

## Información para la gestión del sistema de transferencia y extensión del INTA

Yanina Bellini - Juan Caldera - Agustina Malvido

[yabellini@anguil.inta.gov.ar](mailto:yabellini@anguil.inta.gov.ar), [jcaldera@anguil.inta.gov.ar](mailto:jcaldera@anguil.inta.gov.ar), [amalvido@correo.inta.gov.ar](mailto:amalvido@correo.inta.gov.ar)

Fecha: Mayo de 2010

### Resumen

*El INTA realiza múltiples tareas: investigación (básica y aplicada), transferencia de tecnologías (apropiables y no apropiables) y extensión (procesos pedagógicos y organización de los productores). A partir del 2006, la institución puso en marcha un proceso de fortalecimiento de su Sistema de Transferencia y Extensión a través de la regularización, incorporación, capacitación y formación de RR HH; el crecimiento cuali y cuantitativo de las Unidades Operativas; el fortalecimiento de la gestión de los procesos y la consolidación de los ámbitos de participación. Para acompañar y facilitar ese proceso, se desarrolló un sistema de información bajo plataforma web basado en tecnología .NET con una arquitectura en tres capas utilizando XML, Web Services y SQL Server 2000. Este sistema estuvo orientado a permitir cargar, almacenar y procesar información vinculada a los objetivos del fortalecimiento de una manera ordenada y eficiente. Este trabajo presenta las actividades realizadas en el diseño, desarrollo e implementación del sistema y su posterior utilización.*

### 1- Introducción

La toma de decisiones en base a información confiable y factible de obtenerse en cortos periodos de tiempo es un desafío no menor para cualquier organización, pública o privada. Para abordar este desafío, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) como organismo público de carácter nacional presenta características particulares: la diversidad de sus actividades y la amplia presencia territorial se conjugan en un marco de descentralización operativa.

El INTA fue creado el 4 de diciembre de 1956 –Decreto Ley 21.680/56- con la finalidad de “impulsar, vigorizar y coordinar el desarrollo de la investigación y extensión agropecuarias y acelerar con el beneficio de estas funciones fundamentales la tecnificación y el mejoramiento de la empresa agraria y de la vida rural”. Para cumplir con su finalidad, la institución realiza múltiples tareas: investigación (básica y aplicada), transferencia de tecnologías (apropiables y no apropiables) y extensión (procesos pedagógicos y organización de los productores), entre otras. Generalmente estas tareas se realizan en conjunto con otras instituciones y organizaciones a nivel local, provincial, nacional o internacional. Actualmente, estas tareas son realizadas por más de 7.000 personas que se encuentran en la sede central, 14 institutos de investigación, 46 estaciones experimentales agropecuarias y más de 320 unidades de extensión.

Durante los 90, el INTA sufrió fuertemente el proceso de reducción y retiro del estado<sup>1</sup>. A partir de la crisis desencadenada en 2001, se produjo un cambio en la orientación de las políticas económicas y sociales del país. De ese modo, se dio comienzo a una etapa de recuperación del rol del Estado. En el caso del INTA, este cambio de orientación se plasmó en la elaboración del Plan Estratégico Institucional 2005/15 (PEI). La institución asume un rol no sólo como proveedora de tecnología para el sector agropecuario y agroindustrial sino también como impulsora del desarrollo rural con enfoque territorial. Para esto último, el rol del Sistema de Transferencia y Extensión (STyE) es fundamental.<sup>2</sup>

El STyE se organiza a través de Centros Regionales (CRs) y sus Estaciones Experimentales Agropecuarias (EEAs) y Unidades de Extensión correspondientes. Asimismo, en el nivel nacional, dentro de la Dirección Nacional, existe una Coordinación Nacional de Transferencia y Extensión (CNTyE). Véase el Anexo 1 para mayor información y definiciones vinculadas a la arquitectura de organización institucional

A partir del 2006, la institución puso en marcha un proceso de fortalecimiento del STyE “a través de la regularización, incorporación, capacitación y formación de RR HH; el crecimiento cuali y cuantitativo de las Unidades Operativas; el fortalecimiento de la gestión de los procesos y la consolidación de los ámbitos de participación” (INTA; 2007a). En otras palabras, se buscó fortalecer el sistema por medio de acciones vinculadas a la mejora en cuatro ejes: Recursos Humanos, Gestión, Participación y Control Social e Inversiones Estratégicas<sup>3</sup>. Gráficamente:

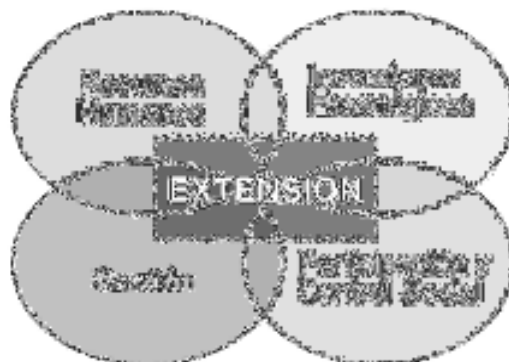
---

<sup>1</sup> Proceso que en otros países latinoamericanos determinó la total extinción de organismos similares.

<sup>2</sup> “Para el INTA, la Extensión Rural tiene como propósito el intercambio, la adaptación, el ajuste y la difusión de la información a fin de generar conocimientos en todos los actores de modo de incrementar sus capacidades de gestión de los recursos disponibles, a los fines de lograr el desarrollo sustentable de los territorios” (INTA, 2007b). En otras palabras, “se entiende por extensión al proceso dialógico y educativo que persigue desarrollar integralmente al individuo y a la sociedad que lo rodea, bajo esta premisa, la transferencia de tecnología entendida como asistencia técnica que difunde información sobre temas específicos y que tiende a solucionar problemas técnicos y específicos, es uno de los factores sobre los que se apoya la extensión como herramienta de la intervención, pero no el único. Asimismo, entendiendo el desarrollo rural bajo una perspectiva territorial como un proceso implementado por los actores del territorio, que procura fortalecer las capacidades locales y aprovechar los recursos propios y externos para consolidar el entramado socioinstitucional y el sistema económico-productivo local, se comprende que la finalidad última de la extensión y por ende de la transferencia de tecnología será contribuir a los procesos de desarrollo rural” (INTA, 2007a).

<sup>3</sup> En términos de herramientas programáticas, el fortalecimiento del sistema de extensión se asoció en parte a la aprobación y puesta en marcha del Programa Federal de Apoyo al Desarrollo Rural Sustentable (PROFEDER) en el año 2003 y del Programa Nacional de Apoyo al Desarrollo de los Territorios (PNADT) en el 2006.

**Figura 1: Ejes del fortalecimiento**



Fuente: INTA 2007a.

En el año 2007, para contribuir a que el fortalecimiento del STyE fuese participativo, federal y eficiente se decidió desarrollar un sistema de información que permitiera relevar, procesar y compartir información necesaria para construir estados de situación, registrar avances y realizar análisis en cada uno de los cuatro ejes señalados. Este trabajo presenta las actividades realizadas en el diseño, desarrollo e implementación de este sistema de información.

## **2- Situación-Problema u Oportunidad**

En el momento de pensar el desarrollo informático, existieron dos premisas institucionales de gran relevancia. Por un lado, en 1986 se estableció la descentralización operativa en la institución. De ese modo, se redefinió la figura de los Centros Regionales (CRs) al otorgarles una mayor capacidad de decisión. Adicionalmente, el Plan Estratégico Institucional 2005/15 estableció que “la estructura de decisión institucional operará mediante componentes organizados matricialmente”, donde los CRs “poseen funciones ejecutivas respecto de los recursos humanos, físicos y presupuestarios” (INTA; 2004)

Por otro lado, también vinculado al modelo de gestión institucional, el PEI 2005/15 estableció que la institución requiere “garantizar la disponibilidad y transparencia de la información, con especificidad en la administración y gestión institucional” (INTA; 2004).

En síntesis, en el año 2007 el contexto institucional avalaba y priorizaba las iniciativas vinculadas con la disponibilidad de información, y en el caso de extensión, era indispensable recurrir a fuentes de información a nivel regional.

Además, tanto el sistema de transferencia y extensión como las actividades de sistemas, comunicación, gestión de la información y calidad de los procedimientos en la institución poseían características particulares que debían ser tenidas en cuenta a la hora de diseñar e implementar una solución informática.

Profundizando lo expresado anteriormente, el STyE evidenciaba las siguientes características:

- Durante los 90, se pusieron en marcha programas de intervención financiados por otros organismos (Ministerio de Desarrollo Social y la entonces Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos) y donde su implementación estaba a cargo del INTA. De ese modo, se introdujeron **lógicas de gestión y procedimientos** asociados a los requisitos de los socios y de las propias herramientas de intervención que no siempre fueron ensamblados con el resto de las normas y procedimientos institucionales.
- En otros casos, en los 90 la falta de recursos financieros implicó la aplicación de múltiples y disímiles estrategias de sobrevivencia de las unidades de extensión en base a alianzas con otras organizaciones, convenios, realización de eventos, etc., determinando una **pulverización, atomización y desarticulación** del accionar institucional.
- La diversidad de fuentes de financiamiento de los recursos humanos y actividades y la presencia de unidades de extensión según la estrategia de cada región de ocupación del territorio, le imprimieron una diversidad y variabilidad de situaciones al sistema que no fueron lo suficientemente captado por los sistemas de información existentes en la institución. A modo de ejemplo, no se tenía un **registro actualizado y consolidado** de la ubicación y situación de todas las unidades.
- Los recursos humanos vinculados al sistema contaban con un **grado relativamente bajo de familiaridad** con el funcionamiento de sistemas informáticos online.
- Generalmente los **desarrollos informáticos estaban más vinculados a las necesidades de las herramientas programáticas** que a las necesidades de gestión organizativa. Las necesidades de información vinculadas a este último punto se satisfacían mediante planillas Excel con consecuentes demoras, inconsistencias e inexactitudes de la información.
- En el 2006, la creación de la Coordinación Nacional de Transferencia y Extensión (CNTyE) jerarquizaba este componente dentro de la institución y aumentaba la necesidad de contar con información para su gestión.

Desde lo vinculado con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en general y teniendo en cuenta los aspectos que afectaban el desarrollo del sistema de extensión en particular, las características más relevantes eran:

- Las **actividades informáticas**<sup>4</sup> presentaban **heterogeneidad** en cuanto a su crecimiento, tareas y especialidades en todo el país. No existía un marco normativo general que guiase el accionar del área, como tampoco una estructura reconocida y un presupuesto asignado (INTA, 2007c).
- Desde fines de los 90, se experimentó un **incremento notable del uso de las TICs**; especialmente Internet y correo electrónico. Este incremento fue descoordinado y presentó gran disparidad de servicios, proveedores, prestaciones y precios. Un relevamiento realizado en el 2006 indicó que el 20% de las agencias de extensión no tenían conexión a Internet y del 80% restante, el 28% tenía conexión Dial-up y el 38% consideraban que el servicio de conectividad era regular o muy malo (INTA, 2006a).
- El **desarrollo de software** dentro de la institución o la contratación externa se llevaba a cabo de acuerdo al criterio de los agentes que solicitaban el sistema y/o lo desarrollaban. No existían bases o lineamientos a seguir en cuanto a herramientas, metodologías y controles a utilizar y en algunos casos se desconocía el marco legal que encuadra estas actividades.
- En la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Anguil (La Pampa), Centro Regional La Pampa - San Luis se había generado un **equipo de trabajo de profesionales y técnicos de informática** con foco en el desarrollo de software para satisfacer las necesidades del proyecto Red de Información Agropecuaria Pampeana.<sup>5</sup> Durante el 2004 este proyecto generó una infraestructura de hardware y una plataforma de software para sus sistemas de información.
- La creación de la Dirección Nacional Asistente de Sistemas de Información, Comunicación y Calidad del INTA<sup>6</sup> respondió a la necesidad de abordar los problemas mencionados anteriormente, dado que uno de sus objetivos es “**repensar y reconstruir las actividades relacionadas con la informática**”.<sup>7</sup>

### 3- Solución

La solución fue realizada en conjunto entre la Coordinación Nacional de Transferencia y Extensión (CNTyE) –ubicada en Ciudad Autónoma de Buenos Aires- y el Área de Sistemas e Información de la EEA Anguil (La Pampa); contándose con el apoyo del Centro Regional La Pampa –San Luis y la Dirección Nacional Asistente de Sistemas de Información, Comunicación y Calidad.

<sup>4</sup> En este concepto se engloban tareas de redes y telecomunicaciones, soporte técnico, desarrollo de software y seguridad informática.

<sup>5</sup> La RIAP releva, integra y analiza en tiempo real, los principales componentes de los distintos sistemas productivos del país y sus condiciones edafoclimáticas, analizándolos desde el punto de vista socio-económico e integrándolos en una única plataforma informática. Posteriormente se amplió el alcance de la red a nivel nacional.

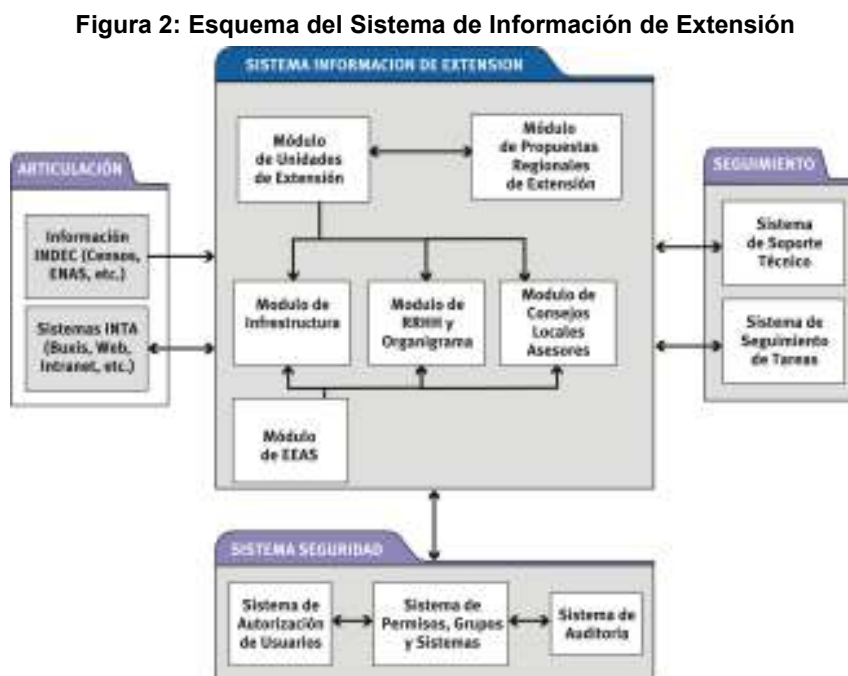
<sup>6</sup> Organizada con cuatro gerencias: Informática, Comunicación, Gestión de la Información y Calidad.

<sup>7</sup> A modo de ejemplo, para abordar el problema de conectividad de las unidades se generó una red malla para que el INTA mejorara los vínculos (Cede Central, CRs y EEAs) y sumara gran parte de las unidades de extensión que no tenían conexión o que era de muy mala a regular (por ejemplo todas las que tenían Dial - Up). Seguidamente se trabajó en la redacción de la política de seguridad de la información incluyéndose en su capítulo N° 10 los cimientos normativos para el desarrollo de sistemas en la institución.

Las siguientes decisiones sirvieron como marco para todo el proyecto:

- El equipo de desarrollo participó desde el inicio del proceso de fortalecimiento.
- El desarrollo de los módulos del sistema de información fue gradual y de acuerdo a los tiempos del proceso de fortalecimiento, con los objetivos de asegurar la disponibilidad de todos los datos en el momento necesario y mantener la solución informática lo más simple posible.
- Toda la información se almacenó en una única base de datos central donde cada región pudo acceder a sus datos para administrarlos y utilizarlos, mientras que la CNTyE tuvo acceso al conjunto nacional de datos.
- La información siempre fue **georeferenciada** para poder generar un Sistema de Información Geográfico, en el que introducir información proveniente de otras fuentes, como por ejemplo Censo Nacional de Población (2001) y Censo Nacional Agropecuario (2002).
- El sistema debía estar **disponible online** para permitir su consulta en cualquier momento y lugar.
- La solución debía tener **mínimos requerimientos de hardware y software** para adaptarse a un parque de computadoras con prestaciones y antigüedad variable.

La arquitectura del sistema puede sintetizarse en la siguiente figura:



Fuente: Elaboración propia.

Los módulos que hacen al “core” del **Sistema de Información de Extensión** son:

- 1- **Módulo de Unidades de Extensión:** mantiene listados periódicamente actualizados de las unidades de extensión del INTA y sus datos de contacto e identificación (localización con coordenadas geográficas, dirección, correo, mail, teléfono, tipo de unidad, nombre unidad). También permite la carga de unidades a crearse a futuro.
- 2- **Módulo de Propuestas Regionales de Extensión:** permite cargar y consultar las propuestas regionales de extensión unificando el formato mínimo que deben tener los documentos de propuestas como así también los temas que se deben detallar.
- 3- **Módulo de Infraestructura:** mantiene un registro del parque de vehículos y su estado y la situación de tenencia del edificio donde funcionan las unidades de extensión. Además, permite relevar las necesidades de mejora en la infraestructura de cada unidad.
- 4- **Módulo de RRHH y Organigrama:** permite detallar la ubicación de los recursos humanos, su situación contractual, categoría y edad. Con esta información y datos de la estructura organizativa del sistema de extensión se elabora un organigrama de cada Centro Regional.
- 5- **Modulo de Consejos Locales Asesores (CLA)**<sup>8</sup>: permite relevar el año de conformación, periodicidad de reunión, nombre y apellido de los integrantes, a que organización representan y el año de inicio de su participación en el mismo.
- 6- **Módulo EEAs:** a medida que se fue desarrollando el sistema surgió la necesidad de dar cuenta de la información vinculada a la infraestructura, RRHH y CLA en EEAs. Para ello se aplicaron los módulos correspondientes para esta unidad de análisis.

Este esquema de funcionamiento aprovecha varios módulos ya desarrollados como los del sistema de seguridad y los del sistema de seguimiento.

El componente de **seguridad** se integra mediante tres módulos:

- **Sistema de Autorización de Usuarios:** registra los usuarios de acuerdo con lo establecido por la CNTyE a fin de asignarles un perfil, nombre y contraseña para poder autenticarlos, autorizarlos y auditarlos.
- **Sistema de Permisos, Grupos y Sistemas:** realiza la validación del usuario y su contraseña, le asigna permisos según el grupo al que pertenece y mantiene actualizado los usuarios, grupos, permisos, módulos,

---

<sup>8</sup> Estos consejos son instancias de participación social conformadas por entidades o personas vinculadas al sector rural cuyo objetivo en términos generales es asesorar, cooperar y formular sugerencias a las unidades de extensión del INTA.

etc. La contraseña del usuario se guarda encriptada en la base de datos y es imposible recuperarla a texto plano.

- **Sistema de Auditoria:** registra todo lo que hace ese usuario dentro del Sistema de Información de Extensión y permite la consulta de dichas transacciones. En el caso de acciones de manipulación de datos, se captura la imagen de la pantalla al momento de realizar la acción y se almacena en formato html, en uno de los discos del servidor. Esta captura puede ser visualizada a la hora de consultar las transacciones de los usuarios, facilitando la tarea de la auditoria. También discrimina si la transacción ha producido un error o si ha concluido satisfactoriamente. Esto es muy importante para el desarrollador ya que cuenta con una herramienta de seguimiento del comportamiento del sistema.

El componente de **Seguimiento** cuenta con dos módulos:

- **Sistema de soporte técnico:** registra los incidentes en los sistemas para detectar errores frecuentes y/o repetitivos y determinar los tiempos de respuesta del soporte técnico. Aporta información para planificar modificaciones y mejoras a los sistemas y posibles capacitaciones a realizar. Se complementa con una lista de correos de ayuda por mail y la atención telefónica a los usuarios.
- **Sistema de seguimiento de tareas:** este sistema presenta un resumen de la carga de datos realizada por cada usuario.

El uso de estos sistemas complementarios responde a una política del equipo de desarrollo de software orientada a generar componentes o módulos que se puedan reutilizar y permitan disminuir los tiempos de los desarrollos. Por otra parte, al haberlos implementado en sistemas anteriores son menos propensos a fallos, ya que han sido utilizados y depurados en numerosas ocasiones. Otra ventaja es que, a la hora de realizar modificaciones en estos módulos, los cambios se verán reflejados en todos los sistemas que los utilizan, de manera transparente.

La mecánica del desarrollo del software se ejecutó en varios ciclos con tareas específicas. Cada módulo contempla un ciclo de desarrollo y las tareas en cada ciclo pueden agruparse en:

- **Definición del módulo a desarrollar:** de acuerdo con el cronograma del fortalecimiento se define el módulo a desarrollar.
- **Definición de requisitos y contenidos del módulo:** se realiza por medio de reuniones del equipo de desarrollo con el usuario referente de la CNTyE. La gran mayoría de estas reuniones son virtuales para evitar



los costos de tiempo y dinero involucrados en realizar reuniones presenciales (se recuerda que el usuario y el equipo se encuentran a 600 km de distancia). En estas reuniones se realiza un intercambio de maquetas de interfaz de usuario (dibujos de las pantallas), modelo de los datos a relevar y un listado inicial de posibles consultas y salidas de esta información hasta que el equipo de desarrollo y el usuario referente acuerdan que ese diseño preliminar es el definitivo.

- **Desarrollo del módulo:** el equipo de desarrollo programa el nuevo componente del sistema, realiza un testeo interno del módulo y luego lo integra con los módulos existentes, realizando un nuevo testeo en un servidor de prueba. Una vez terminadas las pruebas internas se termina se publica la solución para que sea testeada por el usuario referente. Finalizada esta etapa se implementa en el servidor de producción.
- **Capacitación:** se realizó una primera capacitación presencial con un grupo representativo de los usuarios explicando el funcionamiento del sistema, los módulos vigentes en ese momento y el protocolo de asistencia al usuario. Adicionalmente, sobre todos los módulos se han elaborado instructivos enviados por correo electrónico y estos están disponibles dentro del mismo sistema.
- **Carga de Datos:** es el periodo durante el que la base de datos está “abierta” sin restricciones para la carga, modificación y eliminación de los datos por los usuarios autorizados. Debe destacarse la cooperación y tarea realizada desde los centros regionales para proveer la información en esa etapa. La asistencia al usuario durante la carga de datos es fundamental para el éxito del operativo de relevamiento de datos.<sup>9</sup> Finalizado el período de carga, la base de datos de “cierra” y sólo está disponible para su consulta o para modificaciones a través del usuario referente de la CNTyE. Esta operatoria obedece a la necesidad de contar con estados de situación en momentos determinados del tiempo.
- **Consulta de datos:** además de la publicación inmediata de los datos cargados, el equipo de desarrollo junto con el usuario referente generan distintas salidas de información según las necesidades. Esas salidas pueden ser reportes en forma de planillas Excel o mapas. Adicionalmente, se integra la información incluida en el sistema con información de otras fuentes (internas a la institución o externas).
- **Evaluación:** se realizó una encuesta a los usuarios (2007) y permanentemente se recogen sugerencias que son incorporadas, en lo posible, según el ciclo del desarrollo al que correspondan.

Para más información sobre las pantallas del sistema y el diagrama de entidad relación, véase los anexos 2 y 3.

---

<sup>9</sup> La asistencia se realiza por medio de una lista de correos: [extensión-ayuda@anguil.inta.gov.ar](mailto:extensión-ayuda@anguil.inta.gov.ar) donde el equipo de desarrollo y el usuario referente reciben las consultas de los usuarios. Si la consulta es de contenido o conceptos, el usuario referente contesta; si la consulta es sobre el funcionamiento del sistema (errores, mejoras, problemas, etc) la contesta el equipo de desarrollo. Durante la primera carga también se proveyeron los teléfonos celulares de una persona del equipo de desarrollo y del usuario referente que estaban disponibles los 7 días de la semana durante el período de carga de datos

## 4- Efectividad

En términos temporales, la siguiente figura resume los principales acontecimientos sucedidos dentro del diseño e implementación del sistema. Asimismo, también se resume el uso realizado del sistema a lo largo del tiempo.

**Figura 3: Sistematización y Utilización del Sistema de Información en Extensión**

	2007	2008	2009
<b>Sistematización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño del sistema de información.</li> <li>• Capacitación y validación de la herramienta.</li> <li>• Puesta en marcha de los componentes de Unidades de Extensión y propuestas regionales de extensión y módulo de infraestructura.</li> <li>• Elaboración de mapas con datos del sistema, censos y otras fuentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualización de todos los datos.</li> <li>• Puesta en marcha del módulo de recursos humanos.</li> <li>• Encuesta a usuarios regionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualización de todos los datos.</li> <li>• Puesta en marcha del módulo de Consejos Locales Asesores.</li> <li>• Inclusión de aspectos vinculados a extensión en EEA's.</li> <li>• Elaboración de mapas con datos del sistema.</li> <li>• Inclusión de documentos para consulta online.</li> </ul>
<b>Utilización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis subsistemas regionales y estrategias de ocupación territorial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de documentos:               <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Consolidación de necesidades de infraestructura</i></li> <li><i>Estado de Situación de Unidades y RRHH</i></li> </ul> </li> <li>• Presentación sobre Logros y Resultados en extensión en diferentes ámbitos institucionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de documentos:               <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Parque automotor</i></li> <li><i>Obras de infraestructura</i></li> <li><i>Conectividad</i></li> <li><i>Consejos locales asesores</i></li> <li><i>Organización del sistema de extensión</i></li> </ul> </li> <li>• Inclusión de información de otras fuentes institucionales.</li> <li>• Implementación de lista de correos según datos del sistema.</li> <li>• Socialización del sistema y la información.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Según se observa en la figura 3, a lo largo del periodo transcurrido desde la implementación del sistema, este ha tenido múltiples usos y funciones, los cuales pueden sintetizarse del siguiente modo:

- Aumentar la circulación de información sobre el STyE en diversos ámbitos institucionales y extra institucionales.
- Propiciar una mejor en la distribución de recursos financieros y físicos entre las distintas regiones respaldada en información.
- Contar con estados de situación en diversas variables asociadas a la gestión del sistema (recursos humanos, estructura organizativa, infraestructura e instancias de participación social, entre otros).
- Aumentar de la confiabilidad en la información dado que la misma se origina en los centros regionales y por el uso de TICs (sistemas de información y base de datos).
- Conectar información institucional con información de otras fuentes, por ejemplo, censos (véase en el Anexo 5 un ejemplo de ello a través de la elaboración mapas por CR).

Se puede concluir que se ha generado un “circulo virtuoso” entre tecnología, procesos y personas (Gurmendi y Kaufman, 2004), ya que la institución dispone de más información, con mayor calidad y en el momento adecuado, logrando que esta sea confiable y por ende, factible de ser utilizada para la toma de decisiones. El uso de las TICs permitió revisar y mejorar procesos, definiciones de datos y circuitos de información, asignar claramente responsabilidades a cada actor y que tuviesen la misma posibilidad de informar y consultar la información.

## **5- Innovación e Inédito**

La iniciativa de generar un **sistema de información on-line para la gestión**, donde el **equipo de desarrollo de software perteneciese al INTA** y se involucrase desde el **inicio del proyecto** y utilizando **metodologías de desarrollo de software** fue una innovación institucional.<sup>10</sup> Anteriormente a esta iniciativa, la información se recolectaba utilizando planillas de cálculo enviadas por correo electrónico. Las experiencias previas en desarrollos de sistemas para la gestión (que son escasas) se habían realizado con desarrolladores externos y en entorno Windows, sin seguir una metodología de desarrollo de software. En esas oportunidades muchas veces no se tuvo en cuenta las realidades tecnológicas de las unidades de extensión y sin participación del INTA en la decisión de la arquitectura utilizada en el desarrollo de esos sistemas.

El uso de bases de datos y sistemas de información condujo a una mejora sustancial en los **tiempos de procesamiento de datos**. Por ejemplo, se diseñó una salida de información inmediata a la carga y estuvo disponible online para el usuario. De ese modo, se puso disponible la información no sólo para las instancias superiores o responsables del desarrollo sino también para las instancias locales.

También se mejoró la **calidad de la información**. Esto es muy importante ya que en experiencias anteriores el uso de herramientas no adecuadas permitía contar con información, pero no se podía asegurar su integridad y calidad. Esto último determinaba la necesidad de realizar múltiples verificaciones y aclaraciones sobre la información hasta lograr un cierto grado de consistencia, sobre todo dadas las magnitudes del sistema de extensión.

No menos importante es destacar que esta iniciativa fue posible mediante el **trabajo en red**, integrada esta por diferentes unidades organizativas de la institución. De ese modo, se aprovecharon capacidades instaladas en diferentes nodos dispersos geográficamente.

---

<sup>10</sup> A la fecha, se desconocen iniciativas de características similares para los sistemas de gestión dentro de la institución.

## **6- Beneficiarios y Relevancia para el interés público**

Este desarrollo tuvo como premisa acompañar un proceso de fortalecimiento del sistema de transferencia y extensión del INTA. En ese marco, sus beneficiarios son aquellos que necesitan información al respecto para la toma de decisiones y el conocimiento de los estados de situación en diversas temáticas (RRHH, infraestructura, instancias de participación social, etc).

Hacia el interior de la institución, en términos generales, el sistema ha beneficiado a la Coordinación Nacional de Transferencia y Extensión y al resto de la Dirección Nacional al posibilitar discusiones institucionales con mayor cantidad y mejor calidad de información. No obstante, se reconoce como desafío pendiente el fomentar y acompañar un mayor uso de la herramienta a nivel regional, así como analizar posibles adaptaciones de la misma según las necesidades regionales.

En términos de beneficiarios externos a la institución, la herramienta ha permitido mejorar la calidad de respuesta a pedidos de información de otras instituciones como por ejemplo el actual Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP). Dada la presencia territorial y el importante número de profesionales y técnicos en terreno del INTA a través de los cuales es factible viabilizar las decisiones de política pública tomadas en el MAGyP, esta información es sumamente útil.

Por otro lado, la información ha sido utilizada en diversas presentaciones sobre el sistema de transferencia y extensión a nivel nacional e internacional. Muchos países latinoamericanos se encuentran reconstruyendo u organizando por primera vez sus sistemas de transferencia y extensión (Bolivia, Venezuela y Paraguay, entre otros). Para esos países, el hecho de contar con información sobre el caso argentino, recordando que el INTA tiene más de 50 años de experiencia en la temática, es muy valioso.

## **7- Facilidad de Reproducción**

La posibilidad de reproducir el sistema por otras instituciones puede pensarse en diferentes niveles. En un nivel conceptual, el sistema ha sido pensado para administrar información vinculada a la gestión en una institución pública caracterizada por una centralización normativa, una descentralización operativa mediante regiones con capacidad de decisión y una presencia territorial superior a los 400 puntos en todo el país (sumando unidades de extensión, EEAs, etc). Dadas estas particularidades de la institución, se podría aprovechar la experiencia del proceso de desarrollo más que pensar en su automática replicación. Ese proceso ha sido exitoso dado que permitió ir incrementando

paulatinamente las funcionalidades del sistema, ser administrado en todo el país y contar con la información en tiempo y forma.

A nivel tecnológico, los módulos de los sistemas de seguridad y seguimiento podrían ser re utilizados por otros sistemas, esto sucede actualmente dentro del INTA. También se podría aprovechar el modelo de la arquitectura de conexión de telecomunicaciones utilizada o de los ambientes de desarrollo de software, ya que estas configuraciones han demostrado ser útiles porque son utilizadas por este sistema y otros softwares de la institución.

## **8- Ambiente de Hardware y Software**

El ambiente de hardware y software utilizado para el desarrollo e implementación de este sistema de información está dividido en tres ambientes: desarrollo, prueba y producción como se presenta en la figura 4. Los dos primeros ambientes se encuentran en la EEA Anguil en la provincia de La Pampa y el tercero en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Tanto la infraestructura informática como el equipo de desarrollo de software fueron generados en el año 2004 por la Red de Información Agropecuaria Nacional para la gestión de su funcionamiento e información. Esto significó aprovechar las inversiones realizadas en cuanto a hardware y software y la experiencia del equipo de trabajo resultando en un desarrollo de mínimos costos monetarios para la institución.

**Ambiente de Desarrollo:** El ambiente de desarrollo está compuesto por dos desarrolladores con su PC, su IDE y una copia local de la base de datos utilizando la versión MSDE del SQL Server 2000 y un analista funcional con su PC. Los componentes del sistema se programaron utilizando tecnología .NET con el Framework 2.0. El lenguaje de programación principal es Visual Basic .NET. La tecnología de acceso a datos utilizada es ADO.NET.

Para las interfaces de usuario se utilizaron aplicaciones web ASP.NET con Java Script y AJAX. El gestor de base de datos utilizado es SQL Server 2000 (se utilizan procedimientos almacenados) y el IDE de desarrollo utilizado es Visual Studio 2003 y Visual Web Developer 2008 Express. Se utilizan controles del paquete Component One Studio para realizar gráficos y reportes.

**Ambiente de Prueba:** está compuesto por una computadora configurada de forma idéntica a los servidores de producción (Windows 2003 Server, Internet Information Server 6.0, SQL Server 2000, Microsoft Framework 1.0 a 2.0)

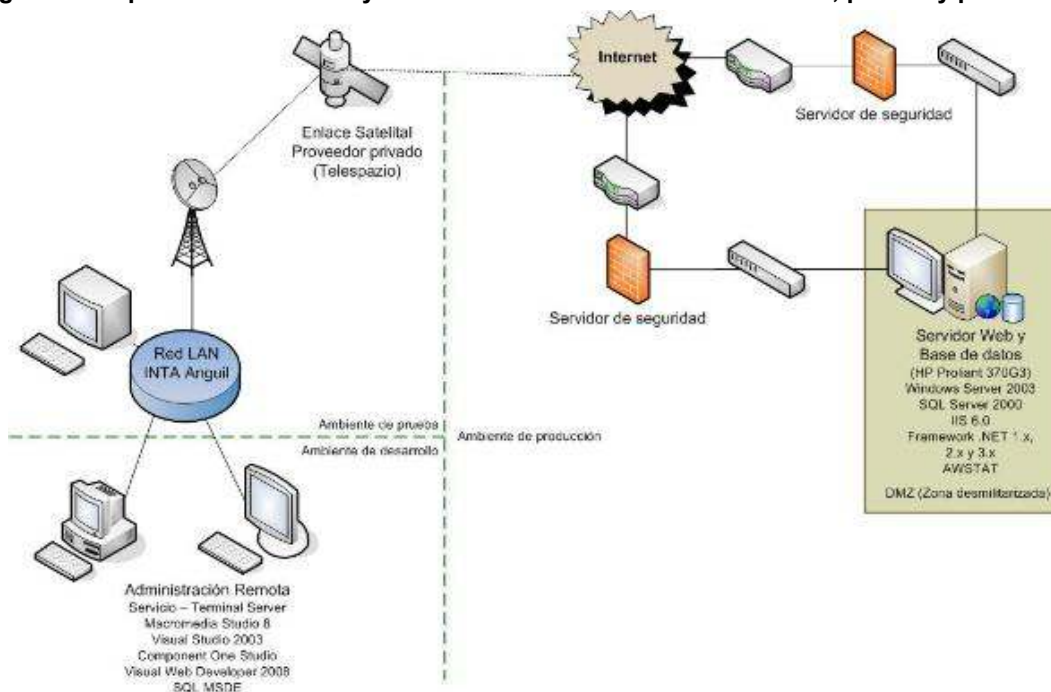
al cual accede el desarrollador principal por medio del escritorio remoto para realizar las pruebas de instalación e integración del sistema antes de pasarla al ambiente de producción.

**Ambiente de Producción:** se encuentra en el datacenter de la firma GigaRed, sito en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. El servidor sólo puede ser accedido por medio del escritorio remoto. Se seleccionó esta localización debido a que, por el momento, ninguna unidad INTA puede garantizar una velocidad de conexión ideal para realizar la carga de datos sin inconvenientes. En GigaRed se cuenta con una conexión de 8 Mb simétricos de fibra óptica redundante y otras medidas de seguridad como continuidad y estabilidad de corriente eléctrica y firewall. Se provee además una IP pública y un rack donde albergar los servidores.

El servidor de producción fue configurado con los siguientes softwares: Windows 2003 Server (Sistema Operativo), SQL Server 2000 por procesador (Gestor de base de datos), Internet Information Server 6.0 (Servidor Web), Microsoft Framework .NET 1.0 a 3.5 (Clases para Desarrollo), Cobian Backup 7 (Gestor de Copias de Seguridad).

Las características técnicas de este servidor son: HP ProLiant ML370 G3 con procesador Intel Xeon, 2.8 GHz, 1 Gb de memoria RIAN y 4 discos rígidos (3 SCSI de 72, 36 y 36 Gb y un IDE de 80 Gb ), con lectora/grabadora HL-DT-ST (48x) CD-ROM.

**Figura 4: Esquema de hardware y de red de los ambientes de desarrollo, prueba y producción**



Fuente: Elaboración propia.

## 9- Siglas

ADO: ActiveX Data Objects.

CR: Centro Regional.

CLA: Consejo Local Asesor.

CNTyE: Coordinación Nacional de Transferencia y Extensión.

DNA: Dirección Nacional Asistente.

EEA: Estación Experimental Agropecuaria.

HTML: HyperText Markup Language (Lenguaje de Marcas de Hipertexto).

INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

IDE: Integrated Development Environment (Entorno de Desarrollo Integrado).

MAGyP: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

MSDE: Microsoft SQL Server Desktop Engine.

PEI: Plan Estratégico Institucional 2005/15.

RIAN: Red de Información Agropecuaria Nacional.

RRHH: Recursos Humanos.

STyE: Sistema de Transferencia y Extensión.

TICs: Tecnologías de la Información y Comunicación.

## Bibliografía

INTA, 2007a. *“Fortalecimiento del Sistema de Extensión – Resumen”*, Coordinación Nacional de Transferencia y Extensión.

INTA, 2007b. *“¿Cuál es la finalidad de la Extensión Rural para el INTA?”*, Programa Nacional de Apoyo al Desarrollo de los Territorios

INTA, 2007c. *Proyecto Estructurante del Sistema de Información y Comunicación del INTA* DNA Sistemas, Información, Comunicación y Calidad.

INTA, 2006a. *Informe “Relevamiento de Estado y Necesidades de Conectividad 2006”*. Proyecto Estructurante. Tomo Sistemas.

INTA; 2006b. Resolución del Consejo Directivo N° 568.

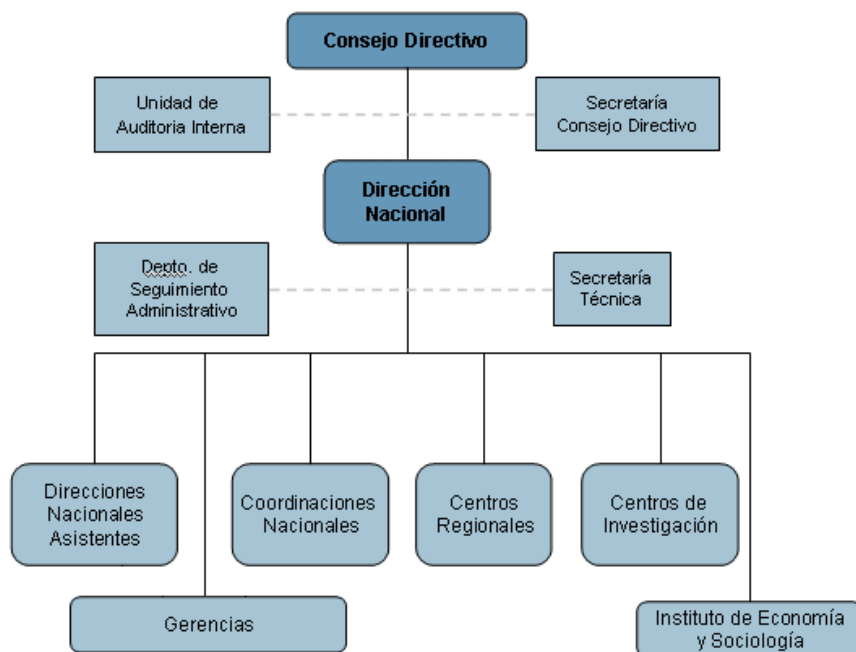
INTA, 2004. *“El INTA que queremos - Plan Estratégico Institucional 2005 – 2015”*.

Gurmendi y Kaufman, 2004.” Comunidades y redes en la innovación: software y back office. El caso de los comités del SIU en la Argentina”. *La informática en la Argentina: Desafíos a la especialización y a la competitividad*. Ed: José Borello, Verónica Robert y Gabriel Yoguel, Universidad Nacional General Sarmiento (UNGS), Prometeo. Buenos Aires



## Anexo 1: Arquitectura de organización institucional

Figura 5: Esquema de la Arquitectura Organizacional



Fuente: Sitio web institucional.

Dentro de las Coordinaciones Nacionales se encuentra la de Transferencia y Extensión, cuya finalidad es “entender en el diseño y coordinar la gestión de la estrategia del Sistema de Transferencia y Extensión” (INTA; 2006b).

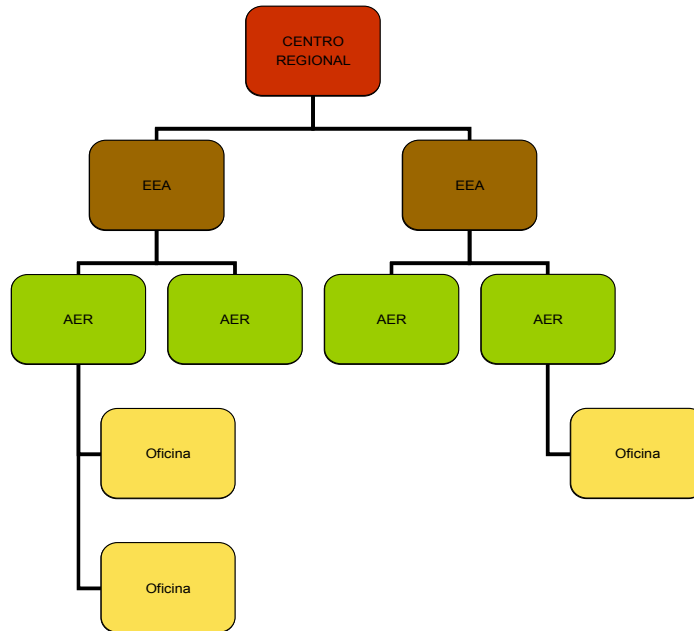
A nivel regional, los Centros Regionales tienen como función coordinar las investigaciones agropecuarias regionales y los respectivos programas de intervención y actividades de extensión en su área de influencia. Cada región se compone por una o más provincias, excepto en el caso de Buenos Aires donde la provincia está dividida en dos debido a su dimensión, y cantidad de productores y habitantes,

Las Estaciones Experimentales Agropecuarias tienen por objetivo generar, coordinar, administrar y evaluar actividades de investigación, experimentación y extensión enmarcadas en las herramientas programáticas que trabajan por cadena, sistema productivo o en apoyo al desarrollo territorial según el perfil de cada zona. Las estaciones experimentales articulan el trabajo de las unidades de extensión.

Las unidades de extensión tienen por objetivo generar y desarrollar las capacidades de los actores locales para la gestión de los recursos disponibles a través los siguientes servicios: información, asesoramiento técnico y capacitación para la toma de decisiones; experimentación adaptativa en campos de productores; acompañamiento en la elaboración y el seguimiento de proyectos productivos, incluyendo aspectos sociales y ambientales; promoción y acompañamiento de iniciativas de integración grupal, sectorial y comunitaria y promoción de vinculación interinstitucional, redes de innovación tecnológica e instancias de participación social en apoyo a procesos de desarrollo territorial.

El siguiente diagrama ejemplifica la organización en el nivel regional, no obstante, en cada Centro Regional pueden existir configuraciones alternativas u otras denominaciones de las unidades.

Figura 6: Esquema de la Arquitectura Organizacional



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2: Pantallas del Sistema de Información de Extensión

Mapas

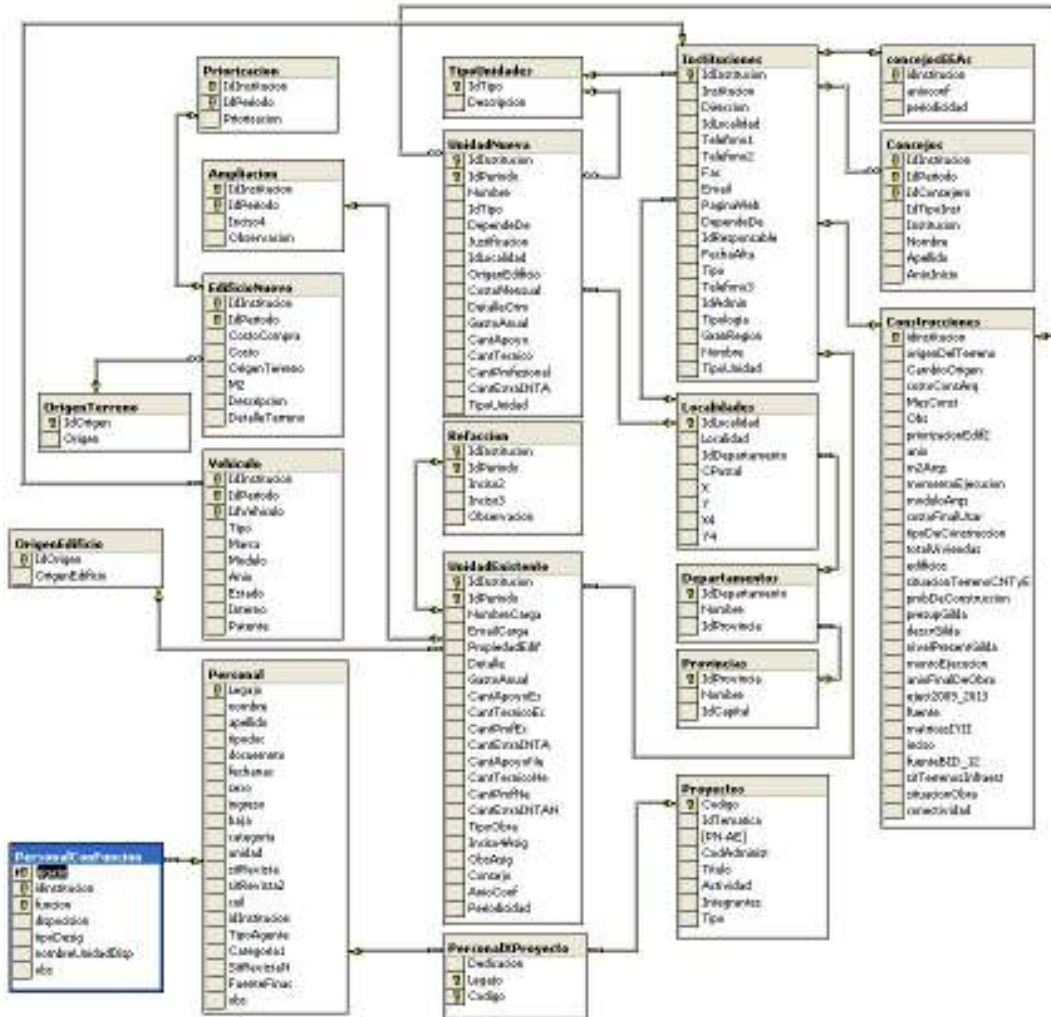
Organigrama

Unidad	Descripción	Recursos Humanos	Unidades	Personal	Recursos
EEA	...	...	...	...	...
AER	...	...	...	...	...
Oficina	...	...	...	...	...

Unidades Existentes ..... Recursos Humanos



**Anexo 3: Diagrama de Entidad Relación de la Base de Datos**



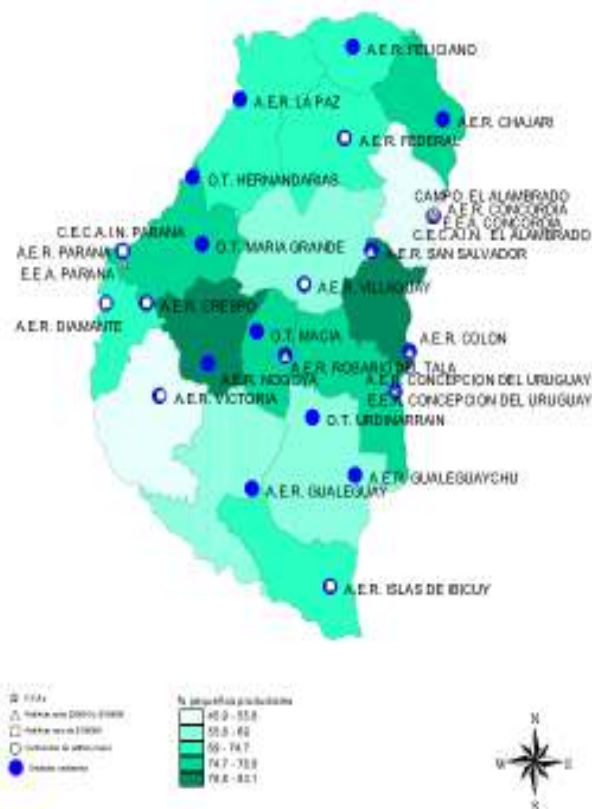
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4 Articulación de información incluida en el sistema e información externa.

Porcentaje población NBI/Total de población 2001



Porcentaje peq. productores/Total de productores



Total de productores y unidades

