

PROGRAMA DE ASESORIA PARLAMENTARIA

Fundación Nuevas Generaciones

en cooperación internacional con

Fundación Hanns Seidel¹

Fomento a la producción de bioplásticos biobasados biodegradables²

Resumen ejecutivo

Los bioplásticos biobasados biodegradables son una tecnología creciente en el ámbito de la ingeniería de los materiales que promete una alternativa al uso de los plásticos convencionales fabricados a partir de petróleo. La conveniencia de estos bioplásticos estriba en su menor impacto contaminante sobre el medio ambiente. En el presente trabajo se propone el fomento de su producción y utilización con fines industriales.

I) Introducción

El éxito del plástico deriva de su versatilidad para su utilización en los más variados fines. No hay industria que no se valga en mayor o menor medida del uso del plástico. Casi todo lo que el ser humano consume está fabricado con componentes plásticos o contenido en envases y envoltorios de dicho material. En 2012 se estimó una producción mundial de plástico de 241 millones de toneladas³, consumiendo el 4% del petróleo comercializado, y se estima que supere los 300 millones de toneladas para 2015⁴. En nuestro país se calcula un consumo de alrededor de 43 kg de plástico al año por persona⁵.

Estos plásticos generalmente son sintéticos, es decir fabricados por la polimerización de compuestos derivados del petróleo, y no son biodegradables. Y si bien existen métodos para su

¹ La Fundación Hanns Seidel no necesariamente comparte los dichos y contenidos del presente trabajo.

² Trabajo publicado en el mes de octubre de 2015.

³ Plastics Europe, "Plastics - the Facts 2013," 2013.

⁴ E. Ruiz-Hitzky, F. M. Fernandes, M. M. Reddy, S. Vivekanandhan, M. Misra, S. K. Bhatia, and A. K. Mohanty, "Biobased plastics and bionanocomposites: Current status and future opportunities," Prog. Polym. Sci., vol. 38, no. 10, pp. 1653–1689, 2013.

⁵ http://www.concursodow.com.ar/divulgacioncientifica/docs/egamboni_bioplasticos.pdf

reciclado, como es el caso, por ejemplo, de los envases descartables, ello resulta muy limitado, ya que los materiales que los componen están formados por estructuras difíciles o casi imposibles de separar en capas o partículas menores. Debido a estos inconvenientes, el tratamiento de los plásticos descartados como basura se ha vuelto un problema ambiental cada vez más serio. Debemos considerar además que el petróleo a partir del cual se obtienen los plásticos, es un recurso natural no renovable.

Esta particularidad y el impacto negativo en el ambiente antes mencionado, han llevado a que en la actualidad se dediquen muchos esfuerzos para el desarrollo y la fabricación de bioplásticos biobasados en todo el mundo.

II) Consideraciones acerca de los bioplásticos biobasados

Los bioplásticos biobasados son materiales con características análogas a los plásticos confeccionados a partir del petróleo pero fabricados a partir de recursos renovables como por ejemplo, el almidón, la celulosa y determinadas melazas. Estos plásticos no deben ser confundidos con los plásticos biodegradables, ya que hay bioplásticos que no son biodegradables como así también plásticos sintéticos que sí lo son como ser la policaprolactona.

Cuando definimos bioplásticos o plásticos biodegradables tenemos que tener en cuenta su origen y su capacidad para biodegradarse, lo que depende de su estructura química independientemente de la materia prima con la que estén fabricados. Es decir que no todos los plásticos de origen natural son biodegradables y no todos los plásticos de origen petroquímico no lo son. Así, por un lado, tenemos los plásticos biobasados, que son aquellos cuya materia prima procede de recursos renovables naturales. Por otro lado, tenemos a los polímeros sintéticos biodegradables.

Dentro del primer grupo están los biopolímeros biodegradables como el almidón, la celulosa, lignina, quitosanos y proteínas como la gelatina como así también polímeros no biodegradables como el polietileno fabricado a partir de caña de azúcar. También son polímeros biodegradables aquellos que se obtienen por síntesis microbiana como el polihidroxibutirato (PHB). Finalmente, en el segundo grupo se encuentran plásticos sintéticos que son biodegradables como el alcohol polivinílico y las poliesteramidas.

III) ¿Qué se entiende por biodegradable?

FUNDACION NUEVAS GENERACIONES

Beruti 2480 (C1117AAD)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina)
Tel: (54) (11) 4822-7721
contacto@nuevasgeneraciones.com.ar
www.nuevasgeneraciones.com.ar

FUNDACION HANNS SEIDEL

Montevideo 1669 piso 4° depto "C" (C1021AAA)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina)
Tel: (54) (11) 4813-8383
argentina@hss.de
www.hss.de/americalatina

La biodegradación, por su parte, es un proceso por el cual los microorganismos del ambiente convierten los materiales en sustancias simples como agua, dióxido de carbono y biomasa. Este proceso depende básicamente de las condiciones ambientales como la temperatura, humedad, presencia de oxígeno y flora microbiana. Por lo tanto, simplemente decir que un material es biodegradable sin especificar el periodo de tiempo y las condiciones ambientales requeridas resulta ambiguo y hasta engañoso.

Por eso, es necesario vincular esta capacidad con un parámetro fijo, tal como los estándares internacionales mencionados en el artículo 3° de la ley propuesta en este trabajo. Para ello, elegimos aquellos que tienen mayor raigambre y son utilizados habitualmente por las empresas, organismos internacionales y gobiernos, tales como las normas ISO (internacionales), ASTM (Estados Unidos de Norteamérica) y EN (Unión Europea).

Por ejemplo, la especificación EN 13432, considerada como la más abarcativa, dispone que en Europa, para que un plástico pueda catalogarse como biodegradable, debe descomponerse en 12 semanas, bajo determinadas condiciones, en fragmentos de menos de 2 mm. Para poder degradarse en el terreno, debe demostrarse además que no supera determinadas concentraciones de metales pesados y que no perjudica la fertilidad de suelo.

La biodegradabilidad y la reutilización del desperdicio producido por los bioplásticos depende de la existencia de determinados factores. Un bioplástico biodegradable tardará más años en degradarse en condiciones ambientales que no sean acordes a aquellas para las que fue diseñado. Aun así, estamos hablando de unos pocos meses o años⁶, lo cual sigue distando muchísimo de los 400 a 1000 años que pueden requerirse para que los plásticos convencionales se degraden en el medioambiente.

IV) Evolución de los bioplásticos

Los bioplásticos existen desde hace décadas. En 1925, el microbiólogo Maurice Lemoigne descubrió el primer polihidroxialcanoato (PHA) mientras trabajaba con la bacteria *Bacillum megaterium*. Como se puede apreciar, no son un invento reciente, pero durante el último siglo su

⁶ Guía práctica N°2 – REMAR “Bioplásticos”.

utilización no ha sido masiva debido a que no podían competir económica ni cuantitativamente contra los plásticos derivados del petróleo (PP, PVC, PET, PE, PS, PC, ABS, entre otros).

No obstante lo antedicho, los avances tecnológicos han permitido que los polímeros obtenidos en base a recursos de origen biológico se conviertan en materiales viables y competitivos para suceder a los plásticos convencionales, brindándoles resistencias similares y a bajo costo de producción. Por lo menos así lo afirman desde el sector cuando, basándose en el gran crecimiento del mercado hasta el año 2018, se pronostica una capacidad de producción mundial de bioplásticos de 6,731 millones de toneladas⁷.

V) Tipos de bioplásticos

Polímeros extraídos de biomasa:

Son aquellos que provienen de polisacáridos (almidón, celulosa, pectina), proteínas (soja, gluten, caseína) u otros componentes naturales (lignina). Comúnmente, se utiliza el almidón como base debido a su abundancia en la naturaleza, su fácil extracción y sus bajos costos competitivos en el mercado.

Los polímeros derivados del almidón son materiales termoplásticos resultantes del procesado del almidón natural por medios químicos, térmicos o mecánicos. Asimismo, es posible hacer copolímeros con otros biopolímeros para obtener materiales tan flexibles como el polietileno o tan rígidos como el poliestireno.

El almidón comercial se obtiene de las semillas de cereales como el maíz, el trigo, varios tipos de arroz y de la papa, la mandioca y otros tubérculos.

El almidón es 100% biodegradable según la normativa EN 13432; sin embargo, determinados copolímeros, en un alto grado de sustitución, pueden afectar negativamente su biodegradabilidad.

La mayor desventaja de estos polímeros obtenidos del almidón es su solubilidad en el agua, lo cual les da poca resistencia mecánica y química a la humedad. Por dicho motivo generalmente se lo modifica mezclándolo con otros materiales o convirtiéndolo en ácido láctico para conseguir PLA (Ácido poliláctico).

⁷ <http://en.european-bioplastics.org/market/>

Ácido Poliláctico (PLA)

El PLA es un poliéster alifático derivado al 100% de materias primas renovables. Se lo produce a partir del ácido láctico, mediante un proceso de polimerización química. El ácido láctico se obtiene de la fermentación anaerobia de substratos que contengan carbono, ya sean puros (glucosa, lactosa, etc.) o impuros (almidón, melazas, etc.), mediante la utilización de microorganismos, bacterias y ciertos hongos. Sus propiedades mecánicas son buenas en comparación con otros biopolímeros, sin embargo presentan baja resistencia a los impactos. La dureza, rigidez, resistencia al impacto y elasticidad, son propiedades importantes en aplicaciones para botellas de bebidas, son similares a las del PET, aunque la menor estabilidad termomecánica en contacto con agua, proporcionaría un menor tiempo de vida útil de las botellas envasadas de PLA.

Asimismo, las propiedades anteriormente citadas junto con su alto módulo de flexión y transparencia lo hacen comparable con otros materiales como el celofán.

Tiene una temperatura de reblandecimiento baja (~50-60°C) y se degrada rápidamente por encima de esa temperatura en condiciones de alta humedad, lo que plantea problemas para aplicaciones de almacenamiento de productos y su uso en automóviles.

El PLA presenta buenas propiedades al actuar como barrera frente a olores y sabores. Tiene también alta resistencia a grasas y aceites. Por su estructura lineal alifática, el PLA tiene además una buena resistencia a la radiación UV, en contraste con los polímeros aromáticos.

Para mejorar sus propiedades y que pueda competir con plásticos flexibles de uso común, el PLA puede modificarse con agentes plastificantes o mezclándolo con otros polímeros.

El PLA es resistente al ataque de microorganismos en suelos o lodos a temperatura ambiente. El polímero debe primero hidrolizarse a temperaturas superiores a 58°C para reducir el peso molecular antes de que la biodegradación comience. Por tanto, no es biodegradable en condiciones ambientales típicas, lo cual hace que en condiciones normales de uso y almacenamiento sea un plástico bastante estable.

Polihidroxialcalonoato (PHA):

Los PHA son poliésteres sintetizados por ciertas bacterias constituidos por unidades repetitivas de diversos hidroxácidos o mezclas de ellos. Al igual que el PLA, los PHA son poliésteres alifáticos producidos mediante fermentación de materias primas renovables. Sin embargo, mientras que la producción de PLA es un proceso en dos etapas (fermentación para obtener el monómero, seguida de un paso convencional de polimerización química), los PHA son producidos directamente mediante fermentación de una fuente de carbono por parte del microorganismo.

Entre sus características podemos mencionar que son insolubles en agua, presentan un considerable grado de polimerización, no son tóxicos, son biocompatibles, presentan propiedades piezoeléctricas, pueden obtenerse a partir de materias primas renovables o incluso CO₂ (si se obtienen a partir de plantas) y son todos biodegradables.

A pesar de las evidentes ventajas de los PHA frente a los plásticos derivados del petróleo, su uso actual está muy limitado debido a su alto costo de producción. Esto podrá revertirse en caso de que se mejoren los procesos para su obtención y en caso de subir el precio del petróleo.

VI) Aplicación de los bioplásticos

Los bioplásticos tienen un amplio espectro de usos. Muchas de sus aplicaciones se han presentado en las Ferias Kunststoffe 2004 e Interpack 2005, realizadas en Düsseldorf, Alemania. Entre ellas se pueden mencionar:

- films de PLA para envasar productos frescos: frutas y verduras, quesos y productos de panadería;
- bandejas termoformadas rígidas de PLA cristal con tapa, para productos de confitería, pastas frescas y otros productos frescos (ensaladas y ensaladas de fruta, etc.);
- botellas de PLA para agua mineral y productos lácteos;
- envases de PLA para CDs y componentes electrónicos;
- bandejas de PLA para dispositivos descartables de uso en medicina humana y diagnóstico;
- vajilla descartable de PLA (por ejemplo vasos descartables de dispensers de agua);
- bandejas de polímero sobre la base de almidón de maíz, solubles en agua, utilizadas para bombones de chocolate y galletitas;

- films biodegradables sobre la base de almidón, con macro y microperforaciones para permitir la respiración de frutas y vegetales envasados;
- films de celulosa modificada para envases de dulces, chocolates y productos de panadería;
- cintas adhesivas de celulosa modificada;
- bandejas fabricadas con Mater-Bi ® expandido (Novamont) -mezclas de almidón y polímeros sintéticos biodegradables- para productos frescos;
- films de Ecoflex® (BASF), que son poliésteres biodegradables para bolsas de residuos orgánicos; films para uso en agricultura (plasticultura); envases de frutas, ensaladas, hortalizas frescas y productos congelados; se lo puede biorientar para obtener films stretch, (similares a los usados en nuestros hogares para envolver alimentos); puede usarse también como recubrimiento de bandejas de celulosa o almidón; films de mezclas de Ecoflex ® con PLA y almidón, para envasado de alimentos con atmósfera modificada (MAP), etc.⁸

Existen grandes empresas multinacionales que se valen de los bioplásticos biobasados para aplicarlos a diversos productos. Entre ellas se pueden mencionar a Novamont (Italia) y NatureWorks (EEUU). Las automotrices Ford, Mercedes Benz, Volkswagen y Toyota han introducido los bioplásticos aplicándolos en los componentes plásticos, alfombras y revestimientos de sus modelos. Motorola y Panasonic los emplean en cubiertas para sus teléfonos móviles.

Empresas dedicadas a la electrónica como Pioneer, Sanyo o Sony han desarrollado discos de almacenamiento y Fujitsu, Hewlett-Packard o NEC carcasas de computadoras a partir de diversos materiales bioplásticos. Las empresas Sony y DoCoMo de Japón crearon conjuntamente el primer teléfono celular hecho de plástico vegetal biodegradable, a base de maíz.⁹

Estos antecedentes deben servirnos para darnos cuenta del gran mercado que Argentina debe aprovechar mediante el agregado de valor a sus productos agrícolas, aunque vale mencionar que el interés por el bioplástico no es ajeno a las instituciones científicas del país. El INTI se encuentra trabajando desde el año 2012 junto con otras empresas y centros de investigación internacionales para

⁸ <http://www.inti.gov.ar/sabercomo/sc39/inti6.php>

⁹ <http://www.maizar.org.ar/vertext.php?id=142>

el desarrollo de botellas biodegradables¹⁰ “PHBottle” a partir de los azúcares y desechos orgánicos presentes en las aguas residuales de las plantas procesadoras de jugos frutales.

Por otro lado, investigadores del IPAF NEA (INTA) se encuentran desarrollando un material biodegradable derivado del almidón de la mandioca para la producción familiar y local de empaques contenedores de frutas regionales.¹¹ Mientras que en el Departamento de Industrias de la Facultad de Ciencias Naturales de la UBA, desarrolló una película comestible elaborada sobre la base de vitamina C (polímeros), que logra proteger a los alimentos de la oxidación durante más tiempo.¹²

VII) Ventajas de los bioplásticos

Los bioplásticos biodegradables, en condiciones ambientales normales, se degradan en un 60% en un período de 180 días, y hasta un 90% en 6 meses. De este proceso, bajo exposición aeróbica, los únicos residuos que permanecen son H₂O, CO₂ y biomasa. Debemos agregar CH₄ si el proceso ocurre bajo condiciones anaeróbicas, aunque esta no sería la opción ideal.

De todas maneras, si al bioplástico biobasado biodegradable no se le aplica un correcto proceso de disposición final, su duración en el medio ambiente es de apenas unos pocos años, jamás alcanzando los cientos de años que tardan aquellos plásticos sintéticos no biodegradables.

Otro aspecto positivo que vale la pena mencionar es que los bioplásticos biobasados poseen el potencial de reducir la emisión CO₂ o eventualmente ser neutral en este aspecto. Esto es así porque a medida que el cultivo en el que se basa el bioplástico crece, absorbe CO₂ de la atmósfera, mientras que los plásticos fabricados a partir de hidrocarburos liberan dióxido de carbono y metano, gases ellos que favorecen el efecto invernadero causante del calentamiento global¹³.

Una gran ventaja que presentan estos plásticos es que incrementan la cadena de valor de los productos agrícolas e incluso fomenta la utilización de determinados desechos de determinados cultivos. Ello permite aumentar la demanda de productos agrícolas, con lo que se favorecería el desarrollo de las zonas rurales. Los bioplásticos también ofrecen opciones sostenibles y eficientes para

¹⁰ <http://www.inti.gov.ar/plasticos/phbottle.htm>

¹¹ <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=28917>

¹² <http://www.uba.ar/noticiasuba/nota.php?id=58>

¹³ N. Peelman, P. Ragaert, B. De Meulenaer, D. Adons, R. Peeters, L. Cardon, F. Van Impe, and F. Devlieghere, “Application of bioplastics for food packaging,” *Trends Food Sci. Technol.*, vol. 32, no. 2, pp. 128–141, Aug. 2013

los residuos plásticos al final de su vida útil, ya que pueden eliminarse de muchas formas, como por ejemplo mediante recuperación energética, reciclaje mecánico, compostaje, digestión anaerobia y reciclaje químico.

Un temor, aunque infundado, respecto de la fabricación de plásticos en base a determinados cereales es la competencia por el suelo cultivable entre ellos y los cultivos destinados a alimentos. Según un estudio realizado en el año 2011 por la Organización Europea de Bioplásticos¹⁴, la cantidad de tierra dedicada al cultivo de materia prima destinada a la producción de bioplásticos biobasados fue de un 0.1% de la superficie global cultivable¹⁵ (0.6 millones de hectáreas), mientras que los biocombustibles ya utilizan un 1% (53 millones de hectáreas).

VIII) Salud y medio ambiente

Dado el tema que estamos tratando, resulta crucial hacer mención a los daños a la salud y el medio ambiente que los plásticos convencionales pueden causar. Dentro de los efectos nocivos de la prolongada permanencia del plástico en el ambiente, podemos listar su contaminación visual, la saturación que producen de los rellenos sanitarios, y la perturbación y el daño que infligen al ecosistema marino. De acuerdo al reporte¹⁶ realizado por la United Nations Environment Programme, se estima que casi el 90% de la basura marina que se encuentra flotando en la superficie del océano está constituida por plástico o ítems de poliestireno.

Según otro estudio¹⁷ que cuantificó la cantidad mundial de desechos plásticos que llegan a los mares anualmente, liderado por la oceanógrafa Jenna Jambeck y la profesora de investigación en oceanografía de la Asociación Educación del Mar de los Estados Unidos, Kara Lavender Law, Argentina se ubica en el puesto 28 de los países que más contaminan los mares con este tipo de desperdicio. En el año 2010 solamente generó 157.777 toneladas de basura plástica por mal manejo, y se pronosticó que esa cantidad casi se duplicará en 10 años si todo sigue igual, alcanzando unas 320.197 toneladas.

¹⁴ <http://en.european-bioplastics.org/>

¹⁵ http://en.european-bioplastics.org/wp-content/uploads/2013/publications/EuBP_FactsFigures_bioplastics_2013.pdf

¹⁶ http://www.unep.org/regionalseas/marinelitter/publications/docs/trash_that_kills.pdf

¹⁷ <http://jambeck.engr.uga.edu/landplasticinput> ; http://www.clarin.com/sociedad/Ecologia-basura-oceanos-Argentina-mar-plasticos_0_1304269633.html

Esta masa descomunal de plástico impacta negativamente en la fauna marina. Conforme lo indica un estudio¹⁸ realizado por científicos de la Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation de Australia, el 90% de 186 especies de aves marinas poseen plástico en su estómago. Estima que este número se incrementará a 99% en todas las especies de aves marinas para 2050. El trabajo¹⁹ del fotógrafo Chris Jordan captura claramente en imágenes lo antedicho.

El mismo mal, aunque en menor porcentaje, es sufrido por otras especies como lobos marinos, focas, peces, tortugas marinas y ballenas²⁰, que confunden bolsas de plástico y otros desperdicios con alimento.

Asimismo, por los efectos del sol, el contacto con el mar y el oxígeno, los residuos plásticos que se encuentran en el océano se fraccionan en micropartículas que luego son incorporadas a la cadena alimentaria de la fauna oceánica, transfiriéndose en última instancia a nuestro organismo.²¹

IX) Conclusiones

A modo de conclusión, creemos que el fomento de la producción e investigación de bioplásticos biobasados biodegradables es un paso hacia un futuro más sustentable, menos contaminante y que hace un uso más sensato y responsable de los recursos naturales. Ello es lo que proponemos en el presente trabajo para que, gracias a determinados beneficios fiscales y arancelarios se incentive en Argentina la fabricación de bioplásticos. No hacerlo, sería atentar contra nuestra potencialidad como país productor de estos materiales, ya que si bien se encuentran en una etapa embrionaria, plásticos como los derivados del almidón y el PLA presentan precios competitivos en el mercado y hoy ya son usados para la confección una amplia gama de productos. Es un movimiento que ocurre en gran parte del mundo, y del cual eventualmente deberemos participar para nuestro beneficio, tanto ambiental como económico y social.

Bajo las adecuadas condiciones de temperatura, humedad y presión, los desechos bioplásticos biobasados biodegradables desaparecen en tan sólo unos pocos meses, permaneciendo en el ambiente

¹⁸ <http://www.pnas.org/content/early/2015/08/27/1502108112>
<http://news.nationalgeographic.com/2015/09/15092-plastic-seabirds-albatross-australia/>

¹⁹ <http://www.chrisjordan.com/gallery/midway/#CF000313%2018x24>

²⁰ http://www.biologicaldiversity.org/campaigns/ocean_plastics/

²¹ <http://www.5gyres.org/the-plastic-problem/>

por mucho menos tiempo que un plástico convencional. Y al degradarse, sólo dejará a su paso sustancias simples no perjudiciales para el medio ambiente. El ritmo de generación de residuos propio de la vida moderna que llevamos es insostenible. Sus efectos ya son patentes en todo el mundo. Si no tomamos medidas urgentemente y a gran escala, el legado que le dejaremos a las futuras generaciones, en flagrante violación de lo que dispone nuestra Constitución Nacional en su artículo 41, será un gran relleno sanitario.

Por otro lado, Argentina cuenta con una superficie cultivable excepcional, y un sector agropecuario que, si bien se halla transitando dificultades productivas por problemas de índole económica y política, posee un potencial enorme de producción, como lo ha venido demostrando a lo largo de su historia. La apertura del sector agrícola a la producción de este tipo de materiales generará un nicho el mercado que lo fortalecerá y que generará un mayor empleo de mano de obra.

X) Texto normativo propuesto

Artículo 1°.- La presente ley tiene como objeto promover la producción nacional de bioplásticos biobasados biodegradables y su utilización con fines industriales.

Artículo 2°.- A los efectos de la presente ley, entiéndase por:

- A. Bioplástico: Aquellos plásticos que, por la materia prima utilizada para producirlos o por su capacidad para degradarse, sean biobasados, biodegradables, o ambos.
- B. Biobasado: Plásticos producidos principalmente a base de biopolímeros de origen natural, o sintetizados a partir de monómeros de biomasa provenientes de recursos naturales renovables.
- C. Biodegradable: Aquellos polímeros que experimentan reacciones de degradación resultantes de la acción de microorganismos, tales como bacterias, hongos y algas, bajo condiciones que naturalmente ocurren en la biósfera en un período de tiempo corto, para dar CO₂, H₂O, sales minerales y nueva biomasa en presencia de O₂; y CO₂, CH₄, sales minerales y nueva biomasa en ausencia de O₂. Los bioplásticos biobasados se considerarán biodegradables cuando cumplan con uno o más de los siguientes estándares internacionales: EN 13432/2001, ASTM

6866/12, ASTM D6400/99, ASTM D6868, UNE-EN 14995/2007, ASTM D7081, ISO 17088/2008 y ASTM D6691.

Artículo 3°.- A los fines de dar cumplimiento al objeto de la presente ley, se establecen los siguientes incentivos a la producción nacional de bioplásticos biobasados biodegradables y su utilización con fines industriales:

- a) La importación de insumos, tecnología y bienes de capital destinados a la producción de bioplásticos biobasados biodegradables, siempre que ellos que no se fabriquen en Argentina, estará eximida del pago de todo gravamen aduanero durante un plazo de 10 años a partir de la reglamentación de la presente ley.
- b) Las empresas que produzcan bioplásticos biobasados biodegradables y/o fabriquen la materia prima para su producción, verán reducido en un 35% el pago del impuesto a las ganancias durante un plazo de 10 años a partir de la reglamentación de la presente ley.
- c) La exportación de bioplásticos biobasados biodegradables fabricados en la República Argentina se verá libre del pago de todo derecho de exportación durante un plazo de 15 años a partir de la reglamentación de la presente ley.

Artículo 4°.- La presente ley deberá ser reglamentada dentro de los noventa (90) días de su publicación.

Artículo 5°.- El Poder Ejecutivo Nacional designará a la autoridad de aplicación de la presente ley.

Artículo 6°.- Comuníquese al Poder Ejecutivo.

FUNDACION NUEVAS GENERACIONES

Beruti 2480 (C1117AAD)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina)
Tel: (54) (11) 4822-7721
contacto@nuevasgeneraciones.com.ar
www.nuevasgeneraciones.com.ar

FUNDACION HANNS SEIDEL

Montevideo 1669 piso 4° depto "C" (C1021AAA)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina)
Tel: (54) (11) 4813-8383
argentina@hss.de
www.hss.de/americalatina