



Presidencia de la República
Ministerio de Agricultura y Ganadería

Decreto N° 6.733 - -

POR EL CUAL SE APRUEBA EL DOCUMENTO SOBRE "POLÍTICA Y PROGRAMA NACIONAL DE BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL DEL PARAGUAY".

Asunción, 13 de junio de 2011

VISTO: La presentación realizada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), a través de la cual eleva a consideración el documento sobre "Política y Programa Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal del Paraguay"; y

CONSIDERANDO: Que el documento de referencia fue elaborado por el Grupo Técnico Multisectorial de Biotecnología y Bioseguridad (GTMSBB), coordinado por la Unidad de Comercio Internacional e Integración (UCII) de la Dirección General de Planificación del MAG, con el apoyo del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en la Secretaría Técnica.

Que asimismo, la propuesta preliminar fue realizada en el marco del documento Proyecto FAO/TCP/PAR/3001, Apoyo a la Formulación de una Política de Biotecnología, del año 2005.

Este documento fue analizado, discutido, actualizado y validado en un Taller Participativo de Biotecnología, organizado por la Unidad de Políticas Agrarias (UPA) del MAG, contando con la participación de referentes de los sectores público, privado y académico vinculados a la biotecnología agrícola del país.

Además contiene acciones a seguir para una producción más eficiente que se puede lograr con la aplicación de tecnologías modernas desarrolladas y aplicadas a nuestras condiciones, logrando el despegue de la biotecnología agropecuaria en el país, cuya implementación potenciará la producción agrícola nacional y lo hará más competitivo en el mercado internacional, con lo que se fortalecerán los programas de desarrollo rural sostenible y de seguridad alimentaria en el país, establecido en el Marco Estratégico Agrario del MAG.

N° 192 - -



*Presidencia de la República
Ministerio de Agricultura y Ganadería*

Decreto N° ~~6.733~~ -

POR EL CUAL SE APRUEBA EL DOCUMENTO SOBRE "POLÍTICA Y PROGRAMA NACIONAL DE BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL DEL PARAGUAY".

- 2 -

Que la Dirección General de Asesoría Jurídica del MAG, en su Dictamen D.G.A.J. N° 189/11, del 26 de abril de 2011, ha expresado su parecer favorable.

POR TANTO, en ejercicio de sus atribuciones constitucionales,

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY

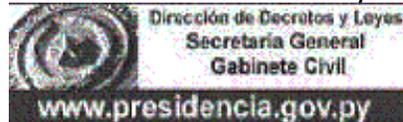
DECRETA:

Art. 1°.- Apruébase el documento sobre "Política y Programa Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal del Paraguay", cuyo texto de 36 (treinta y seis) páginas, forma parte de este Decreto.

Art. 2°.- El presente Decreto será refrendado por el Ministro de Agricultura y Ganadería.

Art. 3°.- Comuníquese, publíquese e insértese en el Registro Oficial.

N° _____





Política y Programa Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal del Paraguay



2011



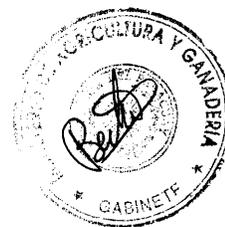
AGRICULTURA - PARAGUAY

PRESENTACIÓN

El Grupo Técnico Multisectorial de Biotecnología y Bioseguridad, GTMSBB, creado en respuesta a una solicitud de Cooperación Técnica del Ministro de Agricultura y Ganadería al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, para atender los temas vinculados a la Biotecnología y la Bioseguridad Agrícola en el país, pone a disposición del Ministerio de Agricultura y Ganadería el presente documento de **Política y Programa Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal del Paraguay**, formulado mediante consenso entre actores del sector público, privado y académico.

Este documento, además contiene acciones a seguir para una producción más eficiente del sector productivo que crece vigorosamente en la producción y la exportaciones, que se puede lograr con la aplicación de tecnologías modernas desarrolladas y aplicadas a nuestras condiciones, logrando el despegue de la biotecnología agropecuaria en el país, cuya implementación potenciará la producción agrícola nacional y lo hará más competitivo en el mercado internacional, con lo que se fortalecerá los programas de desarrollo rural sostenible y de seguridad alimentaria en el país establecido en el "*Marco Estratégico Agrario. Directrices Básicas, 2009 – 2018*" del Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG.

La Coordinación Grupo Técnico Multisectorial de Biotecnología y Bioseguridad, GTMSBB a cargo de la DGP del MAG con apoyo del IICA en la Secretaría Técnica, agradece la contribución de generosos profesionales para contar con este documento de **Política y Programa Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal del Paraguay**, formulado en base al documento del *Proyecto TCP/PAR 3001 Apoyo a la Formulación de una Política Nacional de Biotecnología* elaborado por la Dirección General de Planificación, DGP, del MAG con apoyo de la FAO, en año 2005. El GTMSBB espera que este documento que presentamos sirva a las autoridades nacionales para adoptarla como políticas mediante la sanción de un instrumento jurídico.



Contenido

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	4
II. POLITICA BIOTECNOLOGICA DEL PARAGUAY	6
1. ACCESO	7
2. APROVECHAMIENTO	7
III. PILARES DE UNA POLÍTICA PARA LA BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL DEL PARAGUAY.....	7
1. Acciones dirigidas a asegurar el acceso y disponibilidad de los conocimientos y tecnologías.....	7
2. Acciones dirigidas a promover un efectivo aprovechamiento de las tecnologías disponibles a nivel nacional e internacional.....	11
IV. PROGRAMA NACIONAL DE BIOTECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL DEL PARAGUAY	14
GLOSARIO DE SIGLAS	28
GLOSARIO DE BIOTECNOLOGIA	29
DOCUMENTOS CONSULTADOS.....	36



uso de técnicas moleculares para el sexado y multiplicación de alevines, así como las oportunidades que existen en las aplicaciones de cultivos de tejidos y otras técnicas de micropropagación en cultivos como la mandioca, la caña de azúcar, los frutales y las hortalizas, algunas de las cuales ya están siendo utilizadas en el país, las que sin embargo podrían explotarse a mayor escala de lo que se hace en la actualidad.

Además, Las aplicaciones comerciales de la biotecnología, para el sector productivo, actualmente está orientada a superar algunas limitaciones de la producción dada por: aumento de la población mundial, fronteras agrícolas limitada, deforestación, pérdidas de biodiversidad, escasez de agua, cambio climático, entre otros. En este marco, la política para el mejor aprovechamiento de las oportunidades que ofrecen las nuevas biotecnologías, debe desarrollarse a partir del estado actual del sector en el país y considerar no solo los aspectos científicos y tecnológicos, sino también lo referido a los marcos regulatorios dentro de los cuales se desenvuelve el proceso innovativo, de manera a garantizar que el uso de las nuevas tecnologías sea seguro para el ecosistema e inocuos para el consumo humano y animal; y que los beneficios que de ellas deriven tengan una distribución equitativa en todos los sectores de la sociedad paraguaya. Al respecto, la Política Nacional de Biotecnología reconoce los aspectos referidos a acceso a las nuevas tecnologías, por una parte, y lo vinculado a los factores que limitan o facilitan el aprovechamiento de los mismos a nivel nacional, por otra parte, como los pilares fundamentales de la misma. Estos mismos conceptos son los que orientan, en lo general, la conceptualización y diseño del *Programa Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal del Paraguay*, que aquí se propone.

El Paraguay invierte poco en Innovación y Desarrollo, I&D², e independientemente del gran impacto relativo que, iniciativas como el del Instituto de Biotecnología, INBIO, el Proyecto Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-Banco Interamericano de Desarrollo, CONACYT-BID, la plataforma MERCOSUR-UE, y la creación del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, IPTA, puedan llegar a tener, la situación difícilmente cambie significativamente en el corto y mediano plazo.

Sin embargo, existen amplias evidencias de que un país como el Paraguay puede beneficiarse de las oportunidades que ofrece la Biotecnología, esto es confirmado con las aun pocas experiencias que se han acumulado no solamente en el caso de los Organismos Genéticamente Modificados (OGM), sino también en otras áreas como las de micropropagación, diagnóstico y marcadores moleculares, que muestran que los productos de investigación de la “biotecnología moderna” (protocolos de trabajo, información genómica, genes, construcción genética, marcadores, metodologías de transformación) son aplicables a una gran cantidad de cultivos y contextos agro-ecológicos.

Esto da lugar a una serie de posibilidades en cuanto a la oportunidad de aprovechar las externalidades provenientes de tecnologías generadas fuera del país, lo cual representa un enorme potencial para un país como el Paraguay, que a pesar de tener un sector

² Investigación y Desarrollo, cifras muy pequeña que se da entre el 0,06-0,07% de Producto Interno Bruto del país, muy distante de lo invertido en Latinoamérica que en promedio es de 0,56% del PIB, cifra ya superada por Brasil y Argentina, y al que se acerca el Uruguay con



agropecuaria de importancia, tiene limitaciones en cuanto a la magnitud de las inversiones que puede dedicar al desarrollo tecnológico, como se señaló precedentemente. Aún si la inversión en investigación llegara al 1% de valor de la producción agropecuaria, que alguna vez se usa como recomendación a nivel internacional, o, incluso a niveles más altos (2 a 3%), enfrentaría restricciones en cuanto las magnitudes absolutas requeridas para lograr las masas críticas necesarias para asegurar resultados e impactos.

En este sentido, hay que resaltar también que en nuestro país, la biotecnología no reemplaza a las tecnologías convencionales, por el contrario, lo que muestran las experiencias es que las hacen más importantes, ya que en última instancia, sin contar con un sistema de mejoramiento de variedades convencionales y un sistema de producción de semillas efectivo para hacer llegar las innovaciones a nivel de los productores, de nada servirá tener un sistema científico capaz de generarlas.

La creación de capacidades científicas es uno de los temas relevantes tanto para el acceso como para el aprovechamiento de la tecnología moderna, iniciativas importantes se han dado con el apoyo de instituciones de sectores público, privado, académico y organismos internacionales, tales como el MAG, INBIO, FAO, IICA, JICA y otros, para capacitación y entrenamiento nacional e internacional de profesionales nacionales, y para el desarrollo e implementación de la Maestría en Ciencia en Biotecnología Agrícola a ser ofrecida por la UNA.

Un adecuado nivel de educación, de información y comunicación pública transparente sobre riesgos y beneficios de la biotecnología, así como información y comunicación referida a la producción y comercialización de los insumos y servicios tecnológicos representa un área de prioridad; y vinculado con estos aspectos, están los nuevos requerimientos en cuanto a la comercialización de los productos agropecuarios.

La percepción pública es relevante en este tema; por ello deben ser incluidos en las políticas públicas, los mecanismos de información y participación pública como elementos esenciales, independientemente de si existen o no suficientes evidencias científicas como para justificar las preocupaciones y el debate que se han planteado alrededor de las nuevas tecnologías. Lo cierto es que se está frente a cambios de gran magnitud que no solo afectan a los productores y consumidores, sino a todos los estratos de la sociedad y, por lo tanto, es entendible que la sociedad exprese su preocupación y demande información. En este sentido, bioseguridad y transparencia deben ser casi sinónimos de biotecnología, y una clara estrategia de comunicación y acceso a la información debe ser un componente central de cualquier estrategia de políticas que se adopte.

II. POLITICA BIOTECNOLOGICA DEL PARAGUAY

En función de las consideraciones señaladas precedentemente, la política para el desarrollo de la biotecnología agropecuaria a implementar en Paraguay se orienta a resolver de manera armónica, e integrada, las restricciones que pudiera enfrentar el país tanto en términos de los aspectos que influyen o determinan lo relativo a la disponibilidad de los conocimientos y las tecnologías, como lo referido al aprovechamiento de las nuevas



tecnologías a nivel de los sectores productivos específicos, de manera que todos los sectores de la sociedad paraguaya puedan beneficiarse positivamente de las mismas. En esta tarea se apunta a hacer un agresivo uso de las oportunidades y mecanismos existentes a nivel regional e internacional, que están disponibles y de los cuales el Paraguay es parte.

1. ACCESO

En lo concerniente a acceso y sin desconocer el aporte que pueda hacer el sistema local de investigación, es necesario reconocer que la disponibilidad de nuevos conocimientos estará fuertemente influenciada por la transferencia de conocimientos desde el exterior y, por lo tanto, los instrumentos apuntarán no solo al fortalecimiento y movilización de las capacidades nacionales, sino también a promover y ordenar la transferencia de las tecnologías disponibles a nivel internacional.

2. APROVECHAMIENTO

En lo que respecta a aprovechamiento, las nuevas biotecnologías no solo demandan transformaciones en el campo de la I&D sino que, como todo cambio tecnológico de tipo radical, trae consigo un amplio debate dentro de la sociedad y la necesidad de cambios en muchos otros aspectos, dentro de los que se incluyen sistemas logísticos y comerciales de apoyo al sector agropecuario de manera a permitir que las innovaciones lleguen a los sectores productivos, y que los excedentes económicos que eventualmente generen las tecnologías sean capitalizados por los sectores productivos. Las acciones necesarias son, en muchos casos, complejas y requieren importantes inversiones y para que éstas estén disponibles, la sociedad debe estar adecuadamente informada y dispuesta a apoyar los cambios que se deben introducir, por ello, el camino a un efectivo aprovechamiento pasa inexorablemente, por una amplia estrategia comunicacional de modo que todos los sectores de la sociedad se puedan ser partícipes de los cambios tecnológicos.

En las páginas siguientes se detallan los pilares de la Política y el Programa Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal del Paraguay para responder a estos desafíos.

III. PILARES DE UNA POLÍTICA PARA LA BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL DEL PARAGUAY

1. Acciones dirigidas a asegurar el acceso y disponibilidad de los conocimientos y tecnologías

En el contexto de Paraguay, la disponibilidad de las tecnologías, sin desconocer el aporte que pueda hacer el sistema local de investigación, estará fuertemente influenciada por la transferencia de conocimientos desde el



exterior y, por lo tanto, los instrumentos de políticas deben apuntar no solo al fortalecimiento y movilización de las capacidades nacionales, sino también a promover y ordenar la transferencia de las tecnologías disponibles a nivel internacional. En este sentido, deben encararse en las siguientes áreas:

a. Crear capacidades y promover el fortalecimiento de los recursos humanos disponibles en áreas claves para el desarrollo de las biotecnologías.

Independientemente de cuánto se avance en aprovechar las oportunidades existentes a nivel regional e internacional, se requiere una masa crítica de recursos humanos capaz de interactuar con las oportunidades externas y ajustar los nuevos conocimientos a las realidades locales. Sin embargo, no se trata solamente de una mayor disponibilidad de recursos para capacitación en las áreas que se identifiquen como prioritarias, sino que en todas las áreas relacionadas a la biotecnología, entre las cuales la biología molecular es la de mayor importancia.

En este sentido, el país ha dado un importante avance en el marco de creación de la autarquía de investigación, en la cual se considera la formación de investigadores como el cimiento para la creación de capacidades. No obstante, es necesario un ajuste en las leyes y los reglamentos de personal en el sector público, de manera a incentivar el mejoramiento de las capacidades científico-técnicas de sus agentes, y el desarrollo de un currículo en biotecnología aplicada en la Universidad Nacional de Asunción, en otras universidades nacionales y privadas para complementar lo que pueda hacerse en capacitación en el exterior.

b. Focalizar el uso de la inversión pública hacia la investigación vinculada a aplicaciones biotecnológicas.

Es necesario e importante promover la creación de redes de trabajo alrededor de temas prioritarios y de importancia local, así como focalizar los recursos locales en unas pocas áreas para asegurar que se pueda alcanzar la masa crítica requerida para desarrollar conocimiento científico y tecnológico que se espera. Los recursos públicos destinados al área de la biotecnología deberán ser invertidos atendiendo por lo menos a los criterios principales (i) ser dirigidos hacia áreas y sectores del país (agropecuarios y forestal) y capacidades de aplicación horizontal al mayor número de sectores productivos posibles, (ii) atender a problemas de rubros propios de la agricultura familiar, o que por cuestiones de mercado no son atendidos por otro tipo de inversiones, y (iii) movilizar mayores inversiones hacia el sector.



En este sentido, el CONACYT, el IPTA y la academia deben apoyar el desarrollo de capacidades científicas y tecnologías en el campo de la agrobiotecnología, considerando soluciones a los problemas nacionales.

c. Establecer las condiciones locales para el ordenamiento del acceso y aprovechamiento de los recursos de la diversidad biológica disponibles en el país.

A este efecto, es prioritario avanzar en la institucionalidad para darle operatividad local a lo establecido en la Convención sobre la Diversidad Biológica y poder hacer un mejor aprovechamiento de las oportunidades que ofrece, dentro de ese ámbito, el Sistema Multilateral de Acceso y Distribución de Beneficios, del Tratado Internacional sobre los Recursos Filogenéticos para la Alimentación y la Agricultura.

En este sentido, las acciones a encarar están relacionadas con realizar una clara asignación de responsabilidades en el tema dentro del ámbito institucional local, la cual es requerida para la adecuada gestión de los recursos genéticos, con énfasis en los fitogenéticos; revisión, en las áreas pertinentes, de la legislación vigente, de manera de asegurar su compatibilidad con los acuerdos establecidos en el marco de la Convención y el Tratado, y la instalación en el IPTA, de las capacidades requeridas para hacer una adecuada gestión del tema y la integración de las actividades de catálogo, caracterización y protección que desarrollan distintas instituciones en el país.

d. Establecer una política de alianzas estratégicas con universidades, centros de excelencia y empresas involucradas en desarrollos de interés.

Para aprovechar al máximo los beneficios potenciales que surgen del desarrollo de nuevas tecnologías externas y mantener a los sectores productivos locales en la punta de la curva de adopción de las mismas. Al mismo tiempo, para mejorar la eficacia y la eficiencia de la I&D a partir del sistema nacional de investigación que involucra al CONACYT, IPTA, Universidades, Centros e Institutos de investigación público y privado del país, y su relacionamiento con instituciones de excelencia técnico-científica a nivel internacional.

En este sentido, se asegurará el aprovechar lo más efectivamente posible la pertenencia del Paraguay al MERCOSUR, y los mecanismos cooperativos ya existentes, como el IICA, FORAGRO, PROCISUR y REDBIO/FAO y la Plataforma de Biotecnología UE-MERCOSUR.



e. Consolidar los mecanismos para la inversión privada en I&D.

Promover una mejor gestión del conjunto de instituciones público/privada y privada que representan a cada uno de los actores del sector científico, productivo e industrial del sector agropecuario, e impulsar proyectos de I&D que contemple inversión privada para el eficiente desarrollo de tecnología. En este contexto, el INBIO contribuye de manera importante a revertir la situación negativa que ha enfrentado la investigación en lo que hace al financiamiento de sus actividades, que hasta ahora ha sido prácticamente en su totalidad dependiente de los recursos públicos. Esta es una oportunidad que debe ser aprovechada, asegurando tanto la instalación de adecuados mecanismos para la interacción público – privada, como en la fijación de las prioridades de investigación y en la propia implementación de las actividades de investigación.

En este sentido, el CONACYT deberá desempeñar un papel activo como el ámbito natural de coordinación para la fijación de las prioridades a nivel nacional y la instalación de los mecanismos administrativos necesarios para asegurar una mayor vinculación entre las universidades y las empresas, y también el trabajo conjunto entre los distintos centros de investigación.

f. Jerarquizar y consolidar los mecanismos de análisis de riesgo y regulación en bioseguridad.

El uso seguro de la agrobiotecnología como herramienta es clave para mejorar la productividad y competitividad del sector agropecuario; por ello el desarrollo de un sistema efectivo y confiable de bioseguridad constituye un elemento indispensable para el desarrollo de la biotecnología. Esto no solo es indispensable por el carácter novel de las tecnologías en cuestión y para asegurar el pleno cumplimiento de los acuerdos internacionales en el tema, sino para sentar las bases de un adecuado programa de comunicación sobre las mismas. En este sentido, se trabajará sobre la base de los esquemas ya existentes y bajo discusión, y se avanzará en la capacitación de los recursos humanos necesarios para la implementación de las evaluaciones de riesgos, tomando también en cuenta el objetivo de mantener los costos del sistema regulatorio (monetarios y de tiempo) dentro de niveles razonables, para evitar que estos se conviertan en la práctica en un factor limitante para el desarrollo de la tecnología, principalmente para las iniciativas locales.

En base a las facultades que por los decretos 18.481/97 y 12.706/06 el Poder Ejecutivo ha otorgado al MAG la responsabilidad de oficiar de autoridad de aplicación de la Comisión Nacional de Bioseguridad



con la función de estudiar los análisis de riesgo correspondientes y establecer las recomendaciones a seguir en las solicitudes de introducción, producción, uso y comercialización de OVM de uso agropecuario en el Paraguay, entre otros.

g. Fortalecer los mecanismos existentes para la protección de los derechos de propiedad intelectual que se aplican (variedades vegetales, derechos de autor y patentes).

La mayor parte de las biotecnologías - incluidos una alta proporción de los protocolos de investigación que se utilizan para la etapa de desarrollo - están sujetas a protección, por lo tanto, un marco regulatorio claro y capacidad de gestión en el área de propiedad intelectual es esencial tanto para el buen funcionamiento de las instituciones locales, como para posibilitar un mejor acceso a innovaciones desarrolladas externamente.

En este contexto, se trabajará con las instituciones responsables por la implementación de las regulaciones, las entidades de investigación y el sector privado involucrados en el proceso de I&D propiamente dicho, para avanzar en tres áreas claves: la actualización de la normativa vigente sobre derechos a los obtentores vegetales para dotarla de mayor eficacia y eficiencia, introduciendo conceptos de variedades esencialmente derivadas, extender el alcance del derecho del obtentor al producto de la cosecha y regular el privilegio del agricultor; fortalecer las capacidades administrativas de la Dirección de Semillas del SENAVE, así como de las Oficinas de Patentes y Registros de Marcas del MIC; e instalar un amplio programa de capacitación que involucre tanto a los funcionarios del sector público a cargo de la aplicación de los marcos regulatorios existentes, como a los investigadores y funcionarios del sector privado interesados en utilizar los conocimientos protegidos y proteger las innovaciones que pudieran ser generadas por sus organizaciones.

2. Acciones dirigidas a promover un efectivo aprovechamiento de las tecnologías disponibles a nivel nacional e internacional

Las nuevas biotecnologías no solo demandan transformaciones en el campo de la I&D, como todo cambio tecnológico de tipo radical traen consigo un amplio debate dentro de la sociedad y la necesidad de cambios en muchos otros aspectos, dentro de los que se incluyen sistemas logísticos y comerciales de apoyo al sector agropecuario de manera a permitir que las innovaciones lleguen a los sectores productivos, y que los excedentes económicos que eventualmente generen las tecnologías sean capitalizados por los sectores productivos.



Las acciones necesarias son, en muchos casos, complejas y requieren importantes inversiones y para que éstas estén disponibles la sociedad debe estar adecuadamente informada y dispuesta a apoyar los cambios que se deben introducir. Por ello, el camino a un efectivo aprovechamiento, pasa inexorablemente, por una amplia estrategia comunicacional donde todos los sectores de la sociedad puedan ser partícipes de los cambios a introducir. Dentro de este marco general, cinco grandes áreas de trabajo son de importancia para promover un mejor y más efectivo aprovechamiento de las nuevas biotecnologías agropecuaria y forestal y la alimentación del Paraguay.

a. Establecimiento de un mecanismo formal de información sobre todos los aspectos de la biotecnología.

Promover y fortalecer la gestión del conocimiento mejorando y desarrollando procesos y capacidades para gestionar, compartir y mejorar el acceso a la información sobre la agrobiotecnología a través del cual todos los sectores interesados puedan recibir información amplia y permanente sobre todos los aspectos de la biotecnología agropecuaria que puedan ser de interés para los distintos sectores. En este sentido, el sector público debe adoptar un papel neutro, estableciendo mecanismos propios, así como de interacción con los procesos de información pública que se dan en otros países, de manera a asegurar que todos los involucrados puedan tener acceso a la información requerida para la toma de las decisiones correspondientes.

Para lo cual, se establecerá una estrategia de comunicación, que considere todos los medios, e incluya la generación de materiales de información y difusión de todo lo referido a la biotecnología en idiomas locales, aprovechando para ello la amplia disponibilidad de materiales de difusión y capacitación que existe a nivel de organismos regionales e internacionales, como el programa de información y capacitación de la REDBIO/FAO, BIOTECSUR, e incluso en otros países del MERCOSUR: REABIN, CYTED y CABBIO, que enfrentan temáticas similares y ya están avanzando en el tema.

b. Las políticas para el sector semillas.

En su mayoría los actuales desarrollos requieren para su difusión de una industria semillera con buenas capacidades de mejoramiento y de la existencia de un mercado de semillas capaz de incorporar rápidamente la nueva genética a los procesos productivos.

En este sentido, las políticas para el sector se plantean en función de tres objetivos principales: i) asegurar una oferta de semillas con todo el potencial y la calidad que se requiere, dado el nivel de



conocimientos disponibles en el tema, ii) asegurar el acceso de los productores agropecuarios a dicha semilla en condiciones competitivas y en un marco de seguridad y transparencia y iii) garantizar las condiciones de bioseguridad compatibles con las regulaciones internacionales y las normas de protección a los consumidores.

c. Promoción de la creación de nuevas empresas de insumos y servicios.

La biotecnología ofrece muchas oportunidades además de las variedades OVM, como micro propagación, limpieza genética y sanitaria, "kits" de diagnóstico fito y zoonosanitario, vacunas, nuevas enzimas, levaduras, etc. En general, este es muy intensivo en conocimientos de difícil incorporación a las empresas tradicionales, por lo cual se debe facilitar la creación de nuevas empresas especializadas en este tipo de insumo y servicios. Estas usualmente están asociadas u originadas en los centros de investigación y se deberían prever instrumentos facilitadores de este tipo de iniciativas.

En este sentido, se requiere reforzar los programas de promoción de la innovación que existen dentro del CONACYT, de manera de facilitar el desarrollo de nuevos emprendimientos, desarrollar mecanismos tendientes a facilitar el acceso del sector privado a equipamientos de avanzada que no pueden ser duplicados en el país, como por ejemplo una infraestructura para el manejo de animales mayores con condiciones de bioseguridad para el testeo de vacunas y otros bioterapéuticos, y establecimiento de procesos de certificación de calidad para las empresas de biotecnología, de manera a que puedan cumplir adecuadamente con las normativas vigentes a nivel internacional y eventualmente competir mejor en el exterior.

d. Reordenamiento del sistema de logística comercial.

Uno de los principales temas vinculados al aprovechamiento de los OVM es la creciente necesidad de mantener la identidad de los productos a lo largo de toda la cadena de comercialización -en la actualidad- para atender a la potencial diferenciación entre OVM y no-OVM que puede interesar a ciertos mercados y a los eventuales requerimientos de etiquetado en la UE y Japón entre otros países; en el futuro las necesidades de canales diferenciados no se derivará de los requerimientos de los compradores, sino de los propios productores en la medida de que entren en "línea" los OVM con características de calidad, mejoras nutricionales, etc.

Para hacer frente a esto, hacen falta tanto políticas relacionadas a las inversiones en infraestructura y acciones relacionadas a los sistemas de



normalización y calidad, los que en el país son aún de desarrollo incipiente, como las posiciones paraguayas en las negociaciones internacionales sobre temas como los del etiquetado, reflejen los contenidos y prioridades de las políticas en el área de la biotecnología, conozcan la situación real del país respecto del cumplimiento de determinadas regulaciones y apunten a obtener compromisos adecuados a las mismas.

e. Integración de los temas de biotecnología a las negociaciones internacionales.

La decisión de ser un país "biotecnológico" en lo productivo requiere asegurar mercados y para ello, es indispensable una estrategia de alianzas internacionales con otros actores que integran el sector (EEUU, Brasil, Argentina, Canadá, Australia, China, etc.). Acceso a tecnología, políticas de desarrollo conjunto en algunos casos, armonización de regulaciones, reconocimiento mutuo de aprobaciones y liberaciones, etc. son algunos de los temas que se deberían analizar, pero el tema de fondo es establecer seguridades de que el uso de las nuevas tecnologías no significa perder o ceder posiciones en los mercados internacionales. En este sentido, se requieren acciones concretas tanto en lo interno como en lo externo.

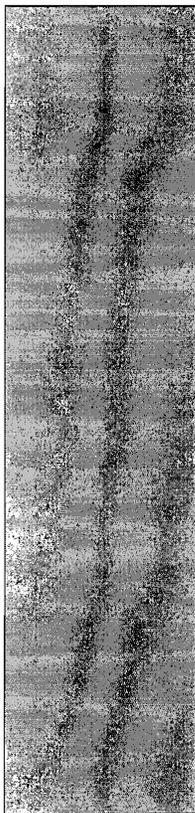
IV. PROGRAMA NACIONAL DE BIOTECNOLOGIA AGROPECUARIA Y FORESTAL DEL PARAGUAY

Con el objetivo de identificar y proponer las acciones que deberá asumir el país para permitir el despegue de la biotecnología como herramienta de desarrollo productivo y social, el grupo técnico Multisectorial de Biotecnología y Bioseguridad, coordinado por la Dirección General de Planificación de Ministerio de Agricultura y Ganadería, reunió a un grupo de especialistas nacionales de sectores publico, privado y académico relacionadas con el desarrollo tecnológico y productivo, profundamente involucrados con el despliegue y progreso de la biotecnología en nuestro país, mediante un Taller Participativo de Biotecnología con el fin de acordar el Programa Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal del Paraguay, tal como se detalla en el Cuadro siguiente:



Programa Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal del Paraguay				
Fin	Poner a disposición de todos los sectores de la sociedad paraguaya los beneficios potenciales de las nuevas biotecnologías de aplicación en el sector agropecuario y forestal, contribuyendo a la seguridad alimentaria de todos los habitantes del país, a mejorar la competitividad de sus producciones y a combatir la pobreza rural y urbana.			
Propósito	Hacer operativos los objetivos y planteamientos estratégicos de la Política Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal del Paraguay.			
Objetivos generales	(i) Asegurar el acceso y disponibilidad de los nuevos conocimientos tecnológicos, y (ii) Promover un efectivo aprovechamiento de las tecnologías disponibles a nivel nacional e internacional			
Componentes	Objetivo específico	Actividades y/o proyectos principales	Indicadores verificables	Cronograma y responsabilidades de implementación
I. Componentes vinculados al objetivo de asegurar el acceso y disponibilidad de los nuevos conocimientos tecnológicos				
I.1 Desarrollo del marco institucional para la implementación de la Política Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal y la toma de decisiones específicas referidas a la misma	I.1.1 Contar con un ámbito institucional apropiado de manera a que el país pueda aprovechar de forma efectiva y segura las oportunidades que le ofrecen las nuevas tecnologías.	<p># Creación y presentación del documento de la Política y Programa Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal del Paraguay, y sancionada por el Poder Ejecutivo Nacional.</p> <p># Diseño de los procesos de análisis y toma de decisiones, respecto a los distintos aspectos relacionados con la aplicación biotecnológica, particularmente las vinculadas a los OGM, dentro de los distintos ámbitos gubernamentales con participación en las mismas.</p>	<p># Política Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal, consensuada con todos los sectores involucrados, adoptado por parte del Poder Ejecutivo Nacional.</p> <p># Responsabilidades y mecanismos de trabajo conjunto entre las distintas dependencias del Poder Ejecutivo con atribuciones administrativas en cuanto a la biotecnología consensuados</p>	<p># 4 meses a partir de la implementación del Plan Nacional de Biotecnología - PNB. Ministerio de Agricultura y Ganadería, CONACYT, COMBIO.</p> <p># 5 meses a partir de la implementación del PNB.</p> <p>CONACYT, MAG, COMBIO, SEAM, INFONA, GTMBB y Academia.</p>



	<p># Diseño del esquema organizativo de la Dirección de Políticas de Biotecnología y Bioseguridad dentro del MAG y asignación de personal y funciones específicas, respaldado por un instrumento administrativo-jurídico: Decreto o Resolución Ministerial.</p> <p># Desarrollo de criterios prioritarios para el uso de los recursos de origen público que sirva de orientación para las negociaciones con la cooperación internacional, interesada en colaborar con el desarrollo de las nuevas tecnologías en beneficio del agro y los consumidores del Paraguay</p>	<p># Dentro del MAG, se ha constituido la Dirección de Políticas de Biotecnología y Bioseguridad y se la han dotado de recursos operativos para el cumplimiento de sus funciones.</p> <p># Se dispone de un documento de prioridades nacionales que sirva: de guía para la focalización de los recursos públicos y las negociaciones con la cooperación internacional, y de carácter orientativo para las inversiones privadas en el sector.</p>	<p># 6 meses a partir de la implementación del PNB.</p> <p>MAG –DGP.</p> <p># 6 meses de implementación a partir de la implementación del PNB.</p> <p>MAG, MIC CONACYT, Academia, INBIO, empresas y otros.</p>
---	---	--	--

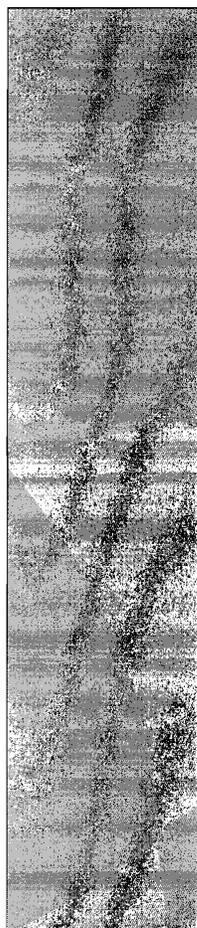


<p>I.2 Desarrollo de Recursos Humanos</p>	<p>I.2.1 Promover el desarrollo (en cantidad y calidad) de RRHH de nivel académico superior para el efectivo desarrollo y manejo de la biotecnología en el país; y para que el país cuente con profesionales facultados en toma de decisiones sobre esta tecnología.</p>	<p># Diseño e implementación de un plan de capacitación – para personal técnico, investigadores, y profesionales – en áreas estratégicas vinculadas a la biotecnología agropecuaria y forestal para fortalecer las actividades de las instituciones que dedican al sector, con el uso responsable de la biotecnología.</p> <p>Elaboración de la propuesta de modificación de la Ley de la Función Pública que permita la promoción y formación de capacidades en biotecnología.</p> <p># Mejorar la investigación, la innovación y la transferencia de tecnología para una agricultura competitiva y sustentable mediante la formación de especialistas con el fomento e implementación de un Curso de Maestría en Ciencia de Biotecnología Agrícola en la Universidad Nacional de Asunción.</p>	<p># Se ha desarrollado una masa crítica en áreas de importancia estratégica tales como: biología molecular, bioquímica, virología, ingeniería genética, bioinformática, aplicación de técnicas moleculares al manejo y mejoramiento de los recursos genéticos, bioseguridad, incluyendo metodologías de análisis y gestión de riesgo, gestión de la propiedad intelectual a nivel de los centros de investigación.</p> <p># Marco legal que apoya la formación y creación de capacidades</p> <p># Número de graduados en cursos universitarios de especialización en biotecnología.</p> <p># Por lo menos una universidad del país ofrece programa de Maestría y Doctorado en Biotecnología.</p>	<p># 4 meses para el Diseño del plan de capacitación, a partir de la implementación del PNB.</p> <p># MAG, Academia, INBIO, IPTA, SENAWE, SENACSA, Empresas vinculadas al sector y Organizaciones.)</p> <p># 6 meses a partir de la implementación del PNB.</p> <p># 6 meses para el Diseño del currículo del proyecto de Maestría, a partir de la implementación del PNB.</p> <p># Universidades Nacionales.</p>
--	--	--	---	---



ASOCIACION DE EMPRESARIOS PARAGUAYOS

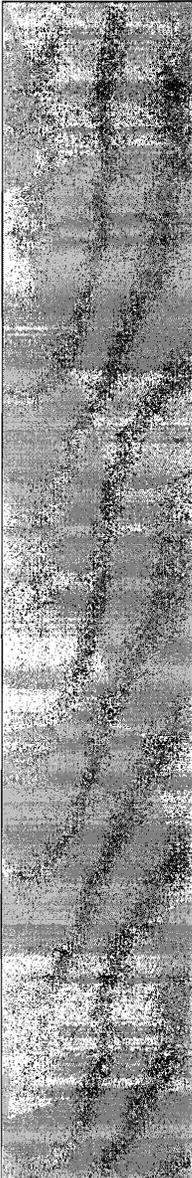


		<p># Incentivar la actualización de las mallas curriculares de las áreas profesionales pertinentes incluyendo contenidos de biotecnología.</p> <p># Diseño e implementación de programas de educación y capacitación de amplio alcance, tanto sobre aspectos técnicos como referidos a la gestión de la biotecnología y los productos de la biotecnología, dirigidos a estudiantes, técnicos y extensionistas del sector público y privado.</p> <p># Promover la participación de investigadores en encuentros, conferencias y seminarios, nacionales e internacionales.</p>	<p># La biotecnología ha sido incorporada en la malla curricular de los programas de estudio en las áreas profesionales pertinentes.</p> <p># Número de participantes en los programas de educación y capacitación de amplio alcance.</p> <p># Número de participaciones de investigadores paraguayos en conferencias nacionales e internacionales sobre biotecnología</p>	<p># 6 meses a partir de la implementación del PNB.</p> <p># Ejecución permanente durante todo el período del PNB.</p> <p>MAG, INBIO, APROSEMP, Academia, CONACYT, COMBIO.</p> <p># Ejecución permanente durante todo el período del PNB.</p> <p>MAG, INBIO, APROSEMP, Academia, CONACYT, COMBIO.</p>
--	--	--	--	---



<p>I.3 Jerarquizar y consolidar los mecanismos regulatorios y de análisis de riesgo en el área de la bioseguridad</p>	<p>I.3.1 Fortalecer el marco regulatorio y los mecanismos institucionales y administrativos para asegurar los estándares en bioseguridad que permitan proteger la salud y seguridad de la población y cuidar el medio ambiente, estableciendo reglas claras que faciliten el desarrollo comercial de las actividades en biotecnología.</p>	<p># Actualización y aprobación del proyecto de ley de bioseguridad y aplicación inmediata, como herramienta clave para mejorar la productividad y la competitividad del sector agropecuario y el aprovechamiento sostenible de los recursos genéticos para la agricultura y la seguridad alimentaria.</p> <p># Diseño y puesta en marcha de un plan de capacitación/actualización en temas referidos a la bioseguridad (miembros de la COMBIO, técnicos relacionados con la gestión y monitoreo de riesgos, en el sector privado, personal de los laboratorios públicos y privados), incluyendo en el mismo un programa de becas tanto para los eventos que se desarrollen en el país como para la participación de funcionarios paraguayos en eventos realizados en el extranjero.</p>	<p># Se han completado todos los pasos administrativos para la aprobación y promulgación de la Ley de Bioseguridad y se ha procedido a fortalecer la Comisión de Bioseguridad Agropecuaria y Forestal,</p> <p># Plan de capacitación en bioseguridad en funcionamiento.</p>	<p># Promulgación de la ley 2011.</p> <p># Dos años a partir de la puesta en marcha del PNB, MAG, CNB, SENAVE, SENACSA, Universidades, INBIO Sector Privado.</p>
--	--	--	---	--



		<p># Establecimiento de los protocolos a utilizar para la evaluación, gestión y monitoreo de riesgos (parámetros, indicadores, procedimientos) en el ámbito del Paraguay y su armonización con los protocolos de países del MERCOSUR.</p> <p># Establecimiento de los protocolos de trabajo y acuerdos institucionales con las instituciones nacionales pertinentes para la implementación de un sistema nacional de monitoreo permanente del impacto de las liberaciones de OGM que se realicen a nivel comercial.</p> <p># Fortalecimiento institucional de MAG-COMBIO-IPTA-SENAVE-SENACSA-SEAM y MSPyBS-INAN a partir de la definición de condiciones mínimas para su funcionamiento y el fortalecimiento y acreditación de los existentes.</p>	<p># Se ha realizado el diseño y armonización de protocolos y normativas de bioseguridad.</p> <p># Sistema de monitoreo de liberaciones a nivel comercial diseñado y en funcionamiento, producción de informes de situación de manera periódica y continua.</p> <p># MAG-COMBIO-IPTA-SENAVE-SENACSA-SEAM y MSPyBS-INAN, se encuentran en condiciones operativas de llevar adelante las evaluaciones de riesgo que se les requieren</p>	<p># 18 meses a partir de la implementación del PNB.</p> <p>Poder Ejecutivo Nacional, MAG, MSPyBS, SEAM, Ministerio de Relaciones Exteriores.</p> <p># Seis meses a partir de que se cuenten con los borradores preliminares de los mecanismos operacionales para la implementación de las normas generales de bioseguridad.</p> <p>MAG, COMBIO, APROSEM, INBIO, UGP y otras entidades sectoriales</p> <p># Seis meses a partir de la puesta en marcha del PNB.</p> <p>MAG, Academia.</p>
--	--	--	--	---



<p>I.4 Fortalecimiento de los mecanismos para la protección de los derechos de propiedad intelectual de aplicación en el área de la biotecnología.</p>	<p>I.4.1 Contar con un sistema de propiedad intelectual que estimule el desarrollo de innovaciones y permita el uso eficiente de las invenciones biotecnológicas .</p>	<p># Actualización de la normativa de propiedad intelectual y la normativa de derechos a los obtentores vegetales.</p> <p># Implementación de planes de capacitación – para funcionarios del sector público y privado - en las distintas áreas vinculadas a la gestión y comercialización de la propiedad intelectual, incluyendo la negociación de las licencias de acceso a tecnologías y productos protegidos, así como acuerdos de transferencia de materiales genéticos. Además, desarrollar programas de becas para la formación de recursos humanos en las áreas mencionadas.</p> <p># Mejoramiento de la capacidad de gestión de la Dirección Semillas del SENAVE con relación a la administración de la protección de los Derechos a los Obtentores Vegetales, incluyendo dotación y capacitación de personal para el adecuado cumplimiento de sus funciones.</p>	<p># Normativa sobre propiedad intelectual actualizada y de obtenciones vegetales, desarrollada y en implementación.</p> <p># Cantidad de recursos humanos capacitados adecuadamente en las distintas áreas vinculadas a la gestión y comercialización de la propiedad intelectual.</p> <p># Los procesos de gestión necesarios para la tramitación de registros fortalecidos.</p> <p># Los mecanismos de gestión de la propiedad intelectual en el área de genética mejorados.</p>	<p># Un año a partir de la puesta en marcha del PNB. MAG.</p> <p>Poder Legislativo, SENAVE, SENACSA, IPTA, INBIO.</p> <p># 3 meses a partir del segundo año de implementación del PNB.</p> <p>MAG, IPTA, SENAVE, SENACSA, CONACYT, MIC, INBIO, Organismos responsables del registro de la propiedad intelectual.</p> <p># Dos años a partir de la implementación del PNB.</p> <p>MAG, IPTA, SENAVE, CONACYT, MIC, INBIO, Organismos responsables del registro de la propiedad intelectual.</p>
---	--	--	---	--



		<p># Establecimiento de un mecanismo de promoción para la creación y desarrollo de entidades de gestión y transferencia tecnológica, entendidas como empresas especializadas en prestar servicios de tramitación de propiedad intelectual, de licenciamientos y de gestión de nuevos negocios en biotecnología.</p>	<p># Número de innovaciones que solicitan registro de protección en el territorio paraguayo</p>	<p># Ejecución permanente durante todo el período del PNB, a través de la Dirección de políticas de Biotecnología y Bioseguridad del MAG, entidades del sector público y privado vinculadas a procesos innovativos basados en el uso de la biotecnología agropecuaria y forestal</p>
--	--	---	---	--

II. Componentes vinculados al objetivo de promover un más efectivo aprovechamiento de las tecnologías disponibles a nivel nacional e internacional

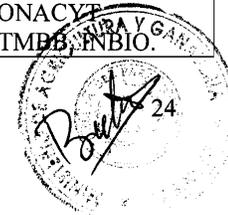
<p>II.1 Sistema de información pública para favorecer la toma de decisiones</p>	<p>II.1.1. Fortalecer la comunicación hacia la sociedad (consumidores, políticos, periodistas y educadores) y mejorar los niveles de información disponible sobre las características y las potencialidades de la biotecnología.</p>	<p># Realización de una encuesta nacional de la percepción pública sobre biotecnología a los efectos de contar con un diagnóstico inicial para la implementación de acciones.</p>	<p># Resultado de percepción pública disponible.</p>	<p># Seis meses a partir de la implementación del PNB. MAG, MIC, INBIO, CONACYT, GTMBB y Academia (universidades, institutos de enseñanza superior, etc).</p>
		<p># Diseño e implementación de una estrategia informativa nacional donde se incluyan informaciones a través de diferentes medios (televisión, radio, periódicos, red social, pagina web, ferias, exposiciones, etc.).</p>	<p># Disponibilidad de información precisa y confiable (información científica en publicación indexada), sobre la situación de los conocimientos y sobre las características de los desarrollos</p>	<p># Seis meses a partir de la implementación y a lo largo del PNB. MAG, MIC, INBIO, IPTA, CONACYT, GTMBB, SENAVE, SENACSA, SEAM, INFONA y Academia</p>



		jornadas, seminarios y cursos, entre otros.	<p>biotecnológicos para la población en general.</p> <p># Cantidad de apariciones de noticias e información sobre los desarrollos biotecnológicos en medios de divulgación, TIC.</p> <p># Cantidad de seminarios, jornadas informativas, talleres y conferencias (abiertas al público en general) organizadas sobre biotecnología.</p>	
	II.1.2. Adecuar los contenidos de los programas educativos de todos los niveles en base de los avances de la biotecnología.	# Incluir en los programas en los niveles primarios, secundarios - con especial referencia para las escuelas agrícolas - y universitarios materias prácticas y/o aplicaciones de la biotecnología.	# Materiales educativos apropiados para los distintos niveles de formación disponibles.	<p># 6 meses a partir de la implementación del PNB y permanente en lo que hace a producción de materiales informativos y educativos.</p> <p>MEC, MAG, Academia, CONACYT, IPTA, SENA VE, SENACSA, INBIO, GTM BB.</p>
II.2 Fortalecimiento del sistema institucional vinculado al desarrollo y	II.2.1 Desarrollar y consolidar las capacidades en investigación y desarrollo en	# Gestionar fondos específicos para mejorar la investigación, la innovación y la transferencia	Fondos de cooperaciones internacionales y nacionales disponibles para su utilización en	<p>A partir de la puesta en marcha del PNB.</p> <p>MAG, IPTA, SENA VE, SENACSA,</p>



aprovechamiento de la biotecnología agropecuaria en el Paraguay	las áreas relacionadas a la biotecnología agropecuaria y forestal fortaleciendo las articulaciones público-privadas.	nueva tecnología, en particular destinada a agricultura de pequeña escala.	áreas de la biotecnología.	Academia, CONACYT (FONACIT), INBIO, empresas privadas.
		# Mejoramiento de la infraestructura y equipamiento de alta tecnología a los centros y laboratorios con capacidades en biotecnología, ubicados en las Universidades, institutos de investigación públicos y privados, mediante formulación de proyectos de Investigación e Innovación y Proyectos de Inversión en Fondos concursables en el país y la Región. (FOCEM, BIOTECSUR,).	# Centros de investigación en universidades tradicionales e institutos de investigación públicos y privados, equipados con los insumos y la infraestructura apropiados para el desarrollo de las investigaciones pertinentes.	# A partir de la puesta en marcha del PNB. MAG, IPTA, SENAWE, SENACSA, Academia, CONACYT (FONACIT), INBIO, empresas privadas.
		# Conformación de grupos interdisciplinarios priorizando aquellos que se encuentran vinculados a Universidades e institutos de investigación en el sector público y privado.	# Mecanismos de financiamiento de proyectos nacionales e internacionales en áreas estratégicas implementados.	# De ejecución permanente desde el inicio de la implementación del PNB. CONACYT, GTMBB Academia, INBIO, cooperaciones internacionales.
	# Establecimiento de un sistema de información en ciencia y tecnología que permita el rápido acceso por parte de los investigadores a las novedades en el campo de la	# Sistema de información en biotecnología de carácter nacional integrado a las bases de datos regionales (MERCOSUR) e internacionales en	# De ejecución permanente a partir de los seis meses de implementación del PNB. Academia, CONACYT, GTMBB, INBIO.	

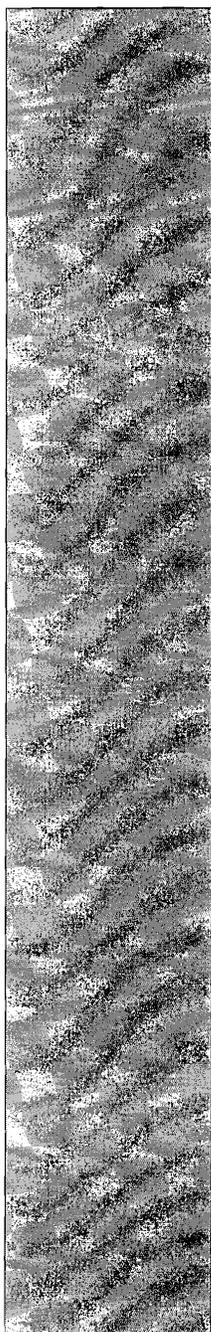


		biotecnología en general y las aplicaciones agropecuarias y forestales, en lo particular.	funcionamiento y con un nivel de consulta creciente por parte de los investigadores.	
		# Establecimiento de instrumentos de fomento de la industria de biotecnología, incluyendo medidas de tipo fiscal, así como otros mecanismos de promoción de la comercialización de productos biotecnológicos (negociaciones internacionales, acuerdos regionales, etc.).	# Número de instrumentos que fomenten el desarrollo, comercialización y uso de los productos derivados de la industria biotecnológica.	# Permanente a partir de la implementación del PNB. MH, MAG, MIC, MSPyBS, CONACYT, INBIO, Academia, IPTA, SENACSA, SENAIVE, SEAM.
		# Desarrollo y consolidación de programas de intercambio entre instituciones nacionales de biotecnología y centros del extranjero.	# Número de programas internacionales en los que participan investigadores e instituciones del Paraguay.	# Permanente a partir de la implementación del PNB. MAG, MSPyBS, IPTA, CONACYT, INBIO, Academia.
II.3 Implementación de proyectos estratégicos prioritarios	II.3.1 Establecer proyectos en base a las necesidades actuales del sector agropecuario y forestal, aprovechando los recursos humanos e institucionales disponibles.	# Establecimiento de una red nacional para la conservación y caracterización molecular de los recursos genéticos de plantas, animales y microorganismos que integran la biodiversidad nacional, apuntando a la identificación de genes de alto valor económico	# Número de recursos genéticos vegetales, animales y microorganismos caracterizados. # Marcadores de selección para alta productividad y	# Implementación de la red, seis meses a partir de la puesta en implementación del PNB. Desarrollo de una primera fase de actividades en especies prioritarias para el país, tres años. MAG, Academia, CONACYT, IPTA, SEAM, INBIO.

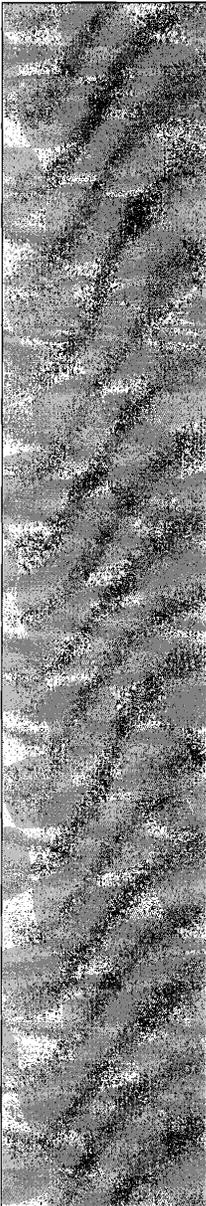


AGRICULTURA Y GANADERIA



	<p>marcadores para selección y mejoramiento de cultivos de importancia económica para el país.</p>	<p>mejor adaptación a los stress bióticos y a-bióticos predominantes en el país (pestes, enfermedades, condiciones de suelos, disponibilidad de agua, etc.) en las especies de valor estratégico.</p>	<p># Ejecución permanente durante todo el período del PNB.</p> <p>MAG, IPTA, Academia, CONACYT, INBIO, empresas semilleristas privadas.</p>
	<p># Incorporación de eventos biotecnológicos de interés adaptadas a las condiciones agroecológicas de Paraguay (período de maduración, disponibilidad de agua, etc.)</p>	<p># Número eventos biotecnológicos de adecuada adaptación local sometidas al proceso de aprobación de bioseguridad local.</p>	<p>Ejecución permanente durante todo el período del PNB.</p> <p>MAG, IPTA, INBIO, APROSEMP, empresas semilleristas, Academia.</p>
	<p># Fortalecimiento de técnicas de cultivo de tejidos y micropropagación para la producción a gran escala de materiales de propagación con identidad genética y calidad sanitaria asegurada en cultivos agrícolas y especies forestales.</p>	<p># Número de protocolos de micropropagación establecidos a nivel comercial.</p> <p># Número de empresas viveristas que han aplicado la biotecnología.</p> <p># Número de mudas producidas.</p>	<p># A partir de la puesta en marcha del PNB para el desarrollo y puesta a punto de las tecnologías y dos años a posteriori para la transferencia de las tecnologías y "know-how" a la industria semillerista y viverista.</p> <p>MAG, CONACYT, IPTA, INFONA, SENA VE, SEAM, APROSEMP, FECOPROD, Academia, centros forestales del sector privado.</p>



	<p># Desarrollo de tecnologías de transferencia embrionaria en el ganado, para ser aplicadas a gran escala para mejorar la calidad y productividad del hato ganadero nacional.</p>	<p># Número de centros de servicios que aplican transferencia embrionaria</p>	<p># Ejecución permanente durante todo el período del PNB. MAG, IPTA, ARP, SENACSA, Academia.</p>
	<p># Desarrollo de tecnologías para la producción de <i>kits</i> para el diagnóstico temprano de las principales enfermedades que afectan al ganado.</p>	<p># Número y capacidad productiva de laboratorios para la producción de <i>kits</i> para el diagnóstico temprano de enfermedades producidos.</p>	<p># Ejecución permanente durante todo el período del PNB. MAG, IPTA, ARP, Asociaciones de productores ganaderos, SENACSA, CONACYT, Academia, laboratorios de productos veterinarios.</p>
	<p># Producción de vacunas de alta efectividad para las principales enfermedades que afectan al ganado.</p>	<p># Número y capacidad productiva de laboratorios para la producción de vacunas</p>	<p># Ejecución permanente durante todo el período del PNB. MAG, IPTA, CONACYT, Academia, ARP, Asociaciones de productores ganaderos, SENACSA, laboratorios de productos veterinarios.</p>



GLOSARIO DE SIGLAS:

APROSEMP: Asociación de Productores de semillas del Paraguay
ARP: Asociación Rural del Paraguay
BID: Banco Interamericano de Desarrollo
BIOTECSUR: Plataforma de Biotecnologías del MERCOSUR
CABBIO: Centro Argentino Brasileño de Biotecnología
COMBIO: Comisión de Bioseguridad
CNB: Centro Nacional de Biotecnología
CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CYTED: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.
DGP: Dirección General de Planificación
FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FECOPROD: Federación de Cooperativas de Producción Limitada.
FOCEM: Fondo para la Convergencia Estructural del MERCOSUR
FONACIT: Fondo Nacional de Ciencia, Investigación y Tecnología
FORAGRO: Foro de las Américas para la Investigación y desarrollo Tecnológico Agropecuario.
GTMSBB: Grupo Técnico Multisectorial de Biotecnología y Bioseguridad
I&D: Innovación y Desarrollo
IICA: Instituto interamericano de Cooperación para la Agricultura
INBIO: Instituto de Biotecnología
INFONA: Instituto Forestal nacional
IPTA: Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria
JICA: Agencia Internacional de Cooperación del Japón (*Japan International Cooperation Agency*)
MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería
MEC: Ministerio de Educación y Cultura
MH: Ministerio de Hacienda
MIC: Ministerio de Industria y Comercio
MSPyBS: Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social
MERCOSUR: Mercado Común del Sur
SENACSA: Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Animal
SENAVE: Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas
SEAM: Secretaria del Ambiente
PROCISUR: Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario del Cono Sur
REABIN:
REDBIO: Red de Cooperación Técnica en Biotecnología Vegetal
SIGEST: Sistema Integrado de Gestión para el Desarrollo Agropecuario y Rural.
UE: Unión Europea
UGP: Unión de Gremios de la Producción



GLOSARIO DE BIOTECNOLOGIA³:

Acidos nucleicos: biomoléculas formadas por nucleótidos. Está presente en todas las células y constituye la base material de la herencia. Existen dos tipos, el ácido desoxirribonucleico (ADN) y el ácido ribonucleico (ARN).

ADN: Acido Desoxirribonucleico: ácido nucleico formado por nucleótidos en los que el azúcar es desoxirribosa, y las bases nitrogenadas son adenina, timina, citosina y guanina. El ADN codifica la información para la reproducción y funcionamiento de las células y para la replicación de la propia molécula de ADN.

ADN recombinante: molécula de ADN formada por combinación de fragmentos de ADN de orígenes diferentes. La proteína que codifica es una proteína recombinante.

ARN: Acido Ribonucleico: ácido nucleico formado por nucleótidos en los que el azúcar es ribosa, y las bases nitrogenadas son adenina, uracilo, citosina y guanina. Actúa como intermediario de las instrucciones genéticas codificadas en el ADN.

Alergia: estado de susceptibilidad específica exagerada de un individuo para una sustancia que es inocua para la mayoría de los individuos de la misma especie.

Alérgeno o alérgico: sustancia de naturaleza tóxica que produce alergia.

Aminoácido: molécula orgánica que contiene los grupos amino y carboxilo. Es la unidad básica constituyente de las proteínas. De su diversidad como del enorme número de combinaciones y longitudes resulta la enorme variedad de proteínas existentes.

Amplificación de ADN: incremento del número de copias de una secuencia de ADN. Puede hacerse *in vivo* por inserción de la secuencia en un vector de clonación que se replica dentro de una célula huésped, o *in vitro* por la reacción en cadena de polimerasa (PCR).

Antibiótico: término que comprende todas las sustancias antimicrobianas, ya sean derivadas de microorganismos, de productos químicos sintéticos o de ingeniería genética.

Anticuerpo: sustancia defensora (proteína) sintetizada por el sistema inmunológico como respuesta a la presencia de una proteína extraña (antígeno) que el anticuerpo neutraliza.

Antígeno: sustancia extraña a un organismo, normalmente una proteína, que desencadena como reacción defensiva la formación de anticuerpos que reaccionan específicamente con el antígeno. En general, cualquier sustancia que provoca una respuesta inmunitaria.

Biodiversidad: conjunto de todas las especies de plantas y animales, su material genético y los ecosistemas de los que forman parte.

³ Comisión Nacional para el Desarrollo de la Biotecnología. Informe al Presidente de la Republica. Gobierno de Chile. Junio.2003.



Bioinformática: uso de herramientas computacionales para analizar e integrar información de origen biológico como los datos de secuencias de ADN o proteínas en genómica o proteómica.

Biología molecular: parte de la biología que trata de los fenómenos biológicos a nivel molecular.

Bioprocésamiento: una técnica en la cual los microorganismos, células vivas o sus componentes se utilizan para producir un producto final deseado.

Biorreactor: un contenedor usado para bioprocésamiento.

Biorremediación: el uso de los organismos, generalmente microorganismos, para eliminar agentes contaminantes en suelo, aire o aguas subterráneas.

Biotecnología: toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos en usos específicos.

Blastocisto: embrión en etapa temprana de desarrollo, cercana al momento de la implantación.

Bt: abreviación de *Bacillus thuringiensis*, bacteria que se encuentra de forma natural en suelo y plantas. Existen distintas variedades de esta bacteria, que producen proteínas tóxicas para un grupo específico de insectos.

Célula: unidad estructural y funcional de los organismos vivos que consta típicamente de una masa de citoplasma que encierra un núcleo (excepto en procariontes) y limitada por una membrana permeable. Es la unidad viva más simple que se reproduce por división. Normalmente cada célula contiene material genético en forma de ADN incorporado a un núcleo celular, que se escinde al dividirse la célula.

Células troncales (stem cell o células madres): células somáticas indiferenciadas capaces tanto de dividirse y dar origen a células troncales hijas como de diferenciarse en cualquier tipo de célula especializada. El cultivo de células madres es crítico en el concepto de clonación terapéutica.

Clon: grupo de células o de organismos de idéntica constitución genética entre sí y con el antepasado común del que proceden. Se producen por división binaria o por reproducción asexual.

Clonar: hacer una copia idéntica.

Clonación celular: proceso por el cual, sin unir dos células sexuales, y a partir de la implantación del núcleo de una célula con una dotación cromosómica completa en un óvulo, al que previamente le ha sido extirpado el núcleo, se obtiene un organismo genéticamente idéntico a aquél a quien le ha sido extraído la célula dotada de la totalidad de cromosomas.

Clonación de genes: técnica que consiste en multiplicar un fragmento de ADN recombinante en una célula-huésped (generalmente una bacteria o una levadura) y aislar luego las copias de ADN así obtenidas.



Bautista 30

Código Genético: código cifrado por la disposición de nucleótidos en la cadena de un cromosoma que rige la expresión de la información genética en proteínas, es decir, la sucesión de aminoácidos en la cadena polipeptídica. La información sobre todas las características determinadas genéticamente en los seres vivos genética está almacenada en el ADN y cifrada mediante las cuatro bases nitrogenadas. El código genético es universal para todos los organismos vivientes.

Confinamiento (métodos de): barreras de seguridad físicas, químicas o biológicas utilizadas para aislar a los OGM.

Cromosoma: corpúsculo intracelular alargado que consta de ADN, asociado con proteínas, y constituido por una serie lineal de unidades funcionales conocidas como genes. La especie humana tiene 46 cromosomas (23 pares). Su número varía desde el mínimo de un cromosoma en las obreras de la hormiga *Myrmecia pilosula* hasta los 1.260 cromosomas (630 pares) del helecho *Ophioglossum recitulatum*.

Dogma central de la biología molecular: formulado por Crick, postula que la información genética contenida en los cromosomas determina la síntesis de las proteínas mediante la traducción de un molde intermediario de ARN, formado anteriormente por la transcripción del ADN. Tiene dos casos que escapan a la regla: la transcripción inversa como reacción complementaria de doble sentido y, aparentemente, los priones.

Ecosistema: complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que actúan entre sí como una unidad funcional.

Embriogénesis: desarrollo de un embrión.

Embriogénesis somática: (en plantas) formación in vitro de plantas a partir de tejido vegetal.

Enzima: catalizador biológico, normalmente una proteína, que mediatiza y promueve un proceso químico sin ser ella misma alterada o destruida.

Enzimas de restricción: enzimas bacterianas sintetizadas como reacción defensiva frente a la invasión de ADN extraño, como, por ejemplo, bacteriófagos ADN, a los que degrada mientras que el propio está protegido por metilaciones específicas. Cada una de estas enzimas escinde el ADN siempre en el mismo sitio, en *loci* específicos o secuencias objetivo. Son las tijeras de la ingeniería genética que abrieron las puertas a la manipulación genética.

Especie: clasificación taxonómica formada por poblaciones naturales que pueden cruzarse entre sí real o potencialmente. Dos individuos pertenecen a la misma especie si pueden generar descendencia reproducible; en caso contrario son de especies diferentes.

Evento transgénico: es el producto de la introducción de un nuevo gen en una ubicación específica dentro de un cromosoma de un organismo determinado. Los factores que determinan un evento son el gen específico insertado y la ubicación del gen en el cromosoma.

Evolución biológica: cambios de organismos, a lo largo de la historia, como resultado de mutaciones en el ADN.



Expresión del gen: producto proteico resultado del conjunto de mecanismos que efectúan la decodificación de la información contenida en un gen, procesada mediante transcripción y traducción.

Fenotipo: conjunto de todos los caracteres aparentes expresados por un organismo, sean o no hereditarios.

Gen: unidad física y funcional del material hereditario que determina un carácter del individuo y que se transmite de generación en generación. Su base material la constituye una porción de cromosoma (locus) que codifica la información mediante secuencias de ADN.

Gen dominante: referido a un gen que, para expresar determinada característica, puede ser heterocigoto. Cada gen de una célula diploide tiene dos alelos que pueden ser iguales (homocigosis) o diferentes (heterocigosis).

Genes marcadores: genes que identifican qué plantas se han transformado con éxito.

Gen recesivo: referido a un gen que requiere de los dos alelos iguales (homocigosis) para expresar determinada característica. Contrario de gen dominante.

Genoma: conjunto de todos los genes de un organismo, de todo el patrimonio genético almacenado en el conjunto de su ADN o de sus cromosomas.

Genómica: estrategia de investigación que usa la caracterización molecular y la clonación de todo el genoma de una célula u organismo para entender la estructura, funcionamiento, y evolución de los genes.

Genotipo: constitución genética de un organismo en relación a un rasgo hereditario específico o a un conjunto de ellos.

Germoplasma: la variabilidad genética total, representada por células germinales, disponibles para una población particular de organismos.

GM: abreviación de genéticamente modificado.

Hibridación: proceso de generación de un organismo procedente de padres genéticamente diferentes. En las técnicas tradicionales, los híbridos se producen mediante el cruzamiento de variedades distintas de animales y plantas. Las tecnologías de manipulación genética son las nuevas modalidades de hibridación.

Hormona: sustancias químicas de acción especializada que actuando como mensajeras, controlan tejidos y órganos situados en cualquier parte del organismo.

Ingeniería genética: conjunto de técnicas utilizadas para introducir un gen extraño (heterólogo) en un organismo con el fin de modificar su material genético y los productos de expresión.



In vitro: literalmente en el vidrio. Procedimientos o investigación que se realizan fuera del organismo vivo.

Liberación al medio ambiente: introducción de un organismo vivo modificado en el medio ambiente, fuera de los límites de un confinamiento físico de cualquiera estructura cerrada, pudiendo estar sujeto a normas de bioseguridad reguladas por la entidad oficial.

Lixiviación bacteriana o biolixiviación: es una metodología de solubilización de metales a partir de matrices complejas utilizando la acción directa o indirecta de microorganismos.

El uso de bacterias en aplicaciones industriales de esta metodología está asociado a los escasos requerimientos de nutrientes e infraestructura necesarios, lo que permite que el proceso sea económicamente factible para la recuperación de diferentes metales a partir de minerales.

Manipulación genética: formación de nuevas combinaciones de material hereditario por inserción artificial de moléculas de ácido nucleico ADN, obtenidas fuera de la célula.

Puede hablarse de manipulación genética, ingeniería genética o tecnología de ADN recombinante.

Mapa genético: diagrama descriptivo de los genes en cada cromosoma.

Marcador de DNA: una molécula que se ha marcado con un isótopo radiactivo, un tinte o una enzima y se utiliza para localizar una porción determinada de una molécula de DNA.

Marcador genético: gen para una característica observable y cuantificable a nivel de fenotipo y que persiste en el tiempo. Es usado como identificador en estudios de selección.

Marcador molecular: secuencia de DNA que es utilizada para identificar una localización particular en un cromosoma.

Material genético: todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo que contenga unidades funcionales de la herencia.

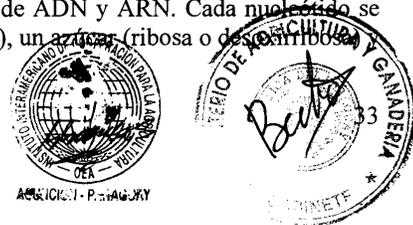
Metabolitos: sustancias derivadas de los procesos bioquímicos que ocurren en el organismo.

Microorganismo: organismos microscópicos. Se aplica generalmente a virus, bacterias, hongos y protozoos.

Micropropagación: Propagación vegetativa de plantas por tecnología in vitro produciendo plántulas, microplantas, u embriones somáticos. Este término se utiliza frecuentemente como sinónimo de cultivo de tejidos.

Mutación: cambio del material genético. La mutación en las células sexuales puede conducir a patologías genéticas o a cambios substanciales de la evolución biológica. En las células somáticas la mutación constituye el origen de algunos cánceres y de ciertos aspectos del envejecimiento.

Nucleótido: unidad estructural que está presente en la molécula de ADN y ARN. Cada nucleótido se encuentra formado por una base nitrogenada (purina o pirimidina), un azúcar (ribosa o desoxirribosa) y un grupo fosfato.



Organismo: entidad biológica capaz de reproducirse o de transferir material genético.

OGM Organismo Genéticamente Modificado: cualquier organismo cuyo material genético ha sido modificado de una manera que no se produce de forma natural en el apareamiento o en la recombinación natural.

OVM Organismo Vivo Modificado: “se entiende cualquier organismo vivo que posea una combinación nueva de material genético que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología moderna” (Protocolo de Cartagena).

Patente: derecho exclusivo otorgado a la propiedad de un invento como contrapartida social a la innovación. Este monopolio de uso otorga al propietario el derecho legal de actuar contra cualquiera que explote la aplicación patentada sin su consentimiento.

Patógeno: productor o causante de enfermedad.

Pluri o totipotencial: la habilidad de una célula o tejido de ser inducido a la regeneración de un organismo completo.

Probiótico: un ingrediente alimenticio microbiológico vivo que implica un beneficio para la salud.

Proteína: molécula compleja formada por una o más cadenas de aminoácidos. Actúan como enzimas, hormonas y cumple funciones estructurales en los organismos vivos.

Proteómica: aproximación que busca identificar y caracterizar un conjunto completo de proteínas y la interacción entre ellas en una especie dada.

Proyecto Genoma Humano: programa de investigación consistente en determinar la secuencia completa de nucleótidos de los cromosomas de la especie humana para conocer todos y cada uno de los genes humanos, su localización y función. Entre 1981 y 1995 se han concedido en todo el mundo 1.175 patentes sobre material genético humano.

PCR o Reacción en cadena de polimerasa: técnica de análisis del genoma mediante la amplificación ilimitada y exponencial de porciones específicas del ADN, aunque sean minúsculas. Utiliza una enzima termoestable, la Taq polimerasa.

Secuencia de ADN: orden de encadenamiento de las bases nitrogenadas de los nucleótidos que constituyen el ADN y que cifra toda la información genética.

Secuenciación: la secuenciación de DNA o RNA es la determinación del orden en el que se disponen las bases que forman una molécula de DNA o RNA. La secuenciación de proteínas es la determinación de la secuencia de aminoácidos que forman una proteína.

Técnica de recombinación del ADN: conjunto de técnicas de manipulación genética que abarca la recombinación in vitro asociada a la inserción, réplica y expresión del ADN recombinado dentro de células vivas.



Terapia génica: proceso destinado al tratamiento de una enfermedad hereditaria en un individuo afectado, a través de la introducción de una copia normal del gen causante del desorden.

Traducción genética: formación de una secuencia de aminoácidos a partir de una secuencia de bases de una molécula de ARNm.

Transcripción genética: transferencia de la información genética del ADN por medio de la síntesis de una copia de ARN, precursor del ARNm.

Transgénesis o transgenia: proceso que permiten la transferencia de un gen (transgén) a un organismo receptor (llamado transgénico), que generalmente puede transmitirlo a su descendencia. Esta técnica permite la asociación de genes que no existe en la naturaleza, saltándose las barreras entre especies y entre reinos.

Transferencia horizontal: proceso natural por el que las bacterias adquieren o dan material genético fuera del proceso de la reproducción, mediante multiplicación celular por conjugación, transducción o transformación.

Transgénico (organismo): un organismo (animal, vegetal o microorganismo) en el cual uno a más genes foráneos (transgén), o una secuencia de DNA foránea ha sido incorporada a su genoma durante su desarrollo inicial. El transgén se encuentra tanto en células somáticas como germinales, se expresa en uno o más tejidos y es heredado en forma Mendeliana.

Utilización confinada de OGM: utilización de barreras físicas o una combinación de éstas con barreras químicas o biológicas, con el fin de limitar el contacto de un OGM con la población humana y el medio ambiente.

Vacuna: antígeno procedente de uno o varios organismos patógenos que se administra para inducir la inmunidad activa protegiendo contra la infección de dichos organismos.

Vector: portador, que transfiere un agente de un huésped a otro. Sistema que permite la transferencia, la expresión y la replicación de un ADN extraño en células huésped para una posterior clonación o transgénesis.

Virus: entidad acelular infecciosa que, aunque puede sobrevivir extracelularmente, es un parásito obligado porque solamente es capaz de replicarse en el seno de células vivas, pero sin generar energía ni ninguna actividad metabólica. Los componentes permanentes de los virus son ácido nucleico (ADN o ARN) envuelto por una cubierta proteica llamada cápside.

Xenotransplantes: el transplante de tejidos u órganos de una especie animal a otra, habitualmente de cerdos a humanos.



DOCUMENTOS CONSULTADOS:

Marco Estratégico Agrario. Directrices Básicas 2009_2018. Ministerio de Agricultura y Ganadería/SIGEST. Diciembre, 2010.

Estado actual y necesidades en agrobiotecnología y bioseguridad en Paraguay. IICA. 2007.

Proyecto TPC/PAR 3001. Apoyo a la formulación de una política nacional de Biotecnología: Diagnóstico de la situación actual de la Bioseguridad en Paraguay. 2005.

Proyecto TPC/PAR 3001. Apoyo a la formulación de una política nacional de Biotecnología: Diagnóstico de la situación de la Biotecnología e instrumentación de Laboratorios. 2005.

Proyecto TPC/PAR 3001. Apoyo a la formulación de una política nacional de Biotecnología: Política Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal. 2005.

Desarrollo del marco nacional de seguridad de la biotecnología en Paraguay. N° GFL/2716-03-4662. Informe final proyecto PNUD N° 47054. Seguridad de la biotecnología. Secretaría del Ambiente (SEAN). 2007.

Documento Nro. 2: “Inventario diagnóstico de las biotecnologías en MERCOSUR y comparación con la Unión Europea” (BIOTECH ALA-2005-017-350-C2): Argentina – Brasil – Paraguay – Uruguay. 2009.

Programa de maestría en biotecnología agrícola. Dirección de Postgrado. Rectorado. Universidad Nacional de Asunción, UNA. 2010

Perspectiva global, regional y local de la Biotecnología Agrícola en Paraguay. Monsanto y Dow Agrosciences. 2007.

