



XII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC 2007

Rediseño de un Instituto de Investigación

Lecuona, Roberto Eduardo
IMYZA, INTA Castelar - Argentina
rlecuona@cnia.inta.gov.ar

Resumen

El Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (IMYZA), fue creado en 1991, como producto de la unión de dos Institutos: Patología Vegetal y Microbiología. De esta manera, se analizan las actividades realizadas por esos institutos para poder posicionarse en el presente.

Se cuantificaron, a título demostrativo, tres grandes logros de la unidad, los cuales demuestran que su actual nombre, con orientación agrícola, no es representativo de las actividades que realiza, las cuales tienen un perfil agropecuario. La misión y funciones originales del IMYZA también reflejan ese concepto más amplio. Se sugiere entonces el cambio del actual nombre por el de: Instituto de Microbiología y Zoología Agropecuaria.

Por otro lado, se presenta la estrategia del Instituto y una nueva propuesta de estructura, fundamentada en los cambios institucionales recientes del INTA, los cuales permiten analizar otro funcionamiento para la unidad.

De este modo, se visualiza al IMYZA como una estructura adhocrática o innovadora, desempeñándose en tres áreas: a- Investigación, b- Desarrollo y Vinculación Tecnológica, c- Apoyo Técnico y Administrativo y, por debajo de éstas, el conjunto de proyectos con sus representantes, trabajando de forma matricial, tanto horizontal como verticalmente.

1- Introducción

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) es un organismo descentralizado que depende de la Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentos (SAGPyA). Fue creado el 4 de diciembre de 1956 (Decreto-Ley 21.680/56) y ratificado por Ley 14.467/58 y su premisa fue "llevar el Ministerio al campo". El INTA fue concebido entonces para crear, adaptar y difundir tecnología, con un sentido social que lo ha caracterizado a lo largo de sus 50 años.

El INTA tiene una estructura política compuesta por el Consejo Directivo (CD) y los Consejos de Centros Regionales (CCRs) y de Investigación (CCIs). Estos son cuerpos colegiados con participación del sector público y organizaciones de productores. En cuanto a la estructura para la toma de decisiones (estructura orgánica), la misma está integrada por la Dirección Nacional (DN), 15 Centros Regionales (CRs), 4 Centros de Investigación (CIs), 15 Institutos de Investigación (IIs) y 47 Estaciones Experimentales Agropecuarias (EEAs).

Los CIs que se ubican en Castelar son: Ciencias Veterinarias y Agronómicas (CICVyA), de Recursos Naturales (CIRN), de Agroindustria (CIA) y de la Pequeña Agricultura Familiar (CIPAF). Cada uno cuenta con IIs. El CICVyA tiene 6 institutos, siendo uno de ellos el IMYZA, el CIRN tiene 4, el CIA 2 y el CIPAF 3. Los 4 CIs con sus 15 IIs conforman el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA) en Castelar.

La estructura ejecutiva opera mediante componentes organizados matricialmente que favorecen las capacidades y competencias y movilizan sinergias institucionales. La estructura matricial, implica el establecimiento de una concepción de autoridad dual. Según Mintzberg (2001), la estructura matricial sacrifica el principio de la unidad de mando y así diferentes gerentes de línea son igual y conjuntamente responsables por las mismas decisiones y se ven por lo tanto forzados a conciliar entre ellos las diferencias que surgen. De esta manera, la matriz institucional está integrada por cuatro componentes (INTA 2004): **1-** la DN; **2-** los CRs y CIs, **3-** los Programas Nacionales (PNs) y **4-** las Áreas Estratégicas (AEs). Los dos primeros (línea gerencial de la matriz) poseen funciones ejecutivas respecto de los RRHH, físicos y presupuestarios. Los dos últimos (línea programática) relevan y evalúan demandas, orientan e intervienen en el proceso de asignación de los recursos existentes, en la prospección de las capacidades y recursos en el mediano y largo plazo. En ese marco, deben definirse mecanismos de articulación, consulta y diagnóstico conjunto para asegurar la eficiente interacción entre los componentes y alcanzar así los objetivos generales: competitividad de las cadenas agroalimentarias; salud ambiental y sostenibilidad de los sistemas productivos; equidad social y desarrollo territorial.

Los PNs consustanciados con la gestión de la innovación deben dar respuesta a la competitividad de las cadenas de valor destacadas por su importancia económica, social y territorial, resguardar la sostenibilidad de los agroecosistemas / sistemas productivos y aportar en forma sustantiva al desarrollo de los territorios. Dichas cadenas son: Oleaginosas, Cereales, Frutales, Hortalizas, Flores y Aromáticas, Forestales, Carnes, Leche, Cultivos Industriales, Agroecosistemas y Sistemas Productivos, Desarrollo de los Territorios. Dentro de los PNs se encuentran los Proyectos Integrados (PI) y Proyectos Específicos (PE), ambos con sus correspondientes coordinadores. Por debajo, se encuadran los Módulos con sus responsables.

Las AEs asociadas más directamente a la generación de conocimientos deben articular las capacidades / competencias institucionales y extra institucionales en redes lideradas por equipos de excelencia con trayectoria y reconocimiento en las áreas temáticas involucradas. Ellas son: Gestión Ambiental, Protección Vegetal, Salud Animal, Ecofisiología Vegetal, Tecnología de Alimentos, Agroindustria, Recursos Naturales (Agua, Clima, Suelo y Biodiversidad), Forrajes y Pasturas, Recursos Genéticos, Mejoramiento y Biotecnología, Biología Molecular, Bioinformática y Genética de Avanzada, Economía y Sociología. Dentro de las AEs se encuentran los Proyectos Propios de la Red (PPR) y Proyectos Específicos (PE), ambos con sus correspondientes coordinadores. Por debajo de ellos, se encuadran los Módulos con sus responsables.

A nivel del CNIA en Castelar, el Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (IMYZA) fue creado el 13 de septiembre de 1991 (Res. CD N° 217) a través de la fusión de dos Institutos vigentes hasta ese momento, el de Microbiología y el de Patología Vegetal.

El Instituto de Microbiología (IM) fue creado en 1944 bajo la dependencia del Ministerio de Agricultura de la Nación. A partir de la creación del INTA, el IM fue incorporado al mismo y sus funciones fueron (INTA, 1959):

a- investigaciones relacionadas con la utilización de los microorganismos en la agricultura y ganadería; **b-** perfeccionamiento y desarrollo de métodos para la conservación de la producción agropecuaria nacional; **c-** estudios relacionados con el aprovechamiento de productos, subproductos y desechos agropecuarios.

En sus comienzos tenía la sede en Capital Federal, pero luego pasó al CNIA. Este centro fue creado por el Ministerio de Agricultura, en 1944, cuando se compraron 900 ha en el partido de Morón. Con los años y con motivo de la creación del INTA, los distintos Institutos que funcionaban en Capital Federal se fueron trasladando totalmente al CNIA en Castelar.

Por otro lado, en 1945 se creó el Instituto de Sanidad Vegetal, estando integrado por los laboratorios de Zoología Agrícola, Fitopatología y Terapéutica Vegetal, en unión con el Insectario de José C. Paz (1935) y el Insectario Regional de La Plata. Posteriormente, y con el nombre de Instituto de Patología Vegetal pasó a formar parte del CNIA en Castelar (INTA, 1959). Las investigaciones que se llevaban a cabo fueron las siguientes:

a- taxonomía, biología y fisiología de los agentes causales de enfermedades y plagas de los cultivos de interés económico; **b-** distribución geográfica y métodos de estimación de daños; **c-** control químico; **d-** control biológico.

A lo largo de los años, las investigaciones y desarrollos se fueron acomodando a los nuevos paradigmas donde cobraba importancia relevante la innovación como generadora de cambios tecnológicos. A partir de 1991, con la unión de ambos Institutos que dan nacimiento al IMYZA, las acciones de ambas unidades se complementaron en una sola misión más amplia, con sinergias que se tradujeron en la ampliación del campo de acción del Instituto de Patología Vegetal original, pasando de la exclusiva protección vegetal a la agropecuaria y acrecentándose el enfoque de la microbiología agroindustrial, proveniente del IM.

En consecuencia, la actual misión del IMYZA, refleja las actividades que se realizan dentro del Sistema Agropecuario, Agroalimentario y Agroindustrial (SA). De esta manera, la visión es justamente ser un Instituto “verde”, ofreciendo tecnologías limpias o menos contaminantes al SA para brindar una mejor calidad de vida a la población. Prueba de este nuevo perfil agropecuario son algunos logros innovadores cuantificables en dicho sector. Esto demuestra, junto con los actuales proyectos, que no es posible estar insertos exclusivamente en el Área de la Protección Vegetal y que la denominación “Agrícola” que lleva el Instituto, ya fue superada, acomodándose a los actuales paradigmas de la producción agropecuaria sustentable. Asimismo, el perfil agrícola que induce la actual denominación tampoco concuerda con la misión y funciones de la unidad, ya que no se circunscriben solamente a este sector. Por lo tanto, la denominación más correcta de esta unidad debería ser INSTITUTO DE MICROBIOLOGÍA Y ZOOLOGÍA AGROPECUARIA (IMYZA).

2- Indicadores de los logros recientes

El IMYZA tiene variados logros, relacionados con las distintas actividades científicas y tecnológicas que realiza. Sin embargo, y para destacar la importancia de la unidad en el sector agropecuario, se presentarán tres grandes logros cuantificables de esta unidad.

Así, en el área de la Microbiología Agroindustrial, se transfirió al sector privado la tecnología de preinoculado de semillas de alfalfa y soja, con bacterias simbióticas (rizobios). Esta innovación en el sector agropecuario aumentó la viabilidad de los rizobios en las semillas (más de 30 días) y facilitó las tareas de siembra. Se emplea en nuestro país en alrededor de 3.000.000 ha (soja). Este producto (inoculante) se encuentra registrado y siendo exportado a EEUU y Brasil. Asimismo, una cepa de rizobio, específica para soja y seleccionada en el IMYZA, es empleada por el 95% de las empresas de inoculantes y aplicada en 7.000.000 ha. Los indicadores de esto son los Convenios de Vinculación Tecnológica (CVT y sus regalías) y los balances comerciales de la empresa que respaldan esta información.

Dentro de la problemática de las Plagas Agropecuarias, se desarrolló un paquete tecnológico para el Manejo Integrado de la Mosca Doméstica (utilizando liberaciones de parasitoides benéficos, control cultural y químico selectivo), asociado a la biofábrica instalada en el IMYZA para la producción masiva de esos enemigos naturales (primera en el país). Esta estrategia de manejo es utilizada en establecimientos pecuarios intensivos (avícolas, tambos, basurales y agroindustrias) desde 1993. En varias provincias se han tratado hasta la actualidad alrededor de 6.000.000 de aves ponedoras y 14 granjas fueron reabiertas por los municipios, se brindó entrenamiento a 320 personas (operarios, gerentes, personal de bromatología) y se ha asistido a más de 20 municipios de distintos puntos del país logrando revertir la problemática de plagas y residuos. Los indicadores son los convenios o acuerdos firmados, el Primer Premio recibido en testimonio al aporte realizado en el sector agropecuario otorgado por la Sociedad Rural Argentina y el Consejo Profesional de Ingeniería Agronómica (1994), una ordenanza municipal de la ciudad de Trenque Lauquen (Bs. As.), así como las solicitudes desde la CAPIA (Cámara Argentina de Productores Avícolas) para la intervención del IMYZA en toda la problemática relacionada con la mosca doméstica en ese sector.

Con esta misma orientación, se encuentran en trámite de registro dos micoinsecticidas basados en hongos entomopatógenos para el control de adultos de la mosca doméstica y vinchucas, acciones realizadas en el marco de un CVT de I+D+T.

Finalmente, en el área de la Protección Vegetal, el desarrollo de un bioinsecticida viral (Carpovirus Plus) para el control del gusano de la pera y manzana *Cydia pomonella*, con registro experimental desde el año 2000, es otro logro cuantificable del IMYZA. Este baculovirus se comercializa desde el 2002 y existe una buena aceptación por los productores orgánicos de pera, manzana y nogal. Durante la campaña 2005-06 se aplicó en 1.200 ha (producción orgánica, integrada y convencional), principalmente en la región frutícola del Valle de Río Negro. Se encuentra en trámite de registro otro virus para *Epinotia aporema*, barrenador de los brotes de la soja, cuyos indicadores son los CVT firmados y en ejecución.

3- Misión y funciones del IMYZA

La Misión del IMYZA es: *realizar investigaciones con microorganismos y otros organismos de interés agropecuario y agroindustrial, destinadas a obtener información esencial o al desarrollo de tecnologías para mejorar la productividad agropecuaria, sin detrimento del ambiente o de la salud humana.*

Esto implica que la finalidad de IMYZA dentro del sistema de CTI es mejorar la calidad de vida de los integrantes del SA, favorecer la producción sustentable y minimizar los riesgos de contaminación. Para ello se debe trabajar en el desarrollo de productos biológicos sobre la base de metabolitos, insectos y/o microorganismos benéficos (bioinsecticidas, biofunguicidas, biofertilizantes, biotransformadores), generar tácticas menos contaminantes para reducir las poblaciones de plagas agropecuarias o sinantrópicas, para ser insertas en estrategias de Manejo Integrado de Plagas (MIP) y participar activamente en la capacitación y difusión de las tecnologías y/o procesos obtenidos junto con otras unidades o instituciones.

La misión expresada adquiere una importancia relevante al analizar los requerimientos tecnológicos en las principales cadenas agroalimentarias de los países del PROCISUR. Así, se destaca la producción orgánica, el control biológico y el manejo de residuos agropecuarios, todas ellas relacionadas con el cuidado y preservación del ambiente (Morales, 1999).

En consecuencia, la inserción del IMYZA en nuestro país, así como en la región sudamericana dentro del SA es destacada y se proyecta hacia el futuro ya que, la tendencia por el respeto al ambiente, la calidad de vida y la gestión ambiental, se incrementa y valoriza día a día.

De este modo, las Funciones del IMYZA son las siguientes:

a- realizar investigaciones referidas al aislamiento, caracterización, ecología, mejoramiento y manejo de organismos benéficos o sus productos; **b-** realizar investigaciones para obtener información fundamental y desarrollar estrategias de manejo de plagas agropecuarias o vectores de enfermedades; **c-** entender en las investigaciones y desarrollos de tecnologías para la producción masiva de organismos benéficos (microorganismos y macroorganismos) o sus productos de interés para el SA; **d-** estudiar, desarrollar y/o adaptar tecnologías de aprovechamiento de residuos agropecuarios y urbanos, transformándolos en productos con valor agregado, minimizando así los perjuicios de las plagas; **e-** formar recursos humanos y transferir conocimientos a sectores demandantes.

Como se puede observar, la misión y funciones del IMYZA, además de abarcar algunas líneas de actual interés, también incluyen actividades que se han desarrollado en los dos Institutos que le dieron origen.

4- Estrategias

Una organización sin estrategia es como un barco sin timón. Puede moverse a altas velocidades, pero navega en círculos. Estas palabras de Mintzberg indican la necesidad de tener una estrategia que establezca una dirección, señalando el rumbo de la organización para navegar con coherencia a través de su ambiente de incumbencia. Asimismo, concentra esfuerzos coordinados, define la organización y proporciona consistencia, reduciendo ambigüedades y brindando mayor ordenamiento a las acciones (Mintzberg *et al.* 2003).

El IMYZA, como ya fue expresado, tiene la mirada puesta en que el Instituto sea reconocido como eje principal en I+D de tecnologías limpias empleadas en el SA, promoviendo innovaciones en el sector privado, las cuales favorecerán la competitividad, la salud ambiental y la equidad social, objetivos éstos bien definidos por la institución (INTA, 2004). Para ello, se delinearán caminos estratégicos que deberán transitar el conjunto de la unidad en procura del cumplimiento de las metas. Es decir, y de acuerdo con las palabras de Peter Drucker (1909 - 2005), *más importante que hacer las cosas bien es hacer bien lo que hay que hacer.*

La estrategia que se plantea el IMYZA es ofensiva y oportunista. Es **ofensiva** ya que se pretende continuar siendo líder en las temáticas principales del Instituto y pioneros en el

desarrollo de nuevos productos biológicos que serán ofrecidos para la generación de innovaciones. Por otro lado es **oportunista** porque se pretende identificar una nueva oportunidad para expresar el potencial de la unidad y ganar nuevos nichos en el Sistema Nacional de Innovación (SNI), en el área de investigación, desarrollo como de la vinculación tecnológica, ampliando así la responsabilidad en el marco del desarrollo sustentable.

Del mismo modo, se propone una estrategia **reactiva**, para responder así a las demandas del mercado/usuarios en relación con los objetivos planteados, produciendo innovaciones para los problemas detectados. También se consideran estrategias **proactivas**, para anticiparse al mercado y a los cambios tecnológicos. Para todo esto, se debe tener amplitud de criterio, estar atento a los cambios, tener una base científica-tecnológica sólida y una actualización permanente. Es decir, que la estrategia debe estar basada en la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+I) sin considerar al modelo lineal como necesario para lograr los cambios tecnológicos que el SA y el país necesitan.

En consecuencia, la estrategia plantea objetivos a mediano y largo plazo, los cuales se encuentran insertos en la matriz institucional, apoyados por distintas AEs y PNs, incluidos en el PEI 2005/2015, que deberán conducir a soluciones parciales o totales de los problemas más prioritarios del SA, así como la generación de conocimientos, base de todo desarrollo futuro. Por lo tanto, debe haber un conjunto de criterios o reglas de conducta que permitan alcanzar los objetivos planteados. Esto implica disponer de proyectos a largo plazo y de manejar las relaciones de fuerzas internas/externas, asumiendo los retos necesarios.

De este modo, se deberá tener una sólida visión del Instituto, trazarse caminos a seguir y estar atentos a los posibles cambios y adaptaciones necesarios para continuar con el rumbo en pos del crecimiento y desarrollo que posibiliten acortar la brecha tecnológica en áreas estratégicas de la CTI con fuerte impacto económico, social y ambiental. Así, las estrategias (Gahan, 2005) que viene desarrollando el IMYZA y que procurará mejorar o consolidar serán las siguientes:

a- **Investigación:** mejorar el accionar de la unidad mediante la combinación o complementación de recursos de terceros, con otras EEAs, Institutos, universidades nacionales e internacionales, etc. para potenciar las fortalezas de ambos y minimizar las debilidades, con el objetivo de generar conocimientos nuevos, muchos de ellos transformables en desarrollos innovadores futuros. Asimismo, se debe destacar las líneas de investigación nuevas como bioinsecticidas bacterianos para coleópteros, micoherbicidas, quimiotaxonomía de hongos fitopatógenos, metabolitos para usos benéficos, etc.

b- **Desarrollo:** favorecer la participación en proyectos y convenios de distintas clases; promover la capacitación de RRHH propios en temáticas específicas; incentivar la presencia de la unidad a nivel nacional. Por ej. la participación en proyectos institucionales en las cadenas de valor, convenios de investigación y desarrollo, generación de protocolos, *Spin off*, mejoras de productos o procesos en las áreas de incumbencia, la relación con centros de estudios y ONGs.

c- **Diversificación:** incursionar en acciones nuevas en sectores no abordados anteriormente en concordancia con la misión del Instituto. Por ej. los proyectos nuevos (en distintas AEs) y en ejecución para el control de vectores de enfermedades, plagas pecuarias, reciclado y valorización de residuos agropecuarios para reducir poblaciones de plagas sinantrópicas, nuevos bioinsumos, bioremediación.

d- **Alianzas:** realizar alianzas estratégicas con empresas, creación de nuevas empresas (*Joint venture* o unión transitoria de empresas), acuerdos de cooperación. Ejemplos de esto se tiene en los numerosos convenios/acuerdos firmados y los servicios especializados brindados con

satisfacción de los usuarios por la solución a sus problemas. Asimismo, se deberá analizar la posibilidad de creación de nuevas biofábricas en el IMYZA, tanto en colaboración con empresas privadas o de manera independiente (el ya citado *spin off*).

e- **Capacitación y Divulgación:** transferir conocimientos, capacidades o habilidades a distintos sectores para mejorar la comprensión de temáticas específicas, favorecer desarrollos locales, mejorar la calidad de la producción agropecuaria y agroindustrial. Especial importancia se otorgará a la biblioteca como colaboradora y mejoradora de esta estrategia. Por ej. el lanzamiento (julio/06) del Boletín Electrónico en Manejo Integrado de Plagas (MIP), dirigido desde el IMYZA pero con la participación de todas las EEAs para la difusión interna y externa al INTA de todas las novedades o actividades que se realizan dentro del área MIP así como con la colaboración de otras instituciones o investigadores que aportan novedades o trabajos en dicha área del conocimiento. Por otro lado, se cita la aprobación por parte de la CONEAU de un curso de postgrado (Especialización) en Manejo Integrado de Plagas: enfermedades, artrópodos y malezas, conjuntamente con la Universidad de Morón.

f- **Defensa:** eliminar o reducir actividades de baja o nula rentabilidad para el logro de los objetivos. Por ej: servicios no especializados, participación excesiva en cursos.

En resumen, se puede visualizar que la existencia del IMYZA es realizar Actividades Científicas y Tecnológicas (ACT) dentro del SA. Las mismas, según el Manual de Frascati, comprenden las actividades sistemáticas estrechamente relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología, incluyendo la I+D, la enseñanza, formación científica y técnica y los servicios científicos y técnicos.

Para llevar a cabo las ACT, el IMYZA se encuentra actuando en la matriz institucional a través de 36 proyectos presentes en distintas AEs y PNs (Figura 1), de los cuales seis son coordinados desde el IMYZA y otros tantos son responsables de módulos. Se puede apreciar que las actividades se encuentran repartidas en AEs y PNs lo cual le otorga un respaldo fuerte al accionar del Instituto en el sector agropecuario en particular, el sentido federal de su participación y la importancia temática que aborda el mismo. A estos proyectos deben agregarse los proyectos extrainstitucionales, tanto nacionales como internacionales.

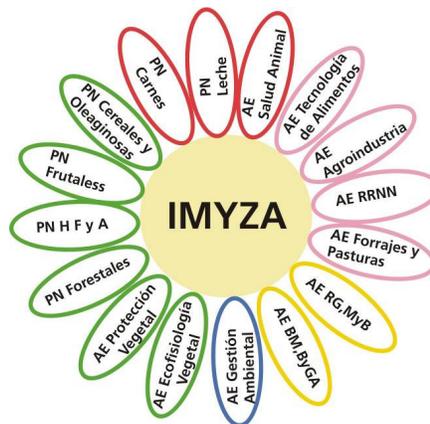


Figura 1: Inserción del IMYZA en las distintas AEs y PNs.

5- Recursos humanos y presupuestarios

En relación con los RRHH, indispensables para desarrollar las ACT propuestas, el IMYZA cuenta con 94 personas en distintos sectores y bajo diferentes figuras contractuales. Así, dispone de 19 profesionales, de los cuales 11 tienen postgrado, en su mayoría doctorados. Presenta 25 auxiliares de planta, 27 contratos extra INTA, 12 pasantes, 7 becarios, 2 profesionales *ad-honorem* y 2 planes jefes y jefas de hogar. Esto representa una relación casi de 1:1 entre el personal INTA (planta fija, 51%) y personal extra institucional (planta móvil, 49%). Esta relación si bien puede parecer un interesante y eficiente logro al hacer participar de los resultados de las ACT a los aportes de recursos externos, puede llevar a provocar problemas para la ejecución de los proyectos. Asimismo, obliga a mantener una actividad constante de búsqueda de financiamiento para suplir las vacancias de mano de obra que se presentan. Sería aconsejable revertir esta relación y contar con el máximo posible de RRHH propios.

En relación con el presupuesto que dispone para las actividades de CyT, se presentan los valores en la Tabla 1, Figura 2. Debido a que en la década del 90, se encontraba vigente la convertibilidad \$1:US\$1, todos los montos son referidos en dólares. Se observa que hasta mediados de la década del 90, el mayor ingreso presupuestario provenía del INTA, tanto para su funcionamiento general como para la ejecución de proyectos. Por ejemplo, en 1995, por cada dólar conseguido de otras fuentes, el INTA aportaba US\$ 6,76.

A partir de 1996, comienza a generarse una caída de los fondos institucionales y a valorizarse en gran medida el aporte proveniente de fuentes externas (subsidios para I+D, CVT, Servicios especializados, etc.), observándose como la relación se invierte (<1) hasta el 2005 inclusive. Ya en el último año, la relación comienza a ser nuevamente superior a 1, destacándose el ingreso de fondos institucionales para una cartera amplia de proyectos INTA.

Se debe destacar la imparable labor del personal del IMYZA (y de todo el INTA) que no bajó los brazos y procuró fondos extra presupuestarios para continuar tanto con las actividades de CyT como con el mantenimiento de los laboratorios. La creatividad, perseverancia y voluntad de superación hicieron que los años de crisis sean transcurridos minimizando las consecuencias negativas hacia el sector de CyT, pero con costos personales de difícil valoración.

Tabla 1: Ingresos anuales empleados por el IMYZA para CyT según origen de los fondos, expresados en dólares. Relación entre valores INTA y extrainstitucionales.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
INTA	118268	115338	164867	157247	77128	72319	60935	30919	153204	146430	168904	299335
Extra	17500	109049	337258	317791	127033	267720	317559	199876	200553	254951	177433	235464
Relación	6,76	1,06	0,49	0,49	0,61	0,27	0,19	0,15	0,76	0,57	0,95	1,27

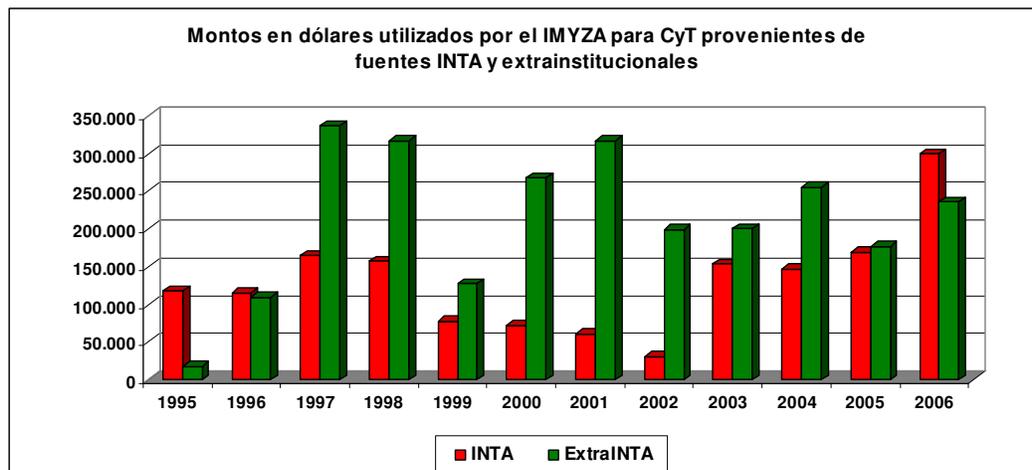


Figura 2: Ingresos presupuestarios para CyT según distinto origen presupuestario.

6- Matriz FODA

6.1- Fortalezas

- El IMYZA tiene RRHH formados para manejar y controlar en forma integral y sustentable la problemática relacionada con plagas agrícolas, pecuarias y del sector industrial (incluyendo algunas urbanas) que afectan a los sistemas productivos.
- Dispone de conocimientos para generar bioinsumos agropecuarios valorizados (entomopatógenos, entomófagos, promotores del crecimiento, antagonistas, enmiendas orgánicas, etc.) e infraestructura para obtenerlos a través de modelos de plantas piloto con nuevas y/o adaptadas ingenierías de procesos (planta de fermentaciones, biofábrica de entomófagos, métodos de producción industrial de entomopatógenos, planta de tratamiento de residuos pecuarios y agroindustriales, etc.), capaces de ser empleadas en forma eficiente en producciones tradicionales o diferenciadas.
- Mantiene estrecha relación con distintos actores sociales y del área productiva que permiten resolver los conflictos generados por las plagas, así como otras demandas relacionadas con estos problemas provenientes del sector agropecuario, agroindustrial y municipios rurales.
- El IMYZA es un centro de referencia nacional en las temáticas de: control biológico y microbiano, fijación biológica del nitrógeno, microbiología agroindustrial, caracterización molecular de organismos (benéficos y perjudiciales), transformación de residuos, procesos fermentativos, ceparios y colecciones.

6.2- Debilidades

- No se dispone de todos los RRHH de planta permanente necesarios, lo cual dificulta poder atender los numerosos pedidos de colaboración desde las unidades del interior, así como de distintos sectores sociales y productivos.
- Existen áreas de vacancia en temas prioritarios para el Instituto y con posibilidad de alcanzar importantes impactos en el medio, los cuales no pueden ser abordados eficientemente, y por lo tanto, se llega a una sobrecarga de trabajo por parte de los grupos temáticos.
- Es difícil, o casi imposible, lograr mantener a los pasantes y becarios formados, lo cual agrava las dificultades planteadas y perjudica el recambio generacional.

6.3- Oportunidades

- Existen distintas legislaciones (mundiales, nacionales, provinciales y municipales) con las cuales el IMYZA tiene gran injerencia como promotora de desarrollos productivos limpios y amigables con el ambiente.
- Hay una mayor demanda de productos agropecuarios con menos residuos de agroquímicos y mayor calidad, tanto a nivel mundial como nacional.
- El incremento de la agricultura y producción pecuaria en sistemas orgánicos y el creciente mercado de productos biológicos o naturales.
- El conocimiento por parte de distintos actores (políticos, productores, público en general) de la existencia de métodos de producción menos contaminantes.
- Creciente demanda de capacitación de grado y posgrado en las temáticas del IMYZA, en particular al desarrollo de tácticas de producción sustentable, con amplio respeto por la protección y gestión ambiental.

6.4- Amenazas

- Los RRHH son la base de todo crecimiento y desarrollo institucional, por lo tanto, la cantidad y calidad de los mismos tendrá gran incidencia en el logro de los objetivos planteados, siendo necesaria una política más proactiva en esta área, tanto a nivel de auxiliares como de profesionales.
- Dificultades para asimilar el cambio cultural y la adaptación al trabajo transdisciplinario.
- Gestión de los PITs débil y con poco incentivo hacia el sector privado para el desarrollo innovador sostenido.
- Pérdida sistémica de becarios extra institucionales capacitados.
- Sistema Nacional de Innovación debilitado y desarticulado.

7- Estructura interna del IMYZA

Uno de los componentes de la estrategia institucional es la Estructura Organizativa de la unidad, la cual tiene la necesidad de una revisión periódica para ajustarla a los cambios en las demandas, tanto institucionales como del medio productivo y social, que permitan la mejor articulación de las distintas actividades y el logro de los objetivos planteados. Con la definición por parte del INTA de su Plan Estratégico Institucional y el Plan a Mediano Plazo, es lógico reanalizar las mismas y adaptarlas a las actuales demandas. Asimismo, con el funcionamiento matricial y el accionar de las AEs y PNs, sumado a la estructura de cada Instituto (Director, Coordinador de Área de Investigación, Jefe de Grupo de Trabajo) hace que cada investigador tenga o pueda tener un número considerable de “jefes”, coordinadores o colegas a los cuales debe reportarse o informar sus actividades. Este funcionamiento es considerado poco ágil, dificulta la comunicación, el seguimiento y la evaluación de las actividades CyT y por tales motivos es que se plantea un rediseño de la unidad, para de esta manera *aggiornarse* al nuevo funcionamiento matricial del INTA.

Existen distintos tipos de organizaciones adaptables a entornos particulares de acuerdo con los objetivos institucionales o empresariales. No existe una estructura que pueda ser considerada como la mejor para los distintos tipos de organizaciones o instituciones. En el ambiente del SA en que se desarrolla el IMYZA, el medio está en constante movimiento, no es rutinario ni

estable. Nuevos problemas surgen para los cuales es necesario buscar soluciones con equipos especializados. Ejemplos de esto se tiene con la reciente introducción de la roya de la soja, las amenazas de ingreso de enfermedades exóticas animales, plagas emergentes, introducción de nuevos cultivos o cultivares, necesidades de adaptar nuevas tecnologías, etc. Por lo tanto, en una institución como el INTA, donde la innovación tecnológica es el centro de la estrategia (INTA, 2004), se debería pensar en adoptar un tipo de estructura que sea ágil, menos centrada en las habilidades/conocimientos individuales, con investigaciones dirigidas hacia objetivos precisos, buscando soluciones a los problemas de manera más integrada, con participación de distintos sectores del SNI. Esto significa, tanto la generación de nuevas tecnologías (ofertista) como trabajar sobre demandas concretas del medio productivo.

En el caso del IMYZA, donde se busca resultados o productos posibles de ser transformados para realizar innovaciones por el sector privado (o público, según el caso), la estructura llamada *adhocracia o innovadora*, basada en proyectos sería la más adecuada. Es decir, se refiere a una estructura que acorta y simplifica los procesos adaptándose a las situaciones estipuladas dentro de proyectos. Esto permitiría disponer de una estructura dinámica y flexible, integrando áreas temáticas en una matriz cuya focalización está en el producto final más que en la contribución funcional. Combina de este modo más democracia con menos burocracia (Mintzberg, 1991, Mintzberg y Quinn, 1993, Morgan, 1997).

Existen ejemplos de organizaciones innovadoras en la industria (automotriz) o instituciones de I&D en Japón, USA y Europa (Drucker, 2001, Gahan, 2005). En Argentina también existen empresas o institutos que presentan esta organización. Un Instituto de I+D+I, como el IMYZA, podría también funcionar de esta manera, donde se priorizará el resultado del colectivo, logrado por transitar las rutas estratégicas delineadas con la mirada puesta en la visión elegida.

Por tales motivos se pretende focalizar las actividades desde los propios proyectos, potenciando las habilidades y conocimientos de los investigadores en sus campos de mejor actuación para lograr mayor eficiencia en los resultados alcanzados. Este tipo de estructura permitirá a sus distintos actores (internos y externos al INTA), complementar sus habilidades para abordar en conjunto un problema determinado. Los equipos de trabajo estarán comprendidos por los grupos temáticos específicos, cuyo número variará según las problemáticas a tratar. Este tipo de organización permitiría hacer mejor uso de los recursos humanos, mejorar la coordinación entre las distintas especialidades, descentralizar las decisiones, recibir aportes de distintos miembros sin importar el nivel donde se encuentren. Esta descentralización es tanto vertical como horizontal, con el poder distribuido en toda la estructura, variando según la experiencia, la necesidad del caso y el proyecto o temática particular. Es el proceso de una negociación continua con la inclusión de los intereses de los distintos actores, tanto los internos (matriz) como los externos. Se puede decir que es un conocimiento socialmente distribuido (Gibbons *et al.* 1997).

El funcionamiento demandará la realización de reuniones periódicas de sus integrantes para el tratamiento particular de los proyectos y la búsqueda de soluciones consensuadas deberá ser la base de este tipo de organización. Será importante además la figura de “coordinador integrador” para facilitar las adaptaciones que son claves en esta organización, fomentar los enlaces y colaboraciones en la matriz, tanto dentro como entre equipos de trabajo, tanto con el sector público como privado, colaborar con el seguimiento de los proyectos junto con sus responsables y con la estrategia de la unidad.

La actual estructura del IMYZA (Figura 3) está formada por dos Áreas de Investigación: Manejo Integrado de Plagas y Bioinsumos Microbianos con cinco grupos de trabajo en la primera y tres grupos en la segunda.

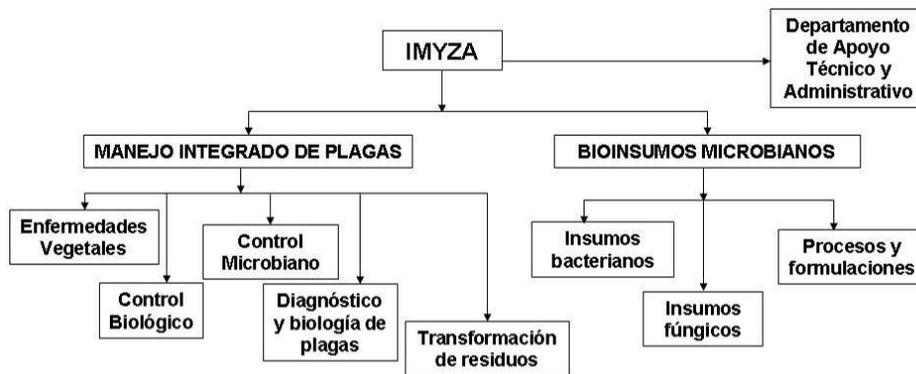


Figura 3. Estructura actual del IMYZA

Esta estructura está más dirigida hacia las disciplinas o especialidades y provoca varios solapamientos de profesionales entre las áreas y los grupos de trabajo debido a que son difíciles de enmarcar sus temáticas bajo el mismo título. Asimismo, las áreas presentan gran amplitud temática, ya que cada tema es casi una especialidad. Se le debe agregar a esto que la nueva estructura matricial del INTA, permite que los profesionales estén íntimamente ligados a jefes externos de su propia unidad, como Coordinadores de AEs o de PNs, de PPR, de PI, de PE, además de lo propios jefes de la línea gerencial de la unidad. Por todo esto, como ya se dijo, se debería buscar otra manera de agrupamiento y otro funcionamiento del conjunto.

De esta manera, se pensó cambiar aquella estructura de dos áreas y ocho grupos de trabajo por otra donde se disponga de solamente tres áreas: 1- Investigación, 2- Desarrollo y Vinculación Tecnológica, 3- Apoyo Técnico y Administrativo (Figura 4). La función de sus coordinadores, particularmente las dos primeras, no serán las de dirigir y ordenar sino la de realizar los enlaces específicos vertical y horizontalmente para coordinar el trabajo entre los distintos equipos. Serán los *facilitadores e integradores* de las tareas a realizar por los grupos temáticos.

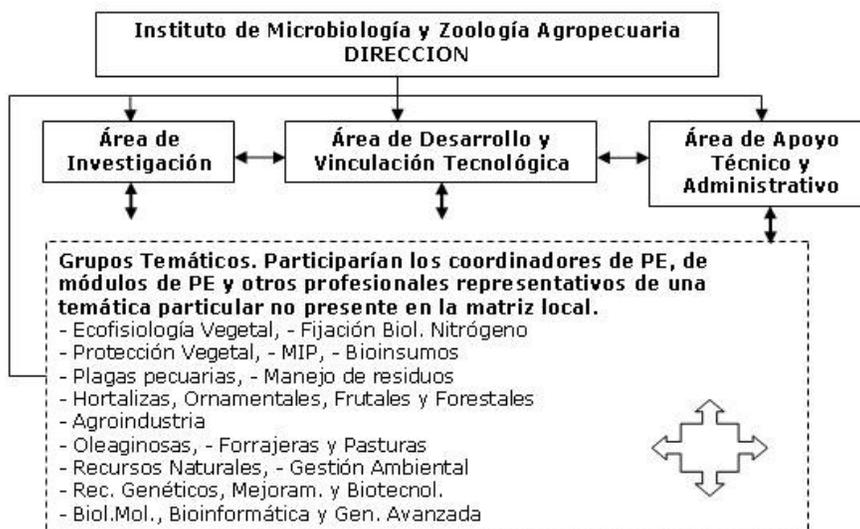


Figura 4. Estructura propuesta para el IMYZA

Los Coordinadores de Areas así como el Director, deben trabajar en el mantenimiento de la estructura, el manejo de las diferencias y conflictos para canalizarlos hacia fines productivos. Estos miembros como los restantes actores con responsabilidades temáticas (Coordinadores de proyectos) deben hacer el mejor uso de las relaciones humanas, la persuasión, negociación y armonía para lograr la complementación de los especialistas dentro de equipos con funcionamiento fluido y con el objetivo claro en la obtención del producto o resultado final.

El organigrama de la estructura propuesta que se presenta no es estático, puede ir modificándose en función de los grupos temáticos (proyectos y equipos), los cuales estarán en función de las ofertas propias como de las demandas del entorno. Sin embargo, en este caso, existiría un nivel de coordinación estable (las tres áreas) y, son las figuras de los grupos temáticos las que variarían con el tiempo, según los proyectos vigentes. Entre ambos niveles, el trabajo se hará bajo una matriz horizontal y vertical.

a- Área de Investigación

En el Área de Investigación se deberá favorecer, colaborar, guiar y realizar el seguimiento de los aspectos relativos a la investigación básica y aplicada, promoviendo la relación con otros actores del sistema de CyT nacional e internacional. Esto implica la generación de trabajos originales con el objetivo de adquirir conocimientos científicos nuevos y publicables en revistas especializadas. Asimismo, comprenderá la orientación de esos conocimientos hacia objetivos prácticos determinados, para lo cual se deberá interactuar con la siguiente área a los efectos de coordinar eficientemente las ofertas generadas y las demandas recibidas.

La importancia del área es elocuente ya que el Instituto debe realizar las investigaciones dentro del marco de proyectos nacionales e internacionales, cuya producción deberá continuar en ascenso y verse reflejada en los diferentes tipos de publicaciones. Por ej., durante el 2005, el IMYZA fue la unidad que más publicaciones con referato realizó dentro de todo el CNIA, contribuyendo con el 17,8% de las publicaciones de Castelar y el 31,2% del CICVyA. Considerando a todas las unidades del INTA, el IMYZA estuvo en 7° lugar (3,8%) (Schilder, 2006). Estos indicadores reflejan la importancia que el área tiene y deberá continuar teniéndola como generadora de conocimientos básicos y aplicados (Figura 5).

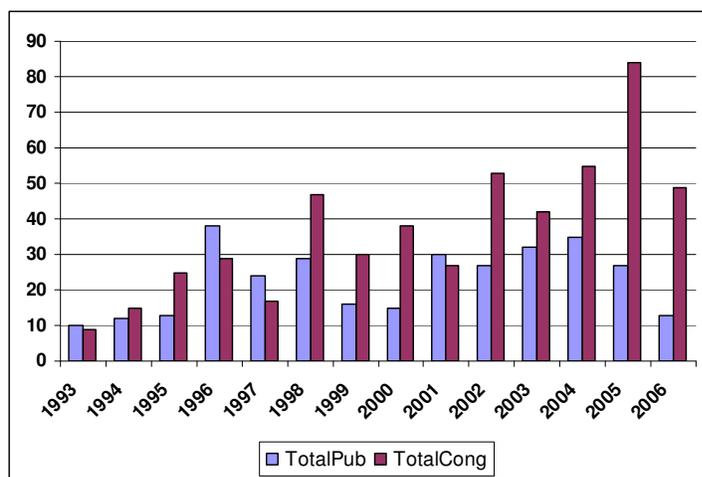


Figura 5. Total de publicaciones y presentaciones a congresos del IMYZA.

b- Área de Desarrollo y Vinculación Tecnológica

En el Área de Desarrollo y Vinculación Tecnológica se deberá favorecer, colaborar, guiar y realizar el seguimiento de los aspectos relativos con el desarrollo tecnológico, utilizando los conocimientos científicos para mejorar o producir nuevos procedimientos o servicios. Se le deberá brindar especial atención a la generación de productos, procesos y formulaciones de insumos biológicos, así como a su mejoramiento tecnológico. Se deberá además favorecer la interacción con otros actores del SNI.

Asimismo, el área deberá promover, articular y materializar procesos de innovación a través de la interacción con el sector privado (o público si fuese el caso). Es decir que las ideas que se convirtieron en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados puedan ser valoradas por el mercado. El IMYZA deberá aportar todos los conocimientos y habilidades para alcanzar este objetivo (pre-factibilidad de la innovación) en los casos que desea transferir el producto objeto en una alianza público-privado. También puede ser el propio Instituto quien desee encarar estas actividades, de manera individual o asociada a otras empresas o instituciones.

En consecuencia, se deberá interactuar con el entorno interno y externo al INTA para realizar alianzas estratégicas con el sector privado, creación de nuevas empresas (*Joint venture*) y acuerdos de cooperación. Es importante el vínculo con el Parque de Innovación Tecnológica para favorecer el crecimiento y desarrollo de los posibles emprendimientos. Asimismo, habrá que otorgar considerable importancia a la difusión de los conocimientos o desarrollos generados a través de distintos medios y a la capacitación a distintos sectores para provocar el derrame de las habilidades disponibles en los distintos grupos temáticos.

Es interesante remarcar la historia del IMYZA en esta área, ya que desde 1987 hasta mayo de 2007, se han firmado 330 CVT desde la UVT (INTA Central) con las distintas unidades del INTA. Del total nacional, el IMYZA lidera estas actividades con 38 convenios firmados (11,5%), siguiéndole la EEA Manfredi con 36 convenios (10,9%) (INTA, 2007).

A los CVT firmados a través de la Dirección de la UVT, se le deberá agregar una cantidad importante referida a los Convenios o Acuerdos de Asistencia Técnica y Servicios Especializados firmados a nivel local (Castelar), tanto con el IMYZA como con el CICVyA.

Si se analiza la información que se maneja desde la delegación de la Fundación ArgenINTA Castelar se observa (Figura 6) que en los últimos 8 años, el IMYZA es la unidad dentro del CNIA que presenta más documentos firmados (promedio de 19%/año). Si bien puede variar el número anualmente, siempre figura entre los dos primeros institutos. Por ej. en el 2006 generó 27 documentos, siendo el segundo de todo Castelar. Si se lo analiza por los fondos ingresados, el IMYZA está entre los primeros cuatro institutos que superan los \$ 400.000 por año (Fundación ArgenINTA, 2007).

En consecuencia, el IMYZA tiene una actuación destacada dentro del CNIA. Estos indicadores demuestran la importancia que tiene y tendrá el Área de Desarrollo y Vinculación Tecnológica para el sostenido crecimiento de las actividades del IMYZA.

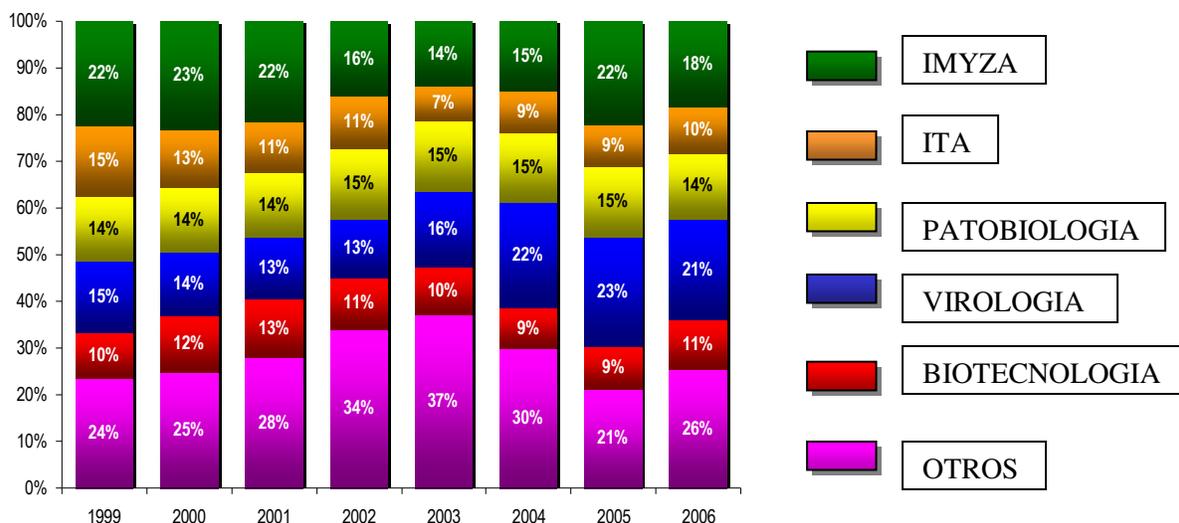


Figura 6. Porcentaje (>7%) de documentos vinculantes para institutos del CNIA.

c- Área de Apoyo Técnico y Administrativo

El Área de Apoyo Técnico y Administrativo deberá favorecer, colaborar, guiar y brindar todo apoyo a las tareas operativas del IMYZA, consensuadas con la dirección para delinear las prioridades y agilizar el manejo técnico y administrativo de la unidad, haciendo más ágil el desarrollo de los proyectos y el del propio Instituto, facilitando el cumplimiento de los objetivos programáticos y operativos. Asimismo, se deberá brindar atención a la Gestión de Control de Calidad de toda la unidad y/o de aquellos sectores priorizados.

Bajo esta área se encontrará además el sector de la biblioteca, que deberá acompañar la gestión de cada una de las áreas, contribuyendo a la renovación del conocimiento, para lo cual deberá actualizar permanentemente su patrimonio bibliográfico, en los soportes más adecuados.

Las tres áreas deberán interactuar para trabajar de manera coordinada entre ellas y facilitar el diálogo y aprendizaje necesarios para lograr los objetivos fijados. El trabajo matricial de las áreas y los grupos temáticos permitirá trazar las avenidas y sus direcciones para el logro de los objetivos. Los mecanismos de retroalimentación son fundamentales y necesarios para tales fines. De este modo, las actividades programáticas, los tres coordinadores de la unidad y los profesionales interactuarán en la matriz, planteando dificultades y buscando soluciones científicas, técnicas, tecnológicas y administrativas que permitan alcanzar las metas institucionales de manera eficaz y eficiente, minimizando los desgastes individuales y valorizando el resultado grupal final.

8- Referencias bibliograficas

- Drucker, P. *La gerencia. Tareas, responsabilidades y prácticas*. Bs. As., Ed. El Ateneo, 2001. 917 p.
- Estébanez, M. E. Impacto social de la ciencia y la tecnología: estrategias para su análisis. *In El Estado de la Ciencia 2002. Principales indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos/Interamericanos*. REDES, RICYT, CYTED. 2003. pp. 95-103.

- Fundación ArgenINTA. *Documento interno. Resumen de actividades 2006*. 2007.
- Gahan, J. G. *Los seis pasos del planeamiento estratégico*. México, Ed. Aguilar, 2005. 200 p.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., Trow, M. *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona, Ed. Pomares-Corredor S.A., 1997. 240 p.
- INTA. *El Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias*. Bs. As., INTA ,1959. 128 p.
- INTA. *El INTA que queremos: Plan Estratégico Institucional 2005-2015*. Bs. As., INTA, Serie Documentos Institucionales, 2004. 120. 72 p.
- INTA. *Convenios de Vinculación Tecnológica firmados. Documento interno*. mayo 2007.
- Mintzberg, H. *Mintzberg y la dirección*. Ed. Días de Santos, 1991. 512 p.
- Mintzberg, H. *Diseño de organizaciones eficientes*. Bs. As., Ed. El Ateneo, Argentina, 2001. 366 p.
- Mintzberg, H., Ahlstrand, B., Lampel, J. *Safari a la estrategia*. Bs. As., Ed. Granica, 2003. 511 p.
- Morales, C. *Los cambios en la demanda y en el financiamiento de la investigación agropecuaria*. IICA, PROCISUR, 1999. 33 p.
- Morgan, G. *Imágenes de la organización*. España, Alfaomega, 1997. 409 p.
- Schilder, E. *Informe cuantitativo sobre metas 2005*. Gerencia de Planificación de la D.N.A. de Planificación, Seguimiento y Evaluación. Bs. As, INTA, 2006. 9 p.