a solucionarlos?. El proceso de enseñanza – aprendizaje, ¿está obteniendo “el sustento científico adecuado”?; el proceso de enseñanza ¿tiene “una constante referencia a los problemas reales de la producción”?... son grandes preguntas que refieren a la correcta aplicación del Plan de Estudios y al cumplimiento de objetivos universitarios.

Sobre esto incide la forma que adopta la investigación agropecuaria en nuestra Facultad al expresar dos realidades convergentes: una búsqueda individual de recursos externos y la manera en que los organismos que demandan investigación definen los proyectos competitivos. Estos, en el mejor de los casos, eligen entre proyectos presentados sin el procedimiento sistemático de identificar y conceder atención a la investigación de forma priorizada.

En resumen: ... no tenemos un procedimiento idóneo para la identificación de prioridades de las líneas de investigación. Y si así fuera, estamos perdiendo oportunidades de vincular investigación/ docencia/ extensión.

Obsérvese la lista de proyectos de investigación en la página web de la Facultad de Agronomía: es posible que una serie de ellos se correspondan con problemas prioritarios del sector agropecuario. Han tenido el mérito de identificar “nichos” de problemas y debemos felicitar a sus impulsores. Pero está fuera de discusión el hecho que no responden a un procedimiento institucional de identificación de los principales problemas agropecuarios y de respuestas posibles de parte del sistema de innovación.

¹⁰³ “Aportes para analizar la investigación, docencia y extensión en relación con los sistemas de producción”, Gonzalo Pereira, 14/6/02; material de discusión para la Facultad de Agronomía.

Es que los “grandes problemas de la producción agropecuaria”¹⁰⁴, al decir del Plan de Estudios, por lo general no son disciplinarios. Sobre todo a nivel de la producción primaria, son problemas complejos que involucran recursos naturales, animales, clima, instalaciones, equipos, conocimientos del productor, mercados, créditos, etc. Por lo que sólo pueden ser identificados, abordados e investigados mediante un enfoque multidisciplinario¹⁰⁵.

Ahora bien, ¿tenemos alguna regularidad, alguna norma que nos guíe como institución en la identificación de los problemas de la producción?. Tentativamente:

1) Lo que caracteriza a todos los predios agropecuarios es la realización de procesos de trabajo altamente determinados por la actividad concreta, es decir, por el tipo de producto que se produce, por lo que llamamos “el rubro”. No pueden analizarse procesos productivos sin referir a la forma que toman los procesos productivos, es decir, el rubro¹⁰⁶. Si los entendemos de manera amplia, y es necesario que así sea, cada rubro forma parte de una cadena que termina en el consumidor, que puede ser la industria local o exterior o el consumidor directo. ¿Qué podemos entender entonces por “problemas” de la producción?. A modo de definición tentativa: percibimos “problemas” cuando la realidad aparece por debajo de su potencial. Pero el nivel “potencial” debe ser bien meditado, porque no podemos guiarnos por un referente ideal equivocado (que puede ser internacional) para identificarlo. Mal haríamos orientándonos por los niveles máximos de productividad europeos o norteamericanos, sostenidos económicamente por subsidios y protección agrícola, y en severo conflicto con el ambiente y la sustentabilidad (lo que no quiere decir ignorar lo que está pasando en la agricultura de países desarrollados, donde se expresa de manera aguda el avance de la ciencia y la tecnología, ni dejar de analizar toda posibilidad de transferencia de avances tecnológicos externos, pues es lo elemental para un investigador).

¹⁰⁴ Dos palabras con respecto al énfasis del Plan de Estudios sobre “problemas de la producción agropecuaria”: nadie ignora que en el agro existen problemas sociales de gran magnitud en el terreno de la vivienda, salud, educación primaria y secundaria. Pero es claro que no solamente no competen a la Facultad de Agronomía, sino que además no tendríamos forma de aportar a su solución. Pero debemos incidir frontalmente en los problemas de la producción agropecuaria – es nuestra función inexcusable – y por su intermedio, a contribuir al empleo rural y al mejoramiento de las condiciones de vida en el campo.

¹⁰⁵ “... se plantea la tesis de ... una transformación en el modo de producción del conocimiento... En contraste con el conocimiento tradicional, que llamamos modo 1, generado dentro de un contexto disciplinar, fundamentalmente cognitivo, el conocimiento del modo 2 viene creado en contextos transdisciplinarios sociales y económicos más amplios... el término modo 1 se refiere a una forma de producción del conocimiento, a un complejo de ideas, métodos, valores y normas que ha crecido hasta controlar la difusión del modelo newtoniano a más y más ámbitos de investigación... Sus normas cognitivas y sociales determinan qué se considerará como problemas significativos, a quién se le debe permitir practicar la ciencia y qué constituye la buena ciencia... en el modo 1 se plantean y se solucionan los problemas en un contexto gobernado por los intereses, en buena parte académicos, de una comunidad específica. En contraste, el conocimiento del modo 2 se lleva a cabo en un contexto de aplicación. El modo 1 es disciplinar, mientras que el modo 2 es transdisciplinar. El modo 1 se caracteriza por la homogeneidad, el modo 2 por la heterogeneidad... el modo 2 es más socialmente responsable y reflexivo. Incluye a un conjunto de practicantes cada vez más amplio... que colaboran sobre un problema definido dentro de un contexto específico y localizado” (Gibbons Michael, La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas; Ediciones Pomares – Corredor, S. A. 1997).

¹⁰⁶ Ciertamente que dentro de un rubro (o actividad, o sistema, o subsistema, o como quiera llamársele) existen variaciones, a veces intensas: por ejemplo la invernada tiene dos extremos que pueden identificarse como la realizada a campo natural y el feed lot. Aún así, esas dos formas de trabajo tienen más vínculos entre sí que con, por ejemplo, la lechería o el arroz.

2) La identificación del “potencial” al cual aspirar mediante la acción de la investigación no puede tampoco ignorar el objetivo contemporáneo del productor agropecuario: la ganancia o la rentabilidad, y sin olvidar sus condiciones concretas para llevar adelante cambios en su situación actual. De manera que lo que se conoce como “brecha tecnológica” debe colocarse en el terreno económico: la brecha tecnológica es inútil si no la consideramos como “brecha tecnológica económica”, es decir, un margen entre la realidad y la posibilidad técnica económicamente aplicable. Y aquí se debe atender a la reducción del costo de producción del producto (una clave para mantener o aumentar la competitividad del agro nacional y sus cadenas correspondientes) pero además a la posibilidad de diferenciación de producto y mejoramiento del precio recibido.

3) La “brecha tecnológica económica” debe contemplar la sustentabilidad de los recursos naturales, de las condiciones económicas y la real posibilidad del productor de encarar la transformación.

4) El concepto “brecha tecnológica económica” debe ser colocado en una realidad heterogénea, en la que se verifica un abanico de condiciones tecnológicas. No solamente por la diversidad de recursos naturales que disponen los productores sino además por el hecho que usualmente existe un gradiente o “ruta de cambio técnico” en la que una parte de los productores se encuentra en una estación y otra parte se encuentra más adelante¹⁰⁷.

En tal situación el “problema” a investigar puede radicar en las razones que impiden a una parte de los productores a acelerar su aproximación a la tecnología en práctica si se entiende que responde a los requisitos antes vistos. Obviamente, el punto asume que conocemos bien la situación nacional en lo que refiere al proceso de cambio técnico, incluyendo el número de productores que se encuentra en cada etapa. No es necesario recordar que infrecuentemente es así.

5) El enfoque anterior es todavía limitado: una posibilidad desafiante puede radicar en la construcción de una crítica a la “ruta de cambio técnico” en proceso, es decir, la búsqueda mediante la investigación de una ruta alternativa de cambio técnico que tenga mayores méritos a los efectos de cumplir con los objetivos de los productores que realizan el rubro y de los objetivos del país.

Ciertamente que un proceso como el planteado es mucho más complejo que el ataque de la investigación a determinados aspectos o locus de la realidad agropecuaria (forma actual predominante de la investigación de la Facultad) pero es de mucho mayor alcance en cuanto a su potencial incidencia sobre la realidad agropecuaria y sobre la docencia. En efecto, es más complejo que lo que venimos haciendo porque nos desafía a analizar a los sistemas reales de producción¹⁰⁸, conocerlos, cuantificarlos, saber su lógica de funcionamiento, cuántos productores, trabajadores y población rural implican, cuántos recursos naturales ¿Puede ser ésta la tarea de un investigador aislado?. Si la investigación exige especialización, y la exige, no se puede pedir que cada docente conozca el tema en el que se especializa y además domine el conjunto

¹⁰⁷ Sirva de ejemplo la reciente encuesta de DIEA que muestra que una parte significativa de los criadores con menos de 200 vientres utiliza el entore continuo.

¹⁰⁸ Hay en el país varios macroagregados a cuyas necesidades tecnológicas (entendidas en sentido amplio) hay que responder: 34 mil productores ganaderos, 6 mil lecheros, 1.5 cerealeros, 5 mil horticultores. 1.2 mil fruticultores, 1.1 mil viticultores, mil forestales, 1.5 mil porcicultores.

del rubro, incluyendo los aspectos económicos, de sustentabilidad de recursos, clima, mercado, etc. No solamente es una tarea multidisciplinaria, es una tarea institucional a cabalidad: no se agota en la Facultad de Agronomía, ha de estar abierta al mundo científico y productivo, debe incorporar a la Facultad de Veterinaria, a INIA, LATU, MGAP, etc. La solución (interna) se encuentra en crear Grupos de Trabajo Interdepartamentales... por rubro o sistema de producción; con carácter permanente y especializado, procurando... una masa crítica multidisciplinaria, participativa, para estudiar un rubro (con las desagregaciones en subsistemas que correspondan), con aportes de todos los Departamentos. Y con aportes de todo el sistema científico y productivo. Allí, en discusión abierta - y sólo basada en argumentos - se debe indentificar los problemas principales y resolver sobre las prioridades de la investigación.

Así concebidos los GTI por rubro, la estructura departamental tendría una expresión de actividad en rubros de producción encarados multidisciplinariamente. Todo docente debe investigar e integrar un GTI Rúbrico (y quizás, sólo uno en un momento dado). Y hacerlo sin desmedro de su actual actividad investigativa; si la tiene, la incorporará como contribución al Grupo.

Generando conocimientos pertinentes, adecuados, que respondan a las necesidades del agro, estaremos en condiciones para realizar una exitosa extensión¹⁰⁹.

No son desafíos sencillos. Asumimos que requieren de máximos niveles científicos en la formación agronómica, en los docentes y en las investigaciones, que han de tener la presencia de las ciencias básicas. Hemos votado por unanimidad una resolución del Consejo de la Facultad sobre el Area de Ciencias Agrarias que sostiene: “una visión de largo plazo científica demanda potenciar la investigación y la formación altamente calificada en ciencias básicas pues el desarrollo tecnológico estará cada vez más fundado en las ciencias básicas. A la inversa, el desarrollo de las ciencias básicas se potenciará si se realiza unido al desarrollo productivo. La docencia y la investigación aplicada definida por los requerimientos económicos y sociales otorgarán a las ciencias básicas su mayor potencial y su razón de ser. En tales condiciones, el desarrollo científico se orienta crecientemente por las demandas nacionales y no por mero interés en el conocimiento en sí mismo. Por lo expuesto, la creación de un centro universitario debe promover el encuentro entre los servicios universitarios que pueden contribuir al desarrollo de las ciencias agrarias... el paso más ambicioso, la razón de ser, es la constitución de equipos de investigación y de extensión multidisciplinarios, que sobre una sólida base científica aporten los conocimientos aplicados que requiere el agro”. (EL ÁREA DE CIENCIAS AGRARIAS, Declaración del Consejo de la Facultad de Agronomía, 3 de mayo 2002).

Nuestra visión orientada a crear Grupos de Investigación por Rubro, es decir, masas críticas según macroagregados de la producción agropecuaria, los concibe integrados por las ciencias básicas y los servicios universitarios que han desarrollado fortalezas en ellas. Ahora bien, aunque lográramos nuestras metas en lo que refiere a la generación-> difusión-> aplicación del conocimientos en la producción agropecuaria, aunque pasáramos a los planos superiores que pretendemos, no es suficiente. Porque otro componente clave

¹⁰⁹ “La difusión apunta a extender el conocimiento... apunta a los productores... que, por su escala, carecen de posibilidades de sostener departamentos de desarrollo propios” (Guarga R., La necesidad de una política de Estado en materia de educación superior”, en Servicios Públicos: aportes hacia una política de Estado, Proyecto Agenda Uruguay, CEE 1815, Edic. Trilce, 2001).

de nuestra inserción internacional son las exportaciones de alimentos y materias primas derivados de la producción agropecuaria. La agroindustria se ha convertido en lo fundamental de la industria nacional, y ha sobrevivido parcialmente a la crisis de los últimos 10 años. No es por casualidad, pues deposita su modesta "competencia crucial" (al decir de Dreifuss¹¹⁰) en el bajo costo de nuestras materias primas agropecuarias, lo que subraya la ya comentada importancia de la generación y difusión de tecnologías que aumenten o al menos conserven la competitividad externa en tales productos¹¹¹. A ello debe sumarse una transformación permanente de la agroindustria nacional. Compartimos íntegramente que "... (en Uruguay) las empresas... fueron creadas para operar en el mercado interno con tecnologías presumiblemente maduras y ya optimizadas cuyo origen estaba en el extranjero y que no requerían evolucionar... Este modelo hace crisis cuando se procura la competitividad en mercados externos pues en ellos el conocimiento... adquiere un papel central... es un modelo incompatible con una producción exportable que pretenda ir más allá de los bienes no diferenciados con muy bajo valor agregado¹¹²."

De manera que la UDELAR tiene un papel fundamental a desempeñar en el apoyo a las necesidades de transformación de la industria nacional. Pero no puede cumplirlo sin la comprensión de la causa del retraso nacional en el punto, en contraste, por ejemplo: "... el carácter de la I+D en EE.UU... el 84% es aplicada al desarrollo de productos y servicios y el 16% es básica¹¹³".

Es más difícil que investigar exclusivamente por demandas del sector agroindustrial porque juega su particularidad ya indicada: "... no es válido (asumir) que una vez creado el conocimiento... va a ser automáticamente incorporado a la producción en forma lineal. Deben existir mecanismos activos que promuevan la incorporación de conocimiento a la producción..." (Nieto, op. cit. p 219). El enanismo relativo de la agroindustria nacional y sus dificultades para desarrollar departamentos propios de I+D requieren de la UDELAR un papel específico, creativo y distinto al cumplido por las universidades de los países industrializados. Hasta ahora "El verdadero retorno para Uruguay de la inversión (ya realizada, GP) en investigación (es) la capacidad de investigación... los investigadores formados... la infraestructura que se hizo disponible... un elemento fundamental para que el crecimiento de la capacidad de generación de conocimiento sea sustentable es que exista un modelo de desarrollo que oficie, por un lado, como fuerte estímulo para la inversión en I + D y, por otro, como promotor del desarrollo de una demanda sostenida de investigadores calificados. Hasta el momento esta demanda es casi exclusivamente de los organismos públicos de investigación (mayoritariamente

¹¹⁰ Dreifuss, R.A.; "La Era de las Perplejidades".

¹¹¹ Nuestras "ventajas comparativas" para la producción agropecuaria no están dadas de por vida, véase por ejemplo: "El mundo laboral se verá enfrentado realmente con un cambio de gigantescas dimensiones debido a dos fenómenos: la globalización y la revolución técnica originada por la informática. La globalización hace que el mercado laboral se vea integrado en la competencia mundial. En el futuro no existirán regiones con alto nivel salarial sin un rendimiento igualmente alto. Nosotros (Alemania) sólo podremos mantener nuestro nivel de ingresos y evitar el desempleo si conseguimos ofrecer más y mejores productos y servicios que nuestros competidores en los países con bajo nivel salarial" (Berger, cit).

¹¹² Guarga, R., La necesidad de una política de Estado en materia de educación superior", en Servicios Públicos: aportes hacia una política de Estado, Proyecto Agenda Uruguay, CEE 1815, Edic. Trilce, 2001.

¹¹³ Nieto, Alberto, Colaborar a crear demanda de conocimiento endógeno en el sector productivo: una misión y un desafío para el sistema uruguayo de ciencia y tecnología. Educación para la sociedad del conocimiento - Aporte hacia una política de Estado, Proyecto Agenda Uruguay, Centro de Estudios Estratégicos 1815, Ediciones Trilce, 2002, p 219 y 220.

la UDELAR). (Nieto, op. cit. p 219).

Y lo antes dicho es válido también para la industria nacional no basada en materias primas de origen local y para servicios como el turismo, hoy jaqueados por diez años de atraso de la tasa de cambio.

III. MODIFICAR LA FORMA DE TOMAR DECISIONES

De manera que la UDELAR ha de cumplir elevadas funciones hacia el desarrollo nacional¹¹⁴ y sólo con una correcta resolución de los puntos anteriores estaremos a la altura de las necesidades del país. Esto requiere revisar la forma de la toma de decisiones en el uso de los recursos. Debemos incorporar al accionar cotidiano de la UDELAR los cambios, los reenfoques necesarios en función de los objetivos que vamos percibiendo¹¹⁵. Es decir, debemos “Impulsar procesos de modernización en la gestión capaces de sustentar eficientemente las transformaciones de la Universidad...” (PLEDUR). Nuestra visión sobre la elevada prioridad de la asignación de recursos al análisis de problemas de la producción agropecuaria, de la agroindustria, de la industria en general y de los servicios, no significa un predominio de investigaciones en el terreno aplicado o de tecnología, con marginación de la investigación básica. La investigación básica debe contribuir a la calidad de la investigación aplicada (tecnológica, etc.); ambas deben estar enlazadas para garantizar la comprensión de la causalidad y la solidez de las soluciones propuestas para problemas de la producción. Es necesario hacer participar las prioridades a la hora de definir el destino de los recursos universitarios en instancias fundamentales como la asignación de Dedicaciones Totales, los proyectos de CSIC (que ahora padecen de una atomización extrema), los postgrados, el apoyo de la institución para gestionar financiamientos externos, etc. Los escasos recursos que la Universidad aplica a la formación de recursos humanos calificados y a la investigación deben canalizarse por criterios lógicos y prioridades de necesidad nacional. Y hay dos niveles, el de cada Facultad y el de la Universidad.

Un ejemplo de formas a superar: en la definición de los DT la Facultad de Agronomía se limitó a avalar a sus aspirantes, pero sin dar elementos a la Comisión de DT sobre la prioridad de los proyectos de investigación y por ende, de los docentes que los presentan. De aquí en adelante pretendemos contribuir de manera más madura a las definiciones: los Grupos Interdisciplinarios por rubros productivos identificarían problemas y propondrían proyectos prioritarios y sus responsables, con lo que podríamos presentar como Facultad un ranking de los aspirantes a DT en base al carácter de sus investigaciones. Lo mismo vale para la toma de decisiones en CSIC, particularmente en Sector productivo y para actividades de extensión.

Con tal tipo de contribución de los Servicios, la UDELAR estará en mejores condiciones que las actuales para su toma de decisiones.

¹¹⁴ No es el tema de estas notas, pero también existe un desafío para la UDELAR en producir ciencia en lo social, particularmente en la transformación de la economía en ciencia, sobre todo la que refiere a la política económica aplicada a las condiciones del país.

¹¹⁵ (las demandas) “... promueven dentro de (las instituciones de educación superior) transformaciones profundas...” (PLEDUR). Y nos obligan a estar a la altura de tales demandas.

ELEMENTOS A CONSIDERAR POR LA DELEGACION UNIVERSITARIA AL CONSEJO COORDINADOR DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (LEY 16 065 - INIA)¹¹⁶

G. Pereira, 31 de octubre de 2003

1. En la sociedad contemporánea el conocimiento es en forma creciente una fuerza productiva¹¹⁷. Pero el desafío consiste en convertirlo de fuerza productiva potencial en fuerza productiva real. Si en la industria la copia de tecnología ajena es un procedimiento insuficiente, la producción agropecuaria, con factores específicos de recursos naturales, clima, etc., requiere aún en mayor medida la generación propia de conocimientos y con enfoques novedosos como el Sistema Nacional de Innovación¹¹⁸ (SNI).
2. El Uruguay tiene un fuerte rezago en la coordinación de los esfuerzos en generación de conocimiento pertinente para la producción agropecuaria y la agroindustria¹¹⁹. Esto tiene particular gravedad considerando que contribuye al 80% de las exportaciones.
3. El rezago no es específico del Uruguay sino que es compartido en los países de América Latina, por lo que cabe pensar en una similitud de causas explicativas¹²⁰.

¹¹⁶ Los cometidos del Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria son:

- F. Coordinar los esfuerzos de generación y transferencia de tecnología agropecuaria que se realicen en el país a efectos de hacer eficiente el uso de los recursos humanos, físicos y económicos disponibles.
- G. Proponer líneas de investigación un materia agropecuaria en función de las necesidades del sector.
- H. Asesorar sobre planes y programas de investigación de las instituciones públicas y privadas de investigación agropecuaria, formulando las recomendaciones que entienda pertinentes.
- I. Cooperar en la difusión de los resultados científicos y las tecnologías obtenidas por los organismos de investigación agropecuaria.
- J. Asesorar acerca de la utilización del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.
(el presente borrador no analiza el cometido D).

¹¹⁷ "La competitividad internacional es considerada en forma creciente como la habilidad para competir en los sectores que hacen uso intensivo del conocimiento o de alto contenido tecnológico" (Desarrollo Productivo, N°33, Sistemas de Innovación y especialización tecnológica en AL y el Caribe, L. Alcorta, W. Peres).

¹¹⁸ El concepto de Sistema Nacional de Innovación "...refleja mejor que el del sistema nacional de tecnología... la naturaleza del desarrollo tecnológico y permite abordar de manera más eficiente la tarea de crear, difundir y utilizar conocimientos mediante estrategias, políticas y esquemas organizativos que difieren de los que hasta ahora se han venido empleando de manera predominante... denota un conjunto de actores, arreglos organizativos, conductas, conocimientos y normas que posibilitan la vinculación efectiva entre ciencia, tecnología, producción y mercado y, a partir de allí, la puesta en marcha de los procesos de generación, difusión y utilización de innovaciones. ...un esquema de organización institucional que permite juntar distintas capacidades, ...ubicadas en diferentes entidades a fin de hacer posibles los procesos de innovación y en general la acumulación de capacidades tecnológicas. El SNI representa institucionalmente un espacio abierto, ...amplia trama de relaciones que envuelven a instituciones tanto públicas como privadas, locales como extranjeras, cuyas actividades en interacciones generan, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías. Implica por tanto la existencia de diferentes responsabilidades (37 Modos de Hacer Ciencia en América Latina).

¹¹⁹ "Uruguay en la encrucijada", DINACYT, pag 11. También: "el éxito internacional de la industria avanzada depende de la conducta y la articulación del Sistema de Nacional de Innovación, que incluye los programas, políticas y organismos públicos, la reglamentación de la propiedad intelectual y normas afines, las universidades, los institutos de capacitación e investigación, las instituciones de financiamiento a la innovación y fundamentalmente a las empresas" (Sistemas de Innovación, op. cit.).

¹²⁰ El trabajo de CEPAL antes citado señala que los sistemas de innovación tecnológica de América Latina han padecido de diversos puntos débiles: falta de claridad de objetivos, de prioridades, exceso de complejidad y detalle, tendencia a ampliar el alcance de los planes, programas e instrumentos, falta de evaluación, falta de exigencia de resultados a los beneficiarios. La investigación y los servicios suministrados no guardan relación con la demanda y ha sido difícil mantener el equilibrio entre los servicios brindados manteniéndose al tanto de los avances de la investigación ajena. Otros problemas adicionales son la inflexibilidad

4. Estamos ante un factor positivo: quizás a impulsos de la crisis, gana espacios en el país el pensamiento de superar las trabas que dificultan el despliegue del Sistema Nacional de Innovación¹²¹.
5. El funcionamiento del Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria (CCTA) puede ser una contribución relevante al Sistema Nacional de Innovación del país, por lo que el Area Agraria tiene la tarea de contribuir a que el proceso actual, relativamente disperso de generación de conocimientos, se convierta en un verdadero SNI.
6. Dada su magnitud y complejidad, la tarea debe ser encarada colectivamente por el Area Agraria y asumida como representación de la UDELAR, en consulta con sus autoridades y demás servicios que deben participar en generar conocimiento no solamente para la fase primaria de producción sino también para cada cadena agroindustrial.
7. Si bien la participación de los Decanos de Veterinaria y Agronomía destaca nuestras propias responsabilidades, se deberá tomar en cuenta que el SNI a construir debe abarcar al conjunto de agentes institucionales y privados que realizan investigación agropecuaria¹²²: INIA, UDELAR, SUL, IIBCE, etc.
8. El cometido del CCTA de "coordinar los esfuerzos de generación... de tecnología agropecuaria que se realicen en el país..." reclama del pensamiento colectivo para priorizar los temas a investigar. No basta con "evitar la duplicación de esfuerzos" (como dice el texto citado de DINACYT, lo que es completamente compartible), sino que la correcta orientación de los esfuerzos es un desafío fundamental. En efecto, la reducida escala del mundo científico nacional requiere apelar a la mayor masa crítica posible para la identificación de las prioridades. Por tal camino se lograrán las mejores condiciones para cumplir con el cometido establecido para el CCTA: "Proponer líneas de investigación en materia agropecuaria, en función de las necesidades del sector" (ley 16.065).
9. Una clave del cumplimiento de los cometidos del CCTA radica entonces en convocar a todas las capacidades y experiencias que puedan contribuir a identificar prioridades de la investigación agropecuaria, por lo que es necesario explorar las formas de lograrlo. Algunas ideas al respecto:
 - a) **QUE**: sin desconocer que existen temas que cortan a las diversas producciones (por ejemplo calidad/ trazabilidad), o disciplinares (por ejemplo la conservación de suelos), o problemas regionales (como por ejemplo la región basáltica superficial), parece necesario tomar en cuenta la elevada especialización productiva que caracteriza a nuestro agro¹²³, por lo que el análisis de cadenas agropecuarias ayuda a delimitar los problemas a ser resueltos por la investigación agropecuaria¹²⁴.

institucional y la falta de recursos humanos y financieros. Se señala como insuficiente la articulación entre las universidades y las empresas y que "el nivel muy reducido de gasto agregado en investigación y desarrollo constituye una de las características principales del sistema de innovación y desarrollo de América Latina"... "Los gobiernos, las instituciones y las universidades desempeñan un papel fundamental en cuanto a abrirle paso a la innovación, pero son las empresas las que en último término tienen la responsabilidad de desarrollar capacidades ... las que deben buscar y desarrollar rutinas de investigación y desarrollo..." " las principales causas del (pobre) desempeño tecnológico de los países de América Latina y el Caribe son el inadecuado funcionamiento de los sistemas nacionales de innovación y los bajos niveles de inversión en innovación, especialmente de la investigación privada" (Sistemas de Innovación... op. cit.).

¹²¹ Ver por ejemplo: "Uruguay en la encrucijada..." op. cit.; PLEDUR. Y además los avances de coordinación INIA/ Area Agraria, la convocatoria al funcionamiento del CCTA.

¹²² La diversificación institucional de entidades de conocimiento agropecuario. Los INIAS comenzaron como entidades prácticamente ÚNICAS en el ámbito de la ciencia y la tecnología agropecuaria de la mayoría de sus países. ...se ha producido una sustancial diversificación institucional... centros comerciales y regionales, ...fundaciones de investigación, ...centros gremiales de investigación, ...otras entidades del sector público y privado. ...gradual y progresivo desarrollo de capacidades, ...universidades. ... este cuadro de nuevas capacidades plantea el interrogante de la nueva división de la investigación y del papel de los INIAS dentro de ella (37 Formas... op. cit.).

¹²³ Censo Agropecuario 2000, Ingreso principal de las explotaciones.

¹²⁴ "interdependencias crecientes entre las organizaciones económicas y entre éstas y los mercados a través del encadenamiento de actividades productivas... Ello justifica un tratamiento de la agricultura convencional como sector ampliado agroindustrial... La categoría

b)**COMO:** Un paso necesario para la identificación de los problemas principales a encarar por el SNI parece ser definir instancias de análisis de las cadenas por los investigadores (bajo la forma de Mesas), más allá de su disciplina específica, en consulta con productores e industria. No es una novedad porque así vienen operando la Mesa de la Cebada, del Trigo, Forestal; de lo que se trata es de jerarquizar el método y expandirlo a otras cadenas como la láctea, de carne vacuna, ovinos, arroz, etc.

c)**CARACTER:** Dichas mesas tendrían carácter asesor en lo que respecta a las prioridades de la investigación. Sus puntos de vista serían un insumo para las tareas del CCTA y sus recomendaciones a las instituciones que realizan investigación agropecuaria.

10. No será sencillo iniciar un proceso de integración y coordinación de carácter novedoso: algunas de las instituciones poseen sistemas de decisión autónomos (como las Facultades de Veterinaria y Agronomía, por ejemplo) de manera que los lineamientos del CCTA serán de carácter orientador. Pero no es de poco valor.

11. Las nuevas formas de generación del conocimiento científico muestran que la investigación dirigida a la solución de problemas requiere formular proyectos con equipos interdisciplinarios flexibles, que se forman para el propósito y al alcanzar la meta se desintegran para volver a formarse, con participación variable, para ejecutar nuevos proyectos¹²⁵. Parecería entonces que al CCTA le corresponde argumentar ante las instituciones de investigación la conveniencia de, una vez identificados los problemas principales de cada cadena, formar grupos de investigadores de diverso origen que sumen las fortalezas para ejecutar los proyectos. Ciertamente que hay importantes antecedentes y habría que multiplicarlos.

12. Por lo antes dicho, el CCTA debería impulsar un proceso de mayor diálogo y acuerdos entre las instituciones de investigación, pero también con los productores, los técnicos privados de campo y la agroindustria.

ANEXO 7

RESOLUCIONES DEL CONSEJO COORDINADOR DE TECN. AGROPECUARIA

31 de Agosto de 2005

En el día de la fecha, el Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria (CCTA), establecido en el Cap VIII de la Ley constitutiva de INIA, N° 16.065 del año 1989, con la presencia del Ministro de Ganadería, Agricultura y Pesca, el Ministro de Educación y Cultura, el Ministro de Industria y los Decanos de Veterinaria y Agronomía, tomó las

más dinámica de innovaciones son las técnicas. ... (si bien)esta forma clásica ... sigue siendo importante, cada días los factores diferentes de precios se hacen más importantes. Estos comprenden ... confiabilidad en la entrega ... modificaciones en los productos ... paquete de servicios... ... otras innovaciones ... ámbito institucional, ... organización, gerencias, políticas, comercialización y mercados... compleja retroalimentación entre cambios en la naturaleza de la demanda por los productos agroindustriales, las nuevas tecnologías, y las restricciones institucionales, ... un nuevo paradigma técnico-económico de innovación... ... preocupaciones en aumento por las características nutricionales de los alimentos, ... seguridad, calidad y estética, ... consecuencias ecológicas y sociales de la producción... demandas cada vez más segmentadas, especificadas y exigentes ... productos cuyo ciclo de vida se acorta cada vez más. (37 Modos de Hacer Ciencia en A. Latina).

¹²⁵ "... el conocimiento del modo 2 se lleva a cabo en un contexto de aplicación... es transdisciplinar. Incluye a un conjunto de practicantes cada vez más amplio... que colaboran sobre un problema definido dentro de un contexto específico y localizado" (Gibbons Michael, La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas; Ediciones Pomares – Corredor, S. A. 1997).

También: " ...el progreso tecnológico no es, ...ni enteramente autónomo, no enteramente gobernado por las influencias del mercado...ocurre en dos modalidades diferentes. ... nuevos paradigmas tecnológicos..."patrón de solución de problemas técnico-económicos basados en principios altamente seleccionados derivados de las ciencias naturales" ... ciertas "trayectorias" de desarrollo... un proceso evolutivo... discontinuidades... emergencia de nuevos paradigmas". (37 Formas... op. cit.)

siguientes resoluciones:

1.El cumplimiento de los cometidos del CCTA requiere promover instancias de conexión del mundo productivo con los investigadores (particularmente de las cadenas agroindustriales) para establecer prioridades. En pos de construir tal puente, el CCTA impulsará el encuentro de investigadores, productores agropecuarios y técnicos privados para identificar los principales problemas a ser resueltos mediante generación de conocimientos.

2.La experiencia indica que las Mesas son posiblemente la más poderosa herramienta para lograr tal conexión, pudiendo convertirse en pertinentes observatorios de la dinámica de cada cadena, sus problemas y perspectivas. El CCTA procurará fortalecer y perfeccionar la actividad de las Mesas existentes (Cebada, Trigo, Oleaginosas, Forestal) pues vienen desarrollando importantes tareas de coordinación e identificación de problemas a ser encarados por el sistema de investigación nacional.

3.El CCTA convocará la constitución de Mesas para las principales cadenas agropecuarias que aún carecen de esta instancia, comenzando por carne vacuna y ovina; lana; leche; citrus; arroz; frutales de hoja caduca; horticultura y cerdos. El CCTA encomienda al INIA y a la UDELAR el nombramiento de un técnico de cada institución para cada cadena a desarrollar, idóneos en la temática, que realizarán una propuesta de integración de cada Mesa, procurando la presencia de todos los actores e instituciones relevantes de la cadena (incluyendo técnicos calificados que actúan asesorando la producción).

4.En cada Mesa por cadena se procurará identificar los problemas principales que la afectan y que deben ser solucionados mediante generación de conocimientos. Se recomienda a las Mesas que procuren arribar a perfiles de proyectos de investigación.

5.El CCTA velará para asegurar el financiamiento de los temas prioritarios propuestos por las Mesas. Con tal propósito se propone la modificación del Reglamento Operativo de FPTA para viabilizar la presente propuesta.

6.Los temas priorizados por las Mesas tendrán el apoyo del CCTA para que motiven llamados de proyectos concursables, recomendando la colaboración interinstitucional para presentarlos.

7.La investigación orientada a la resolución de problemas identificados en las Mesas por cadena debe también abarcar temas estratégicos, frecuentemente comunes a varias cadenas, que pueden requerir una aproximación diferente, pero seguramente con aportes concretos a las cadenas. Es el caso del cuidado del medio ambiente y expresiones concretas como la temática de residuos químicos y biológicos en la producción agropecuaria, (con impacto ambiental en lo local y posible barrera no arancelaria actual o futura para la exportación), o enfermedades que operan como barreras sanitarias actuales o potenciales (éstas últimas requieren el fortalecimiento de laboratorios y recursos humanos), mecanismos de desarrollo limpio, generación de energía con fuentes renovables, etc. El CCTA identificará este tipo de elementos comunes de las cadenas, destinando recursos concursables para los mismos.

8.Se dispondrá de evaluadores externos a las instituciones que concursan para laudar los llamados competitivos.

9.Se realizará por parte de CCTA una evaluación expost de la ejecución de proyectos.

10.Mientras se desarrolla el procedimiento de los puntos anteriores para la orientación de los FPTA, el CCTA recomienda destinar recursos a llamados concursables abiertos para temas que ya han definido como prioritarios las mesas que hoy funcionan (trigo, cebada, oleaginosas, forestal), estableciendo que no participa el INIA, tal como lo indica la Ley. El CCTA recomienda reservar el resto de los fondos FPTA disponibles para dentro de 6 meses, cuando se encuentre avanzado el proceso propuesto de formación de mesas y llamados concursables para las restantes cadenas con temáticas acordadas y perfiles de proyectos definidos.

11.En paralelo a las acciones anteriores, el CCTA continuará relevando los recursos humanos y materiales que hoy son aplicados en nuestro país a la generación de conocimientos dirigidos hacia las cadenas agroindustriales como requisito de cumplimiento de la coordinación establecida en sus cometidos.

12.En lo que refiere al cometido del CCTA sobre "difusión de los resultados científicos y las tecnologías obtenidas", se solicitará opinión a las Mesas sobre los conocimientos pertinentes ya disponibles que podrían ser apoyados para su difusión y aplicación por

los productores agropecuarios de cada cadena. El análisis del cumplimiento de ésta competencia del CCTA será tema principal de una próxima reunión

7 de diciembre de 2005

Resolución del Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria

En el día de la fecha, el Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria (CCTA), establecido en el Cap VIII de la Ley constitutiva de INIA, N° 16.065 del año 1989, con la presencia del Ministro de Ganadería, Agricultura y Pesca, el Ministro de Educación y Cultura, el representante del Ministro de Industria, el delegado de la Agrupación Universitaria y los Decanos de Veterinaria y Agronomía, tomó las siguientes resoluciones:

1. Se toma nota y agradecen las propuestas realizadas por los delegados de UDELAR y de INIA sobre integración de las Mesas Tecnológicas (MT) correspondientes a las Cadenas de Citrus, Porcina, Cría Vacuna, Invernada, Ovinos, Frutales de Hoja Caduca, Horticultura, Lácteos, Arroz, Cebada, Oleaginosos, de la Madera, Trigo y Vitivinicultura, (se ha registrado el interés por el funcionamiento de una MT de la cadena avícola, por lo que se encomienda una propuesta de integración a UDELAR e INIA).

2. Se exhorta al funcionamiento de las Mesas Tecnológicas indicadas, contando con el apoyo administrativo y locativo de UDELAR e INIA (se recomienda que las MT sin presencia de delegados de los agricultores los incorporen).

3. Se solicita a las MT que aporten al CCTA un listado ordenado según prioridad de los problemas que requieren soluciones emanadas de la generación de conocimientos (en lo posible, como perfil de proyecto o estimación de duración y costo). Más allá del grado de detalle que se alcance, se solicita que cada problema sea acompañado por las razones que lo fundamentan.

4. Se encomienda a las MT que consideren en el punto anterior, si corresponde, problemas como la atención a la producción familiar, la sustentabilidad y cuidado del medio ambiente, certificación de procesos, residuos químicos y enfermedades que operan como barreras al comercio.

5. Se solicita a INIA una estimación de fondos FPTA asignables a cada cadena agroindustrial según los aportes de imposición realizada en 2004 y una previsión para 2005.

6. Dar difusión a las resoluciones del CCTA del 31 de agosto pasado y a las presentes.

Resoluciones del Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria (23/8/06)

En el día de la fecha, el Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria (CCTA), establecido en el Cap. VIII de la Ley constitutiva de INIA, N° 16.065 del año 1989, con la presencia del Ministro de Ganadería, Agricultura y Pesca, el Ministro de Educación y Cultura, el Ministro de Industria, Energía y Minería, los Decanos de Veterinaria y Agronomía y el Representante de la Agrupación Universitaria, tomó las siguientes resoluciones:

1º.-Se aprueba lo actuado por el Presidente del CCTA, Sr. José Mujica, en lo que respecta a impulsar el cumplimiento de las Resoluciones de agosto y diciembre de 2005

2º.-El Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria destaca:

a) La constitución de 10 (diez) nuevas Mesas Tecnológicas según Cadena Agroindustrial;

b) El funcionamiento de las mismas (y de las 3 MT ya existentes) y los acuerdos logrados sobre prioridades de problemas que requieren el aporte de soluciones mediante investigación nacional;

c) El significado de cerca de 150 (ciento cincuenta) proyectos presentados a la convocatoria a concurso para el Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA) de INIA;

d) El anuncio público realizado por INIA durante la convocatoria, señalando que la evaluación tomará en cuenta las prioridades señaladas por las Mesas Tecnológicas; e) El procedimiento de evaluación de los proyectos que viene

aplicando INIA. f) La formación de Redes Temáticas de la Universidad de la República según Cadenas Agroindustriales

Por lo anterior, el CCTA destaca la amplia participación en dicho proceso de aproximación entre las cadenas agroindustriales y el mundo académico y agradece la labor de los investigadores de INIA y del Área Agraria de la Universidad de la República, que fueron encargados por este Consejo para proponer la integración de las Mesas Tecnológicas e impulsar su funcionamiento.

3º.- Gestionar recursos adicionales para financiar proyectos aprobados en el concurso FPTA y orientados a los problemas prioritarios informados por las Mesas Tecnológicas.

4º.- Se encomienda al Presidente del CCTA que impulse la continuidad del proceso de funcionamiento de las Mesas Tecnológicas mediante convocatoria a una nueva ronda de reuniones para tratar:

a) informe sobre los proyectos presentados referentes a los temas prioritarios,
b) análisis de la experiencia realizada,
c) continuidad de los trabajos; conocimientos pertinentes ya disponibles que podrían ser apoyados para su difusión; análisis de posibles Convenios de funcionamiento.

5º.- Considerar en la próxima reunión del CCTA las posibles contribuciones de problemas prioritarios a investigar acordados en las Mesas Tecnológicas a otras instancias de financiamiento (LATU, PDT, etc.).

6º.- La próxima reunión del CCTA analizará una recomendación para INIA sobre la remuneración de investigadores que se guían por prioridades acordadas en las MT con proyectos que ganan el concurso FPTA.

José Mujica Ing. Quím. Jorge Brovetto Jorge Lepra
Ministro Ministro Ministro
M.G.A.P MEC MIEM

Ing. Agr. Fernando García Prechac Dr. Roberto Kremer Cr. Mario Díaz
Decano Decano Delegado
Facultad de Agronomía Facultad de Veterinaria Agrup.
Universitaria

ANEXO 8

JORNADAS OSCAR MAGGIOLO DE LA UDELAR

CADENA ARROCERA

DECANO PEREIRA Bienvenidos a estas Jornadas en homenaje al Rector Ing. Oscar Maggiolo. Como ustedes saben, la inauguración se realizó en la mañana de hoy y el Rector Guarga tuvo oportunidad de explicar el motivo del nombre que llevan, en homenaje al Rector Maggiolo, quien realizó un esfuerzo muy grande para promover el relacionamiento entre la academia, la investigación y las necesidades productivas del país.

Tenemos aquí presentes, de una parte, a protagonistas de la producción, la

transformación y la exportación arroceras, con larga y exitosa experiencia en esa actividad, y, de otra parte, al mundo académico con interés en fortalecer los vínculos necesarios para realizar contribuciones científicas a los problemas que surgen en la vida real.

Considerando a los presentes no próximos a las experiencias agropecuarias resulta necesario hacer mención a que hoy pretendemos elevar a un plano superior la experiencia exitosa e importante que existe en nuestro país: el relacionamiento entre el sector productivo y la generación de conocimiento, es decir, un proceso de generación de conocimiento en contexto de aplicación. Me estoy refiriendo concretamente a no menos de dos décadas de relacionamiento entre la Asociación de Cultivadores de Arroz (ACA) y la Gremial de Molinos Arroceros (GMA), que como ustedes saben forman una cadena consolidada en el país con la Estación Experimental de INIA Treinta y Tres. Una experiencia en la que hubo una gran sintonía entre los requerimientos del sector productivo, que encontraba desafíos en su intento de aumentar su presencia en el mercado internacional, y el planteo a los investigadores. Estos se encontraban donde debían: próximos a las zonas arroceras, y con la vocación de estudiar esos temas. El resultado fue la asignación de los recursos necesarios para hacer las investigaciones necesarias. Tal experiencia forma parte de la explicación que hoy Uruguay cuente con cerca de 200 millones de dólares de exportaciones por concepto de arroz, que significan - sin dudas - una clave del funcionamiento económico de nuestro país.

Es un resultado sumamente positivo del desafío en investigación encarado por INIA: en este momento más del 90% de las variedades de semilla son originadas en el Instituto. Y es uno de los factores que permiten un alto rendimiento, con cerca de 7 mil kilos por hectárea, situación sumamente competitiva del país, fruto de ese esfuerzo. Además, el sistema agrícola ganadero de rotación entre arroz y ganadería ha dado sustentabilidad al sistema productivo. Creo que son pruebas concretas del resultado de la conexión entre la generación de conocimiento y las realidades productivas. Estamos ante una fortaleza del país que beneficia a todos. Lo pudo hacer el INIA, ojalá lo hubiera hecho la Facultad de Agronomía y otros protagonistas de la investigación.

Son 200 millones de dólares de exportaciones que significan mucha gente trabajando, mucha superficie y mucha agua del país, mucho capital de riesgo. Y vale la pena preguntarse, esos 200 millones de dólares de exportaciones anuales de arroz, ¿están consolidados? ¿Tenemos que verlos como el resultado garantizado por las ventajas propias de los recursos naturales del país? ¿Será así para siempre? La experiencia citada ilustra que el éxito productivo que se materializa en estas exportaciones es, de una parte, el resultado de esfuerzos de la investigación pero también que este resultado no es estable ni "natural" porque la competencia obliga a estar en continua atención frente a los nuevos requerimientos de un proceso productivo que posee buenas perspectivas pero también sus correspondientes amenazas.

A propósito de amenazas, quisiera destacar que este funcionamiento en cadena organizada, con esta conexión entre los productores, la transformación, los exportadores, la llegada al mercado externo, con este grado de solidez, nos puede explicar algo que ustedes deben haber escuchado pero que quizás no se hayan planteado como interrogante: si la carne, los lácteos y los granos han sufrido graves daños en términos monetarios por efecto de los subsidios a las exportaciones por parte de los países industrializados, ¿porqué en el caso del arroz el país fue capaz de plantear ante la Organización Mundial del Comercio (OMC) una demanda de corrección del daño?.

Creo que la causa radica en la existencia del funcionamiento real e inteligente

de la cadena arrocerá. Y dicho sea de paso: un planteo ante la OMC no apoyado por capacidades legales de nuestro país, pues no se han desarrollado a pesar de la importancia del tema.

Como ven estoy haciendo una autocrítica de la Facultad de Agronomía, pues no ha estado lo cerca de la cadena de arroz. Pero creo que también corresponde una autocrítica de la Universidad, porque no trabajado suficientemente en la formación de capacidades de generación de conocimiento pertinente para resolver problemas de la cadena arrocerá.

Se habla generalmente mucho de la sociedad del conocimiento, pero no lo necesario sobre: ¿cómo generarla?, ¿cómo aplicarla?, ¿cómo innovar?. Una constatación es que no puede hacerse la investigación a distancia del área arrocerá. La experiencia de INIA 33 no habría sido posible sin la localización concreta de los investigadores en el escenario correcto. Pero no solamente hay que resolver la proximidad física de los investigadores a la temática correspondiente, antes es necesario definir la asignación de investigadores a los temas relevantes. ¿Se puede continuar, por parte de la UDELAR, sin formar y especializar a investigadores en una temática que involucra 200 millones de dólares de exportación? Parece claro que debemos encontrar las formas de especializar un bloque de investigadores en este tema y descentralizarlos correspondientemente.

Entonces, la notable experiencia cumplida por INIA puede y debe fortalecerse con otros aportes. En todos los países de América Latina se viene reconociendo un desarrollo académico-científico que puede complementar a los INIAs. Pero hay que resolver la forma de sumarlo a los aportes del INIA, lograr que se haga fértil y se conecte con las necesidades de la cadena.

Tal desafío no es independiente de una novedad en el país: el propósito explícito de desarrollar un "Uruguay Productivo" por parte de la nueva Administración. Se ha formado un Gabinete de la Innovación, que ha tenido una presencia pública a través de un texto del que rescato tres conceptos muy pertinentes para la reunión de hoy: 1º el concepto de articulación para lograr la innovación, 2º el concepto de coordinación, y 3º y ambos vinculados a las cadenas agroindustriales, que se colocan en primer lugar cuando se citan las áreas de producción trascendentes de nuestro país. En completa sintonía con tales definiciones, hay que registrar novedades institucionales adicionales: me refiero al funcionamiento del Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria (CCTA), quien ha convocado a la constitución de Mesas Tecnológicas en las diferentes cadenas. En el caso de la cadena arrocerá, implicará expandir la experiencia de relacionamiento sector productivo/INIA, incorporando a otros protagonistas presentes, así como concretar acciones del Convenio de la Cadena Arrocerá.

Dado el compromiso del CCTA de financiar los temas de investigación identificados como prioritarios en las Mesas Tecnológicas, nos encontramos frente a un proceso nuevo y de perspectiva. No se va a resolver esto en la presente reunión, ni en muchas reuniones más, pero es un proceso que se abre y que, por otra parte, la Universidad tiene que abrir con otras Redes Temáticas porque lo reclaman otras cadenas agropecuarias.

En coherencia con lo sostenido, me permito exhortar a nuestros invitados a la sesión de hoy, a los amigos de la Asociación de Cultivadores de Arroz (ACA) y de la gremial de molinos (GMA), protagonistas del éxito que ha tenido la producción arrocerá, a que hagan hoy aquí sus planteos de perspectiva en este nuevo escenario, a señalar los temas que perciben como importantes, los problemas relevantes que creen que deben ser investigados. Pueden contribuir con su experiencia a que la ciencia y la tecnología acierten en su orientación, en su acción, y en sus resultados. Un nuevo escenario de posibilidades está

abierto.
(...)

Creo que queda en evidencia que se está empezando el trabajo de la Mesa Tecnológica de la Cadena Arrocerá con potencialidades muy altas, con desafíos grandes, con complejidades que tenemos que encarar de manera creativa. Sabemos que el 7 de diciembre el CCTA se va a reunir; seguramente dará una luz verde al trabajo de integración de las diferentes Mesas que han sido propuestas y estimulará la identificación de temas prioritarios. Seguramente habrá un llamado del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria - FPTA para los temas hoy mencionados pero indudablemente hay muchos otros, de manera que estamos en el comienzo de los trabajos.

CADENA FORESTAL

Voy a referirme a dos temas planteados en la reunión de hoy. En primer lugar, el compromiso que asumimos como Facultad con respecto a los rezagos que tenemos en la formación de los recursos humanos necesarios para atender este proceso acelerado de requerimientos como consecuencia de la cosecha forestal y sus potencialidades. Naturalmente significará hacerlo con otras Facultades pero lo que puedo comprometer aquí es el esfuerzo de la Facultad de Agronomía para iniciar el trabajo de diseñar la presencia de la Universidad en atención a estos requerimientos.

En segundo lugar, voy a ampliar los conceptos vertidos por el Ing. Agr. Carlos Mantero sobre la nueva situación de la Mesa de la Madera. Evidentemente la Mesa de la Madera y su correlato interno en la Universidad – la Red Temática de la Madera – representan una situación de mucho mayor avance que en otras cadenas agropecuarias. La Red Temática y la Mesa de la Madera existen y han significado la posibilidad durante muchos años de intercambiar experiencias entre unos y otros agentes. Esto tiene un gran valor y en buena parte es lo que ha permitido la sintonía y la coincidencia en cuanto a los desafíos que hay que resolver. Pero hay una novedad con respecto al Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria (CCTA), que todavía pocos conocen. Si bien el CCTA tiene existencia legal desde hace catorce años, nunca había funcionado salvo una sesión en el año 2003 que no adoptó resoluciones. El CCTA tiene competencias muy importantes en el terreno de la priorización de la investigación, de la coordinación de esfuerzos para llevarla adelante, del financiamiento y de la difusión de conocimientos tecnológicos agropecuarios. En las resoluciones del 31 de agosto pasado, el CCTA abrió un campo muy promisorio para la articulación entre la realidad productiva y la Universidad y la investigación. Un aspecto central de las resoluciones es el compromiso de financiar la investigación identificada como prioritaria. Esa es la clave. Es la manera de pasar de un foro de intercambio a una etapa de realizaciones pues el financiamiento de las investigaciones queda resuelto. Naturalmente, después queda de nuestro lado la responsabilidad de hacer bien las investigaciones y tener resultados aplicables. Me parece que éste es un cambio muy importante para la Mesa de la Madera, que reclama una etapa inmediata: la identificación de los problemas que la investigación debe resolver. Esto abrirá un proceso muy saludable en el país, con la realización de llamados abiertos en los que se concursará con transparencia para el desarrollo de proyectos tendientes a resolver estos problemas.

Agregamos que al tratarse de problemas reales complejos, existe un amplio espacio para la interdisciplinariedad de la investigación. Más aún, no solamente la posibilidad de la cooperación disciplinar y de los Servicios de la UDELAR, sino la necesidad del enfoque transdisciplinar para la mayoría de los temas.

Además, al introducirnos a lo concreto, descubrimos la necesidad de aportes de disciplinas no siempre presentes en la consideración de la cadena. Por ejemplo, he sostenido en varias instancias que la Facultad de Derecho tiene que aportar a problemas de comercio internacional que requieren enfoques jurídicos.

Por último, un mérito adicional de la proximidad entre la ciencia y la actividad real productiva (en un sentido amplio, que va desde los cultivos a la exportación) es que puede resolver una cuestión frecuentemente complicada: la transferencia del conocimiento, su aplicación a la vida real para concretarse como innovación. ¿Por qué? Porque las dos partes coinciden en cuál es el problema que debe ser resuelto y habrá expectativa en los resultados.

Cerrando la intervención: repito el compromiso de la Facultad de Agronomía hacia la formación de recursos humanos necesarios para este proceso tan desafiante de la cadena forestal. Con el optimismo basado en las contribuciones desde el CCTA para dar un cambio de significación en los rezagos en la conexión entre el conocimiento y las necesidades.

CADENA LÁCTEA

Voy a plantear un par de reflexiones sobre las intervenciones realizadas por los participantes. Observamos nuevamente el diagrama en cuyo centro aparece la Mesa Tecnológica - MT. Recordemos que el país dispone de experiencias de MT con trayectoria y éxitos en la conexión entre la academia, la producción y las necesidades de la producción agropecuaria. La MT de la Cebada, la del Trigo, ambas con experiencias muy importantes. Lo nuevo es que ahora las Mesas Tecnológicas tienen una convocatoria institucional por parte del Consejo Coordinador de Tecnología Agrpecuaria - CCTA, convocatoria que agrega fortalezas al procedimiento.

Realmente, necesitamos reforzar el diálogo entre el sector productivo (incluyendo aspectos de comercialización y exportación) y la academia. Un procedimiento en donde escuchemos en primer lugar a quienes identifican problemas que tienen que ser resueltos mediante la generación de conocimiento.

La reunión de hoy, aunque la Mesa de la Cadena Láctea no esté completa, es una instancia donde hemos recibido la visión de la principal empresa industrial láctea de nuestro país que fundamentó la prioridad de investigar el tiempo de perecibilidad de los productos lácteos. Y de un representante de productores que participa en una organización de extraordinaria importancia, inexistente en otros rubros, una comisión para la productividad en lechería, la CAPTA. Nos ha fundamentado la necesidad de investigar la eficiencia reproductiva de la vaca lechera, el problema de los efluentes de tambo y el de pezuña. Deberían ser orientaciones relevantes a la hora de definir prioridades temáticas para realizar llamados concursables.

Una Mesa Tecnológica de la lechería tiene que identificar los principales problemas a investigar; tiene que ser una pista para ver cuáles son los elementos de fortalecimiento de mediano plazo que tenemos que desarrollar del lado de la academia. Tiene que plantear los perfiles de proyectos que se identifiquen como imprescindibles, para que luego éstos sean llamados a concurso de manera abierta. Dejémoslo claro: la integración de un investigador a la Mesa Tecnológica de la Cadena Láctea no garantiza el financiamiento de sus posibles propuestas de proyecto. Porque habrá un llamado abierto con evaluación externa.

La novedad es que habrá financiamiento para los llamados. La integración del CCTA –por el Ministro del MGAP, que lo preside, por los Ministros de

Educación y Cultura y de Industria, Energía y Minería, por los dos Decanos del Área Agraria y por un representante de la Agrupación Universitaria – va a garantizar que haya, en primer lugar, financiamiento con el FPTA, porque es competencia del CCTA asesorar en el uso del FPTA. Pero pensamos que al participar el Ministro de Educación y Cultura, que tiene amplia vinculación con el CONICYT, y el Ministro de Industria, Energía y Minería, con alta conexión con el LATU, habrá otras formas de financiamiento que hasta ahora no han operado como palanca para los temas de alta prioridad.

Habrà un financiamiento diferente que el que actualmente predomina. Hoy tenemos como grave problema en la Universidad la existencia de pequeños proyectos CSIC, de reducido monto y naturalmente, muy breves en el tiempo, donde participa frecuentemente un solo investigador. Esto puede cambiar.

Otro mérito del procedimiento expuesto radica en que una investigación priorizada por el sector productivo, tendrá una rápida aplicación a la producción. O mucho más rápida que si un investigador tiene que salir a argumentar que lo que investigó es pertinente.

También tendremos como elemento nuevo la evaluación *ex-post* por parte del CCTA, para superar una práctica común: evaluar proyectos pero no la ejecución de los mismos.

Creo que hay muchas cosas nuevas, un potencial muy alto pero a la vez un desafío para la Universidad de cumplir con lo que se nos solicita.

En la mañana de ayer, en la reunión equivalente a ésta pero de la cadena arrocerá, sostenía que los 200 millones de dólares de exportación de arroz no son un premio ganado. Hay que consolidarlo cada día. Lo mismo sucede en la cadena láctea. Debemos desarrollar nuestros conocimientos para cubrir el rezago de diez o quince años con Oceanía, como señaló Carlos Mattos. De lo contrario perderemos nuestras posiciones competitivas actuales. Podemos hacerlo si aplicamos las capacidades del país a la tarea.

ANEXO 9

REFLEXIONES SOBRE LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA AGROPECUARIA

Prof. José Zamalvide, año 2004

INTRODUCCIÓN

Voy a plantear algunas ideas que he ido madurando de mi experiencia en investigación tecnológica, relacionamiento con actores del sector productivo y actuación en la CSIC. Seguramente estas reflexiones no se forman solo por esas experiencias concretas y están sesgadas por mis ideas sobre el papel de la investigación en la Universidad y la importancia de que la misma se abra al mundo exterior para cumplir mejor algunos papeles que creo fundamentales

1. Como mejorar el proceso de definición de los proyectos de investigación. Participación de diferentes actores en la definición de los trabajos de investigación.

En la elaboración de los proyectos de trabajo podrían identificarse cuatro tipos de actores:

- a) Empresarios del rubro, sistema, o cadena de producción
- b) Técnicos, externos a la investigación, que toman o asesoran en las decisiones tecnológicas o de manejo más general de las empresas. Por su actividad profesional conocen y realizan el seguimiento del ciclo productivo en el rubro. Estos pueden ser funcionarios de empresas, asesores o consultores.
- c) Investigadores de perfil principalmente "tecnológico" con proyectos que buscan como resultado conocimientos de aplicación directa en la producción.
- d) Investigadores "básicos" cuyo producto de investigación es el conocimiento per se, generalmente de validez universal.

Por supuesto esta clasificación (como casi todas) es relativa y discutible. Puede darse que a) y b) sean una misma persona o que un mismo investigador trabaja con objetivos c) y d).

También hay técnicos que trabajan en b) y c).

A pesar de las limitantes creo que esta identificación de actores puede ser útil para pensar el tema.

En la elaboración de prioridades y concreción de proyectos de investigación podrían identificarse tres etapas de trabajo.

En la primera etapa se trata de identificar los objetivos prioritarios en la producción del Rubro. Esto significa saber cuales son las características que se le exige al producto. Ejemplos de esto pueden ser: ¿Que variedades de Citrus se prevé que serán demandadas?, ¿Que tipo de carne deberíamos producir?. ¿En que momento del año debe entrarse al mercado? etc.

En esta etapa los actores principales son los empresarios que conocen los puntos fuertes y débiles del país en el rubro, el mercado y sus perspectivas, así como la aceptación de los mismos a nuestra producción. En menor medida pueden hacer aportes los técnicos (definidos como b), en el caso de que trabajen en esta área, cosa poco común en Agronomía. Estas definiciones determinan un primer marco de referencia para los trabajos de investigación, que estarán dirigidos a obtener los productos con las características identificadas por los empresarios.

En la segunda etapa se deberán identificar limitantes productivas que aparezcan como de gran importancia en las condiciones nacionales de producción. Aquí sin ninguna duda los actores principales son los técnicos que trabajan directamente en el asesoramiento y seguimiento de los ciclos productivos. Como actores secundarios aparecen los investigadores, especialmente aquellos que han tenido relacionamiento directo con la realidad productiva. Los técnicos con este perfil pueden ser de tipo Grupo CREA, Grupo Lechero, de Cooperativas, Empresas Agroindustriales, Asesores independientes, Técnicos productores destacados etc. Estamos convencidos que esta es la etapa más importante del relacionamiento con actores del sector productivo para definir proyectos de trabajo. En nuestra experiencia este tipo de técnicos, de buen conocimiento de la realidad productiva y de alto prestigio en el rubro, tiene una excelente actitud de colaboración con la Facultad para encarar estas tareas. Si no se les ha utilizado más se debe a la poca conciencia de los investigadores de la importancia del aporte que pueden hacer para la definición de prioridades de trabajo.

En esta etapa del trabajo los investigadores deben especialmente dar su opinión acerca de las expectativas de que un trabajo de investigación nacional genere conocimientos que puedan tener impacto en levantar las restricciones del tema planteado.

Como producto de esta etapa quedarían definidos algunos temas prioritarios para la investigación en el rubro o cadena.

Estas etapas con participación de actores externos no deben pensarse para que escuchen y avalen las propuestas que pensaron los investigadores, sino para que los técnicos externos sean los verdaderos generadores de ideas sobre las prioridades de investigación. Si se les llama solo como público para que escuchen y avalen (como ha sucedido en muchos casos) perderán motivación en participar en estas reuniones.

La tercera etapa es de responsabilidad directa de los investigadores. Aquí se deberá elaborar un proyecto específico de trabajo con objetivos que traten de obtener conocimientos que deriven en tecnologías para atacar el problema planteado.

En nuestra experiencia ha resultado útil que primero se elaborara un perfil, que luego de estudiado y eventualmente ajustado por los actores externos sea llevado a proyecto.

2. Algunas características deseables de los proyectos

a) Involucrar a los técnicos de la producción en varias actividades durante la ejecución del proyecto. Estas actividades pueden ser: selección de sitios experimentales en predios productivos, seguimiento de los experimentos en cuanto a características productivas, levantamiento de algún tipo de información etc.

El proyecto deberá prever reuniones periódicas con técnicos de la producción para transmitir los avances de resultados, discutirlos y eventualmente realizar ajustes en los trabajos. De estas reuniones durante la ejecución del proyecto los técnicos pueden ya obtener como adelanto alguna información utilizable para tomar decisiones tecnológicas.

b) Integrar a los objetivos tecnológicos del proyecto actividades complementarias que estudien los aspectos teóricos o causales de los resultados. Debería tratarse de que la mayoría de los proyectos Universitarios tengan esta característica de integración de estudios tecnológicos y "básicos". Esto es importante por varias razones. Por un lado es necesario mantener en la

Facultad grupos que aseguren un buen nivel teórico en varias materias básicas. Esto es un objetivo "cultural" en si mismo y fundamental para mantener el nivel de la docencia. Por otro lado, cuando en un problema se comprenden los resultados de la investigación tecnológica y se desarrollan evaluadores predictivos y modelos teóricos, es posible desarrollar tecnologías que tengan buen comportamiento en situaciones variables de ambiente y objetivos productivos. Adicionalmente esta integración de equipos "básicos" les permite realizar aportes en la solución de problemas nacionales y eventualmente mejora la financiación para estos equipos.

c) Formar el o los equipos de trabajo del proyecto con personas con diferentes formaciones y enfoques para atacar el tema. Esto suele identificarse automáticamente con proyectos multidisciplinarios y/o multiinstitucionales. Esto debe fomentarse cuando existe expectativa de que efectivamente la integración de equipos brindará mejores resultados (lo que es muy frecuente) y no porque eso "decore" mejor el proyecto, sin concretarse luego en los resultados.

3. Como lograr financiar los proyectos definidos como prioritarios en el trabajo integrado con sectores productivos

El objetivo a mediano plazo debería ser que estos trabajos contaran con una financiación específica como la lograda en el pasado en el Parlamento para "Relacionamiento con el sector productivo" o "Red Experimental". En este momento en que se comienza a discutir la posibilidad de crear un PEDECIBA tecnológico, este tipo de proyectos debería incluirse en esa idea.

De las financiaciones que actualmente existen debería tratar de obtenerse apoyo especial de los FPTA, PDT, Servicios Agropecuarios y CSIC-Sector Productivo. En el caso de los FPTA debería lograrse que por lo menos una parte de los mismos financie proyectos orientados por mecanismos avalados por el CCTA .

En el caso de CSIC, esta tradicionalmente no ha aceptado que los servicios intervengan en la evaluación y priorización de los proyectos. Debería proponerse que en las bases para evaluación de los proyectos estos mecanismos de definición de proyectos tengan prioridad sobre otros.

4. Mecanismos de evaluación de los proyectos

Aquí hay cuatro aspectos que deberían discutirse

a)¿Quiénes son los evaluadores?. Los evaluadores no pueden ser miembros de grupos de investigación competitivos con los que presenta el proyecto. En esos casos en que evaluador y evaluado actúan en áreas comunes existe la posibilidad de que el evaluador trate de no promover el proyecto o tratar de retener para él los temas que considera más importantes. Para investigación tecnológica creo que los evaluadores tienen que ser externos a los grupos, pero fundamentalmente nacionales, pues las características del país y sus limitantes productivas normalmente no son bien comprendidas por investigadores del exterior. Esto por supuesto es distinto en la investigación "Básica".

b)En la evaluación deben encararse dos aspectos. Por un lado la relevancia del objetivo específico como limitante tecnológica y por otro los aspectos teóricos y metodológicos del trabajo. Para ello puede pensarse que estos dos aspectos de la evaluación sean encarados por distintas personas, con distintos perfiles. Este procedimiento es el que utiliza la CSIC en los proyectos "Sector Productivo".

c)Normalmente en la evaluación y control de la ejecución de los proyectos suele haber en exagerado énfasis en los aspectos administrativos y de control

presupuestal y escaso o nulo sobre los aspectos de cumplimiento con los objetivos del trabajo.

d) Hay que organizar mecanismos de evaluación durante la marcha del proyecto y a la finalización del mismo. En este aspecto estamos casi en cero. Se piden informes parciales y finales que no se estudian o solo se estudian en los aspectos administrativos y presupuestales.

Los resultados de un proyecto deben ser un insumo fundamental para decidir financiar futuros proyectos al grupo . Si no existe esta evaluación se motiva a que el investigador se transforme en un “Fabricante de proyectos”.

En mi opinión una buena evaluación de los resultados tecnológicos es la que hacen de hecho los técnicos usuarios de los productos del proyecto en la aplicación de los mismos .

5. Que debería hacer el CCTA

Creo que debería promover dos tipos de actividades: por Rubro o por Cadena. En la primera debería convocar a empresarios para que definan prioridades en cuanto a las características de los productos a obtener del Rubro.

En la segunda actividad debería convocar especialmente a un conjunto de técnicos de referencia en el Rubro para que en conjunto con investigadores tecnológicos seleccionaran temas prioritarios limitantes de la producción. En esos temas debe haber buenas expectativas de que la investigación nacional haga aportes significativos para su solución.

Los proyectos que se originen en los grupos de investigación sobre esos temas deberán ser promovidos por el CCTA y por la Facultad al máximo nivel que sea posible.

VALIDACION DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA: APORTES PARA SU ANALISIS¹²⁶

G. Pereira, 29 de noviembre 2006

INTRODUCCIÓN

Uruguay se propone un horizonte de despliegue de la innovación como “país productivo” y en particular, desarrollar su componente “agrointeligente”, enfatizando una especialización en ciencias biológicas. De manera que la validación institucional de tecnología agropecuaria merece un replanteo conceptual, al igual que la generación de conocimiento.

Un replanteo conceptual no significa tirar por la borda lo realizado, sino repensar el futuro tomando en cuenta los nuevos datos de la realidad y sobre todo las experiencias cumplidas de validación, procurando aprovechar las enseñanzas que se pueden desentrañar de ellas. Prevengo ahora que lo que sigue es un abordaje parcial del proceso de generación, validación, transferencia pues se limita a VALIDACION, a cuenta de un tratamiento más global sobre el proceso de innovación en el agro nacional. Por tal razón de aquí en adelante supondré que ESTA DADO el stock de conocimiento a ser validado mediante acciones institucionales.

I. ENSEÑANZAS DE LA REALIDAD

El Programa Servicios Agropecuarios (PSA) en su componente VALIDACIÓN permitió en 5 años ejecutar decenas de proyectos, de los cuales 11 cumplieron sus objetivos cumplidos¹²⁷. Simultáneamente al funcionamiento del PSA, el agro nacional mostró grandes transformaciones que implican innovación, como se puede ver en una sucesión temporal de rendimientos de cultivos importantes:

Cuadro 1. Rendimiento de cultivos extensivos (t/ha) en 3 décadas

Cultivo	1970	1980	1990	2000
Trigo	1.0	1.4	2.3	2.0
Cebada	1.1	1.6	2.1	2.0
Girasol	0.5	0.4	0.6	1.0
Arroz	3.9	4.3	4.5	6.5

Fuente: Censos Agropecuarios

La dinámica de crecimiento de rendimientos agrícolas no fue un fenómeno presente en todas las explotaciones. Las más pequeñas se rezagaron en tales cambios¹²⁸ y esto fue uno de los factores que determinó su reducción a la mitad entre 1990 y 1998¹²⁹ (cabe también señalar que el aumento de rendimientos agrícolas se ha frenado en los últimos años, como se indica en la gráfica del anexo).

La productividad lechera observó incrementos notables en términos de

¹²⁶ Presentado al Seminario Taller sobre Validación de Tecnología, del Proyecto Servicios Agropecuarios.

¹²⁷ EVALUACIÓN DEL COMPONENTE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA, Informe Final, Orcasberro R. y Aicardi, J., 21 dic. 2005.

¹²⁸ La agricultura de secano en la última década: entorno económico, respuestas y dificultades, de los Campos, G. y Pereira, G, por encargo de la Asociación Agropecuaria de Dolores, 1998, Cuadro 13.

¹²⁹ La agricultura..., op cit. Cuadro 11.

litros/ha.

Productividad lechera	1977	1987	1997
Litros/ha 1/	731	965	1690

1/ Fuente: DIEA

La ganadería de carne también ha aplicado innovaciones con aumento de rendimientos. No sucede así con la producción de lana si se mide en k/ha ovejera (aunque ha aumentado la producción de carne ovina por ha ovejera).

Productividad ganadera	1980	1990	2000
Carne vacuna/ha	46	42	56
K carne eq./ha ganad	67.4	66.1	71.5

Fuente: OPYPA

En particular, la productividad de la cría vacuna orientada a la producción de carne, medida por el % de destete ha observado pocos cambios durante décadas¹³⁰. Y se mantiene en los últimos 10 años.

Productividad ganadera	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Ternero/Vaca	0.58	0.58	0.61	0.61	0.60	0.66	0.62	0.63	0.65	0.63

Fuente: en base a Dicose

Si embargo los promedios de destete ocultan la realidad de explotaciones que sí han logrado aumentar la eficiencia reproductiva de sus rodeos de cría, aunque sin alcanzar a incidir en el total¹³¹.

Los ejemplos referidos al aumento de rendimientos físicos ilustran sobre un notorio proceso de innovación tecnológica que además de procurar reducir costos unitarios se ha orientado a aumentar la calidad de productos, diversificar la producción, etc. Abarca a miles de explotaciones agropecuarias que son el escenario de múltiples procesos de innovación.

Sin tal proceso de innovación estaríamos en una situación grave de baja competitividad y las exportaciones de origen agropecuario estarían jaqueadas por la rentabilidad, con introducción de productos agrícolas competitivos que ahora no se importan.

Cabe preguntarse, el proceso innovador en marcha, ¿se explica por el resultado de proyectos institucionales de validación como los del PSA?, ¿es efecto de la suma de todas las experiencias institucionales de validación de tecnología agropecuaria?. Ciertamente que han tenido influencia pero estamos ante un proceso complejo, rico y con fuerte participación y protagonismo de las propias explotaciones. De manera que una revisión conceptual del tema “validación de tecnología agropecuaria” no podría limitarse a sostener la necesidad de resolver institucionalmente la validación de todos los conocimientos disponibles.

La participación institucional en la validación de tecnología agropecuaria debe ser precisada en sus alcances.

II. HIPOTESIS SOBRE LA VALIDACION DE TECNOLOGIA EN URUGUAY

¹³⁰ Pereira, G., Estimación de la producción nacional de terneros, Trabajos Especiales N° 19, DIEA, MGAP, 2000, gráfica 2.

¹³¹ Estimación de la producción ... op. cit.

Para repensar conceptualmente la cuestión parece necesario tomar en cuenta que múltiples tecnologías innovadoras se aplican mediante un proceso sencillo de validación privada en predios comerciales. Las causas por las que no requieren validación institucional serían:

- a) su simplicidad (por ejemplo, el cambio de cantidad de determinado insumo, una modificación de fecha de siembra, etc.);
- b) se insertan en un sistema de producción relativamente sencillo o especializado (una nueva variedad de semilla de arroz, etc.);
- c) por su bajo costo no caben dudas de aplicarlo

Lo indicado permite sostener la siguiente hipótesis:

1. EXISTEN PROPUESTAS INNOVADORAS QUE NO REQUIEREN DE VALIDACIÓN INSTITUCIONAL

Por otra parte, muchas explotaciones privadas realizan también validación más compleja por cuenta propia, a costo y riesgo, a la búsqueda de los beneficios de la innovación. Y lo hacen aunque la propuesta técnica no sea simple ni se inserte en un sistema sencillo o especializado. Es que el principal móvil de la innovación es el beneficio y opera en explotaciones que resuelven aplicar determinada técnica aún sin tener certeza sobre el resultado físico y económico que obtendrán. Carecemos de estadísticas sobre el punto pero se puede sostener otra hipótesis:

2. EL PRINCIPAL APOORTE A LA VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA SE VERIFICA EN LOS PREDIOS PRIVADOS Y POR SU PROPIA CUENTA Y RIESGO

Y las tecnologías validadas de manera privada en predios innovadores, irradia con menor o mayor velocidad a las otras explotaciones del mismo rubro¹³². Con la ventaja que sus pares tienen la confianza de estar ante resultados comerciales a su alcance.

¿Existe alguna norma sobre la validación por cuenta de los predios privados?. Intentemos identificarla: no todos los predios están en condiciones de conocer la generación de tecnología de su interés, sea originada en INIA, en otro centro nacional de investigación o aún de origen externo al país. Los predios que tienen mayor acceso al conocimiento corresponden a explotaciones empresariales, en condiciones próximas al paradigma del empresario capitalista, que dispone, en teoría, de un conocimiento perfecto de sus opciones. En segundo lugar, las explotaciones que tienen condiciones de invertir en nuevas opciones tecnológicas y correr el riesgo de lo desconocido también tienden a coincidir con el paradigma del empresario, que dispone de los recursos aplicables a la acumulación de capital bajo la forma de innovación, a la búsqueda del mayor beneficio económico.

A la inversa, tomando en cuenta los antecedentes disponibles¹³³, se puede sostener que la validación, como paso previo a la adopción, tiene grandes dificultades a nivel de las explotaciones de menor escala. Lo que nos permite sostener la siguiente propuesta:

3. LAS EMPRESAS AGROPECUARIAS SON MÁS PROCLIVES A REALIZAR VALIDACIÓN A COSTO PROPIO Y CORRIENDO LOS RIESGOS CORRESPONDIENTES. EN CONTRASTE, LOS PREDIOS PEQUEÑOS Y

¹³² Intervención del Ing. Agr. Carlos Batello, referida a las experiencias de innovación cumplidas por cultivadores de arroz.

¹³³ La agricultura de secano... op. cit.

MEDIOS, DE TIPO FAMILIAR, TIENEN DIFICULTADES OBJETIVAS PARA LA INNOVACIÓN Y PARTICULARMENTE, PARA LA REALIZACIÓN DE VALIDACIÓN POR SU CUENTA

Retomando las experiencias nacionales de innovación, expresadas de manera parcial pero ilustrativa por la evolución de los rendimientos, comprobamos que presentan diferencias significativas entre los diferentes rubros o cultivos. Pero existen regularidades que nos permite sostener:

4. LOS RUBROS DE MAYOR INTEGRACIÓN EN CADENA Y DESPLIEGUE EMPRESARIAL INNOVAN CON MAYOR INTENSIDAD Y RESUELVEN FRECUENTEMENTE LA VALIDACIÓN POR SU CUENTA

Lo anterior arroja combinaciones diversas de rubro y tipo de explotación en lo referido a la capacidad de validar e innovar:

Es así que tenemos:

- rubros de gran velocidad de innovación y niveles relativamente homogéneos de altos rendimientos según tamaño de predio debido a un fuerte predominio de empresas y cadena estructurada (como el arroz y la forestación). En ellos existe una brecha pequeña entre el conocimiento disponible y el aplicado en predios.
- rubros con alta innovación y predominio de empresas por reciente aniquilamiento de productores medios y pequeños (como la agricultura extensiva¹³⁴ y citrus), También en ellos la brecha es pequeña.
- rubros con alta innovación, con buena estructuración en cadena pero con heterogeneidad en innovación debido a la persistencia de productores pequeños y medianos, con dificultades de inversión (como la lechería, a pesar de su desarrollo de integración en cadena). En tales rubros la brecha tiende a ser pequeña en la mayoría de las explotaciones de carácter empresarial y variada en las pequeñas y medianas explotaciones familiares.
- La ganadería de carne y la horticultura de campo muestran menor grado de innovación pues presentan las dos desventajas: alta presencia de pequeños y medianos productores y baja integración como cadena agroindustrial. La brecha tecnológica es mayor y errática. Las empresas ganaderas se benefician por el contacto (vía arrendamiento) con dos cadenas innovadoras como el arroz y la agricultura extensiva que dejan praderas implantadas mediante la siembra consociada al fin de la rotación.

Tal situación ilustra sobre otro aspecto de la validación de tecnologías en predios agropecuarios:

5. LA INTENSIDAD DE LA INNOVACIÓN EN UN RUBRO (Y DE SU CAPÍTULO DE VALIDACIÓN) SE ASOCIA A LA COMBINACIÓN HISTÓRICA DE SU INTEGRACIÓN EN CADENA Y DEL GRADO DE HEGEMONÍA DE LA PRODUCCIÓN EMPRESARIAL

Finalmente, a nuestros efectos, puede ser de utilidad distinguir que la validación se comporta de manera algo diferente a la generación de tecnología, pues es un proceso prolongado en el tiempo, con particularidades en cada explotación debido a la variabilidad extrema de condiciones de suelo, escala, clima, gerencia, sistemas productivos, etc. Difícilmente se podrá sostener que se ha validado una propuesta tecnológica para todas las situaciones concretas. Si a esto se agregan las dificultades de la difusión (el eslabón que sigue), se tiene:

5.LA VALIDACION ES UN PROCESO CONTINUO, PERMANENTE, CON

¹³⁴ La agricultura de secano... op. cit.

ETAPAS DE MAYOR O MENOR VELOCIDAD Y DE MAYOR O MENOR IMPACTO SOBRE LA DIFUSIÓN AL CONJUNTO DE LOS PRODUCTORES

Si las hipótesis planteadas fueran correctas, se abre la pregunta sobre el papel INSTITUCIONAL en lo que refiere a validación de tecnologías agropecuarias. Lo trataremos a continuación.

III ELEMENTOS PARA UNA POLITICA INSTITUCIONAL DE VALIDACION

Aún aceptando lo arriba sostenido acerca que la validación institucional es una interfase no siempre necesaria entre generación de conocimientos y su aplicación predial, y que existen múltiples ejemplos de validación realizada por las explotaciones privadas del agro nacional, cabe reflexionar ahora sobre el papel de la validación impulsada institucionalmente.

En el Seminario/Taller sobre el tema, realizado el 29 de noviembre, el Presidente de INIA, Pablo Chilbroste, analizaba críticamente el paradigma clásico: Generación → Validación → Difusión y convocaba a su superación conceptual.

Hacia tal intento podemos mirar algunas enseñanzas de los proyectos de validación ejecutados desde el PSA. La condición clave para la aprobación de dichos proyectos radicaba en su calidad, esto es, la coherencia entre el propósito y los mecanismos propuestos.

El informe de evaluación del PSA (op cit) sostiene que predominaron los proyectos derivados de la oferta, básicamente de investigadores que lograron aval de gremiales, o de un grupo de productores o de un productor individual.

Esto significa que mediante los proyectos, el pasaje

Generación → Validación

se estableció partiendo de: stock de conocimiento generado (o importado/adaptado) + la iniciativa del investigador ligado a cada propuesta tecnológica para presentar un proyecto de validación para su tema.

¿Y porqué ha de negar el aval a un proyecto una gremial, o un grupo de productores que le solicita un investigador? Ninguno de ellos tiene una opción de mejor utilización del monto de recursos concursables. Ninguno se siente partícipe de una utilización más racional que la planteada...

Pero la prioridad no debería resolverla el investigador, enamorado de su tema (y es comprensible). Tampoco el productor de la explotación donde se ejecutará el proyecto pues puede apuntar a un beneficio individual (por ej. debido a un subsidio puntual de la validación institucional). NI la gremial del rubro, pues puede desconocer el stock de conocimiento disponible para ser validado y sus características de potencialidad.

El PSA aplicó un procedimiento que no direcciona el llamado (no prioriza) porque no se lo propuso. Sí atendió a la calidad del proyecto. Y es claro que el PSA ha dejado experiencia en la confección, operación y ejecución de llamados concursables de proyectos de validación, como lo señala el informe de consultoría multicitado.

Un aspecto central, entonces, de la reflexión conceptual sobre la validación refiere a que el papel institucional debe priorizar, es decir, debe direccionar sus acciones. Seguramente que los llamados abiertos concursables para validación seguirán siendo una herramienta válida para acelerar la innovación de tecnología agropecuaria, pero deberían enmarcarse en determinadas priorizaciones (o direccionamientos).

Creo que la clave del problema la indicó el Ing Agr Raúl Leborgne, quien sostuvo en off durante el Seminario que la forma para definir el papel

institucional es APOYAR LAS VALIDACIONES DE MAYOR IMPACTO ESPERABLE.

El “mayor impacto” al que refiere Leborgne para guiar la priorización puede medirse físicamente, económicamente, socialmente, en el mediano plazo atendiendo a la sustentabilidad de los recursos naturales, etc., etc.

Físicamente, si la opción a validar promete alcanzar atractivos incrementos globales de rendimientos/producción en el caso de ser aplicada;

Económicamente, si la opción permite aumentar atractivamente el ingreso neto global e individual de los productores que podrían aplicarla una vez validada (vía reducción de costo unitario, diferenciación, etc.)

Socialmente, si mejora el ingreso de los sectores sociales menos favorecidos (para el punto es relevante la información surgida del estudio de la producción familiar mediante el Censo 2000¹³⁵, que indica la importancia numérica de los predios familiares en la ganadería, la lechería y la horticultura);

Mejoramiento de la sustentabilidad de los recursos naturales del sistema (sobre todo en casos de riesgos comprobados).

En los cuatro aspectos indicados hay un papel definitivo en la magnitud de la brecha entre el conocimiento que se valida y la realidad de un rubro (o de un segmento de sus productores). Si al rezago de la tecnología que se aplica frente a la potencialmente aplicable mediante validación lo denominamos “problema”, entendiendo que es un problema concreto a resolver, un problema prioritario a resolver, nos aproximamos con otros términos a la cuestión del “mayor impacto”.

La ruta para identificar las validaciones de “mayor impacto” radica en disponer de ámbitos de intercambio donde se argumente y contrargumente sobre los problemas concretos a resolver por la tecnología, ámbitos civilizados de discusión constructiva donde estén los productores, los investigadores, los responsables de la política institucional de validación de tecnología agropecuaria.

¿Es una opción más compleja que un llamado sin direccionamiento? Sin dudas. Porque hay que construirla.

Las Mesas Tecnológicas según cadena agroindustrial parecen ser un mecanismo idóneo para definir el direccionamiento de la validación institucional. La existencia de 13 Mesas T. ¿significa que hay que repartir un monto de recursos disponible para apoyar la validación en 13 partes iguales, una para cada cadena?. No, eso es lo contrario de direccionar. El procedimiento debe ser otro.

En su reunión del mes de agosto 2006 el Consejo Coordinador de Tecnología Agropecuaria resolvió varios puntos, unos de los cuales dice: 4º Convocatoria a una nueva ronda de las Mesas Tecnológicas para: ... c) continuidad de los trabajos; conocimientos pertinentes ya disponibles que podrían ser apoyados para su difusión (subrayado de GP)

De eso se trata: de conocimientos pertinentes ya disponibles, es decir, los importantes, los que presumiblemente tienen un “mayor impacto esperable”.

Algunos, como vimos, pueden no requerir de impulso institucional a su validación y se puede pasar a su difusión (tema en el que ahora no entramos).

Pero si tales conocimientos disponibles requieren de validación, en ellos debe estar la prioridad, el direccionamiento de los fondos para validación. Los recursos para éstos llamados concursables no pueden faltar. Y el proyecto de validación ganador del concurso no solamente tendrá calidad sino además, una

¹³⁵ Algunos elementos para la definición de de productores familiares, medios y grandes, Tommasino H. y Bruno, Y., Anuario 2005 OPYPA, cuadro 2.

expectativa de alto impacto en su aplicación predial.

RESUMIENDO: Una reflexión conceptual sobre el papel institucional en la validación de tecnología agropecuaria podría integrar los conceptos:

- a) priorizar las cadenas más desarticuladas y con mayor rezago de aplicación frente a conocimientos disponibles (en primer lugar ganadería y horticultura de campo);
- b) priorizar socialmente las cadenas con alta presencia de productores con rezago tecnológico por restricción de recursos y capacidad para realizar validación por cuenta propia (ganadería, lechería, horticultura);
- c) realizar llamados concursables para validación (tal cual se realizó por el PSA) en tanto no exista otro procedimiento más abarcativo;
- d) en llamados concursables a las tres cadenas indicadas en b), direccionar los fondos hacia tecnologías disponibles que tengan necesidad de validación y prometan alto impacto (físico, económico, social, sostenibilidad) definidas en un ranking por acuerdo de las 3 Mesas Tecnológicas correspondientes.

ANEXO 11

FORMACION DE RECURSOS HUMANOS PARA LA CIENCIA
Cuestionario del PDT a consultores seleccionados para redactar las
definiciones de las nuevas áreas de oportunidad (Protección Vegetal)
Ing Agr Héctor Mara, Ing Agr Mercedes Peyrou (MSc)

1.¿Cuál debería ser el contenido de los Programas de Formación de RRHH para poderlos categorizar como pertenecientes al área de oportunidad?

Se debe de contar con programas de formación general en materias tales como:

- Fisiología y bioquímica vegetal
- Biología molecular tanto vegetal como de microorganismos
- Mejoramiento genético, con énfasis en resistencia a enfermedades y plagas
- Bases moleculares y fisiológicas de la resistencia vegetal
- Genética y fisiología de microorganismos
- Mecanismos de patogenicidad y su variabilidad
- Biología de insectos plaga, dinámica de poblaciones, determinación de umbrales de daño económico, estudio de enemigos naturales
- Relación planta-plaga-ambiente, incluyendo, agroecología, ecosistemas y epidemiología.
- Métodos de identificación de fitopatógenos
- Diagnóstico y evaluación de pérdidas por plagas
- Control de plagas
- Bases teóricas del cultivo de tejidos y sus aplicaciones en sanidad vegetal.
- Manejo y aspectos toxicológicos de los agroquímicos y su impacto ambiental
- Manejo integrado de plagas con especial énfasis en control biológico
- Identificación, biología y manejo de malezas.
- Estadística básica y experimental, regresiones múltiples y análisis multivariado.

Además de estas materias básicas se deberían realizar cursos en las áreas específicas de la formación

2.¿Cuál debería ser el perfil del aspirante a realizar el postgrado?

Para definir el perfil del aspirante a postgrado, lo caracterizaremos de acuerdo a la opción de formación:

a.- Postgrado en el exterior. Por lo expuesto en el punto 7 se entiende que al hablar de post-grados en el exterior se refiere exclusivamente a la formación a nivel de doctorado. Para ello el requisito obvio es que tenga una formación de máster o equivalente.

Entendemos también que debería ser un requisito la inserción laboral del candidato, en grupos relacionados a la protección vegetal (ya sea en actividades de investigación, extensión o docencia), tanto públicos como privados.

Se debería de hacer expreso el compromiso de participar en programas de formación de recursos humanos a su regreso, buscando con esta filosofía el efecto multiplicador desarrollado en el punto 7.

b.- Doctorados o maestrías en el país.

A la hora de evaluar al postulante se tendrá en cuenta los antecedentes en el

tema y su inserción en un grupo de trabajo tanto público como privado.

En Uruguay no existen postgrados específicos en Protección Vegetal. Sin embargo existe una oferta de postgrado en temas básicos en el PEDECIBA y en temas aplicados en las Facultades de Ciencias, Agronomía, Química e Ingeniería.

En muchos de los lugares citados se puede fomentar los trabajos de tesis en protección vegetal lo que permitiría posteriormente la realización de un doctorado.

Se propone también en la Facultad de Agronomía reforzar la maestría en Ciencias Agrarias en las disciplinas de Protección Vegetal como primer paso y como segundo paso se podría plantear la formación de una maestría en esta disciplina, teniendo en cuenta para ello los recursos humanos (futuros docentes) existentes no solo en la Universidad sino en otros ámbitos de la actividad profesional.

3. ¿Qué características especiales (si las hay) deben tener los programas de formación: por ejemplo, realizar su tesis en el país, tratarse de programas sandwich, realizarse solo en el exterior, incluir pasantías en la industria?

De acuerdo a la idea desarrollada en el numeral 7, creemos fundamental resaltar el tema de la pertinencia de la investigación. Para ello es necesario que se desarrolle la tesis de post-grado encarando problemas a nivel nacional. A estos efectos se ponderará el post-grado que permita el contacto del estudiante con la realidad nacional dándose prioridad a la modalidad de tesis en el país, programas sandwich, etc.

La financiación de pasantías en el sector productivo nos parece fundamental durante los estudios de grado y luego de recibido.

No se excluyen los programas de formación en el exterior cuando se busca acceder a líneas de investigación que no están disponibles en el país o que aún estando disponibles, exista interés en profundizar en las mismas.

4. Cual sería el nivel de formación preferido en cuanto al tipo de postgrado dentro del área: maestrías, doctorados o cursos de especialización?

La necesidad de recursos humanos especializados en el área no permite descartar ningún nivel ni carácter en cuanto a la formación, partiendo siempre de las necesidades del sector y la posibilidad de inserción laboral.

Así por ejemplo para el desarrollo de nuevas tecnologías tales como mejoramientos asistidos por técnicas moleculares (dirigidos a temas de resistencia), identificación de atractivos o repelentes para insectos, identificación, selección y reproducción de hongos entomófagos etc. se justificaría la formación de doctorados en el exterior.

Para la realización de doctorados de estudiantes que ya estén trabajando en una determinada área y en los que se justifique la necesidad de complementar su formación con estadías parciales en el exterior se debería analizar la financiación de programas sandwich, donde la temática sigue siendo la pertinente al país, pero con la ventaja de tener acceso a las últimas tecnologías.

Para la formación de técnicos que se incorporan a grupos de trabajo público o privado en sanidad vegetal, tanto en el campo de la docencia, extensión o investigación se justificaría la formación a nivel de maestrías o doctorados a nivel nacional a partir de los cursos que actualmente se dictan en el país o fomentar la creación de cursos postgrado en Protección Vegetal en alguna de las facultades (Fac. de Agronomía, Fac. de Ciencias etc.).

Los cursos de especialización se justificarían cuando existe la necesidad de capacitar un número de profesionales en una determinada técnica o área. En este caso se desarrollarían cursos de tiempo limitado a nivel nacional, dictado por técnicos especializados. Un ejemplo de lo anterior sería un curso de capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas, dirigido a profesionales que trabajan en un determinado rubro. Esto permitiría una rápida formación de técnicos extensionistas en estas prácticas, en muchos casos imprescindibles para encarar un programa de exportación.

5. Que disciplinas consideran prioritarias o incluso aceptables para incluir en la formación de recursos humanos dentro del área?

Se nombrarán algunas de las disciplinas que se consideran prioritarias para la formación de recursos humanos dentro del área, aunque las mismas dependerán del tipo de especialización elegida. Para definir estas disciplinas debemos de entender primero cual es la tendencia actual en la producción y comercialización de alimentos y el rol de la sanidad vegetal en los mismos.

La producción agrícola tiende a un uso mínimo de plaguicidas que puedan afectar al medio ambiente. En lo que respecta a la comercialización de alimentos cada vez se pondera más todos aquellos parámetros asociados con la inocuidad de los alimentos, la no detección de residuos de agroquímicos y la realización de una producción “amigable” con el medio ambiente lo que lleva a la elaboración de protocolos certificables de “buenas prácticas agrícolas”, “manejo integrado”, “producción orgánica” etc. La protección vegetal en el futuro y la investigación en el presente deben de encarar este problema desarrollando todas aquellas disciplinas que permitan un manejo sustentable con el mínimo uso de agrotóxicos.

Ello implica que deben estudiarse aquellos mecanismos a través de los cuales se logra que la planta pueda protegerse por sí misma ya sea a través de resistencia genética o a través de la inducción de la resistencia natural. La resistencia genética tradicional hoy se ve auxiliada por las nuevas técnicas de biología molecular, que permiten la identificación y selección de genes de resistencia.

Los estudios de los mecanismos de inducción de las líneas de resistencia natural permiten promover los mecanismos naturales de defensa que ya existen en la planta.

El control biológico es un principio sobre el cual se han desarrollado distintas técnicas tales como: la introducción de enemigos naturales, su cría y liberación, el desarrollo de atractivos para las principales plagas que permitan diseñar estrategias de control a través del monitoreo de la población y aún el desarrollo de técnicas como las del trampeo masivo. También se han utilizado técnicas de control tales como la confusión sexual, la liberación de macho estériles, la liberación de hongos entomófagos etc. y el uso de antagonistas microbianos en el control de hongos a nivel de campo y en postcosecha.

Teniendo claro cual es el futuro de la sanidad vegetal las disciplinas prioritarias para la formación de recursos humanos podrían agruparse en:

Gestión de la sanidad y cuidado ambiental

-Seguridad en el uso de productos químicos

-Desarrollo de las capacidades de estudio de residuos para mercado interno y externo

-Sistemas de producción basados en las demandas del mercado de destino del producto

-Trabajos de extensión e información respecto a las Buenas Prácticas Agrícolas

-Estudio de los distintos marcos normativos a los efectos de poder cumplir con las exigencias legales tanto nacionales como internacionales en lo que respecta a inocuidad de los alimentos.

Diagnóstico

-Métodos de diagnóstico biológicos y moleculares de enfermedades a virus, bacterias y hongos.

-Taxonomía de insectos

-Taxonomía de malezas

Epidemiología

-Estudio de aquellas condiciones que permitan seleccionar las medidas a tomar ante cada patógeno (erradicación, certificación, campañas de información, etc.) a través de la caracterización de la forma de propagación del problema y los puntos de control.

- Determinación de aquellas condiciones favorables a la aparición de la enfermedad buscando generar un manejo sustentable que permita la prevención del problema.

- Estudio del riesgo de introducción de nuevas plagas que puedan afectar los cultivos de importancia económica a través del intercambio internacional de vegetales o sus partes.

Fisiología vegetal asociada a resistencia a patógenos

-Estudio de los mecanismos de resistencia de la planta y su expresión como respuesta a la acción de los distintos patógenos.

-Identificación de los genes de resistencia y sus líneas de acción.

Control biológico

-Estudio de la biología de las principales plagas y la de sus enemigos naturales.

-Estudio de las distintas técnicas de control biológico

Manejo integrado

-Estudio de todas aquellas medidas que inciden en el manejo integrado de plagas y permiten una producción sustentable.

6. En qué tipo de escuelas o departamentos universitarios se brinda normalmente el tipo de formación que Uds. consideran más adecuado?

A nivel nacional:

No existen cursos de postgrado regulares en Protección Vegetal. Los cursos de postgrado que actualmente se brindan en el país pueden orientarse a temas específicos de la Sanidad Vegetal.

Hoy existe una enorme capacidad técnica dispersa en distintas disciplinas básicas que quedan reducidas al ámbito de desempeño del profesional. Volcar estas capacidades a la multiplicación del conocimiento generaría una enorme potenciación de capacidades en las cuales ya ha invertido el país.

Se pueden generar cursos de postgrado con el aporte de diferentes disciplinas a partir de distintas facultades y centros de investigación (Ej. INIA, IIBCE, Facultad de Ciencias, Facultad de Agronomía etc.)

En el exterior:

Por lo expuesto anteriormente en lo referido a la temática de investigación y a la adecuación de la formación a los problemas nacionales, se priorizaría la formación en centros de excelencia, donde los temas a los cuales se pretende acceder se encuentren en un alto grado de desarrollo. Se buscarían países preferentemente del mundo desarrollado tanto en EEUU o en la UE, aunque algunos temas podrían encontrarse en los países de la región, ya que tanto en Argentina como en Brasil, existen varias universidades o institutos con excelente nivel en algunos temas. Para ello se debería identificar el centro

universitario de referencia de acuerdo a la especialización que se desee realizar.

7. Les agradecemos cualquier otro comentario que nos ayude a la evaluación de las aspiraciones de formación que estaremos recibiendo para esta área de oportunidad.

Nuestro país cuenta actualmente con especialistas en sanidad vegetal de alto nivel, formados tanto en el exterior como a través de su experiencia profesional en el país.

Sin embargo la cantidad de técnicos que trabajan en el área no es suficiente para suplir las necesidades planteadas en la problemática agrícola, así como hay carencias en disciplinas concretas dentro de área. Esto se debe entre otras razones, a que muchos de los recursos humanos formados en el exterior, no regresan al país o al regresar no encuentran la inserción laboral que les permita volcar sus conocimientos y así migran nuevamente al exterior.

Otro de los problemas existentes en esta área es que muchos de los especialistas en sanidad vegetal pertenecen al sector público. La no contratación de personal nuevo en este sector en los últimos años esta provocando un vacío generacional que pone en riesgo la continuidad de los conocimientos ya generados en el país.

El desarrollo de esta área por lo tanto requiere de más recursos humanos formados a todos los niveles.

La propuesta que haremos sobre la formación de recursos humanos jerarquiza los siguientes puntos:

- 1)Aprovechar las capacidades con que ya se cuenta en el país y generar con ellas un efecto multiplicador.
- 2)Priorizar la formación de recursos humanos teniendo en cuenta los principios de calidad y pertinencia de dicha formación.

Para encarar la formación de los recursos humanos dentro del país debemos de tener en cuenta la fortaleza técnica que existe tanto en el sector privado como en el público, que puede no estar relacionada exclusivamente a los centros de enseñanza. Así por ejemplo se cuenta con técnicos e investigadores cuya experiencia laboral y conocimientos son indispensables tanto para la correcta visualización de los problemas como para la pertinente búsqueda de soluciones. La utilización de estos recursos humanos permitiría el efecto multiplicador de esa formación. Así también la posibilidad de trabajar en problemas nacionales generaría además de una adecuada formación, una mejora en la eficiencia de la ecuación beneficio/costo en la asignación de los recursos económicos.

Para enfocar el tema desde el aspecto del recurso humano a formar, podemos suponer dos niveles de acción:

- 1.- La captación de nuevos recursos humanos
- 2.- La formación y especialización de los mismos en el tema.

1.- Para captar los recursos humanos a formar es necesario despertar el interés en los estudiantes universitarios relacionado al área, en la generación de nuevos conocimientos en el tema de la sanidad vegetal. Este trabajo debería realizarse con los estudiantes de las distintas carreras profesionales vinculadas al tema, antes de concluir su formación universitaria. Se puede realizar esto a través del establecimiento de:

a)pasantías del estudiante en empresas o junto a técnicos que trabajen en el tema en la actividad pública. Eso permitiría visualizar la problemática nacional y la forma de encarar la búsqueda de soluciones. Creemos que este tema

debería ser instrumentado en coordinación con los servicios universitarios.

b)El punto anterior permitiría ampliar las propuestas para la realización de tesis de grado en temas pertinentes en protección vegetal.

c)Luego que el estudiante concluyó los estudios universitarios las modalidades para la especialización en al área pueden orientarse al desarrollo de programas de post-grado a nivel nacional.

La implementación de post-gradados requiere la existencia de un cuerpo docente de alto nivel.

Pensamos que es posible realizar este curso si se contara además del personal docente de Facultad de Agronomía con la participación de especialistas que actualmente actúan fuera del ámbito universitario, o que hoy se encuentran en otros servicios de la misma Universidad (Facultad de Química, Ciencias, Ingeniería, etc.).

También podemos tener en cuenta los programas de post-grado del PEDECIBA, así como los propuestos por Facultad de Agronomía, Ingeniería, Ciencias y Química, que podrían ser la base para el desarrollo de trabajos de investigación y formación de recursos orientados a los temas de protección vegetal. El PDT podría contribuir a la financiación de este tipo de post-gradados, ya sea en una u otra modalidad, pudiendo aún estudiarse la financiación de docentes.

d)Financiación de post-gradados en el exterior. La realización de post-gradados en el exterior es de clara importancia principalmente en los temas relacionados a las ciencias biológicas, debido al vertiginoso desarrollo de estas ciencias en el mundo. Estos post-gradados deberían formar parte de una estrategia de desarrollo del área a nivel nacional con un compromiso y/o responsabilidad de las instituciones para enviar sus técnicos o investigadores a formarse. El técnico formado en una disciplina pertinente, al regresar generará el efecto multiplicador si existe un grupo activo con recursos humanos nuevos formándose en el tema.

Como ya hemos visto, uno de los riesgos de esta modalidad de formación es el del no-retorno del investigador. Este hecho se produce en parte, por las dificultades de reinserción laboral al regreso a nuestro país si el estudiante que salió a formarse no esta inserto en un grupo de trabajo. Para estos casos se debería pensar en becas de reinserción para garantizar el retorno de los especialistas formados, y por otro lado permitir que ese especialista pueda ser a su vez formador de otros técnicos a nivel local (incorporación a los programas de formación de post-gradados, cursos de profundización, etc.). Teniendo en cuenta los costos y desventajas de la formación en el exterior así como la urgencia en la aplicación de los conocimientos adquiridos por los especialistas formados, consideramos que sería más eficiente que la formación a nivel de magister se realizara en el país y se completara la formación a nivel de doctorado en el exterior.

Para llevar a cabo los cursos de postgrado a nivel nacional, se podría contar con el apoyo de asociaciones profesionales de especialistas (SUFIT, Sociedad Uruguay de Fitopatología) para la colaboración en la organización de cursos, pasantías, tribunales evaluadores, etc.

e)Desarrollo de cursos de profundización y actualización en el área. Sin llegar a nivel de post-grado se puede pensar en la organización de cursos de actualización en el área, que permitan mejorar la formación en temáticas específicas, y generar interés en técnicos que pueden posteriormente especializarse. Los cursos de actualización pueden ser dictados tanto por técnicos nacionales con alta especialización o con técnicos contratados del exterior.

Como resumen de todo lo anterior podemos decir que la formación de recursos

humanos en el exterior puede generar en algunos casos un quiebre entre lo que aprendió el técnico en ese período y la capacidad de su aplicación en el medio local. Esta diferencia se produce debido a la temática estudiada, que no siempre es la misma que luego va a enfrentar el técnico a nivel nacional, así como la disponibilidad de equipos y/o financiamiento de proyectos para llevarla adelante.

A los efectos de generar la formación de conocimientos pertinentes se debería de partir de las necesidades existentes en el país. En este punto entendemos prioritario la correcta articulación entre la demanda de conocimientos del sector productivo y la oferta de investigación.

Entendemos que la formación de recursos humanos asociado a un proceso de respuestas a problemas genuinos, permite una altísima eficiencia en la formación del personal.

APORTES A LA DISCUSION GTI / DEPARTAMENTOS

Prof. Ariel Castro, Responsable académico GTI Agricultura/Cebada (6/5/ 2004)

La intención de esto es hacer algunos aportes al tema clave en términos de apoyos y cuestionamientos, a mi juicio, de la discusión del documento sobre metas a corto y mediano plazo presentado por el Decano la Consejo de la Facultad de Agronomía. Uno de los problemas que ha tenido la Facultad es su extraordinaria dificultad para extraer enseñanzas de las experiencias (exitosas y fallidas), y la tendencia a basar la discusión en opiniones teóricas o ideológicas y no en los hechos. Estimo que la experiencia vivida en la conformación del GTI Agricultura/Cebada (que definitivamente no es una continuación mecánica de la experiencia vivida en la Mesa de la Cebada en los años noventa) habilita a extraer numerosas enseñanzas.

La vieja frase de que “la realidad tiene problemas, la academia disciplinas” puede servir para estructurar la discusión, y ayudar a asignar las tareas y espacios para cada herramienta, y gracias a eso avanzar en la discusión y la definición del tema. Una aclaración importante es que voy a centrar mi aporte en GTIs relacionados fundamentalmente en la investigación. La normativa vigente habilita la creación de GTIs para numerosas tareas, pero en esta etapa la discusión esta centrada en el tema investigación que es donde el planteo del Decano en 2002 centró el problema.

La facultad ha definido una estructura en base a departamentos, que constituyen la base de la vida académica de la institución. Esto no está en discusión, y por el contrario se debe demostrar que la conformación y la consolidación de los GTI ayuda a que los departamentos cumplan con sus objetivos. Los departamentos son eminentemente parciales en su aproximación a la realidad y por tanto no son los mecanismos idóneos para la elaboración de propuestas de investigación que respondan a los problemas reales. Los GTI por sus características – multidisciplinarios, asociados naturalmente a problemas de producción, convocando al conjunto de los recursos de facultad capacitados en el tema- aparecen como un mecanismo mucho más adecuado para la identificación de los problemas y para la elaboración de hipótesis de solución (que luego se expresarán en proyectos de investigación específicos). A modo de ejemplo la experiencia nuestra en cebada nos ha indicado que la discusión del GTI está bastante más adelantada que la discusión de los técnicos de la industria. Las razones se encuentran en la masa crítica presente en el GTI, en la posibilidad de discutir a mediano plazo y en la ausencia de la presión cortoplacista que sufren los técnicos. Pero por sus características el GTI no parece el mejor mecanismo de definir la calidad académica del proyecto.

Un proyecto debería ser valorado positivamente en términos de pertinencia, calidad académica e idoneidad del personal involucrado. Este último aspecto es cubierto por la propia convocatoria del GTI, que asegura que los referentes de la institución en el tema participen. Los GTI parecen también el mecanismo mas adecuado para establecer la pertinencia de un proyecto, con instancias más amplias como las CSC o las mesas sectoriales otras actuando como mecanismo de validación de las hipótesis planteadas. La calidad académica es el terreno específico de los departamentos, y como tal debería destacarse.

Caricaturizando un poco la situación los extremos de la discusión planteada en el Consejo podrían establecerse en torno a consignas del tipo “todo el poder a los Departamentos” o “todo el poder a los GTI”. Quien se acerca a la primera consigna desconfía de los GTI porque los visualiza como una instancia que debilita al objeto de sus desvelos, mientras que quien se acerca a la segunda

los visualiza como la forma ideal de socavar a su enemigo. No perderé el tiempo en criticar lo ridículo de ambas posiciones, pero es importante tenerlas en cuenta. La forma de evitar ese tipo de planteos inconducentes es superarlos a través de la asignación de responsabilidades claras a cada organismo. Avanzando el planteo anterior no debería existir un conflicto entre ambas instancias en la medida de que cumplen funciones distintas y por tanto no deberían competir. El GTI define prioridades, temas y estructura proyectos que ataquen problemas reales, el Departamento establece objetivos disciplinarios, desarrolla carreras académicas y ajusta la calidad académica de los proyectos. Por tanto no hay competencia.

Sin embargo la realidad indica que la competencia existe y el conflicto está sobre la mesa. De hecho se puede plantear que las resistencias encontradas a nivel de los departamentos pueden ser la principal razón de que los GTI no hayan funcionado. Mi hipótesis es que en parte al menos esto se debe a la extrema debilidad que exhiben los departamentos, su escasa discusión interna y su concomitante falta de proyecto de desarrollo a mediano plazo. La debilidad los lleva a extremar el aislamiento y la definición interna (quien es sólido no tiene problemas en discutir con quien sea y donde sea) evitando instancias de discusión abierta como son por naturaleza los GTI. La falta de proyecto lleva a que se visualicen los proyectos de los GTI como una contradicción con los proyectos del departamento.

Intentaré profundizar en este punto: mi opinión es que los departamentos carecen de proyectos apropiados como departamento, y por tal razón sus proyectos en los casos que existen se meten en un área de competencia interdepartamental y por tanto de los GTI. Estudiar algunos ejemplos ayudará la visualización del tema:

1. ¿Cuáles deberían ser los proyectos de desarrollo de los departamentos? El departamento debería plantear un programa de desarrollo de su área de trabajo, planteando los aspectos disciplinarios a promover y las fortalezas a construir. A modo de ejemplo el Departamento de Protección Vegetal podría plantearse como objetivo estratégico el desarrollo de capacidades en el estudio de resistencia genética (sea a plagas, sea a enfermedades) o en la tecnología de aplicación de agroquímicos, o temas similares. Estos son objetivos compatibles con las características del departamento y es deseable que una vez que el departamento los defina, asigne los recursos de que dispone siguiendo esas prioridades. La pregunta es ¿en que proyectos específicos? Ahí es donde debería entrar a jugar la participación departamental en los GTI. En la medida que el departamento identifique los docentes apropiados para llevar adelante el objetivo departamental x, esos docentes deberán (con el obvio aval del departamento) interactuar en la elaboración del proyecto en el GTI para incorporar los objetivos departamentales (disciplinarios) en éste.

2. Un ejemplo del otro camino, es decir el proyecto que nace y se desarrolla estrictamente en la disciplina, serían algunos proyectos en el área de bioquímica y biología celular. El Departamento de Biología Vegetal ha impulsado (desconozco si eso representa una definición a nivel departamental o se debe a los impulsos de los docentes involucrados) trabajos en temas relacionados con expresión génica, respuestas fisiológicas al estrés y temas relacionados. A priori parece razonable la línea de trabajo y en términos estratégicos resulta lógico intentar construir capacidades en estos temas. ¿Dónde está el problema? En que los proyectos plantean en varios casos trabajos con *Arabidopsis thaliana*. Esta es una planta muy interesante, consensuada como la especie modelo en estudios de biología molecular vegetal (es el equivalente vegetal a la *E. coli* y al ratón) y de la cual existen gran disponibilidad de herramientas de estudio. Su único problema es que carece por completo de utilidad práctica. Eso nos plantearía un posible dilema

en el sentido de que si dejamos de trabajar en *Arabidopsis* no vamos a poder desarrollar las áreas que definimos como estratégicas. Falso. Se puede, a esta altura, trabajar en otras especies como arroz, tomate, cebada, etc. Es un poco más difícil y no es de “uso automático” quizás, pero plantea una potencialidad en términos de incorporación a proyectos interdisciplinarios mucho mayor. ¿Qué debería hacer el departamento en ese caso? Integrarse a los GTI y buscar grupos donde las capacidades mencionadas ayuden a solucionar problemas concretos. No es nada sorprendente, de hecho ese mismo departamento lo ha hecho en el área de genética y biotecnología. Implica también asumir que no toda investigación es válida en la Facultad de Agronomía, aunque lo pueda ser en la Universidad. En otras palabras, un proyecto cuya especie en estudio sea *A. thaliana* parece apropiado para Ciencias y no para Agronomía.

De acuerdo a lo anterior se puede concluir que los objetivos y proyectos departamentales no tienen contradicciones con el trabajo de los GTI en la medida que ambas instancias actúen de acuerdo a sus competencias. La clave está en establecer un procedimiento adecuado para la elaboración y aprobación de los proyectos de los GTI. En la medida que esto se resuelva las posibilidades de conflicto disminuirán sustantivamente.

(una posición) propone un mecanismo que se resume en las siguientes etapas: a) se discute en los GTI, b) los docentes llevan las ideas de los GTI al departamento, c) El departamento acuerda con los docentes cuales de esas propuestas se llevarán adelante, asignando recursos en función de lo acordado, d) El departamento analiza y emite su opinión sobre el proyecto final. Este enfoque... visualiza la actividad del departamento como algo alejado y en cierto sentido paralelo al funcionamiento de los GTI. Simplificando el GTI actuaría ofreciendo una especie de menú de posibles proyectos frente a la cual el departamento elige lo que le gusta. La idea implícita es que puede haber fuertes contradicciones entre los planes de desarrollo departamentales y las líneas propuestas por los GTI.

¿Cómo evitar esos conflictos? El departamento debe involucrarse desde el principio en la discusión del GTI, avalando a sus docentes y aportando, mediante las contribuciones que estos hagan, las líneas de desarrollo del departamento y sus planes de trabajo. En un planteo armónico no debería haber conflictos y los proyectos que emanen del GTI reflejarían una adaptación a las peculiaridades del área del GTI en cuestión de los planes de desarrollo del departamento. En la medida que haya consistencia entre lo definido en el departamento y lo planteado por este en el GTI no deberían existir conflictos. Por otro lado priorizar la participación en las etapas iniciales y no esperar a hacer contribuciones cuando el proyecto ya está escrito implica un compromiso mucho más activo con el logro del mejor proyecto posible.

La fuente de conflicto es básicamente una sola: contradicciones entre los proyectos departamentales y las propuestas del GTI, y sus causas pueden estar en el Departamento o en el GTI. En el primer caso se debe a una contradicción entre los aportes de los docentes en el GTI y los planes del Departamento, con dos causas posibles: a) el docente actúa “por la libre”, b) los planes departamentales no reflejan una adecuada discusión. Ninguna de las dos causas es aceptable, pero me permito señalar que la institución ha sistemáticamente igualado “Director” con “Departamento”, lo cual puede ser una fuente de conflictos en si mismo. Cuando las causas están en el GTI en general se asocian a eludir la participación departamental, o “digital” la participación. En ambos casos es inaceptable. Lo que debe estar establecido que en temas técnicos la validez de las opiniones no debe estar dada por el sillón que se ocupa sino por los libros que se leyeron y se escribieron. La discusión abierta es el mejor antídoto a este problema.

En resumen un planteo alternativo... sería:

- a) Condiciones previas: planes de desarrollo departamental claramente definidos. Planes de trabajo consistentes y participación acorde a los planes de trabajo individuales
- b) Participación de los departamentos desde el comienzo en los GTI por la vía de los aportes de sus docentes. Trabajo interactivo (responsabilidad de cada docente) entre el GTI y los departamentos de manera de ir compatibilizando las propuestas a los planes departamentales.
- c) Elaboración del proyecto a mediano plazo
- d) Presentación del proyecto por parte del GTI a cada departamento. La presentación la hace el GTI porque se trata de una propuesta interdepartamental, no una suma de aportes departamentales.
- e) Evaluación académica de la propuesta por parte de los departamentos
- f) Ajuste de la propuesta en función de las observaciones de los departamentos en caso de haberlas.
- g) Aprobación institucional del proyecto

El esquema planteado haría recaer en los docentes la responsabilidad de la articulación con sus grupos disciplinarios, mientras que reserva la responsabilidad de los espacios multidisciplinarios a los responsables de los GTI.

Algunas medidas que permitirían avanzar en el tema

o Eliminar definitivamente las referencias que limitan los GTI a "GTI rúbricos o por cadena". Es un tema que limita el alcance y genera oposiciones. A esta altura de la discusión solo podría mantenerse por tozudez. Las cadenas productivas y los rubros están en la realidad, pero no son toda la realidad.

o Establecer claramente una serie de exigencias para que los grupos que aspiran a conformar un GTI deben cumplir para ser reconocidos como tales. El premio de ese reconocimiento debería expresarse en forma de priorizar sus proyectos por ejemplo. Las exigencias serían:

- Convocatoria amplia y abierta
- Estructura de funcionamiento definida, con coordinadores o responsables académicos
- Funcionamiento que cumpla formalidades mínimas (plazo de convocatorias, reuniones periódicas, resoluciones e informes públicos)
- Proyecto a mediano plazo
- Proyecto que abarque el conjunto de la investigación en el área de competencia del GTI, estableciendo prioridades de trabajo
- o Definir que participación departamental apropiada debe darse en las etapas iniciales del GTI, momento en que se plantean las inquietudes y las propuestas. Desestimular los aportes "a posteriori" de la elaboración de los proyectos
- o Priorizar a los GTI y sus proyectos en la próxima convocatoria de CSIC I+D y jóvenes investigadores (junio)
- o Apuntar en el mediano plazo a los GTI como mecanismo normal de elaboración de proyectos. La definición de "normal" no excluye otro tipo de proyectos, pero establece la excepcionalidad de los otros casos.

A manera de decálogo de cómo sacar adelante un GTI (basado en la experiencia de Cebada y Trigo)

- o Hacer todas las convocatorias de la forma más amplia posible, insistir a nivel personal, abrir la discusión a todos los aportes
- o Sin que implique una contradicción con el punto anterior, tener un plan estratégico definido previamente (que no deberá ser excluyente de aportes nuevos) que permita evitar que el GTI se transforme en un torneo de improvisación
- o Enfrentar todo posible cuestionamiento con discusión franca, abierta y

- pública, desactivando discusiones y evaluaciones en ámbitos cerrados
- oPublicar y difundir todas las resoluciones
- oCumplir celosamente todas las formalidades necesarias (discusión en el GTI, informes departamentales, informe de comisión de investigación, aprobación institucional)
- oEvitar que la convocatoria al GTI se transforme en una “búsqueda de cómplices” para darle un barniz “interdisciplinario” a un proyecto puntual ya definido previamente. De la misma manera evitar por todos los medios digitar la convocatoria
- oNo solo se debe ser honesto y transparente por convicción, también se debe parecerlo más allá de cualquier duda razonable
- oTratar de independizar al GTI de una fuente de financiación específica

Jornadas Oscar Maggiolo - URUGUAY PRODUCTIVO

Ing. Agr. Ernesto Agazzi, Subsecretario de Ganadería, Agricultura y Pesca

(...)

Fueron muy importantes las actividades que organizaron las Áreas Científico-Tecnológicas y Agraria de la Universidad, porque significan el enfoque de la Casa Mayor del conocimiento en el país. A nosotros se nos pide, en esta oportunidad, que nos expresemos sobre el papel de la Universidad en el desarrollo sostenido de la producción nacional: ¿Qué papel puede cumplir?

...

Este planteo de la importancia de las cadenas productivas se viene abriendo paso, le ha llegado a la Universidad y lo está enfocando estructuralmente.

...

Es cierto que estas Mesas tienen un rol tecnológico, un rol de identificación de eslabones débiles en la eficiencia de la cadena, pero para que sea una instancia de cadena auténtica - cuando digo auténtica es que tenga la capacidad de atraer a todos los actores - le va en juego que salga de esas mesas la necesidad del conocimiento.

Uno de los motivos por el que me siento contento de que el Sr. Ministro me haya designado para representar al Ministerio en este evento, es que tenemos que acostumbrarnos a discutir estas cosas abiertamente entre la Universidad y todos los Ministerios del Gobierno. Debemos superar aquellas etapas del país donde la Universidad estuvo aislada, con recursos que no le fueron asignados y visualizada no como un actor legítimo en la generación del conocimiento y en la construcción de nuestra sociedad.

En el Ministerio tenemos la definición estratégica de fortalecer, organizar y apoyar el funcionamiento de las cadenas. Al presente está en funcionamiento un primer intento de articulación de la Cadena Láctea, con una cierta metodología, que va a llevar seis meses, la cual vamos a documentar a efectos de que sea motivo de reflexión. Después veremos cómo siguen las cadenas, qué rol juega el INIA, qué rol juega la Universidad. Hay muchos actores que tienen un papel específico que cumplir en el funcionamiento de las cadenas, de acuerdo con su perfil. Pensamos en un desarrollo racional, identificando los problemas, y el conocimiento tiene que ser una parte de esta articulación. Vienen tiempos donde la realidad permite hacer eso, donde la cultura predominante sea la integración de nuevos conocimientos...

Se necesitan nuevos conocimientos para el desarrollo nacional, para mejorar nuestra competitividad, para ser más eficientes, no para la modernización por sí misma, para estar a la última moda. El conocimiento como respuesta a los problemas. Aquí viene la importancia de que la Universidad haya trabajado con tanto ahínco en torno a generar estructuras de cadena y aproximarse al país real. Esos conocimientos que se necesitan en realidad tienen que surgir de lo que acontece en el país, no pueden salir de la cabeza de la academia. Si el académico no sale del castillo de cristal que construye, pensando que lo más importante en el mundo es su conocimiento, si no pone su conocimiento, que en última instancia es un bien público, al servicio de encontrar solución a los problemas reales, en realidad vamos a tener un mundo académico divorciado de la realidad del país, que no está trabajando para formar, para investigar y para comunicar lo que hace...

No es incompatible el desarrollo de nuevas avenidas del conocimiento con la profundización en los recursos disponibles y con trabajar para usarlos mejor. En realidad no es el nuevo conocimiento "per se" que conduce a las nuevas

avenidas, sino el conocimiento que se desarrolla trabajando sobre los problemas reales de la sociedad. Por eso es para nosotros sumamente alentador todo este esfuerzo novedoso y moderno de la Universidad, que es una vuelta al país real....

Para nosotros aquí hay algunos aspectos que son esenciales:

1º) El Estado. Aquí no tenemos el volumen de las inversiones o las empresas que tienen un inmenso potencial de investigación básica y tecnológica, como tienen otros países más importantes. Aquí el Estado tiene que jugar un rol de articulador, de facilitador, de promotor, que no lo van a cumplir otros si el Estado no lo cumple. Tiene un rol importante en la articulación del propio sector público en los niveles a los que me refería, entre la investigación científica, la enseñanza, la investigación tecnológica. Y también tiene un rol el empuje de las inversiones privadas, de la economía de los empresarios, en el sentido de la demanda de respuestas pero también de las nuevas ideas...

2º) Las prioridades: Este es otro asunto que me parece importantísimo y conceptual porque al fin y al cabo la apuesta al conocimiento es una actividad de riesgo. En el conocimiento se eligen sendas y se dejan otras de lado. Y cuando se sigue una senda de conocimiento se está hablando de inversiones, de trabajo, de capacitación, de formación. Es un camino caro. Hay que elegir con mucha sensatez lo que se deja de lado. Hay que hacer apuestas. Creo que estas apuestas tienen que tener claves y las claves están en el país que tenemos. Nos parece muy importante fortalecer la Cadena de la Carne, la Cadena Láctea, la Cadena de la Energía...

Creo que la Universidad tiene un rol muy importante que cumplir en esto. Nosotros valoramos muchísimo los esfuerzos que se están haciendo en este sentido, pero esto también implica un esfuerzo por salir del castillo de cristal. El castillo de cristal no conduce a ningún lado, es una inversión vana, solamente conduce a que la Universidad sea la productora de profesionales universitarios. Hace muchos años que esto ya fue planteado y debatido en los ámbitos universitarios. La función principal de la Universidad no es habilitar a un grupo de ciudadanos, que en cierto sentido son privilegiados, a tener un título para tener ciertos privilegios en la sociedad. Es condición para esto que la Universidad esté comunicada con la sociedad en actividades de este tipo...

De cualquier manera, para que este conjunto de funciones se puedan llevar adelante y la Universidad pueda aportar conocimiento para el desarrollo de la cadena productiva, es importantísima la inserción en la realidad, en el mundo productivo. Eso nos parece que es esencial. En última instancia, de quién es la Universidad? No es de los universitarios, la Universidad es de la Sociedad que la produjo y que la produce todos los días y tiene una responsabilidad.

Estos planteos de que la Universidad sea una herramienta para aportar al desarrollo sostenible de la producción nacional son planteos de una Universidad que no está aislada y que tiene muchísimo que aportar, como innovación, como metodología y como compromiso, porque el país lo necesita. En ese sentido nosotros vemos que para aportar esto tiene que ser parte de la realidad y no otra cosa. Eso es cuanto quería expresar.

ANEXO 14

Bases para un Plan Estratégico Nacional

Políticas de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (22/04/05)
Texto aprobado por el Gabinete Ministerial para la Innovación en su sesión inicial

1. Puntos de partida

1.1. El modelo de desarrollo propulsado por este gobierno, socialmente integrador y equitativo, políticamente democrático y sostenible en el largo plazo, descansa en gran medida en el conocimiento y por lo tanto, en la expansión de las capacidades innovadoras y creativas de la sociedad: *no hay desarrollo sin innovación*.

1.2. La innovación es entendida como un *proceso social* que implica la creación y el uso de nuevos conocimientos, productos, procesos, bienes, servicios, herramientas, formas de organización; ella es un elemento sistémico que surge de la interacción y articulación entre todos los actores vinculados directa o indirectamente a la producción de conocimiento nuevo y a su incorporación a la vida social, a la producción y al bienestar ciudadano.

1.3. Las políticas de innovación deben ser *transversales*, es decir, deben conjugar múltiples áreas, como la educación, la investigación, la producción, la imposición tributaria, la gestión financiera, entre otras, y deben estar complementadas por políticas específicas, definidas en base a la selección de sectores estratégicos.

1.4. La situación en que se encuentra el país en materia de Innovación, Ciencia y Tecnología es preocupante. Aunque existe una base mínima, relativamente consolidada, de *capacidad de generación de conocimiento científico-tecnológico* (concentrada en pocos organismos estatales y principalmente la Universidad de la República), ella está claramente *desaprovechada en relación con el desarrollo del país*. En otras palabras, la oferta de conocimiento científico-tecnológico está concentrada en el medio académico y existe una escasa demanda de los sectores productivos y sociales por conocimiento nuevo; ello resulta en una débil articulación entre ambos elementos. Además, el Estado uruguayo ha carecido de liderazgo y de políticas y estrategias en la materia.

2. Desafíos

2.1. La orientación general de las políticas en materia de Innovación, Ciencia y Tecnología puede sintetizarse en un término clave: *articulación*. Entre oferta y demanda de conocimiento, entre instituciones del Estado, entre actores diversos –públicos, privados, académicos, empresariales y sociales. Todo ello debe conducir al objetivo principal: *incrementar las capacidades de generación de conocimiento nuevo y su vinculación a las demandas reales y potenciales, es decir, al desarrollo del país*.

2.2. Para ello, resulta fundamental mantener, consolidar e *impulsar las capacidades de investigación* que tan trabajosamente se han construido durante los últimos quinquenios, buscando la creación y el funcionamiento armónico de un sistema de ciencia y tecnología nacional. Si no se logra incrementar en calidad y cantidad los recursos humanos existentes no habrá oferta de conocimientos para articular con las nuevas demandas, surgidas del nuevo modelo de desarrollo que se está gestando.

2.3. Por otro lado, sin un fuerte estímulo a la demanda por nuevos conocimientos, en el mediano plazo no habrá oferta de tales conocimientos: *la sobrevivencia del sistema de ciencia y tecnología depende de su pertinencia, de su articulación con las necesidades de la sociedad uruguaya*. Debe promoverse la interacción y coordinación de los distintos elementos que hacen al carácter sistémico de los procesos de innovación.

2.4. Asimismo, se impone una *articulación de las políticas* que busque evitar superposiciones, solapamientos e ineficiencias, a través de un nuevo diseño institucional, jerarquizado en la estructura del Estado. El mismo deberá articular a todos los ministerios, entes autónomos, servicios descentralizados y gobiernos departamentales, y conjugar la capacidad de decisión y ejecución de estrategias, prioridades y medidas en el corto plazo con la estabilidad en las políticas –la visión del largo plazo– y con la más amplia participación de los actores implicados.

2.5. Por último, pero no menos importante, debe impulsarse una *transformación de las actitudes sociales y culturales hacia la innovación*, hacia la generación y uso de conocimientos nuevos, hacia el agregado de valor en la producción a través del conocimiento. Este cambio cultural debe promoverse tanto en ámbitos empresariales y dirigentes, como en los ámbitos de generación del conocimiento, en la población en

general y en los más jóvenes en particular, con políticas de corto, mediano y largo plazo.

3. Estrategias y prioridades

3.1. Una Política de Estado en materia de Innovación, Ciencia y Tecnología implica necesariamente la elaboración de un Plan Estratégico Nacional, que incluya metas, objetivos y prioridades.

3.2. Ese Plan Estratégico debe prestar particular atención a algunas áreas y sectores, como por ejemplo:

- el desarrollo de las cadenas agroindustriales (cárnica, láctea, arroceras, granjera, forestal, pesquera);
- el estudio de las distintas alternativas energéticas;
- el desarrollo de los aportes biotecnológicos y farmacéuticos, especialmente en los campos de la salud humana, la sanidad animal y las cuestiones fitosanitarias;
- el impulso de las tecnologías de la información y la comunicación, tanto en su propia perspectiva de desarrollo como en su incorporación a otros sectores de la economía;
- el uso y preservación de los recursos naturales;
- el desarrollo sustentable del complejo turístico.

3.3. En el marco de esos grandes lineamientos, deberá trazarse políticas específicas que incluyan decisiones de corto y mediano plazo, sin perjuicio de la necesaria actualización y ajuste permanentes que tal priorización debe tener, a través de mecanismos sólidos de evaluación y seguimiento.

4. Instrumentos presupuestales y financieros

4.1. En términos de mediano plazo la meta del gobierno es elevar la magra inversión en investigación y desarrollo al 1% del PBI nacional. Tal incremento de recursos deberá provenir del Estado, en parte, pero principalmente del sector privado, que, en el marco del nuevo modelo de desarrollo que impulsamos, encontrará cada vez más conveniente la innovación e incorporación de conocimiento nuevo en sus procesos productivos para sostener su competitividad.

4.2. El componente de financiamiento correspondiente al Estado incluirá, a lo largo del presente período de gobierno, el incremento de las partidas presupuestales a través de diversos entes y ministerios, coordinado a través del Gabinete. Además, se prevé el mantenimiento de los recursos provenientes de préstamos de organismos internacionales, como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial (BM), incorporando el préstamo actualmente en curso al Plan Estratégico Nacional al tiempo que se gestionan nuevos.

4.3. Además, se buscará trabajar financieramente a través de otras formas, como la cooperación internacional y regional y el aporte porcentual de sectores dinámicos de la economía a través de fondos sectoriales.

5. Agenda / Plan de Acción

5.1. Estos lineamientos generales deben profundizarse y detallarse a través de un proceso de elaboración de un Plan Estratégico Nacional de la Innovación, la Ciencia y la Tecnología para el Desarrollo, que combine un sólido apoyo técnico con la participación de los diversos actores implicados.

5.2. Se constituirán grupos de trabajo coordinados por un Equipo Operativo y supervisados por este Gabinete, que se ocuparán de los diversos planos que componen el mencionado Plan Estratégico: estrategias y prioridades, instrumentos y medidas de política, nuevo diseño institucional, derivaciones presupuestales, etc.

5.3. Asimismo, los productos intermedios del proceso de elaboración de los mencionados grupos serán debatidos ampliamente en instancias convocadas a efectos de recibir la opinión de los diversos sectores involucrados directa e indirectamente. Para este debate se cuenta con la experiencia de procesos de discusión anteriormente generados en, por ejemplo, el ámbito legislativo nacional (Comisión de Ciencia y

Tecnología del Senado de la República y Eureka) y el propio organismo competente en la materia, ya existente, el Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT).

Anexo 15

GENERACION DE CONOCIMIENTO CIENTIFICO

Fragmentos de la exposición del Rector de UDELAR Ing. Dr. Rafael Guarga
(Facultad de Agronomía, mayo 2004, sin corregir por el expositor)

... "Proyectos nacionales y conocimientos en América Latina; el papel de las universidades" es un trabajo hecho para un seminario al cual fuimos invitados por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual en noviembre del año pasado. Contiene los fundamentos de lo que voy a enunciar casi a título de postulado... Es general; alude a la región y, por tanto, incluye al país, y no refiere específicamente a las ciencias agrarias. Quizás las ciencias agrarias se desmarquen un poco de esto, pero de cualquier manera me parece que lamentablemente no se desmarcan demasiado... la temática de las ciencias agrarias obviamente es, de partida, enormemente importante.

La cuestión que aquí se plantea es hacer conciencia en nosotros como latinoamericanos y en particular universitarios, y muchos de nosotros investigadores, que somos realmente muy diferentes a lo que son estos tejidos sociales de la innovación, tal como se ha dado en llamar ahora, que existen en los países desarrollados. Y somos muy diferentes y estamos en una situación muy diferente, no meramente porque se invierta menos, no meramente porque los sistemas sean más chicos, sino por toda una historia que es lo que aquí pretende mostrarse.

Tenemos que recordar que los sistemas científico tecnológicos en América Latina, en nuestro país también, nacen después de la segunda guerra, ... Allí es cuando nacen algunos Conicyt y empiezan a conformarse en la región sistemas científico tecnológicos.

Estos sistemas científico tecnológicos nacen en una situación que podríamos decir que son sistemas nacidos a demanda nula. Nacen no como respuesta a una demanda de los ámbitos productivos o los ámbitos de servicios... Nacen como consecuencia de un imperativo académico y por ello hoy, todavía, encontramos la concentración mayor de científicos a un grado que algunos autores dicen que es el 85% de la actividad científica en América Latina... se realiza dentro de las grandes universidades públicas... Para el área agraria esto quizás pueda matizarse un poco, pero fuera de ella es estrictamente así.

¿Y por qué es así, por qué esta rareza? Porque si uno mira al mundo desarrollado encontrará una gran trabazón entre el surgimiento de los sistemas científico tecnológicos y lo que tiene que ver con la demanda que se requiere desde el ámbito productivo, y estos sistemas nacen predominantemente en el ámbito productivo. Si uno mira el mundo desarrollado, ¿dónde están los científicos e ingenieros que operan generando nuevo conocimiento?. Están en un 20% en las universidades y en un 80% por fuera de ellas. Es una diferencia muy grande en relación a lo que ocurre en la región.

Volviendo a la región, estos sistemas que surgen a demanda nula con una característica predominantemente académica, predominantemente universitaria, también operan. Uno podría preguntarse: ¿cómo es esto?. En nuestros países existe conocimiento, que está aplicado a la producción, existen industrias que naturalmente suponen conocimiento; ¿entonces, de dónde vino ese conocimiento?. De afuera, del exterior, del extranjero. ¿Cómo ocurrió eso en nuestros países?. Si miramos como se instala el conocimiento en los ámbitos productivos, esencialmente como se instala en la industria, como llegan las técnicas que se instalan en el agro -- y acá incursiono con las áreas de ustedes, basándome en mi pequeña experiencia de conexión con el área agraria--, eso llega sobre la base de, esquemáticamente, dos grandes políticas nacionales. Políticas que, en nuestros países, tienen una muy fuerte proyección hacia el manejo del conocimiento. Una de ellas, que en líneas generales dura

cuarenta años, de los años 40 a los 80, es la política de sustitución de importaciones. Esta política se aplica en nuestro país también y de alguna forma explica, o es el marco, en el cual nace nuestra industria, una industria que tiende a sustituir los bienes finales que vienen de importación, por bienes producidos localmente.

En esta industria, en lo que hace a la demanda de conocimientos, esto es, en lo que hace a los procesos que la industria utiliza, a la máquina que utiliza, al saber hacer, ¿de dónde viene?. Viene de afuera. Lo que en el país se realiza es la fabricación de los productos finales, pero los bienes productivos, los bienes intermedios, las máquinas, los procesos y el conocimiento a los efectos de la fabricación vienen de afuera, de fuera de la región y del país. La gran demanda de conocimiento que requiere la instalación de esas industrias en nuestros países, es una demanda que no está focalizada al interior de estos países, sino que está focalizada hacia afuera. De afuera vienen las máquinas, los diagramas de flujo, los instructivos de fabricación, todo ello del exterior. En esos cuarenta años contemporáneos al surgimiento de los sistemas de ciencia y tecnología, éstos no surgen para atender esa demanda social de conocimiento, sino que surgen en las universidades y por un imperativo académico. ¿Qué quiere decir esto? Quiere decir que en nuestras universidades, las más avanzadas - que en la región lo son sin duda alguna las públicas, las grandes universidades públicas - surge la idea de que una universidad no es de calidad si no realiza investigación. Una universidad se diferencia de un liceo porque sus profesores no sólo son capaces de transmitir el conocimiento, sino de producir nuevo conocimiento. Este imperativo académico lleva a instalar laboratorios de investigación en los ámbitos universitarios, pero la gran locomotora que tracciona hacia adelante un sistema científico y tecnológico, que es la demanda que le viene del ámbito productivo, en nuestra región no existió en estos cuarenta años, ¿y qué pasó después de estos cuarenta años? Eso ya lo sabemos, porque alguno de nosotros ya vivimos inclusive la otra etapa también, pero esa es la más reciente, la que colapsa ahora, la apertura salvaje de las economías, la aplicación del modelo neoliberal.

Voy a leer el resumen que hace un economista argentino de cuáles fueron las consecuencias en relación al conocimiento que el modelo neoliberal produjo en nuestras economías. El economista es Jorge Katz, argentino, que trabaja para la CEPAL. Esto fue formulado en el año 2000, es decir bastante antes del comienzo del colapso o de la visibilidad clara del colapso de la economía. Dice: *"los resultados a la escala regional de esta política en lo referido al conocimiento tecnológico fueron los siguientes: a) una consecuencia de la aplicación de la política neoliberal es una reestructuración del aparato productivo retornando este a las ventajas comparativas "naturales" --entre comillas-- de las economías de la región, con el consiguiente abandono de las actividades manufactureras más intensivas en conocimientos tecnológicos y servicios de ingeniería; b) una externalización de la fuente de nuevos conocimientos tecnológicos debido a un mayor acceso a bienes de capital importados, de las licencias de fabricación del exterior y de un asesoramiento on line de empresas extranjeras. Ello implica una pérdida de posiciones muy importante dentro de la industria, de los fabricantes locales de equipos, las firmas de ingeniería locales, los elencos de investigación y desarrollo de las plantas domésticas, así como de los equipos humanos y universitarios involucrados en el desarrollo endógeno de tecnología"*.

Es decir que, luego de cuarenta años de mirar hacia afuera, la aplicación de la política neoliberal lleva a una acentuación muy fuerte de los rasgos de importación del conocimiento y de destrucción de lo poco en materia de elaboración local de conocimiento que en esos cuarenta años se había dado.

Es en este cuadro, en este marco, pautado por dos grandes escenarios - el de la política de sustitución de importaciones y el de la aplicación salvaje de las políticas neo liberales - que surgen y se desarrollan nuestros sistemas científico tecnológicos. Ellos lo dotan a nuestro sistema de características muy especiales. La primera de ellas es las dimensiones. Son sistemas muy pequeños. El imperativo académico sirve, pero para generar sistemas pequeños, en buena medida, sostenidos por los propios presupuestos universitarios. Para visualizar esto, la media de investigadores por millón de habitantes en América Latina en el año 1005 es de 339. Para darles una idea, Estados Unidos tiene 3694 investigadores por millón de habitantes en ese año; es la relación de 1 a 10. En Uruguay está por debajo de la media. Sistemas pequeños, sistemas con una reducida financiación respecto al esfuerzo productivo de los países. La media en América Latina es 0.55% del producto bruto interno. Hoy Estados Unidos está en el 2,5% y en los países nórdicos encontramos países pequeños como Finlandia, ya sobre el 3% del PBI. EL Uruguay en esto debe andar, en un cálculo muy desprolijo y magnificado, en no más del 0.3%. Se nota nuevamente aquí una relación prácticamente de 1 a 10 también con los sistemas del mundo desarrollado.

Si miramos esto desde otro punto de vista - que es lo que hoy se indica como un primer indicador fuerte de lo que son los sistemas nacionales de innovación, es decir de la capacidad local de producción de conocimiento aplicado hacia los ámbitos productivos, que son las patentes concedidas por año a residentes en el país por millón de habitantes - alguno podrá decir ¿a quién se le puede conceder las patentes? Se pueden conceder patentes a solicitantes externos o a residentes en el país. Lo que importa, para medir el esfuerzo inventivo de aplicación de conocimiento y por tanto de conocimiento con valor desde el punto de vista productivo, son las patentes originadas en los residentes. Patentes concedidas a residentes por año por millón de habitantes, en América latina y el Caribe, 1.36 por año. Para dar una idea extrema, Japón exhibe 900 patentes por millón de habitantes, a residentes. Estados Unidos 310 patentes. Es decir lo que antes era, en grueso, una relación de 1 a 10, acá se llega a una relación casi de 1 a 1000.

Si uno mira la producción de estos sistemas - es una forma un tanto gruesa de decir que la producción de sistemas puede ser la patente, o puede ser las publicaciones, aunque son las maneras de aproximación - la participación que tiene América Latina en las publicaciones científicas referadas en el mundo entero respecto al total mundial, es 1.6%. Uno se preguntará: ¿eso es mucho o poco? Basta mirar a América Latina, que en población es aproximadamente el 8% de la población del planeta; en producto bruto, el 8% del total del planeta; en producción científica, el 1.6%. Es decir, sistemas extremadamente débiles, no sólo por el número de investigadores, por los dineros que en ellos se invierten, sino también lógicamente por lo que producen. Y si esto lo miramos del lado de las patentes, la cosa es mucho más dramática. El porcentaje de patentes registrado, por ejemplo, en Estados Unidos, de residentes latinoamericanos, es el 0.2% de la totalidad de la patentes.

Resumiendo, se me podrá decir que éstos son sistemas chicos, pero no sólo chicos. Quizá lo más grave no es eso, sino que son totalmente deformes en un sentido; ya lo vimos, son sistemas fundamentalmente académicos. Si uno mira donde están los sectores de ejecución del gasto en I+D en otros países y en países desarrollados, nos encontramos que en nuestros países el sector público, y dentro del sector público predominantemente las universidades, llevan aproximadamente el 80% del gasto en investigación. Si miramos hacia el mundo desarrollado, nos encontramos con una realidad invertida. Prácticamente el ámbito público pesa en un 30%, y el privado en un 70%. Es decir sistemas fundamentalmente ubicados en lo público y, dentro de lo

público, en las universidades, lo cual nos habla de una gran ausencia; no existe investigación por fuera. Es decir, no existe investigación en el ámbito productivo privado, no hay actividad de investigación. Ello es perfectamente coherente con la idea de países que importan lo sustantivo del conocimiento que sus industrias requieren.

Los sistemas de ciencia y tecnología de los países desarrollados tienen características comunes y, si nos comparamos respecto a estos sistemas, los nuestros aparecen como muy diferentes. Estas grandes diferencias que exhiben los sistemas científico tecnológicos de nuestra región en cuanto a dimensiones, sectores de ejecución y financiamiento también, son la contracara o el reflejo de los contextos económicos y tecnológicos a los cuales nos referimos previamente. Esto es, aquellos cuarenta años de importación de tecnología en la política de sustitución de importaciones, los veinte años de política neoliberal y, todo ello, en su reflejo hacia la ciencia y la tecnología, engendra estos sistemas tan diferentes en cuanto a lo que son los sistemas de ciencia y tecnología de los países desarrollados. Aquellos contextos económico tecnológicos que orientaron hacia el exterior la demanda de conocimientos necesarios para sustentar el aparato productivo de nuestras naciones, no estimularon la creación dentro de sus sociedades de un tejido social que oficie de soporte de los procesos de innovación productiva que la sociedad requiere para su progreso. Los sistemas científico tecnológicos que nuestras sociedades alumbran en su seno, son los descriptos y sus atributos son muy diferentes a los que presentan los correspondientes sistemas de ciencia y tecnología de los países industrializados. Sin embargo, es en el ámbito de estos sistemas de ciencia y tecnología, que son los que hoy tenemos y que radican fundamentalmente en las grandes universidades públicas de la región, que en nuestros países se cultiva la ciencia moderna y alguna de sus aplicaciones. Por ello son, sin duda alguna, protagonistas obligados de cualquier construcción futura de economías productivas y con justicia social, que es lo que todos pretendemos llevar adelante.

Ahora bien. Esta caracterización muy gruesa que explica nuestra situación actual, sobre todo las grandes diferencias que tenemos respecto a los sistemas de las economías desarrolladas y que supone, o que muestra, la magnitud del esfuerzo necesario para cambiar, es lo que hoy creo que interesa discutir. No interesa si en líneas generales pudiéramos decir que estamos de acuerdo con esta interpretación; lo que interesa discutir es cómo se cambia el rumbo productivo de nuestros países y cómo desde los ámbitos universitarios - donde radica la única aplicación institucional de la ciencia que existe en nuestros países a problemas de distinta naturaleza, básica o aplicada - salimos al encuentro de esta demanda de cambio tan importante de nuestras economías que implicará, sin duda, un cambio muy grande también en estos sistemas hoy tan afines al atraso, a la economía periférica, a la economía dependiente en la cual se engendraron.

Este es el punto en el cual estamos hoy. Y podríamos decir que el colapso de la economía liberal lleva a los países a revisar, entre otras cosas, esta característica dependiente del conocimiento externo que nuestras economías han tenido y a ser conscientes de la importancia de incorporar conocimiento, y por tanto valor agregado, a las exportaciones que nuestros países hacen. Y aquí podríamos exhibir como un ejemplo de lo que puede ser un camino hacia el futuro, lo que hoy pasa en nuestro país en particular con la industria del software. Esta industria está exportando en el orden de los 100 millones de dólares anuales, en una tasa de crecimiento altísima, que se propone quintuplicar en 10 años.

Uno se pregunta ¿por qué pasa eso en el software, que no ha tenido absolutamente ningún tipo de apoyo estatal y se ha generado aparentemente

de manera espontánea, sin que existieran políticas específicas para que ello ocurriera? Es... que el umbral de acceso a la industria es muy bajo... una persona capacitada, con una computadora adelante, puede generar un producto industrial. Pongámonos en el otro extremo; si tengo una gran idea de cómo fabricar un avión, para fabricarlo necesito miles de millones de capital instalado, que resuelvan los aspectos metalúrgicos, los aspectos plásticos, los elementos de comunicación del avión, etcétera. Es decir que el umbral de ingreso a la industria de la aviación es altísimo. En el caso del software es prácticamente nulo. Disponiendo de una computadora y una cabeza bien organizada se puede hacer un software que cualquiera emplee, lo recomiende al otro, y ya es un producto industrial.

Esa característica tan particular que tiene la industria del software, con un valor prácticamente nulo en su umbral de acceso, ha llevado a que en el Uruguay, disponiendo de capacidad humana calificada, se engendrara ese fenómeno. Si ustedes han leído reportajes a lo que hoy son los jefes más destacados de las empresas dentro de esta industria, ante la pregunta de quién les dio el capital, o cómo empezaron, responden: las familias, los amigos. Quiere decir que de la misma manera que un odontólogo se recibe y la familia le puede costear a veces su consultorio, a esa escala tan artesanal y tan minúscula fue el comienzo de esta industria que hoy exporta estos 100 millones de dólares y vincula a varias decenas de miles de personas trabajando en las empresas.

Este sería una especie de ejemplo que anticipa un camino que el país tiene que emprender. El gran asunto es de qué manera actuamos desde el ámbito universitario para facilitar este proceso, no sólo en la industria del software, donde la contracara de ese desarrollo es un vínculo muy fuerte entre las empresas del software y la Universidad de la República en particular, sin olvidar la ORT que de alguna forma se ha especializado en esa área. Pero en particular, en lo que significa armar un aparato de apoyo en investigación más ligada a objetivos estratégicos de la industria, se está recurriendo fuertemente a la Universidad la República y ahora hemos emprendido un proyecto de instalación de un centro académico industrial de tecnología de la información, con una financiación inicial del orden del millón de euros, a través de un convenio con la Unión Europea, que acaba de firmarse en estos días. Es decir que esta industria, con rasgos muy modernos, tradicionales de las industrias de los países desarrollados, con una demanda endógena muy fuerte de conocimiento es, si se quiere, una especie de muestra de lo que debería generalizarse hacia todo el ámbito productivo del país. Y allí la parte agraria, en la cual ustedes tienen una relación directa, obviamente juega un papel muy importante.

¿Cómo puede este país generar industrias con una incorporación cada vez más intensa del conocimiento a los productos? Es claro que hoy salimos al mundo a través de la carne, a través de la lana u otros productos; el arroz por ejemplo, y en América Latina el cobre y el petróleo, productos que son lo que se llama commodities, sin prácticamente valor agregado incorporado. Es así como entramos a los mercados internacionales. Eso genera una ventaja importante en cuanto a que, si nosotros le agregamos valor a esos productos, tenemos en nuestro haber ganado conocimiento de mercados, una materia prima de calidad que, como tal, hoy es aceptada, y entonces vemos cómo ahora empieza a haber una fuerte acción en algunos lugares. Si uno mira Chile, por ejemplo, empieza a haber investigaciones alrededor del cobre. Existe ahora una investigación bastante importante en relación al cobre en cuanto a la posibilidad de generar convertidores y establecer las patentes alrededor de los mismos, y en función de ello ya no sólo vender cobre, ya no sólo vender la materia prima para que los convertidores operen en Japón o en Noruega, sino

vender también, además de la materia prima, los convertidores. Es decir conocimiento adosado a aquella materia prima que caracterizó hasta ahora a Chile en cuanto a su presencia internacional. Por cierto, hay otros bienes primarios que hoy caracterizan también la economía de Chile en relación a la parte agraria. Si uno mira Venezuela, México, hay un gran impulso alrededor de PEDEVESA en Venezuela, de PEMEX en México, de conexión con las universidades, procurando incorporar conocimiento al petróleo desde la prospección, la extracción, la refinación, etcétera, cosa que antes era generalmente conocimiento recibido desde afuera.

En estos productos que están tan ligados a los conocimientos de ustedes, que son los productos agrarios ¿cómo incorporamos conocimiento, de qué manera organizamos la generación de conocimiento universitario, prácticamente la única que existe en el país, para hacer eficiente esa incorporación de valor agregado a los productos que hoy nuestra economía exporta?. Este es el gran problema que nos corresponde resolver a nosotros. No lo han resuelto nuestros padres y espero que no sea el problema vital para nuestros hijos. Debemos ver cómo, haciendo uso de ese colapso, de esa crisis que ha traído consigo la aplicación de la economía neoliberal y la necesidad de construir economías con características diferentes, el conocimiento pasa a jugar un papel productivo, cosa que antes obviamente y por las razones que vimos no lo jugó y que nos ha condenado, sesenta años después, a continuar en la periferia productiva del mundo.

¿Cómo hacemos este cambio, y en el caso de Agronomía, cuál es el papel de esta Facultad en ese cambio? Sin duda alguna creo que tiene que ser un papel protagónico. ¿Qué hacer en esto, cómo abrir la inserción de conocimiento, propiciar, estimular la inserción de conocimiento en la producción de estas materias primas que hoy se insertan desde Uruguay en la economía del mundo? Es la interrogante a llevar adelante. Y aquí, lo que ustedes hoy están discutiendo sobre la inserción en las cadenas o de los grupos de trabajo interdepartamental en cuanto a visualizar los problemas y que a través de ellos llegue la demanda a los departamentos de la Facultad, esa discusión es vital para el futuro, y no solamente involucra a la Facultad, porque creo que esos grupos también podrían ser vistos como grupos de trabajo no sólo interdepartamentales, sino interdisciplinarios, no solamente para las disciplinas de la agronomía, sino para un conjunto muy amplio de disciplinas que se cultivan en la Universidad de la República, y que no es fácil abordarlos desde otros ámbitos que no sea esta Facultad, cómo estos grupos funcionan, cómo abren el juego hacia otras disciplinas y permiten que otras disciplinas generen conocimientos que ayuden a esta incorporación de conocimiento y agregado de valor a nuestros productos basales.

Esto sin duda tiene que tener su correlato en políticas del Estado que lo estimulen, pero en estas políticas no hay que pensar que haya personas que sepan hacerlas; tenemos que hacerlas nosotros también, tenemos que tener capacidad de propuesta en ellas y pensar que la crisis va a hacer más fácil los cambios, porque persistir por el mismo camino que hemos venido hasta ahora nos condena a la periferia o a la subperiferia inevitablemente.

RESPUESTAS A PREGUNTAS DE LOS PARTICIPANTES

¿Qué ha hecho la Universidad (sobre el tema)?. La Universidad ha abierto o ha procurado abrir la investigación universitaria a la realidad externa. En este sentido hay que citar tres actos que son de mucha importancia y creo que de alcance limitado, pero de importancia, porque es lo que se ha hecho.

Lo primero, del año 1992, la Ordenanza de Manejo de Recursos Extrapresupuestales. Esto permite a un equipo de investigadores de la

naturaleza que fuere, multidisciplinaria o no, conectar su esfuerzo a demandas que vengan de afuera. Estas demandas si no tienen traducción monetaria, no hay ningún problema, no requieren ningún tipo de facilidad administrativa, pero si tienen traducción monetaria, esto es, si una industria pública o privada, un organismo público o privado demanda conocimiento a la Universidad y está dispuesto a pagar por este conocimiento -cosa que normalmente la tradición ha llevado a tener que pagar a consultoras externas -, si el interés y la comprensión de la importancia de generar endógenamente el conocimiento lleva a decir "busquemos conexiones con la Universidad y generemos una relación puntual o de largo plazo; recursos que antes se iban para afuera del país, canalicémoslos hacia los científicos capaces que tenemos en el ámbito universitario", eso no se podía hacer directamente. El dinero que venía era inmanejable; quedaba radicado en las oficinas centrales, pasaban meses, etcétera. Entonces se generó esta Ordenanza que es la que ha habilitado al manejo por parte de la Facultades, y dentro de las Facultades de los investigadores, con todas las garantías del control del Tribunal de Cuentas y todo lo demás - porque son dineros públicos al pasar a las cuentas de la Universidad - un manejo ágil, rápido, compatible con el cumplimiento de compromisos que normalmente tienen cierta urgencia.

Luego, un aspecto muy importante, año 1994: la Ordenanza de la Propiedad Intelectual, esto es la imprescindible necesidad, ante la generación de conocimiento patentable, que los investigadores pudieran patentar y que este patentamiento de conocimientos que los investigadores generaban en el ámbito de sus responsabilidades académicas le dieran al investigador lo que se llama el derecho moral de que el conocimiento generado estuviera asociado a su nombre, y que los derechos patrimoniales emergentes de los beneficios que esas patentes pudieran generar se distribuyeran entre la institución y el investigador. Esto está establecido en la Ordenanza de la Propiedad Intelectual.

Y en el año 1996 se habilitó, en el artículo 38 del Estatuto del Personal Docente, a que los docentes en Dedicación Total pudieran dedicar hasta un 20% de su tiempo a atender demandas externas, siempre que éstas no constituyeran un empleo oculto, encubierto, porque de otra manera se podía dar lo siguiente, para poner un ejemplo neutro para ustedes. Si la UTE necesitase un experto del mejor nivel en redes de alta tensión y el país lo tuviera, y este experto estuviese en el régimen de Dedicación Total en la Universidad, podría trabajar para la UTE siempre y cuando lo hiciera gratuitamente o, directamente, no podría trabajar para la UTE. Y de hecho, si lo hacía gratuitamente, difícilmente eso se le computase dentro de su plan de trabajo comprometido en la concesión del régimen de Dedicación Total. Esa apertura del régimen de Dedicación Total ha permitido que muchos especialistas universitarios de alto nivel que están en el régimen hoy en día sean también compartidos con organismos diversos, fundamentalmente en el caso uruguayo por la endeblez de la estructura industrial del ámbito público, pero en principio se ha abierto el acceso a ese recurso humano, cuando la Ordenanza, tal como fue concebida, precisamente por el imperativo académico del cual hablábamos, solamente atendía las demandas de tipo académico.

Estos son tres hitos importantes que han habilitado, han puesto a la Universidad en condiciones de responder a esta demanda, cuando la demanda surge.

Esto es lo que la Universidad ha hecho, y no por casualidad, sino sobre la base de una idea de progresiva apertura a demandas que, si este país pretende pasar a una condición de desarrollo productivo con equidad social, le deben llegar necesariamente a la Universidad, porque es allí donde está fundamentalmente la cantera básica de personas portadoras de conocimiento

científico en este país.

Respecto a lo que... a mí me une con vuestra área, este nuevo sistema SIS que engendramos en el país y que hoy está compitiendo muy bien en Nueva Zelanda y en California, en Argentina e incipientemente en España, con instalaciones importantes. La patente en su momento fue radicada en seis países: Argentina, Chile, Uruguay, Italia, España y Estados Unidos. El otorgamiento de una patente sobre una idea muestra que la idea no es derivable de lo existente por la vía de la acción de un experto que juntas dos cosas y genera otra, sino que es una nueva idea. En el caso específico del Sumidero Invertido Selectivo (SIS), es una propuesta fuertemente competitiva desde el punto de vista económico y también fuertemente competitiva desde el punto de vista ambiental. En el SIS se verifica lo que se llama el famoso factor 10, que sería lo que los países desarrollados deberían reducir (a un décimo) su generación de anhídrido carbónico a la atmósfera. Desde el punto de vista energético este sistema gasta por hectárea un décimo de la energía que gasta el sistema competitivo más próximo. Todo esto lo hace interesante.

En particular en Nueva Zelanda la competencia se ha volcado hacia este producto en virtud no sólo de lo que dije, sino de otro elemento más, que es el ruido. El sistema es generador de ruido, como los otros, pero con una intensidad mucho más baja, compatible su uso en un entorno "rururbano" como dicen nuestros arquitectos, no siendo así otros sistemas que no usan ni agua ni calor.

¿Cómo fue generado esto aquí? Fue generado a partir de una pregunta que se genera en el ámbito productivo y que por razones casi casuales llega en este caso a mi persona. Con ello se logra una visión distinta a la tradicional respecto al problema de la helada ubicándolo como problema de mecánica de los fluidos y, por tanto, desde este ámbito técnico, disciplinar, muy diferente a los ámbitos disciplinares tradicionales ligados a la helada, fundamentalmente ámbitos botánicos, etc., surge esta solución que, en la década de vida que tiene ha mostrado estas virtudes. Obviamente, cuando esto se engendra, ninguna de estas virtudes estaba demasiado presente, salvo que aparentaba ser algo más económico.

Entonces, la pregunta es cuántas de estas oportunidades tecnológicas están allí esperando que alguien las vaya a explotar, siempre y cuando ese alguien esté incentivado por la pregunta adecuada. Es decir, cómo la interdisciplina pasa a ser un gran semillero de logros tecnológicos, convirtiéndose luego en productos de altísimo valor agregado. Hoy en día en esta tecnología, del país no sale nada material; salen los proyectos vinculados a las fincas concretas para la instalación del sistema. Pretendemos que en una etapa próxima salga también el elemento tecnológico más avanzado que tiene el sistema, que son las hélices, al estilo de los helicópteros, que hoy no las producimos acá porque la fábrica donde las producíamos se fundió con la crisis, pero esperamos retomar esto... En definitiva, lo que hoy sale del país es únicamente conocimiento.

En el armado de esa red de trabajar por problemas, ya hay libros que teorizan sobre lo que sería la forma moderna del conocimiento, que se escapa de la producción del conocimiento en el seno de la disciplinas, que es el modo clásico como dentro de nuestra Universidad se ha venido trabajando, cada cual dentro de lo suyo, trabajando en general alrededor de problemas que el propio investigador generaba, inventaba o simplemente traía del lugar donde había hecho su tesis de doctorado, y así formaba sus colaboradores. De esa manera nos hemos venido desarrollando, como si la realidad no existiese.

La realidad nunca nos pidió ni nos demandó nada, pero ya vemos que si queremos hacer una transformación productiva del Uruguay y la incorporación

del conocimiento es una clave central, esencial, y se facilita, se estimula, se precipita a través del trabajo interdisciplinario abriendo esa multiplicidad de conexiones. Creo que es la lección que podemos sacar del modesto ejemplo del que hemos sido circunstanciales protagonistas.

Justamente, en el momento culminante de la crisis que vivimos en el 2002, la Universidad lanza la propuesta de trabajar en Mesas, con dos o más actores sociales alrededor de problemas de envergadura mayor en relación a la situación que el país vivía. Esto se hace desde la Comisión Social Consultiva; los actores sociales aluden a sindicatos, empresarios, cooperativistas, a gobiernos locales y de ahí surgen diecisiete mesas que ahora han finalizado su trabajo. Este trabajo va a ser difundido en varias acciones de difusión hacia afuera, auténticas acciones de extensión, si se quiere; tenemos una demanda de afuera muy grande por conocer estos trabajos, desde el ámbito parlamentario, desde el ámbito sindical. Es decir que allí, a diferencia de lo que es la típica tentación académica de elaborar entre nosotros las soluciones para los problemas que acontecen afuera, la Universidad dijo no, trabajemos en forma conjunta, engendremos y caractericemos el problema en forma conjunta y de esa forma busquemos las soluciones. Por eso la condición necesaria de cada uno de estos diecisiete grupos era que hubiera dos o más actores sociales. No bastaba que vinieran los sindicatos o los empresarios a pedirnos, sino que tenía que ser un trabajo en conjunto con dos o más actores sociales, en la intención clara de elaborar políticas consensuadas de encare de los problemas mayores que cada uno de estos grupos encaró, que pasaban por el empleo, la comercialización en el exterior, las compras del Estado; en el caso de la Facultad de Agronomía, engendrar el terroir, el estudio de agregar un valor simbólico a la producción vitivinícola.

Esto apunta a... no caer en la tentación de que desde aquí nuestros cerebros encontrarán las soluciones a los problemas que muchas veces ni siquiera conocemos, sino salir de una forma abierta a atender lo que los actores sociales demandan como necesidades.

En el año 1962, Caldeyro Barcia pretendió incluir el full time ... en la Ordenanza de Dedicación Total que se había aprobado en el año 1958; no pudo. En el año 1966 lo intentó de vuelta; no pudo. Esto, para señalar que la Universidad es un organismo conservador, lento. En parte no está mal que los académicos seamos conservadores, dado que se supone que cualquier cambio tiene que estar... La ciencia en definitiva para admitir nuevas teorías las prueba, las vuelve a probar, las mira de abajo, de arriba, las somete a la crítica. En definitiva, creo que debemos aplicar tiempos mayores que los que normalmente deseáramos en términos de cambios rápidos, pero creo que sí hay cambios.

... nosotros hablamos de desarrollo productivo con justicia social -- cuáles habrán de ser las formas sociales que contendrá este desarrollo productivo. Hemos echado alguna mirada hacia... un país interesante, Finlandia, que es uno de los países con mayor igualdad social del mundo, y sin duda alguna con un gran desarrollo. Está en el orden 10 en la tabla de desarrollo humano, pero está en primer lugar en lo que hace a innovación tecnológica, en primer lugar en lo que hace a conservación del medio ambiente, en primer lugar en lo que hace a ausencia de corrupción en el mundo. Es un pequeño país, con cinco millones de habitantes, con un territorio que mantiene más o menos la proporción de cinco a tres con Uruguay. Y justamente ante la pregunta, ¿en materia de organización social: que peso tiene en ese país la organización cooperativa? Hemos observado que es un país con muy fuerte trama

cooperativa en su seno. Es un país en el cual el ingreso a la sociedad del conocimiento ha propiciado un fortalecimiento de los sindicatos, y no una destrucción de los mismos. ¿Cuál va a ser la trama social de ese Uruguay productivo por el cual estamos trabajando? Pienso que ese abordaje necesario del desarrollo productivo a través de equipos de gente que es portadora de conocimientos favorece, estimula, a que haya asociación entre pares.

... La acreditación que ustedes han tenido ha salido favorable, positiva, etcétera, pero dudo que si hoy acreditáramos a toda la Universidad tuviéramos el mismo resultado en todos los servicios. Creo que habría claramente sectores que no serían acreditados por su fosilización. Todo lo que implica flexibilización de las profesiones, facilidad del movimiento horizontal de los estudiantes en profesiones afines dentro de las propias áreas, la posibilidad del estudiante de estructurar una curricula personal donde haya grandes tramos dentro del plan de estudios de optativas, todo esto tiene un prerrequisito: organizar en términos de créditos el avance del estudiante. Nada de esto depende del presupuesto, sino de nosotros. Tenemos que empujar en esa dirección, tenemos zonas ya con estas características. Los nuevos planes de Ingeniería son así; la Facultad de Química se ha agregado a esto; hoy la Facultad de Ciencias Sociales piensa hacer lo mismo. Entonces, ¿cómo flexibilizar, cómo dar oportunidades a los cambios y evitar la fosilización que efectivamente tenemos?.

Respecto a los recursos, es absolutamente real que este país está destinando - y voy a dar una cifra elocuente - a la educación y, como dentro de la Universidad se financia lo sustantivo a la investigación, recursos absolutamente ínfimos. Si ustedes observan este trabajo tan interesante que hace anualmente el PNUD con el índice de desarrollo humano, el Uruguay está en el lugar 40. El desarrollo humano se maneja por tres componentes: el cultural, el económico y el sanitario. Cada uno tiene formas elaboradas de estructurarse. Pero si tomamos solamente el cultural, el educativo, a través de lo que se llama la matrícula combinada, el Uruguay está en el lugar 31. Eso está en los datos crudos que la página web del PNUD proporciona. Si tomamos sólo el indicador cultural subimos once escalones. Ahora, si tomamos como indicador el porcentaje de gasto público que el Uruguay destina a la educación, ¿saben en qué lugar estamos? En el lugar 118. ¿Saben quién está en el lugar 118 de ese desarrollo humano? Gabón. Entonces podríamos titular a esta historia, que es de no menos de dos décadas, es decir, prácticamente desde la salida de la dictadura, "camino a Gabón" porque lo que estamos midiendo en avance cultural y educativo es el producto de inversiones hechas en el pasado, de las cuales resulta esta Universidad que pasa las acreditaciones, una secundaria con una tasa bruta de escolarización muy alta para la región, de cerca del 85%, una primaria universalizaba, pero vamos camino a Gabón. Eso tiene que ser revertido de manera radical...

...Nada nos impide..., habiendo posicionamientos como los que ustedes ahora están discutiendo, y ojalá resuelvan enfatizar el trabajo interdisciplinar o interdepartamental, es decir, favorecer los proyectos que tengan estas características, frente a los proyectos clásicos. Creo que eso está en nuestras manos y lo podemos resolver. Dentro del Consejo Directivo Central pienso que los Egresados y el Orden Estudiantil apoyarían una cosa así. Tengo mis reservas respecto a si el Orden Docente lo apoyaría tan francamente... Pero hay que formularla, debe tener portadores este mensaje a nivel de las órbitas de decisión. Creo que las lecciones que la crisis ha dado son claras y elocuentes en cuanto a la necesidad de búsqueda de cambios de avance hacia el futuro, muy distinto a lo que ha sido el pasado... Hay que avanzar más en las

transformaciones, no sólo al interior de la Facultad, sino hacia el resto de la Universidad.

(...)

La segunda batalla central es por el conocimiento, en varios planos, en varios planos, que la hemos comenzado. Hay un organismo previsto en la Ley de ... INIA que no había funcionado y que entró a funcionar... El desarrollarnos y crecer, y tener capacidad de competencia, significa crecer, innovar, investigar. Hay que unir la investigación a la producción. Unos de los grandes problemas que tenemos es que frecuentemente el investigador o el potencial investigador no está ligado a las necesidades de la producción.

Tenemos que acortar esa brecha. Lo hemos empezado, con la construcción de trece Mesas, que son un juego de las necesidades de los productores y de la academia, y que obligó a la academia a hacer redes de gente informada. ¿Para qué? Para que de ahí salgan iniciativas de cosas que hay que investigar.

Vamos a poner un tema, la phomosis nos va hacer pelota la siembra de girasol; o resolvemos ese problema o no plantamos más girasol, vamos en ese camino. ¿Valdría la pena investigar eso?, ¿o no? Porque no es cuestión de investigar para publicar en una revista y que el tipo haga el lustre con el progreso de la Academia. De nada vale el conocimiento que no se usa; no es problema de tener una biblioteca. Esto tiene dos patas, investigar para las necesidades del trabajo. Entonces, hay que unir el investigador a la necesidad que tiene la gente que está trabajando. Y segundo, hay que darle recursos, antes que se lo lleven los gringos para afuera. Porque a la larga, el tenerlos muertos de hambre y no darles pelota se los lleva. Porque somos un país que no hacemos de cría, ¿?? de ternero, después que se vaya; es mucho mejor, nos sale más barato.

De ahí salieron más de 100 propuestas, que andan por ahí, de investigación. Pero de investigación, y creo que esta es una actitud... pero esto vale en la medida que lo hagamos estilo nacional. Mañana que cambie y que venga de Ministro al que sea, pero tenemos que seguir en esa línea, unir el balero al trabajo.

...

Esto, es a esto que le empezamos por llamar la batalla del conocimiento, pero del conocimiento que se incorpora. Esta es una forma de capital que la tenemos a la vuelta de la esquina, pero que no la utilizamos. O que la utilizamos poco, y donde hay gente que la utiliza, tenemos realidades para medir y para comparar. Tenemos que tratar de generar emulativamente un entusiasmo por aprender y por aplicar. Los hombre viejos tenemos que ir otra vuelta a aprender. Tenemos que revalorizar la escuela pública y la escuela rural, tenemos que tener un poco de entusiasmo frente a esas cosas. Pero necesitamos que esto sea largo, de largo aliento y no de vuelo de perdiz. Por eso tenemos que cambiar el Estado.

Ahora, bien, hay otro plano de la inteligencia, yo no voy a hablar, lo que he llamado por ahí "el país agro inteligente". Solo dos o tres frases.

Hasta el cansancio he sentido que este país se tiene que especializar y yo pregunto ¿en qué? ¿En qué se tiene que especializar? Y estaré equivocado, pero hago esta propuesta: la especialización tiene que ser en el complejo de las actividades ligadas a la biología, que está pegada a los fenómenos agropecuarios. ¿Por qué? Porque estamos en el medio de la última reserva agrícola que le queda a la humanidad. ¿Cuál es el mercado? El que está en la vuelta. ¿Para qué? Para que nuestros nietos puedan vender talento, calificar el trabajo. El problema es no ser país de servicio, o país agropecuario, es país que vende y genere valor. Y el valor entre otras cosas se llama inteligencia. Puedo estar muy equivocado, pero si somos pequeños no podemos

plantearnos hacer de todo. Yo planteo como gran especialización, como especialización trascendente, para que este país más a allá de las divisiones políticas y politiqueras que pueda tener, llegue a discutir y consense?? un rumbo... pero esto significa muchas cosas.

Significa arrancar la Facultad de Veterinaria de Pocitos; juntarla con Agronomía, crear un complejo de nuevas disciplinas biológicas, jugarse la plata, llevarlo para el Interior. Y ¿?? en el presupuesto. Porque tener política, y decir especialización, es diferenciarse en un presupuesto, hay que jugar a algo, y si no puede haber cosas mejores.

Pero eso es lo que yo le llamo la puntería del país agrointeligente. Que no es para esta generación, semejante ¿?? no se soluciona. Y que me razone con un criterio almacenero tiene verdades para mañana; y tiene razón, porque los almaceneros son imprescindibles en la vida. Pero la gente precisa también mirar lejos, y uno de los problemas que tenemos es que no intentamos, y eso nos genera enormes contradicciones porque no tenemos idea para donde vamos. Y una nación es un pacto colectivo tácito, o conciente, de un para donde vamos.

Administración de la Información y el Conocimiento en Comunidades Virtuales

Bibliot. Stella Launy y Bibliot. Ing. Ernesto Spinak

La investigación científica es una actividad social en la que actúan las comunidades interesadas de manera formal e informal. El espacio Internet ha permitido la creación de comunidades virtuales donde interactúan los productores, los intermediarios, y los usuarios de información. En el caso de la empresa científica, los participantes son simultáneamente actores en los tres roles.

Para la conformación de una comunidad científica activa y moderna deberá crearse y potenciarse este espacio virtual, las comunidades de práctica, hacer disponibles fondos documentales digitales, acceso a información de primera calidad, y propiciar una cultura de acceso abierto a la información online.

Un cambio cultural como el mencionado y la maduración de las comunidades de práctica han requerido planes a largo plazo, que se extienden más allá del período de un gobierno, incluso de varios gobiernos. Los casos de Brasil, Chile, Israel, Irlanda y Nueva Zelanda son ilustrativos. Sólo a los efectos de un ejemplo, Brasil definió una estrategia de 20 años con varias agencias federales y estatales para llegar a la situación actual de actor principal a nivel internacional, donde sus publicaciones científicas se cuentan por docenas en las mejores bases de datos del mundo y sus niveles de impacto las colocan dentro de la corriente principal (*mainstream*).

Lo anterior significa que se deberá diseñar simultáneamente dos estrategias, una de largo plazo como Política de Estado, y otra más corta con objetivos a lograr dentro del período de una administración de gobierno. Esta segunda estrategia, que se presenta a continuación, se basa en dos líneas principales o acciones con sub-actividades, donde cada una de ellas ameritará un proyecto en sí mismo:

1. Acceso nacional a la información científica (modelo CAPES)
2. Biblioteca Virtual Nacional de Ciencias
 - o Directorio de investigadores (modelo Lattes, ScienTI)
 - o Banco Nacional de Tesis
 - o Espacio de publicación nacional científica (modelo SciELO)
 - o Mejora del proceso editorial y escritura técnica de los cuadros profesionales y científicos del país.

El modelo propuesto apunta a tres objetivos claves: (a) asegurar el acceso a las mejores fuentes de información del mundo sin restricciones a todo el cuerpo de investigadores del país; (b) crear un ámbito de publicación y visibilidad a la investigación nacional que no encuentra espacio en las revistas de corriente principal; y (c) crear una cultura de escritura técnica que impulsará la formación y mejora de los nuevos cuadros de investigadores que se inician en el país.

Implementación

Cada una de las líneas de trabajo deberá ser motivo de un proyecto separado, los cuales requerirán: un marco conceptual, responsables y agentes que lo lleven adelante, recursos humanos, tecnológicos y económicos.

Es recomendable establecer un Comité Consultivo para cada uno de esos proyectos que coordinen con la ANII. Lo más importante es lograr la institucionalidad política de estas acciones y asegurar fondos permanentes a

largo plazo.

La Biblioteca Regional de Medicina de la Organización Panamericana de la Salud (BIREME/OPS/OMS) tiene una larga y comprobada experiencia en el desarrollo de proyectos de esta naturaleza. BIREME puede proporcionar el know-how, entrenamiento, software, etc., donde nuestro país deberá asegurar la sustentabilidad económica.

En particular el proyecto: *Acceso nacional a la información científica (modelo CAPES)*, deberá ser negociado con un conjunto de proveedores en forma directa e independiente: lo que comprenderá el acceso a docenas de bases de datos, suscripción online a miles de títulos de revistas, etc. Esta iniciativa deberá considerarse como Política de Estado, por lo que su financiación deberá estar contemplada en los presupuestos regulares de la agencia nacional que la tome a su cargo. Dependiendo del conjunto de fuentes suscripta y la selección de títulos, más la infraestructura de acceso informático, dicha inversión puede estimarse entre uno y dos millones de dólares al año, de forma permanente. El presupuesto podrá ser de fuentes centrales, o compartido entre varias instituciones como consorcio.

•CAPES

La red CAPES permite a los investigadores, profesores, alumnos, y funcionarios de 163 instituciones de enseñanza superior del Brasil el acceso inmediato a la producción científica mundial actualizada a través de este servicio.

El Portal de revistas ofrece acceso a los textos completos de artículos de más de 11.400 revistas internacionales, y más de 90 bases de datos con resúmenes de documentos en todas las áreas del conocimiento. Incluye además una selección de fuentes de información académica importante de acceso gratuito en Internet.

El uso del Portal es libre y gratuito para todos los usuarios de las instituciones participantes. El acceso puede realizarse desde cualquier terminal conectada en Internet localizada en las instituciones o autorizadas por éstas.

•SciELO <http://www.scielo.org/index.php?lang=es>

SciELO - Scientific Electronic Library Online (Biblioteca Científica Electrónica en Línea) es un modelo para la publicación electrónica cooperativa de revistas científicas en Internet. Especialmente desarrollado para responder a las necesidades de la comunicación científica en los países en desarrollo y particularmente de América Latina y el Caribe, el modelo proporciona una solución eficiente para asegurar la visibilidad y el acceso universal a su literatura científica, contribuyendo para la superación del fenómeno conocido como "ciencia perdida". Además, el Modelo SciELO contiene procedimientos integrados para la medida del uso y del impacto de las revistas científicas.

•ScienTI <http://www.scienti.net/php/index.php?lang=es>

ScienTI es una red pública de fuentes de información y conocimiento, con el objetivo de contribuir a la gestión de la actividad científica, tecnológica y de innovación. Ella promueve un espacio público y cooperativo de interacción entre los actores de los sistemas y comunidades nacionales de ciencia, tecnología e innovación de sus países miembros.

Las fuentes de información incluyen currículos, grupos de investigación, instituciones y proyectos. Todas siguen estándares referenciales internacionales, de modo de asegurar interoperabilidad en Internet. La red apunta a la identificación actualizada de recursos humanos calificados, instituciones y proyectos de investigación para el desarrollo y evaluación de políticas y capacidades nacionales en CT&I, así como promover programas de

cooperación internacional.

La red es la expresión de la cooperación internacional entre los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCYTs), Organismos Internacionales de cooperación en Ciencia y Tecnología (OICYTs)

•**Lattes** <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/index.jsp>

La Plataforma Lattes representa la experiencia del CNPq de Brasil en la integración de bases de datos de currículums e instituciones del área de ciencia y tecnología en un único Sistema de Información, cuya importancia se extiende no solamente a las actividades operativas financiadas por el CNPq, sino también a las acciones patrocinadas por otras agencias federales y estatales.

Dado su amplio alcance, las informaciones de la Plataforma Lattes pueden ser usadas tanto en el apoyo de las áreas de gestión como para el apoyo de formulación de políticas para el área de ciencia y tecnología.

La adopción de un padrón nacional de currículums, con la riqueza de informaciones que este sistema posee, el uso obligatorio para la solicitud de financiamiento, y la disponibilidad pública de estos datos en Internet, dan mayor transparencia y confiabilidad a las actividades de fomento de la Agencia.

La ONDA digital 2008