

## FONDO PARA EL FOMENTO Y APOYO A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN BIOSEGURIDAD Y BIOTECNOLOGÍA

### CONVOCATORIA PARA LA EXPOSICIÓN DE PROPUESTAS A LAS DEMANDAS DE BIOTECNOLOGÍA CIBIOGEM 2015

La Comisión Intersecretarial de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM), en coordinación el Consejo Consultivo Científico, convoca a instituciones de investigación, personas físicas y morales a presentar su mejor propuesta para contribuir a llevar a cabo actividades relativas al **Desarrollo de guías técnicas que permitan estimar, mediante parámetros medibles, la equivalencia agronómica de variedades genéticamente modificadas en comparación con sus líneas isogénicas convencionales**, de acuerdo a los requisitos de esta Convocatoria.

### DEMANDA ESPECÍFICA

#### **Desarrollo de guías técnicas que permitan estimar, mediante parámetros medibles, la equivalencia agronómica de variedades genéticamente modificadas en comparación con sus líneas isogénicas convencionales**

#### Antecedentes

México cuenta con un territorio nacional de 198 millones de hectáreas, de las cuales 145 millones se dedican a la actividad agropecuaria. Cerca de 30 millones de hectáreas son tierras de cultivo y 115 millones son de agostadero, además de los bosques y selvas que cubren 45.5 millones de hectáreas. La agricultura en México es más que un sector productivo importante (más allá de su participación en el PIB nacional, que es de aproximadamente el 4%), las múltiples funciones de la agricultura en el desarrollo económico, social y ambiental determinan que su incidencia en el desarrollo sea mucho mayor de lo que ese indicador implicaría.

Los avances en ingeniería genética han permitido desarrollar aplicaciones de la biotecnología que aprovechan el conocimiento sobre el funcionamiento celular animal y vegetal de tal forma que sea posible obtener de manera rápida y precisa productos en beneficio de los seres humanos aplicables a distintos procesos. La biotecnología es una actividad que se sustenta en el conocimiento de varias disciplinas, como la microbiología, la genética, la bioquímica, la ingeniería bioquímica, la genómica y la bioinformática, coadyuvado a la solución de problemas en los sectores como de la salud, el agropecuario, el industrial y el del medio ambiente.

La biotecnología involucra el uso y la manipulación de los organismos y sus componentes para mejorar sus habilidades o sus características con el propósito de producir bienes y servicios en beneficio de los seres humanos. La definición de biotecnología abarca muchos instrumentos y técnicas que se usan convencionalmente desde la agricultura y la producción de alimentos, hasta el desarrollo de medicamentos. El proceso del uso de la biotecnología y sus aplicaciones ha ido evolucionando a la par del avance del conocimiento en las múltiples disciplinas que sustentan esta rama de la ciencia.

Aunque hay poca controversia sobre los beneficios de las biotecnologías y su aplicación dentro de un contexto general, el uso de la biotecnología moderna, en especial el ámbito de los cultivos de organismos genéticamente modificados (OGMs), ha llegado a ser objeto de un debate muy intenso; a veces, con gran carga ideológica y que va más allá del ámbito científico.

Actualmente en el mercado agrícola se cuenta con OGMs de primera generación, los cuales presentan como características la resistencia a insectos y la tolerancia a ciertos herbicidas. En muchos países, incluido México, se está desarrollando investigación para contender con los principales problemas de cultivos agrícolas, por ejemplo: diversas plagas, entre ellos hongos y virus, estrategias novedosas para contender los efectos del cambio climático y la sobre explotación del suelo (sequia, heladas, falta de nutrientes), así como mejoras en las propiedades nutricionales de los alimentos.

Actualmente la investigación biotecnológica con aplicaciones comerciales tiende a concentrarse en el sector privado y a orientarse hacia la agricultura en los países de ingresos más altos donde hay poder adquisitivo para estos productos. Dada la contribución potencial de las biotecnologías para incrementar el suministro de alimentos y apoyar a superar la inseguridad y vulnerabilidad alimentaria, se debe considerar que hay que hacer lo posible para conseguir que los países en desarrollo en general, y los agricultores con pocos recursos, se beneficien más de la investigación y la innovación biotecnológica, manteniendo a la vez el acceso a una diversidad de fuentes de material genético y a prácticas agrícolas sustentables.

El Servicio Internacional para la Adquisición de las Aplicaciones Agro-biotecnológicas (ISAAA, por sus siglas en inglés); reporta que durante 2013, 18 millones de agricultores de 27 países sembraron cultivos biotecnológicos, alcanzando un total de 175.2 millones de hectáreas, incrementado la superficie de cultivo en un 3% respecto del año anterior. En el ranking mundial, México ocupó para ese mismo año el lugar número diecisiete, con un área sembrada de algodón y soya GM cercana a 100 mil hectáreas. Los Estados Unidos, Brasil y Argentina, se mantienen en los tres primeros lugares con una superficie de 70.1, 40.3 y 24.4 millones de hectáreas sembradas, respectivamente.

En la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM) se establece que es necesario apoyar el desarrollo tecnológico y la investigación científica sobre OGMs que puedan contribuir a satisfacer las necesidades de la Nación; así mismo contempla que para el análisis de soluciones a problemas particulares se evaluarán caso por caso los beneficios y los posibles riesgos del uso de OGMs. Este análisis podrá también incluir la evaluación de los riesgos de las opciones tecnológicas alternas para contender con la problemática específica para la cual el OGM fue diseñado. Dicho análisis comparativo deberá estar sustentado en la evidencia científica y técnica, así como en antecedentes sobre uso, producción y consumo.

## **Objetivo general**

Desarrollar guías técnicas que permitan estimar, mediante el análisis de parámetros medibles en distintos paquetes tecnológicos, la equivalencia agronómica entre variedades genéticamente modificadas (GM) y sus correspondientes líneas isogénicas convencionales.

## **Objetivos específicos**

- i. Establecer una guía detallada de las distintas actividades consideradas en el paquete tecnológico para el cultivo de variedades GM, diferenciando por región, por especie y por atributos de la variedad GM. Usar como guía la tabla 1.
- ii. Generar un análisis comparativo del paquete tecnológico empleado en variedades GM con el o los paquetes tecnológicos empleados en la producción de cultivares isogénicos convencionales tomando en cuenta la mayor cercanía geográfica posible y preferentemente mismo tamaño y tipo de productor.

- iii. Generar información sobre el impacto de los paquetes tecnológicos analizados en la fitosanidad del área analizada (incidencia y severidad de plagas y enfermedades), en la afectación de las poblaciones de insectos no blanco y otra fauna benéfica y en la salud del personal de campo

### Justificación

Como uno de los principales cuestionamiento en la utilización de variedades GM de interés agrícola, se ha planteado la mejora directa o indirecta en diferentes parámetros agronómicos (cuando se utiliza adecuadamente este tipo de variedades y su paquete tecnológico). Motivo por el cual se hace inherente contar con guías prácticas de campo, actuales y con valores de referencia de cultivares de interés agronómico en el país, que puedan ser utilizadas cuando se realizan este tipo de consideraciones en la toma de decisiones.

### Actividades Solicitadas

Presentación de informes parciales y resultados finales del desarrollo de la elaboración de la guías.

Desarrollar guías detalladas y actualizadas de los principales cultivares de interés agrícola en México, que cuenten con variedades GM permitidas para la siembra, considerando las principales actividades/parámetros agrícolas señalados en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Guía enunciativa, no limitativa de las actividades agrícolas que se realizan durante un ciclo de cultivo y en los que se requiere generar información de equivalencia. Se espera que se realicen comparaciones cualitativas, pero preferentemente también cuantitativas.

<b>Clasificación de actividad</b>
<b>1. Actividades de planeación</b>
1.1 Selección del terreno
1.2 Delimitación del área de plantación
1.3 Dirección de surcos (trazado)
1.4 Análisis de suelo
1.5 Selección del cultivo / variedad
1.6 Adquisición del material semilla
1.7 Almacenamiento del material semilla
1.8 Enmiendas del suelo
1.9 Análisis de plagas presentes en la región
1.10 Establecimiento de contrato con proveedores
1.11 Capacitación de personal en el manejo de material vegetativo, de agroquímicos y de equipo de protección personal (EPP)
1.12 Otra
<b>2. Actividades previas a la plantación</b>
2.1 Quemadas
2.2 Enmiendas al suelo (Corrección de pH)
2.3 Fertilización
2.4 Subsoleo, rastreo, barbecho, pileteo y/o arado

2.5 Aplicación de herbicidas
2.6 Aplicación de plaguicidas o fungicidas
2.7 Establecimiento de sistema de irrigación
2.8 Riego
2.9 Tratamiento de semillas
2.10 Monitoreo de fauna benéfica
2.11 Monitoreo de plagas
2.12 Monitoreo de salud humana en personal de campo, uso de EPP
2.13 Otra
<b>3. Establecimiento del cultivo (plantación)</b>
3.1 Fertilización
3.2 Enmiendas al suelo (Corrección de pH)
3.3 Aplicación de plaguicidas o fungicidas
3.4 Riego
3.5 Monitoreo de fauna benéfica
3.6 Monitoreo de plagas
3.7 Monitoreo de salud en personal de campo, uso de EPP
3.8 Otra
<b>4. Actividades de mantenimiento</b>
4.1 Enmiendas al suelo (Corrección de pH)
4.2 Fertilización
4.3 Aplicación de herbicidas
4.4 Aplicación de plaguicidas o fungicidas
4.5 Riego
4.6 Prácticas culturales como escarda, aporque, deshierbe, tumba de bordo, etc.
4.7 Monitoreo de fauna benéfica
4.8 Monitoreo de plagas
4.9 Monitoreo de salud en personal de campo, uso de EPP
4.10 Otra
<b>5. Precosecha</b>
5.1 Deshierbe
5.2 Aplicación de plaguicidas o fungicidas
5.3 Riego
5.4 Monitoreo de plagas
5.5 Monitoreo de fauna benéfica
5.6 Monitoreo de salud en personal de campo, uso de EPP
5.7 Defoliantes
5.8 Otra
<b>6. Cosecha</b>
6.1 Tumba

6.2 Pisca
6.3 Cosecha mecánica
6.4 Monitoreo de plagas
6.5 Monitoreo de fauna benéfica
6.6 Monitoreo de salud en personal de campo, uso de EPP
6.7 Otra
<b>7. Post cosecha</b>
7.1 Aplicación de plaguicidas o fungicidas
7.2 Acondicionamiento pre-venta
7.3 Monitoreo de plagas
7.4 Monitoreo de fauna benéfica
7.5 Monitoreo de salud en personal de campo, uso de EPP
7.6 Almacenaje y embalaje
7.7 Venta
7.8 Otra

### Productos Entregables Esperados

- i. Guía detallada de paquetes tecnológicos por región y por especie de variedades GM y sus respectivas líneas isogénicas. Estos paquetes deben mostrar sus componentes detallados, frecuencia de aplicación y costos directos de aplicación, incluyendo costos por jornales y utilidades del ciclo por unidad de área.
- ii. Análisis comparativo de fitosanidad (plagas y enfermedades), de las poblaciones de insectos benéficos y de salud humana del personal de campo para cada uno de los paquetes analizados.
- iii. Análisis de comparación cualitativa que detalle las diferencias que se encuentren en la aplicación de los paquetes tecnológicos analizados, señalando en todos los casos puntualmente recomendaciones en análisis de riesgo a la salud humana y al ambiente y en aspectos de bioseguridad en el caso de los paquetes tecnológicos de variedades GM.

### Calendario de Actividades y Presupuesto:

Se plantea que el proyecto tenga una duración total de 24 meses y el presupuesto dependerá de las condiciones consideradas en el proyecto.

### REFERENCIAS:

<http://www.fao.org>

<http://www.isaaa.org/>

<http://www.siap.gob.mx/>

Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.

Por un uso responsable de los organismo genéticamente modificados. Comité de Biotecnología.  
Academia Mexicana de la Ciencia. México 2011.