

A decorative graphic on the right side of the page features three circles of different colors: a large green circle at the top, a smaller orange circle in the middle, and a large teal circle at the bottom. Two thin blue lines intersect at the center, forming an 'X' shape that passes through the orange circle.

Marco Estratégico del Área de Biotecnología y Bioseguridad del IICA 2013

Versión en español

**Lineamientos del IICA para el desarrollo de la
biotecnología y bioseguridad en las Américas**

**Instituto Interamericano de Cooperación para
la Agricultura (IICA)**

**Programa de Innovación para la Productividad y la
Competitividad (PIPC)**

Área de Biotecnología y Bioseguridad (AB&B)

**Marco Estratégico del Área de
Biotecnología y Bioseguridad del IICA 2013**

San José, Costa Rica
Febrero de 2013

El Instituto promueve el uso justo de este documento. Se solicita que sea citado apropiadamente cuando corresponda, así:

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA, CR). 2013. Marco Estratégico del Área de Biotecnología y Bioseguridad del IICA. Coord. téc. P. Rocha. San José, CR, IICA.

Agradecimientos

La generación de este documento se ha visto enriquecida con los valiosos comentarios de los funcionarios del IICA: Alejandra Sarquís, Andrea García, Arturo Barrera, Humberto Gómez, James French, Juan Risi, Kelly Witkowski, Lloyd Day, Muhammad Ibrahim, Orlando Vega, Pedro Cussianovich, Priscilla Henríquez, Víctor Villalobos y Viviana Palmieri.

Marco Estratégico del Área de Biotecnología y Bioseguridad del IICA 2013¹

1. Antecedentes

Dentro de las tecnologías reconocidas como importantes por la agricultura, aquellas agrupadas bajo el nombre de “biotecnología agrícola” o “agrobiotecnología” pueden ser usadas para dar soluciones a algunos de los principales retos de los sistemas agroproductivos y alcanzar la competitividad, inclusividad y sustentabilidad ambiental de la agricultura.

Aunque las técnicas biotecnológicas se utilizan desde épocas milenarias con diversos fines (como en la elaboración de alimentos y bebidas), en la agricultura se han introducido, desde hace poco más de cuatro décadas, algunas técnicas de la “biotecnología moderna” caracterizadas por su alta especificidad, precisión, rapidez y versatilidad, lo que claramente ha potenciado algunos de los procesos naturales propios de los organismos vivos. Ejemplos son los cultivos de soja, maíz y algodón que han sido modificados para ser resistentes a herbicidas o tolerantes a insectos; arroz que produce un precursor de la vitamina A, etc.

Adicionalmente, el potencial de algunas técnicas biotecnológicas, en particular aquellas relacionadas con la manipulación de genes, ha llevado a desarrollar el concepto de bioseguridad, el cual se podría resumir como la amplia gama de medidas, políticas y procedimientos que se ocupan de preservar la integridad biológica, minimizando los potenciales efectos negativos o riesgos que la biotecnología eventualmente pudiera representar sobre el ambiente o la salud humana (SCDB, 2003).

El acelerado crecimiento de la población y de sus ingresos ha aumentado la complejidad, en términos de calidad y cantidad (worldometers.info 2013), de sus necesidades alimenticias y no alimenticias (médicas, energéticas, industriales, ambientales, cosméticas, de vestuario, etc.). Estos elementos, sumados a la evidencia de los impactos del cambio climático global (CCG) y de la inseguridad alimentaria, generan un conjunto de retos de grandes dimensiones a las agriculturas de las Américas. Entre los principales desafíos habría que mencionar: La necesidad de gestionar mejor la volatilidad de los precios agrícolas, producir más y mejores alimentos con mayor valor agregado, mejorar la seguridad alimentaria de las poblaciones, adaptarse al cambio climático, avanzar en la mitigación de las emisiones de los gases efecto invernadero (GEI) y lograr un desarrollo agrícola más inclusivo y equitativo.

Las convergencias tecnológicas basadas en la biotecnología, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y la nanotecnología son la base a partir de la cual se desarrolla un nuevo paradigma tecnológico, sustento de la nueva revolución agrícola que está empezando a vivir la agricultura hemisférica y mundial (Barrera 2011). Estas tecnologías constituyen, además, una de las fuentes más poderosas en el desencadenamiento y profundización de los procesos de innovación tecnológica agroalimentaria y del mejoramiento de la productividad

¹ Pedro J Rocha (Coordinador del Área de Biotecnología y Bioseguridad, IICA. *E-mail:* pedro.rocha@iica.int)

de las actividades agropecuarias y alimentarias. En una perspectiva más amplia, todo indica que se está iniciando la transición desde una economía basada en materias primas fósiles a otra fundamentada en biomasa. Así empieza a emerger, aunque tímidamente todavía, la bioeconomía moderna, es decir, la economía con fundamento biológico basada en el conocimiento. Y en ella, las herramientas biotecnológicas tienen un vasto margen de acción para apoyar su desarrollo.

Conscientes de los retos anteriormente mencionados, el Área de Biotecnología y Bioseguridad (AB&B) del Programa de Innovación para la Productividad y la Competitividad (PIPC) del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) presentó sus lineamientos en el año 2011, en el documento titulado “Marco Estratégico y Programático del AB&B” (MEP-AB&B, IICA 2011c), el cual incluyó elementos inicialmente establecidos por el Programa Hemisférico de Biotecnología y Bioseguridad (PHBB, IICA, 2006), el Plan de Mediano Plazo 2010-2014 del IICA (PMP, IICA 2010) y el Marco Estratégico y Programático del PIPC (IICA 2011b). El MEP-AB&B sirvió de soporte conceptual para la realización de las actividades técnicas en biotecnología y bioseguridad durante los años 2011 y 2012.

En respuesta a la naturaleza dinámica de la biotecnología, al estado de evolución de la bioseguridad en los países de ALC y en atención a la Declaración de San José, el AB&B consideró pertinente actualizar su documento de marco estratégico. La Declaración de San José 2011 fue el resultado del Encuentro de Ministros de Agricultura de las Américas y de la Decimosexta Reunión Ordinaria de la Junta interamericana de Agricultura (JIA), durante el cual los ministros de agricultura del hemisferio reafirmaron la necesidad de “desarrollar estrategias nacionales para la generación, la difusión y el uso de la innovación incluyendo la agrobiotecnología” (IICA 2011a), En consecuencia, se presenta aquí una versión actualizada de dicho marco, en el cual se consolida la posición de la institución con respecto a la agrobiotecnología y la bioseguridad y se ajustan las estrategias del AB&B para un mejor desempeño e impacto en los países miembros del IICA.

Desde su establecimiento, el AB&B del IICA ha apoyado a los países miembro en construcción de capacidades, mejorado las comunicación basada en ciencia, apoyado la generación e implementación de políticas y fortalecido a las instituciones nacionales de los países.

2. Papel del IICA

En la resolución No. 386 de noviembre de 2003 de la Junta Interamericana de Agricultura (JIA), se encomendó al IICA el desarrollo de un plan sobre biotecnología y bioseguridad agrícola en el hemisferio. Para responder a la solicitud de la JIA, se creó un Grupo de Trabajo conformado por expertos de 14 países de las Américas y del IICA, que como resultado de su gestión generaron un “Programa Hemisférico de Biotecnología y Bioseguridad” el cual definió la cooperación técnica del IICA en biotecnología y bioseguridad.

Más recientemente, dentro del Plan de Mediano Plazo (PMP) 2010-2014 del IICA, se definieron los objetivos y metas a alcanzar por la institución junto con las estrategias que permiten enfrentar los principales desafíos sectoriales de la próxima década. Asimismo, en el PMP, la biotecnología ocupa un espacio relevante como línea de acción del IICA, en general, y del Programa de Innovación para la Productividad y Competitividad (PIPC), en particular.

El objetivo específico de la línea de Agrobiotecnología y Bioseguridad es **“Fortalecer el desarrollo y el uso seguro de las agrobiotecnologías como herramienta clave para mejorar la productividad del sector agropecuario y el aprovechamiento sostenible de los recursos genéticos para la agricultura y la seguridad alimentaria”** (IICA 2010). Como resultados esperados se incluyen (i) la entrega de información objetiva, clara y transparente sobre los beneficios y riesgos de la biotecnología; (ii) la asesoría a los gobiernos de los países miembros en la creación y desarrollo de marcos regulatorios e institucionales y la formulación de políticas y estrategias de biotecnología y bioseguridad; (iii) el apoyo a los procesos de creación de capacidades técnico científicas en biotecnología y bioseguridad y (iv) el apoyo a los países miembros para participar en negociaciones referentes a biotecnología y bioseguridad.

Son variadas las iniciativas que en materia de biotecnología y bioseguridad realiza el IICA, en asociación con diversas instituciones de investigación y en el marco de acciones, por ejemplo, con los PROCIS², FONTAGRO³, el Grupo de Trabajo de Políticas Públicas en Biotecnología (REDPA/CAS) y la red temática de biotecnología, entre otros. Tales iniciativas pueden ser consultadas en la página web del IICA (<http://www.iica.int>).

3. Lineamientos del IICA frente a la biotecnología agrícola

Por su naturaleza, el IICA reconoce la diversidad de posiciones de sus 34 países miembros. En consideración a que la agrobiotecnología se ha visto inmersa en fuertes debates que han polarizado a los diferentes estamentos entre y dentro de los países, el Instituto ha establecido cuatro pilares que sustentan su posición oficial en biotecnología y bioseguridad (Fig. 1, Rocha 2011 y 2012; IICA 2012f):

- (i) La biotecnología es una caja de múltiples herramientas (cultivo de tejidos, fermentación, marcadores moleculares, genómicas, mejoramiento, etc.); es más que solo transgénesis (modificación genética).
- (ii) El IICA ha establecido una posición imparcial y no está a favor o en contra de una técnica en particular. Su misión es ofrecer información técnica, científicamente validada, generada por los centros de investigación y universidades, para apoyar los procesos de entrega de información y de análisis que sustentan la toma de decisiones de los países. Ciertamente, existen elementos filosóficos, económicos, políticos y sociales que deben ser tenidos en cuenta por los países, sin embargo, el AB&B se circunscribe al ámbito técnico.

² PROCIS es una red de los Sistemas Regionales de Investigación y Desarrollo Tecnológico del hemisferio Americano. Incluye a PROCICARIBE, PROCINORTE (<http://www.procinorte.net>), PROCITROPICOS (<http://www.procitropicos.org.br>), PROCISUR (<http://www.procisur.org.uy>), PROMECAFE y SICTA (<http://www.sicta.ws>).

³ FONTAGRO, el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria es un consorcio de países para financiar investigación e innovación de interés regional. El Consejo Directivo del Fondo, en representación de los países miembros de América Latina y el Caribe, define las prioridades y asigna el financiamiento de proyectos de investigación, utilizando un mecanismo competitivo (<http://www.fontagro.org>).

- (iii) El IICA asiste a los países en el desarrollo de sus capacidades en biotecnología, incluyendo el soporte en la implementación de sus marcos regulatorios en bioseguridad, pues considera que la bioseguridad permite ejercer la soberanía de los países independientemente de la posición de aceptación o rechazo de la tecnología de modificación genética directa (transgénesis).
- (iv) La biotecnología (en sentido amplio) es compatible con las diversas formas de agricultura (orgánica, convencional, transgénica, etc.).

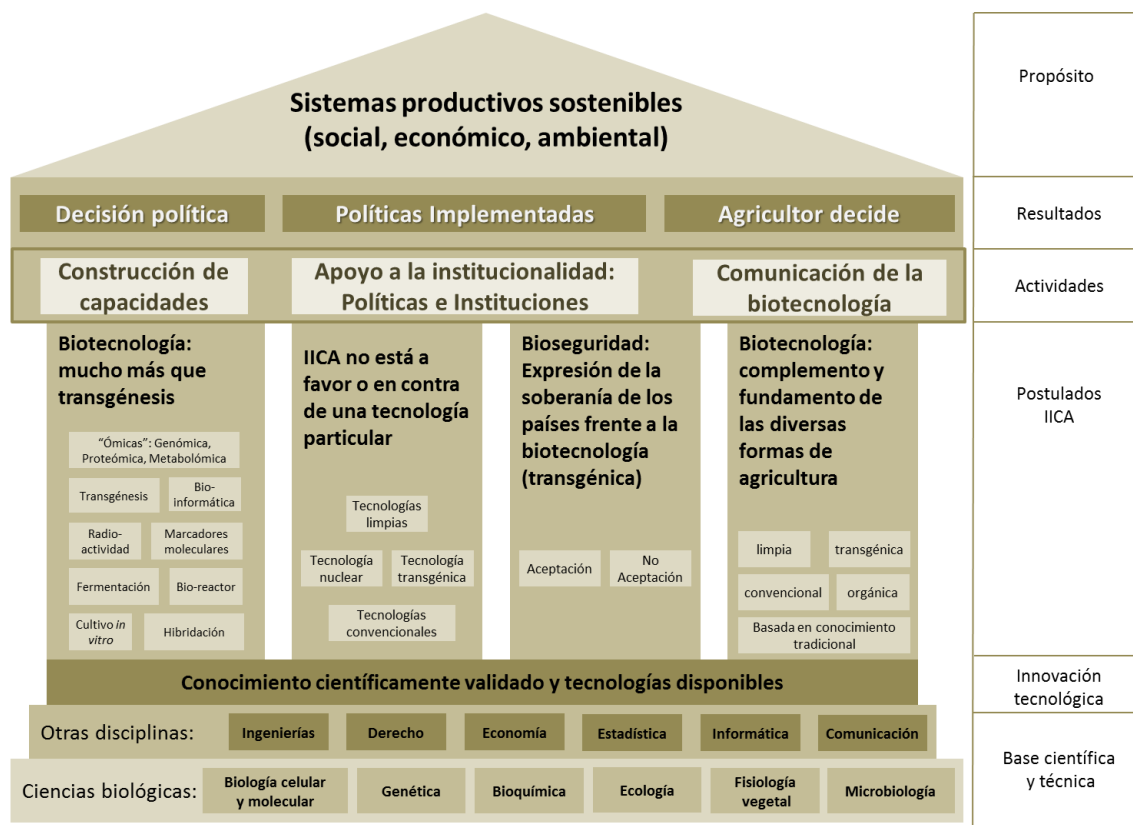


Figura 1. Orientación del IICA frente a la biotecnología (Basado en Rocha 2011, 2012).

4. Estrategias para el desarrollo de la biotecnología y la bioseguridad en ALC

Para lograr el cometido de apoyar el desarrollo de la biotecnología y la bioseguridad en los países miembros del IICA, y alcanzar los resultados esperados en la línea de acción de Agrobiotecnología y Bioseguridad mencionados anteriormente (IICA 2010), se proponen tres grandes grupos de iniciativas estratégicas a impulsar en los países: (i) **construcción de capacidades y gestión de conocimiento**, (ii) **apoyo a la institucionalidad** representado por acciones conducentes a la **elaboración e implementación de políticas** de biotecnología y bioseguridad y el **fortalecimiento a las instituciones** nacionales, regionales y hemisféricas y (iii) **comunicación** eficiente a diferentes públicos (periodistas, tomadores de decisiones, investigadores, público general, etc.).

Los medios para desarrollar estas acciones incluyen predominantemente la organización y realización de cursos, conferencias, foros, la generación de metodologías, la publicación de documentos técnicos y la asesoría técnica directa.

4.1. Construcción de capacidades y gestión de conocimiento en biotecnología y bioseguridad

La biotecnología y la bioseguridad son disciplinas dinámicas y de enorme importancia para el desarrollo científico, económico y social de los países. Algunas de las actividades específicas para realizar esta estrategia incluyen:

- Identificar vacíos de conocimiento y a realizar actividades constantes de educación, capacitación y actualización en temas variados. Existen actividades de capacitación formal e informal en biotecnología en los países y el IICA buscará apoyar y complementar tales iniciativas, con el fin de hacer mejor gestión del conocimiento.
- Fortalecer y complementar los esfuerzos de los países por capacitar a sus funcionarios responsables de la biotecnología y la bioseguridad. El IICA ha realizado diversos eventos de capacitación orientados principalmente a reguladores nacionales en bioseguridad. Por sus resultados se ha convertido en un referente de capacitación. Adicionalmente, IICA ha participado en el diseño y la implementación de cursos de educación formal a nivel de maestría (Paraguay).
- Continuar utilizando los medios de difusión y las herramientas para hacer sistematización de experiencias y gestión del conocimiento actualmente disponibles en el Instituto, que incluyen, aunque no se limitan, a las redes virtuales (foros, internet, portales especializados, etc.) y los medios de comunicación masiva (radio, prensa escrita y eventualmente televisión). Además, IICA complementará esta acción mediante la publicación de artículos técnicos en revistas indexadas y la activa participación en eventos que atiendan al tema de la biotecnología desde distintas ópticas: académicas, gubernamentales, industriales, empresariales, así como en foros internacionales relevantes (PCB, *Codex Alimentarius*, NABI, etc.).
- Fomentar la realización de ejercicios -sostenibles- de diagnóstico y de vigilancia tecnológica en biotecnología para algunos subsectores y temáticas en los ámbitos hemisférico y nacional.

4.2. Apoyo a la institucionalidad en biotecnología y bioseguridad de los países

La institucionalidad de los Estados hace referencia a las entidades, políticas, normativas y atributos que permiten desempeñar funciones de beneficio público. Aquí se presenta el apoyo que el IICA, a través del AB&B, brinda a los países con el objetivo de crear o fortalecer institucionalidad relacionada con biotecnología y bioseguridad.

4.2.1. Apoyo en la elaboración e implementación de políticas

Los países son soberanos en el diseño e implementación de sus políticas. El estado actual del sector agrícola y su importancia para el bienestar de las personas de ALCL, la formulación e implementación de políticas oportunas en temas tecnológicos para el sector agrícola son actividades estratégicas para el desarrollo de cada país. Con base en lo anterior, las actividades que hacen parte de esta estrategia incluyen:

- Entregar conocimientos y metodologías y ayudar a clarificar e interpretar la dinámica y complejidad de los temas tecnológicos. El IICA es un referente tecnológico para la agricultura del hemisferio y un facilitador que apoya el diseño e implementación de políticas de biotecnología y bioseguridad. Ejemplos relevantes de este tipo de acciones incluyen la exitosa participación en la implementación de proyectos UNEP-GEF en algunos países de ALC (Costa Rica, Ecuador, El Salvador) y el apoyo al Cono Sur en la generación de políticas de bioseguridad a través del CAS (Consejo Agropecuario del Sur).
- Apoyar a los países en el diseño e implementación de políticas de biotecnología y bioseguridad, previa solicitud formal (escrita) enviada por las respectivas autoridades nacionales competentes. La responsabilidad de la regulación en biotecnología y bioseguridad no siempre recae sobre el sector agrícola, sino que puede estar bajo responsabilidad de las autoridades de los sectores ambiental, educativo, de salud pública, de ciencia y tecnología, etc. (IICA 2012d).
- Consolidar los instrumentos existentes y ayudar a definir nuevos para el desarrollo de políticas en biotecnología y bioseguridad para los países, las regiones y el hemisferio.

4.2.2. Apoyo al fortalecimiento de las instituciones nacionales, regionales y hemisféricas en biotecnología y bioseguridad

- Establecer o fortalecer alianzas con instituciones y foros internacionales relacionados con la biotecnología y la bioseguridad.
- Servir de puente y facilitador en las discusiones de los foros internacionales y las instituciones relevantes en biotecnología y bioseguridad de los países miembros.
- Promover de espacios de diálogo, debate y análisis de temas de interés para apoyar a los países en el desarrollo de sus posiciones y a dar cumplimiento a los compromisos o convenios suscritos en foros internacionales.
- Participar en el desarrollo de capacidades técnicas e institucionales en al menos dos foros, Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología y *Codex Alimentarius*, capítulos relacionados con la biotecnología. Los dos son de enorme importancia por sus profundas implicaciones en los ámbitos ambientales, de salud (humana y animal) y de comercio de productos agroalimentarios.
- Responder a las solicitudes de las instituciones oficiales de los países y ser activo participante en las iniciativas que involucren la gestión técnica y operativa de proyectos de biotecnología y bioseguridad.

- Crear alianzas estratégicas⁴ y fortalecer los vínculos técnicos y operativos en biotecnología y bioseguridad, los cuales se materialicen mediante la formulación y ejecución de proyectos.
- Gestionar la consecución de recursos de fuentes nacionales, regionales e internacionales, lo cual se debe hacer bien de manera individual bien en consorcios. En consecuencia, será necesario consolidar con los aliados los actuales mecanismos de negociación, de formulación de propuestas, de participación en convocatorias y de cooperación técnica en proyectos.

4.3. Comunicación eficiente de la biotecnología y la bioseguridad

La interacción ciencia-sociedad a través de los medios de comunicación en el mundo actual es esencial. Por ello para el AB&B las actividades de capacitación, comunicación y gestión del conocimiento se constituyen en elementos centrales de su accionar. Además, la responsabilidad del IICA en el manejo de la información es fundamental. Algunos de los objetivos de esta estrategia incluyen:

- Aclarar conceptos de un modo sencillo, entendible, oportuno y veraz para que los distintos públicos tengan respuestas robustas a los cuestionamientos que se presenten con respecto a las diversas tecnologías agrícolas y, basados en la información recibida, puedan tomar sus propias decisiones (González 2011, Hernández 2011).
- Entregar conocimiento e información científicamente validada que deben alcanzar a múltiples y diversos públicos: pequeño y mediano productor, asociaciones o gremios, entes académicos (colegios, universidades, centros de investigación), periodistas, comunicadores, consumidores, hacedores de política, tomadores de decisiones y funcionarios de instituciones públicas, entre otros (Portillo 2011; ABC 2011). El rigor técnico de los resultados que generan los investigadores y el aval de la comunidad científica internacional son esenciales para el desarrollo de las acciones técnicas del IICA.

⁴ Algunos de los aliados naturales del accionar del AB&B incluyen a:

- Ministerios de Agricultura, además, en lo posible, Ministerios de Ambiente, de Salud, Educación y Ciencia de los países.
- Comisiones Técnicas Nacionales de Bioseguridad.
- Institutos Nacionales de Investigación Agrícola (INIA).
- Centros de investigación privados (por ejemplo, CINVESTAV-México, CENIs-Colombia).
- Universidades públicas y privadas.
- Centros internacionales del Grupo Consultivo Internacional para Investigación Agrícola (CGIAR, por sus siglas en inglés) presentes en América (CIAT, CIP, CIMMYT, IFPRI).
- Centros regionales de investigación (CATIE, EARTH, etc.)
- Foros internacionales relevantes: PMA, FAO, OMS, *Codex Alimentarius*, PCB, OIEA, *North American Biotechnology Initiative* (NABI), Consejo Agropecuario del SUR (CAS); Consejo Agropecuario Centroamericano (CAC).
- Organizaciones de productores y otros actores del sector privado nacional e internacional (AgroBio, Bio, CLI, etc.).
- Organizaciones ambientalistas de reconocida e íntegra trayectoria.
- Sociedades de biotecnología (RedBio).

5. Consideraciones finales

El IICA toma en consideración la heterogeneidad del hemisferio y los diversos y dinámicos escenarios que definen las particularidades de cada país. El AB&B reconoce los diversos tipos de entornos altamente cambiantes, a los que la agricultura debe adaptarse rápidamente: físicos (ambientales, geográficos), sociales (culturales, políticos, normativos), económicos (productivos, financieros, competitivos).

La biotecnología (en sentido amplio) y la bioseguridad son herramientas fundamentales para el desarrollo de la nueva revolución agrícola en el hemisferio. Los retos (crecimiento poblacional, consumidores exigentes, cambio climático, inseguridad alimentaria) y las características de la agricultura actual y futura (basada en redes, nuevos niveles de organización, con mayor precisión y ajustada a estándares internacionales de calidad y de buenas prácticas, entre otras) hacen que el trabajo en biotecnología y bioseguridad deba ser eficiente y oportuno.

La responsabilidad del AB&B es realizar actividades de capacitación y comunicación basadas en la entrega de información técnica, objetiva, imparcial, actualizada y científicamente validada sobre los avances, beneficios y riesgos potenciales de la biotecnología.

El apoyo a la generación e implementación de políticas se hará como respuesta a la solicitud formal y escrita de los países. Esto necesariamente implicará el relacionamiento con otras autoridades aparte de las rectoras del sector agrícola, por ejemplo, ambiente, salud, educación, ciencia y tecnología.

En cuanto a apoyo a las instituciones, se seguirá interactuando con ellas y se propenderá por el desarrollo de nuevas relaciones o la creación de nuevas instancias.

Lo expuesto en este documento está sujeto a actualización permanente. Sin embargo, es un ejercicio que brinda elementos para planear y ejecutar acciones con base en información técnica, contribuyendo de este modo al fortalecimiento técnico del IICA y al crecimiento y competitividad del sector agrícola de los países de América.

6. Referencias

ABC, 2011. La biotecnología convive con orgánicos. Periódico ABC - Paraguay). (En línea) Consultado 15 sep. 2011. Disponible en: <http://www.abc.com.py/nota/la-biotecnologia-convive-con-organicos-4479/>

Barrera, A. 2011. Nuevas realidades, nuevos paradigmas: la nueva revolución agrícola. Comuniica, Año 8, p. 10-21. (En línea). Disponible en <http://webiica.iica.ac.cr/bibliotecas/repiica/b2144e/b2144e.pdf>

González O. 2011. Piden apoyar uso de transgénicos. El Universal- México. (En línea). Consultado 2 agosto de 2011. Disponible en: <http://www.eluniversal.com.mx/finanzas/88341.html>

Hernández A. 2011. Urge capacitar en tecnologías nuevas a los campesinos. Milenio – México. (En línea). Consultado 2 sep. 2011. Disponible en: <http://impreso.milenio.com/node/9002240>

IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, CR). 2006. Programa Hemisférico de Biotecnología y Bioseguridad. San José, 20p.

----. 2010a. Plan de mediano plazo 2010-2014. IICA. Serie Documentos oficiales No. 87. IICA, San José. 68p.

----. 2011a. Informe del Encuentro de Ministros de Agricultura de las Américas 2011 y de la Decimosexta Reunión Ordinaria de la Junta Interamericana de Agricultura. San José, CR. 175 p. (Serie de Documentos Oficiales no. 89).

----. 2011b. Marco Estratégico y Programático, Programa de Innovación para la Productividad y Competitividad, IICA. San José. 18p. (En línea). Disponible en: <http://www.iica.int/Esp/Programas/Innovacion/Documentos%20de%20Tecnologia%20e%20Innovacin/Marco%20estrat%C3%A9gico%20PIPC.pdf>

----. 2011c. Marco Estratégico y Programático del Área de Biotecnología y Bioseguridad. Área de Biotecnología y Bioseguridad, IICA. San José. 19p.

----. 2012d. IICA entrega a Costa Rica estrategia de educación en biotecnología. (En línea). Consultado 7 dic. 2012. Disponible en: <http://www.iica.int/Esp/prensa/paginas/comunicadoprensav1.aspx?cp=814>

----. 2012e. Iniciativa Centroamericana de Biotecnología y Bioseguridad; Hacia el desarrollo de un mecanismo regional. Coords. Téc. B Muñoz, P. Rocha. San José, CR, IICA.

---- 2012f. La biotecnología, una caja de herramientas. Agroenlace (en línea). Consultado 24 oct. 2012. Disponible en: http://media.iica.int/media/RadiolIICA/2012/descargas/19_Programa_biotecnologia.mp3

Portillo Z. 2011. Perú: diez años de moratoria a transgénicos. SciDev (en línea). Consultado 10 nov. 2011, Disponible en: <http://www.scidev.net/es/latin-america-and-caribbean/news/per-diez-a-os-de-moratoria-a-transg-nicos.html>

Rocha PJ. 2011. Agro-Bio-Tecnologías: Herramientas bio-lógicas al servicio de la agricultura. Comuniica, Año 8, p. 22-31. (En línea). Consultado 25 oct. 2011. Disponible en <http://webiica.iica.ac.cr/bibliotecas/repiica/b2145e/b2145e.pdf>

Rocha PJ. 2012. Avances de la biotecnología y la bioseguridad en América Latina y el Caribe. En: IICA, Situación y desempeño de la agricultura en ALC desde la perspectiva tecnológica, Coord. Téc. A. Barrera; V. Palmieri. San José. p. 55-62. Disponible en: http://www.iica.int/Esp/Programas/Innovacion/Publicaciones_Tel/situacion_2012.pdf

Trigo, E; Henry G. 2011. A bioeconomy for Latin America and the Caribbean: Opportunities and challenges from a policy perspective. Bioeconomy Policy Note No. 2011-01. (En línea). Consultado 20 ene. 2013. Available in: http://www.bioeconomy-alcue.org/bioeconomy/index.php?option=com_jdownloads&Itemid=156&view=finish&cid=83&catid=11&lang=es

Worldometers.info. 2013. Worldometers - real time world statistics (En línea). Consultado 4 ene. 2013. Disponible en <http://www.worldometers.info>.