

**CONSTRUYENDO UNA RED DE REDES EN EL SECTOR
AGROPECUARIO COLOMBIANO: HACIA UNA INICIATIVA ABIERTA
PARA LA INNOVACIÓN Y LA INVESTIGACIÓN**

Maritza Rodríguez R. y Edna Espinosa S.***

1. Marco general¹

Uno de los propósitos en la conformación de redes, es el ampliar el conocimiento y la capacidad de divulgación e intercambio de información entre sus integrantes. El acceso a la información y al conocimiento incide de manera significativa en el desarrollo de los países y de las comunidades

De acuerdo con las cifras reportadas por el Observatorio de Ciencia y Tecnología - OCyT, no es claro cuánto se gasta en el país en ciencia y tecnología debido a que no se ha hecho ningún estudio completo y preciso que permita establecer esta cifra. Sin embargo, se estima que entre el 2000 y el 2004 dicho gasto se ha movido entre el 0,2% y el 0,5% del PIB, promedio que resulta bajo en relación con el promedio en Latinoamérica es de 0,87%. Más aún si se considera el criterio que define Naciones Unidas, según el cual la inversión recomendada en CyT debe ser del 1% del PIB para que un país ingrese en la vía del desarrollo².

Es importante señalar que la tendencia está cambiando, es así como el gasto en CyT ha venido creciendo a una tasa promedio anual del 5.7% entre 1998 y el 2004. En el gráfico 1, se observa que las mayores inversiones provienen del presupuesto de entidades del sector público y en segundo lugar, de instituciones de educación superior. En promedio el 43% es asumido por entidades públicas y el 35% por las universidades, sólo el 5% por las empresas.

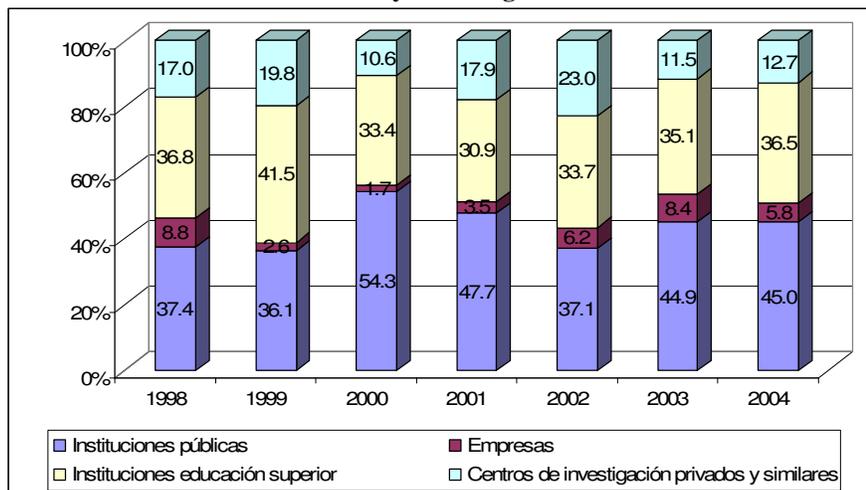
* Coordinadora Agronet.

** Especialista en tecnologías de la información – Agronet

¹ Las estadísticas que se presentan para el análisis general de las inversiones en Ciencia y Tecnología han sido tomadas del estudio: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Indicadores de Ciencia y Tecnología, Colombia 2005. 298 p

² Son actividades de ciencia y tecnología las descritas en el Manual de Frascati de los países de la OECD (2003): actividades de investigación y desarrollo experimental, de educación y enseñanza científica y técnica, de servicios científicos y tecnológicos.

Gráfico 1. Inversión en Ciencia y Tecnología en Colombia – cota inferior³



Fuente: Observatorio de ciencia y tecnología

Dentro de lo público, en el sector agropecuario la tendencia del gasto en CyT también ha sido la del crecimiento de acuerdo con las cifras disponibles para el período 2002 – 2006. Sin embargo dados los altibajos en la inversión de un año a otro no es posible hacer afirmación alguna sobre la tasa de crecimiento que permita estimar su crecimiento durante el período en análisis. Como se puede ver en la Tabla 1, el comportamiento durante los últimos cinco años tiene la misma tendencia que para los demás sectores, con un gasto de alrededor del 0.2% del PIB agropecuario sin ilícitos, muy lejano del ideal del 1% establecido como parámetro internacional.

Tabla 1. Inversión en CyT en el sector agropecuario

Millones de \$ de 1994

	2002	2003	2004	2005	2006
PIB agropecuario sin ilícitos	9,724,772	9,961,599	10,344,150	10,604,023	10,797,836
Gasto en CyT	49,975	26,466	27,720	25,074	38,557
Participación (%)	0.51	0.27	0.27	0.24	0.36

Fuente: Ministerio de Agricultura, cálculos propios

Divulgación

³ Dado que no hay cifras precisas sobre la inversión el Observatorio maneja rangos para establecer estos presupuestos, los cuales ha definido como cota inferior, lo mínimo que se estima se está invirtiendo y cota superior, lo máximo estimado en inversión.

En el país existen 2.244 grupos de investigación activos en los diferentes programas de ciencia y tecnología. De este total y como se muestra en la tabla 2, solo el 0.8% corresponde a instituciones públicas y la mitad se encuentra concentrado en universidades públicas.

Tabla 2. Grupos de investigación según tipo de institución

Tipo entidad	No. grupos	%
U públicas	1,118	49.78
U privadas	923	41.10
Centros públicos de investigación	54	2.40
Centros privados de investigación	58	2.58
Centros mixtos de investigación	57	2.54
Instituciones públicas	18	0.80
Empresas	18	0.80
Total	2,246	100

De este porcentaje, en valores absolutos son 119 grupos los que están trabajando en ciencia y tecnología agropecuarias, es decir, apenas representan algo más del 5% del total de grupos de investigación, que se encuentran concentrados en un 73% en nueve instituciones – de un total de 32 registradas – grupo en el que hay dos centros de investigación – Cenicafé y Corpoica - y las otras siete son universidades.

El análisis sobre divulgación y publicación por parte de los grupos científicos señala que entre el 40 y el 45% de lo publicado no se encuentra en ningún servicio de indexación y resumen – SIR, es decir que no son visibles de ninguna manera ni a nivel nacional ni internacional, lo cual señala la necesidad de diseñar políticas de estímulo y de reconocimiento al uso de instrumentos para la divulgación y recolección de información.

Según afirma el estudio publicado por el observatorio, la producción colombiana va aumentando en calidad y en cantidad, sin embargo esto no es necesariamente en igual en todos los programas. Se observa que los grupos de las ciencias sociales son los más activos en la labor de publicación en las diferentes categorías consideradas por el Observatorio, mientras que los grupos del área agropecuaria son los que menos publican, como se muestra en la Tabla 3.

En efecto, para el período de análisis de casi una década, los grupos de ciencias agropecuarias han publicado el 5.5% del total de artículos, el 2.1% de los libros y el 2.7% de los capítulos de libros publicados por todos los grupos. Es decir, que se han publicado 1.8 libros en promedio al año, 78 artículos y 5.9 capítulos de libros entre

los cien grupos que manifiestan haber publicado. Promedios bastante distantes de los grupos de ciencias sociales y humanas que son los que más publican.

Tabla 3. Producción bibliográfica declarada por grupos de investigación, 1995-2004

Área	No. de grupos	Artículos	Libros resultado de la investigación	Capítulos de libros
Ciencias sociales y humanas	753	4,812	570	1,270
Ciencias exactas y naturales	440	4,230	98	256
Tecnología y ciencias médicas	222	2,043	57	274
Tecnología y ciencias de la ingeniería	226	1,674	52	110
Tecnología y ciencias agropecuarias	100	782	18	59
Otros	67	667	52	170
Total	1,808	14,208	847	2,139

Fuente: Observatorio de CyT, 2007

Esta tendencia se puede explicar en mucho por la falta de políticas claras en relación con los requisitos de publicación de los resultados de las inversiones en CyT en el sector, aspecto en el que el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural como organismo rector de la política sectorial deberá trabajar en el corto plazo con el fin de establecer procesos claros de evaluación y seguimiento a la ejecución de los proyectos, ya que en la actualidad la publicación en cartillas o documentos no puede ser evaluada con suficiente rigor por no contar con los instrumentos necesarios.

De hecho, del total de artículos completos publicados en revistas indexadas en Publindex, sólo el 11% corresponde a artículos publicados por grupos del programa de tecnología y ciencias agropecuarias y del total de revistas del sector solo el 6% se encuentran indexadas, como se detalla en la tabla 4.

Tabla 4. Revistas inscritas e indexadas en Publindex⁴, 2004

Área	Indexadas	No indexadas
Ciencias sociales y humanas	48	98
Ciencias exactas y naturales	21	25
Tecnología y ciencias médicas	22	8
Tecnología y ciencias de la ingeniería	16	10
Tecnología y ciencias agropecuarias	7	4
Más de un área	5	19
Total	119	164

⁴ Índice Nacional de publicaciones seriadas científicas y tecnológicas colombianas - Publindex

2. Agronet: características y logros

Una de las estrategias de consolidación y de divulgación de información en que ha venido avanzando el sector agropecuario bajo la coordinación del Ministerio de Agricultura es en el desarrollo de la Red de Información y Comunicación Estratégica del Sector Agropecuario – AGRONET, que contempla como objetivo fundamental poner al alcance de los diferentes actores de las cadenas productivas del sector la información de interés para la toma de decisiones, ya se trate de bases estadísticas, investigaciones, documentos, normas o metodologías de interés general y que se han generado con recursos públicos, todo ello en reconocimiento del papel estratégico de la información para el desarrollo del sector.

La estrategia ha sido la de conformar una red interinstitucional de información y comunicación integrada y descentralizada que pueda proveer información relevante, oportuna y sintética a los responsables de la toma de decisiones políticas del sector y a la vez, brindar a los diversos actores de las agro-cadenas – con especial atención en los pequeños productores -, información agraria localmente relevante sobre nuevas técnicas para una seguridad alimentaria sostenible y para la diversificación de cultivos que mejoren su rentabilidad y sus oportunidades de mercado.

La Red de información cuenta con características tales como:

- Facilita la *oferta* de información en un solo punto de acceso.
- Integra información de los diversos sistemas sectoriales
- Coordina esfuerzos institucionales a través de la vinculación a la Red de siete entidades que reportan información.
- Responde a la *demanda* de información de los usuarios del sector
- Se trabaja en la permanente actualización y búsqueda de la información que se demanda por diferentes vías: contactenos, talleres, encuesta de uso, etc.

Para el desarrollo de las actividades cuenta con un equipo humano calificado y dedicado de tiempo completo a la actualización y al desarrollo de herramientas que dan respuesta a los nuevos requerimientos de los usuarios; adicionalmente dispone de una plataforma informática con un servidor de gran capacidad y un canal de Internet de alta velocidad que hace las consultas muy ágiles.

Logros

- Vinculación de siete instituciones a la Red con acuerdos para reporte de información, periodicidad y formatos de transferencia.
- Vinculación de la institucionalidad regional y local para fortalecer la red con el fin de llegar de manera más ágil a los pequeños y medianos productores. Esta estrategia comprende la formación de 100 multiplicadores vinculados a las Secretarías de Agricultura, Centros

Provinciales de Gestión Agroempresarial, algunas Umataas del departamento de Cundinamarca y las Organizaciones Gestoras del Programa de Alianzas Productivas del Ministerio.

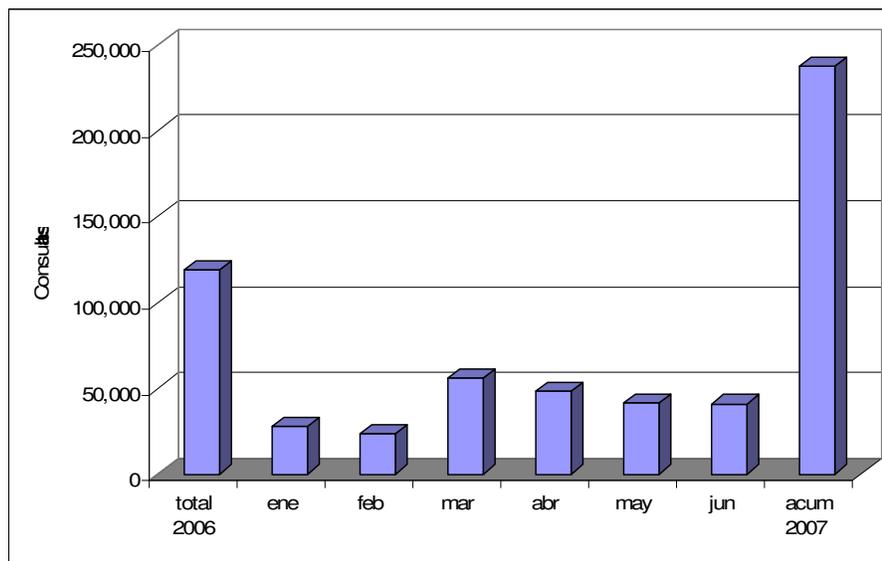
- Firma de acuerdos intersectoriales, en particular el convenio con el Ministerio de Comunicaciones para aprovechar las infraestructuras instaladas por el programa Compartel y adelantar una estrategia de capacitación a pequeños productores en 4.000 localidades en el uso de las tecnologías de la información – Internet, correo electrónico, consulta de información y manejo de los contenidos de la web de Agronet -. Esta estrategia se llevará a cabo durante el segundo semestre de 2007 y el primero del 2008.
- Trabajo conjunto con el DNP y con el apoyo la Agencia Internacional para el Desarrollo - USAID a través del programa Más Inversión para el Desarrollo Alternativo Sostenible – MIDAS, para el diseño de una política que establezca parámetros claros para el manejo del sistema de información sectorial en todos sus componentes, incluido el tema de ciencia y tecnología.
- Estandarización de 19 bases estadísticas con diferentes niveles de agregación y de actualización.
- Diseño de la biblioteca digital del SITA con más de 700 investigaciones a texto completo disponibles en línea con su correspondiente buscador y sistema de consulta.
- Biblioteca digital general con más de 350 documentos especializados
- Diseño de 85 modelos analíticos en dos categorías: públicos y a la medida en la zona privada para uso particular del Ministerio.
- Diseño del módulo de precios internacionales con reporte diario de los mercados internacionales para diez productos de interés sectorial: azúcar, algodón, cacao, café, maíz amarillo, maíz blanco, sorgo, soya, trigo y precios internacionales de los principales fertilizantes de impacto en el mercado nacional.
- Diseño del módulo interactivo para pequeños productores
- Desarrollo de capacidades institucionales a través de la capacitación a 177 funcionarios de diferentes entidades tanto públicas como privadas en el uso de las herramientas desarrolladas en Agronet.
- Apoyo a las cadenas productivas: láctea, apícola y aromáticas para el desarrollo de instrumentos de recolección de información y de registro de integrantes de la cadena.

Posicionamiento de la web

La web de Agronet fue publicada en enero de 2006, momento desde el cual se ha venido posicionando de manera rápida entre los diferentes usuarios del sector. Es así como durante 2006 acumuló un total de 119.000 visitas y a junio de 2007 ya había prácticamente duplicado esta cifra al alcanzar un total de 238.000 visitas; de acuerdo con la consulta expertos de FAO en este tipo de desarrollos, este nivel de visitas se

encuentra dentro de los rangos exitosos de posicionamiento para una página con contenidos de este tipo. El gráfico 2 muestra la tendencia de consultas de la página de Agronet.

Gráfico 2. Consultas de la página de Agronet, 2006-2007



Fuente: Agronet

Los usuarios de Agronet

Desde el diseño mismo de la Red, se ha identificado a los usuarios de Agronet en tres categorías principales:

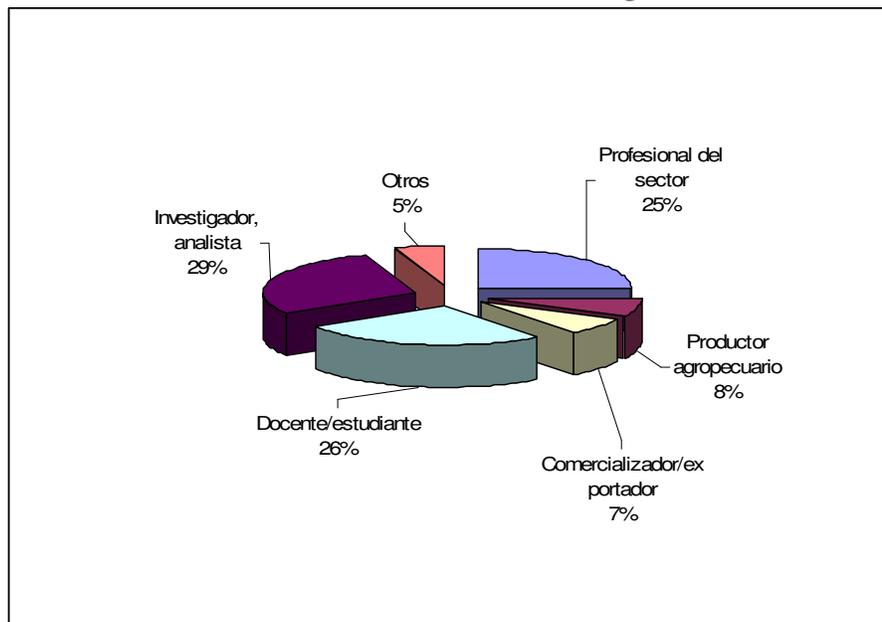
- En primera instancia el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, como ente regulador de la política sectorial. Gracias a la consolidación y mantenimiento de la Red, los decisores de política y los técnicos cuentan ahora con herramientas modernas y de fácil acceso que les permitirá una mayor dedicación al análisis de información actualizada y relevante, evitando duplicar esfuerzos en recopilar y procesar datos obtenidos en muchos casos de diferentes fuentes informales.
- Las demás instituciones del sector asociadas a AGRONET que hacen uso de la misma información, disponen de un conjunto de modelos e indicadores estratégicos, así como referencia a fuentes básicas de

información que les facilitarán su labor de recopilación, síntesis y análisis de información sectorial.

- El tercer grupo de beneficiarios son los pequeños y medianos productores rurales. A través de AGRONET tienen un mejor acceso a información útil del sector, lo cual podrá incidir en el mejoramiento de sus sistemas productivos y en las decisiones que tomen con un mayor criterio, ajustados a las demandas de los mercados actuales.
- Por último, se encuentra un grupo de beneficiarios indirectos, que son los investigadores y analistas del sector, quienes pueden tener acceso a fuentes de información integrada y al repositorio de publicaciones en línea de AGRONET vía Web, con lo cual se está contribuyendo a un acceso más transparente y ágil de la información sectorial, en especial de aquella que se produce con recursos públicos y que no se encuentra disponible en línea en formatos digitales.

De acuerdo con los registros de consulta, se observa una distribución bastante acorde con los perfiles esperados. Según el gráfico 3, el grupo de mayor consulta es el de los investigadores y analistas, seguido por los profesionales del sector y los docentes y estudiantes. Vale la pena resaltar la participación de los productores agropecuarios, que si bien apenas alcanzan el 8%, es una cifra significativa que se espera se incremente gracias a las estrategias de capacitación y divulgación en marcha.

Gráfico 3. Perfil de los usuarios de Agronet



3. Una red de redes: estrategia para la innovación y la divulgación

Es evidente la necesidad del sector de conseguir una mayor visibilidad de los resultados de la investigación que se adelanta en ciencia y tecnología. Si bien a nivel nacional la divulgación de resultados aún es incipiente, lo es más en el sector agropecuario. De una parte y como se señaló, debido a la falta de políticas claras en relación con la elaboración de documentos “publicables” como resultado de los diferentes proyectos que se desarrollan, y de otra, por la falta de estrategias que faciliten la divulgación y una plataforma informática adecuada para tal fin.

Partiendo de los alcances del componente de ciencia y tecnología e innovación contemplados en el plan de desarrollo 2006 – 2010, se cuenta con ocho estrategias que pretenden “*producir, difundir y usar el conocimiento para contribuir a la transformación productiva y social del país a fin de garantizar un mayor nivel de competitividad y desarrollo humano sostenible*”. De estas estrategias vale la pena resaltar, a) Fomentar la apropiación de la Ciencia, Tecnología e Innovación - CTEI en la sociedad colombiana y, b) Consolidar la infraestructura y los sistemas de información para la CTEI; estrategias que se constituyen en el marco de referencia para el desarrollo de futuros esquemas que permitan consolidar una Red de ciencia y tecnología en el sector agropecuario.

Considerando que las instituciones vinculadas a la investigación en este campo han desarrollado sus propios esquemas de trabajo, sus propios grupos de investigación y en alguna medida sus medios de divulgación y publicación de resultados, sería pertinente aunar todos estos esfuerzos individuales para conformar una “*Red de redes*” que potencie los logros institucionales y permita un mayor impacto de los resultados de la investigación adelantada en el sector así como una mayor apropiación de dichos resultados por parte de la comunidad en general.

Pero no solo una mayor divulgación sería el objetivo de conformar una red, también se obtendrían una serie de valores agregados de uso para todos los miembros así como para los usuarios de la información. Tal es el caso de conformar un almacén de metadatos que facilite las consultas y que se puedan diseñar de acuerdo a las necesidades de los usuarios. Se lograría una mayor eficiencia en la inversión en suscripciones a revistas a través de consorcios, que se podrían compartir a través de la red, el usuario podría acceder a un mayor número de publicaciones ya sea a texto completo o por solicitud en línea, etc., que en últimas redundarán en mejores resultados para las instituciones que producen y publican los estudios así como un mayor acceso por parte de los usuarios de la información.

3.1 Arquitectura de la Red

Con la implementación de la Red se espera facilitar y propiciar el establecimiento de un nuevo modelo de gestión de la información en ciencia y tecnología agropecuaria

en Colombia, compartiendo información disponible en diferentes centros de recursos.

En la actualidad, los usuarios que requieren información documental agraria se deben trasladar a cada institución para consultar la información disponible. Con la Red se pretende tener un punto central de acceso a esta información a través de la Internet. Y para esto es cuando se hace necesario aunar esfuerzos interinstitucionales para promover el acceso a la producción científica en ciencia y tecnología agropecuaria en Colombia, así como para difundir la producción colombiana a través de un portal Web nacional.

El reto consiste en lograr la adecuada utilización de las tecnologías disponibles, siendo la plataforma de AGRONET un punto de partida para implementar un portal Web que facilite a los usuarios la búsqueda de información agraria en un solo lugar.

Esto es posible, a través del acceso a los metadatos⁵ de las fuentes de información documental disponible en cada institución participante de la red, garantizando la interoperabilidad⁶ entre diferentes plataformas.

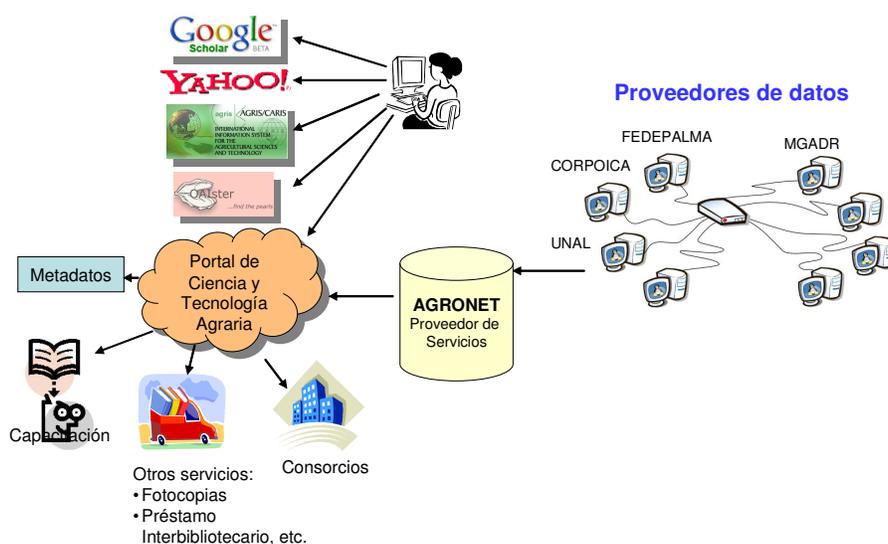
Con el fin de garantizar la interoperabilidad entre plataformas, existen lenguajes de programación estándar que se pueden aplicar, tal es el caso del XML (Extensible Markup Language) que en la actualidad es la infraestructura preferida para el intercambio de datos debido a que aporta mecanismos para que las aplicaciones puedan interpretar documentos descriptivos. Este sería un requisito indispensable para el funcionamiento de la Red y del almacén de metadatos, un lenguaje estándar entre las instituciones sin que ello implique que deban transferir sus documentos a un almacén de datos externo ni que tengan que disponer de un programa de base de datos único para todos. Cada institución podrá seguir manejando su información en el formato que haya definido en su estrategia de trabajo pero deberá producir los metadatos en el lenguaje estándar de la red.

Aprovechando la infraestructura tecnológica disponible y la experiencia de AGRONET como red de información estadística y documental, podría desempeñar el papel del proveedor de servicios - Recolector- de la Red de ciencia y tecnología agropecuaria, tal como se indica en la Figura 1, y se encargaría de recolectar y almacenar los metadatos de los proveedores de datos y utilizarlos como base para construir servicios de valor agregado a la información almacenada. Servicios tales como disponer de una interfaz de consulta a la biblioteca digital conformada con las diferentes publicaciones y documentos de CyT agropecuaria publicados por las fuentes de datos de la Red y de esta manera, facilitar la gestión y el acceso unificado a la información generada, incrementando la calidad de servicio y la productividad en la medida en que el usuario podrá disponer de la información en tiempo real.

⁵ Toda aquella información que nos ayuda a definir cómo se organizan los datos, teniendo como fin facilitar su tratamiento automatizado.

⁶ Condición mediante la cual sistemas heterogéneos pueden intercambiar procesos o datos

Figura 1. Arquitectura de la Red



Todas las instituciones vinculadas a la Red serían los *proveedores de datos* que facilitan el acceso a los metadatos y pueden o no ofrecer el libre acceso al texto completo o a los diferentes recursos⁷. Los metadatos de cada proveedor de datos son accedidos por el *recolector* - proveedor de servicios - para prestar servicios como recolección, clasificación, presentación de estadísticas e indexación de información, entre otros. Con este esquema las entidades participantes reportan los metadatos al almacén de datos diseñado en Agronet a los cuales tiene acceso el usuario a través de una página web. Esto le permitirá consultar múltiples centros de información en un solo punto de acceso así como a otra serie de servicios en línea dependiendo de los alcances que se definan para la Red.

Para garantizar el éxito de esta implementación es necesario realizar una correcta descripción de recursos aplicando estándares internacionales, como por ejemplo el Agris AP, con el fin de adoptar un formato estandarizado para la difusión de información bibliográfica. Es decir, un primer paso sería ponerse de acuerdo sobre el estándar a utilizar por parte de las instituciones que se vinculen a la Red.

El estándar AgrisAP sería una buena alternativa teniendo en cuenta que tiene gran acogida a nivel internacional gracias a que ha sido diseñado e implementado por el

⁷ Supone que los documentos sean mucho más accesibles y se eliminen las barreras monetarias o de tiempo.

grupo de Coordinación de AGRIS/CARIS y documentación, de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO, con el propósito de definir un conjunto de metadatos que sirven para utilizarse en el intercambio de información que facilitan la interoperabilidad entre diversos tipos de sistemas de información agraria y facilitar la transferencia de información documental entre diferentes países.

El uso del estándar AgrisAP permitiría proporcionar información de calidad, adoptar un formato estandarizado para la difusión de información bibliográfica e implementar herramientas en lenguajes XML, facilitando la búsqueda simultánea entre diferentes bases de datos.

Partiendo del esquema aquí propuesto, se contará con un portal Web nacional que facilite la búsqueda de conocimiento y permita la prestación de servicios en las ciencias de información agraria en Colombia.

3.2 La estrategia

Es evidente la necesidad de dar mayor visibilidad a los resultados de la investigación en el sector agropecuario y también es cierto que se han realizado intentos previos de conformar una red institucional de ciencia y tecnología para el sector. Como punto de partida es importante revisar las experiencias anteriores, sistematizar tanto los éxitos como los desaciertos y empezar a formular sobre esta base una nueva propuesta ajustada a las necesidades actuales así como a las facilidades que proporcionan las nuevas tecnologías de la información. Esto implica además considerar los requerimientos de los usuarios dentro de un esquema de información que le permite consultar los temas de interés en tiempo real y sin mayores barreras tecnológicas, de tiempo o monetarias.

Este proceso requerirá del la ejecución de algunas actividades iniciales como punto de partida:

1. Establecer el alcance de la red y sus integrantes
2. Definir los estándares a utilizar para el manejo de la información que permita la integración interinstitucional en red.
3. Evaluar en cada institución participante con qué información cuenta, en qué formato y qué le hace falta para vincularse a la red en un tiempo determinado.
4. Diseñar un plan de trabajo conjunto con objetivos, metas, cronograma y responsables.
5. Elaborar un presupuesto para el desarrollo de las actividades de consolidación de la red
6. Identificar fuentes de financiación. Esto implica elaborar una propuesta técnica que puede ser presentada ante organismos de cooperación con el fin de obtener financiación para adelantar las actividades críticas de

consolidación de la red. Sumado a esto, sería necesario que cada entidad participante defina sus aportes para la puesta a punto de sus propios sistemas.

Se esperaría así, que dados los elementos iniciales de acuerdo institucional se pueda dar inicio a las actividades para crear la *Red de redes* sacando máximo provecho de las fortalezas individuales y en beneficio de todos sus integrantes.