

NORMATIVIDAD APLICABLE A LOS NUEVOS DESARROLLOS EN
BIOTECNOLOGÍA VEGETAL EN COLOMBIA

JOHN JAIRO FLÓREZ ÁLVAREZ

Trabajo de grado para optar al título de abogado

Asesora:

Isabel Cristina Uribe Martínez

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA LATINOAMERICANA-UNAULA

FACULTAD DE DERECHO

DERECHO

MEDELLÍN

2019

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN | 7 |
| 1. BIOTECNOLOGÍA | 11 |
| 1.1. PASADO | 11 |
| 1.2. DESARROLLO | 13 |
| 1.3. ACTUALIDAD | 13 |
| 1.3.1. Biotecnología ambiental | 14 |
| 1.3.1. Biotecnología animal. | 15 |
| 1.3.2. Biotecnología agrícola | 15 |
| 1.3.4. Biotecnología en Colombia. | 18 |
| 2. PROPIEDAD INTELECTUAL | 24 |
| DERECHOS DE OBTENTOR VEGETAL | 24 |
| 2.1. | 24 |
| 2.1.1. Generalidades. | 24 |
| 2.1.2. Breve historia de la UPOV. | 26 |
| 2.2. NORMATIVIDAD EN COLOMBIA | 27 |
| 2.2.1. Contexto normativo en Colombia | 27 |
| 2.2.2. Algunas características de las normas de la CAN. | 28 |
| 2.2.3. Normatividad en Colombia a partir de la CAN y UPOV | 29 |
| 2.2.4. Derechos de obtentor. | 31 |
| 2.2.5. Condiciones DHE. | 31 |
| 2.2.4. Pruebas DHE. | 34 |
| 2.2.5. Certificado de obtentor. | 34 |
| 2.2.6. Derechos del obtentor. | 35 |
| 2.2.7. Duración y terminación de los derechos de obtentor. | 36 |
| 3. VARIEDADES VEGETALES | 38 |
| 3.1. ALGUNOS CEREALES (MAÍZ Y CEBADA) | 39 |
| 3.1.1. Reseña histórica del maíz. | 39 |
| 3.1.2. El maíz como variedad vegetal. | 39 |
| 3.1.3. Reseña histórica de la cebada. | 42 |
| 3.1.4. La cebada como variedad vegetal. | 42 |

| | | |
|--------|--|----|
| 3.2. | FLORES | 44 |
| 3.2.1. | Reseña histórica en Colombia sobre las flores. | 44 |
| 3.2.2. | Importancia de las flores en Colombia. | 45 |
| 3.2.3. | Las flores como variedad vegetal. | 47 |
| 3.3. | CAFEINA. | 49 |
| 3.3.1. | Reseña histórica del Café. | 49 |
| 3.3.2. | Reseña histórica del cacao. | 50 |
| 3.3.3. | Café y cacao como variedades vegetales. | 50 |
| 3.4. | CAÑA | 51 |
| 3.4.1. | Reseña histórica de la caña. | 51 |
| 3.4.2. | Caña como variedad vegetal. | 52 |
| 3.5. | CANNABIS | 53 |
| 3.5.1. | Reseña histórica del cannabis. | 53 |
| 3.5.2. | Cannabis en Colombia. | 54 |
| 3.5.3. | Cannabis como variedad vegetal. | 55 |
| 4. | CONCLUSIONES | 59 |
| 5. | BIBLIOGRAFÍA | 60 |

LISTA DE GRÁFICAS

| | Pág. |
|--|------|
| Gráfica 1. Exportaciones de rosas en el 2017 | 455 |
| Gráfica 2. Exportaciones de claveles en el 2017 | 455 |
| Gráfica 3. Exportaciones de crisantemo en el 2017 | 466 |
| Gráfica 4. Participación en las exportaciones de flores 2017 | 466 |

LISTA DE IMÁGENES

| | Pág. |
|--|------|
| Imagen 1. <i>Evolución del maíz desde su antecesor hasta la actualidad</i> | 122 |
| Imagen 2. <i>Variedades vegetales de maíz</i> | 400 |
| Imagen 3. <i>Cebada en diferentes presentaciones</i> | 433 |
| Imagen 4. <i>Algunos tipos de rosas</i> | 477 |
| Imagen 5. <i>Variedad de cannabis (cáñamo)</i> | 566 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|--|------|
| Tabla 1. Datos certificados de obtentor Cannabis en el mundo. | 555 |
| Tabla 2. Registros de estados de los diferentes estados de varias variedades vegetales que están reportadas en la base de datos de la UPOV | 588 |

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado se enmarca en el Derecho de Propiedad Intelectual, pero no corresponde a temas que tradicionalmente se abordan desde la academia, debido a que se trata de los derechos de obtentor vegetal, los cuales son aplicables a las variedades vegetales. Si bien es un tema poco convencional, esta inclinación tiene consonancia con la libre investigación científica, principio en el que se fundamenta la Universidad, conjuntamente con el fortalecimiento del espíritu crítico, para así hacer un acercamiento desde una perspectiva social, la cual es planteada en la formación Unaulista debido a su correspondencia con temas actuales de gran impacto en múltiples latitudes y que se encuentra en constante desarrollo, lo cual requiere de nuevos abordajes desde la realidad socio-jurídica.

Para ilustrar un poco cómo podría visualizarse este tema, se trae a colación un pequeño aparte, el cual puede ser ilustrativo:

[Solo por un momento] imaginemos que un campesino español se hubiera quedado dormido el año 1000 d.C. y se hubiera despertado 500 años después debido al estrépito producido por los marineros de Colón cuando subían a bordo de la Niña, la Pinta y la Santa María. El mundo en el que se habría despertado le hubiera parecido bastante familiar. A pesar de muchos cambios en tecnología, costumbres y fronteras políticas, ese Rip van Winkle medieval se habría sentido como en su casa. Pero si uno de los marineros de Colón hubiera caído en un sopor similar y se hubiera despertado al emitir la señal de llamada de un iPhone del siglo XXI, se habría sentido en un mundo extraño más allá de toda comprensión. “¿Acaso esto es el cielo? - podría haberse preguntado- ¿O quizá el infierno?”¹

Este abrir y cerrar de ojos es lo que se vive en la actualidad, más aun con el desarrollo de nuevas tecnologías y en consecuencia con una normatividad que acompaña su implementación –la cual si bien no es nueva porque los derechos de obtentor vegetal llevan más de 50 años de desarrollo en el mundo y en Colombia más de 20 años aplicándose–, corresponde a un campo que está en constante evolución y comprende avances que tienen impactos individuales y colectivos, que en un breve periodo de tiempo han tenido gran resonancia global.

Este trabajo pretende contribuir a su desarrollo a partir de la estructuración de un marco conceptual y de un marco normativo definido, dando a conocer los derechos de obtentor y su aplicación en Colombia, pero además busca suscitar en los lectores un poco de curiosidad para futuras investigaciones que tengan como objetivo no solo conocer su marco normativo, sino determinar el alcance real de su aplicabilidad en las organizaciones colombianas; precisar su efectividad en la protección de los derechos de obtentor; cuáles son las implicaciones que tiene en comunidades, grupos y/o agremiaciones; y la protección de variedades generadas a partir de

¹ NOAH HARARI, Yuval. De animales a dioses: Breve historia de la humanidad. Barcelona. Penguin Random House Grupo Editorial. 2016, p. 275.

desarrollos en instituciones público-privadas en Colombia, por mencionar algunos temas de interés.

Es así que el presente trabajo cobra aún más importancia en Colombia –en la medida que permite dar a conocer el tema iniciando por la normatividad sobre obtenciones vegetales debido al poco conocimiento del mismo–, un país que cuenta con un potencial enorme para desarrollar nuevas variedades vegetales o para utilizar los desarrollos generados en otras latitudes, que además, va precedido por un creciente interés por parte del gobierno en descubrir y utilizar nuevas variedades con fines comerciales². Por otro lado con la búsqueda de nuevas especies³ por parte de instituciones oficiales así como de algunas privadas, y con ocasión de las zonas que quedarían libres por la dejación de las armas de grupos armados, se permitirá tener un acercamiento a otras zonas ecológicas de importancia las cuales no han podido ser estudiadas.

Lo anterior es de suma importancia si se tiene en cuenta que Colombia ha sido catalogado como un país megadiverso. Su gran número en la diversidad de especies y ecosistemas le han permitido ser reconocido como el segundo país más biodiverso en el mundo⁴; aspectos que de tener al sector agrícola como epicentro de desarrollo, permiten considerar que “Colombia podría convertirse en una potencia alimentaria en el transcurso de las próximas dos décadas. La clave está en desarrollar una agroindustria competitiva(...)”⁵.

Otro aspecto a tener en cuenta es que toda esta biodiversidad permite generar, entre otros muchos productos, moléculas de un valor incalculable, es así que, “la importancia práctica de la biodiversidad es que más del 40% de las recetas que surten los farmacéuticos en Estados Unidos se obtiene de organismos vivos”⁶, pero un asunto aún más interesante es que si bien ha sido muy difícil extraer los componentes de interés en la actualidad, “los investigadores recién comienzan a aprender cómo distinguir de manera efectiva los organismos que pueden ser el origen de medicamentos potenciales”⁷, es decir, que las técnicas se han depurado y desarrollado a tal punto que, por ejemplo, se podría generar una industria a partir de los productos que culturalmente se han utilizado en Colombia o los que algunas comunidades han utilizado durante cientos o miles de años.

² COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Colombia tiene un gran potencial de negocios sostenibles [en línea]. <<http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/3108-colombia-tiene-un-gran-potencial-de-negocios-sostenibles-a-partir-de-la-biodiversidad>> [citado en 31 de agosto de 2017]

³ COLOMBIA. INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. Colombia Bio-Fortalecimiento de colecciones biológicas [en línea]. <<http://www.humboldt.org.co/es/actualidad/item/1056-colombia-bio-colecciones-biologicas>> [citado en 31 de agosto de 2017]

⁴ Sistema de información sobre biodiversidad de Colombia (SIB). Biodiversidad en cifras [en línea]. <<https://www.sibcolombia.net/biodiversidad-en-cifras/>> [citado en 1 de septiembre de 2017]

⁵ SEMANA. El agro una oportunidad de oro En Revista Semana [en línea]. (6 de febrero de 2016) <<https://www.semana.com/economia/articulo/colombia-potencia-alimentaria-y-agricola/459490>> [citado en 1 de septiembre de 2017]

⁶ SOLOMÓN, Eldra P; BERG, Linda R. y MARTIN, Diana W. Biología. Ed. 9. México. Cengage Learning. 2013. p 482.

⁷ *Ibid.*, p. 482.

Pero el desarrollo y la búsqueda de una mayor competitividad en el sector agrícola no han sido un asunto pacífico, se han presentado conflictos sobre el manejo de estas tecnologías, como los suscitados en noticias sobre los decomisos y destrucción de semillas por parte del ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) a productores agropecuarios⁸, o en noticias que resaltan la necesidad de tener en cuenta a los productores para utilizar semillas sin problemas legales⁹. Estos son asuntos que llevan a preguntarse sobre la normatividad existente.

De ahí que la pregunta que enmarca el desarrollo del presente trabajo de grado y corresponde al principal interrogante sea: ¿Cuál es la normatividad aplicable a los nuevos desarrollos en biotecnología vegetal en Colombia?

La modalidad de este trabajo es monográfico, y se realiza mediante un estudio exploratorio, el cual se lleva a cabo “cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes”¹⁰. Para su elaboración se tuvo en cuenta un enfoque cualitativo con el propósito de interpretar y comprender el fenómeno observado en el contexto, mediante¹¹ “la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afirmar preguntas de investigación en el proceso de interpretación”¹². De acuerdo a lo anterior se tuvieron como fuentes de análisis y compilación: libros, bases de datos, artículos de investigación, la doctrina, la normatividad internacional comunitaria e interna, y documentos publicados en internet, haciendo especial énfasis en los documentos que se han generado en la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV), y en específico los generados por el consejo, los comités, y los grupos de trabajo al interior de esta organización. Además de las anteriores fuentes se tuvo como referente a Alejandro Chaparro, considerado como una autoridad en el tema en Colombia.

El trabajo se divide en tres capítulos. El primero de ellos trata sobre la biotecnología, inicia con una aproximación somera desde un enfoque histórico y los desarrollos más notables que permitieron su estructuración, continuando con la actualidad y los tipos de biotecnología más relevantes, finalizando con la biotecnología en Colombia.

El segundo capítulo corresponde a la normatividad de los derechos de obtentor en Colombia, inicia con una descripción breve de los derechos de propiedad intelectual y en particular hace énfasis en dónde se localizan los derechos de obtentor, continúa con el sistema de los derechos de obtentor denominado *sui generis*

⁸ SEMANA. La historia detrás del 970 En Revista Semana [en línea]. (24 de agosto de 2013). <<https://www.semana.com/nacion/articulo/la-historia-detras-del-970/355078-3>> [citado en 31 de agosto de 2017]

⁹ EL TIEMPO. Semillas de calidad garantizan mayor competitividad, dicen expertos En El Tiempo [en línea]. (22 de octubre de 2016) <<http://www.eltiempo.com/economia/sectores/semillas-en-la-politica-agraria-para-la-competitividad-29841>> [citado en 31 de agosto de 2017]

¹⁰ HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la investigación. Ed. 6. México. Mc Graw Hill. 2014. p 91.

¹¹ RUIZ ALABUÉNAGA, José Ignacio. Metodología de la investigación cualitativa. ed 5. Bilbao. Universidad de Deusto. 2012., p 12.

¹² HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. Op. cit., p 7.

prosiguiendo con la normatividad en Colombia, partiendo de esta descripción se hace una aproximación al sistema normativo de la CAN dejando en claro los elementos que la conforman; luego se hace referencia a la normatividad externa e interna respecto a los derechos de obtentor, posteriormente se realiza una introducción a los derechos de obtentor explicando qué es una nueva obtención/variedad vegetal, estableciendo las condiciones necesarias para conceder el derecho, cuáles son las pruebas que se utilizan para determinar el cumplimiento de las condiciones, qué derechos otorga y las diferentes formas en las cuales se pueden terminar la protección de este tipo de derechos.

Finalmente, en el tercer capítulo se abordarán algunas de las variedades vegetales como lo son cereales (maíz y cebada), flores, café, cacao, caña y marihuana, las cuales hacen parte de la cotidianidad. Se realizará un breve apunte histórico de ellas, se contextualizará su uso haciendo un paralelo respecto a no poder contar con estas variedades, y se finalizará con las conclusiones del trabajo.

1. BIOTECNOLOGÍA

1.1. PASADO

La biotecnología tiene muchas definiciones, para el presente trabajo se tienen en cuenta dos que permiten dar claridad conceptual. La primera corresponde a la definición consagrada en el Convenio de Biodiversidad Biológica (CDB) que reza que biotecnología es “toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos”¹³; y la segunda tiene un punto de vista netamente biológico, la define como “el campo que usa sistemas biológicos u organismos vivos para fabricar productos o desarrollar procesos que en últimas beneficia a los humanos”¹⁴. Ambas definiciones aclaran que la finalidad del uso de organismos biológicos es obtener un beneficio.

Las anteriores definiciones no limitan a unas áreas en particular la aplicación de la biotecnología, por el contrario, permite catalogarlas con un elemento común: el uso de organismos biológicos. Pero se hace necesario clarificar que la biotecnología, a pesar que en la actualidad se aplica en áreas muy particulares y con una técnica muy avanzada, ha acompañado el desarrollo de la humanidad desde hace miles de años.

Sus aplicaciones se evidencian desde épocas ancestrales en poblaciones como los Sumerios, hace 6000 a 8000 años, los cuales dominaban el arte de la cerveza; en los chinos hay evidencia de fabricación de vino hace 9000 años; en la zona del monte de Ararat hace 6000 años; los egipcios, por su parte, producían pan poroso de una papilla ácida. También ha habido uso de esta tecnología en procesos como la fabricación del café al fermentarse el mucílago, en cacao mediante el uso de enzimas que generan su aroma, la fruta de la semilla de la orquídea de vainilla, las hojas de té para producir su color y aroma característico, el tabaco para la producción de los cigarrillos puros, la salsa de soja, el vino de arroz (sake), hongos para preparación de queso, ablandamiento de carne mediante uso de proteínas como papaína o quimopapaína¹⁵, por mencionar algunos ejemplos.

Desde las primeras civilizaciones que domesticaron algunos organismos para su beneficio se ha buscado generar mejoras en especies de interés, y ha sido posible al seleccionar los organismos que mejor desempeño mostraban y mejor beneficio proporcionaban generación tras generación. Aspecto que, como lo plantea James D. Watson, si se hace un análisis retrospectivo puede llevar a afirmar que los

¹³ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (5 de junio de 1992) Convenio sobre la Diversidad Biológica.

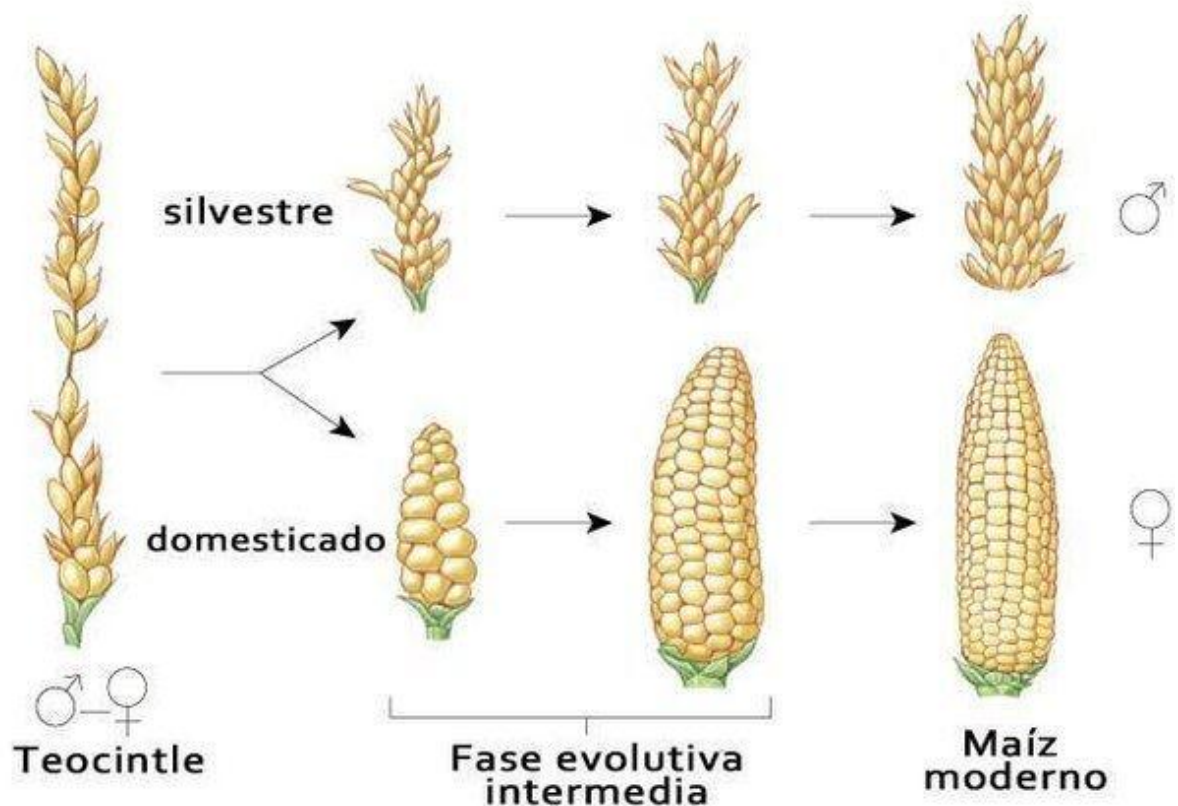
¹⁴ KHAN, Fridos Alam. *Biotechnology Fundamentals*. Ed. 2. [s.l.] CRC Press. 2016, p. 1.

¹⁵ RENNEBERG, Reinhard. *Biología para principiantes*. Barcelona. Reverté. 2008, p. 2.

organismos actuales son genéticamente diferentes a los ancestrales. Un símil que se puede esgrimir de los organismos mejorados genéticamente¹⁶.

Un ejemplo de lo anterior se presenta con el Maíz (*Zea mays* L.) el cual en sus orígenes era una pequeña espiga (*Teocintle*)¹⁷ que se ubicaba en lugares boscosos, pero que a partir de un proceso de selección por parte de poblaciones humanas (selección artificial) de los mejores ejemplares durante el paso del tiempo, se fueron generando una multiplicidad de variedades, llegando a las que conocemos hoy en día.

Imagen 1. *Evolución del maíz desde su antecesor hasta la actualidad*



Fuente: DON PIJOTE DE LAS ANCHAS. Conoce a el Teocintle, el antepasado del maíz. [En Línea]. Taringa. Recuperado de <https://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/19342208/Conoce-a-el-Teocintle-el-antepasado-del-maiz.html>

¹⁶ WATSON, James D. BERRY, Andrew. DAVIES, Kevin. ADN: El secreto de la vida. Ed. 2. Barcelona. Penguin Random House.

¹⁷ BLAKE, Michael. Maize for the Gods: Unearthing the 9000-Year History of Corn. [base de datos en línea] University of California Press, Oakland, California 2015 [citado en 23 de marzo de 2019] Disponible en Ebsco.

1.2. DESARROLLO

La biotecnología moderna se ha desarrollado en los últimos 200 años y para su avance han aportado conocimientos en diferentes áreas como lo ha sido el descubrimiento de los microbios (hoy en día microbiología) hace 170 años; el descubrimiento de las enzimas en 1830; la publicación del origen de las Especies por Charles Darwin; el descubrimiento de las primeras leyes genéticas por Gregor Mendel; las bases para la investigación en microbiología por Pasteur y Koch¹⁸; el descubrimiento de la doble hélice por Watson y Crick; el desarrollo de teorías que concebían hibridaciones, inseminación artificial, partenogénesis, llegando a desarrollar clonaciones, organismos sintéticos y terapias génicas¹⁹; y por último el desarrollo de la computación. Estos son algunos de los avances recientes que han permitido un crecimiento exponencial en materia de biotecnología en los últimos años.

Este desarrollo es aplicado a múltiples elementos de la cotidianidad, y ha sido de gran importancia en el desarrollo de diversos campos, además su uso ha sido importante en distintos momentos históricos. La diferencia con la actualidad es que ha sido un cambio que se ha debido al desarrollo de tecnologías más complejas que abarcan y manipulan lo micro (como los átomos y los genes), y el desarrollo de la computación que permite el procesamiento de millones de datos en lapsos de tiempo más cortos, los cuales han contribuido a que su aplicación se busque en áreas inconcebibles como clonaciones humanas, y en modificaciones que antes se pensaban como quiméricas.

1.3. ACTUALIDAD

Las tecnologías que se implementan en la actualidad hacen eco de este desarrollo histórico pasando de un incipiente uso de microorganismos en materias primas y en subproductos de estas, a una aplicación de tecnologías que se han enfocado no solo a conocer, sino a intervenir la materia viva para generar utilidad en las diversas áreas de interés económico actual. Como lo sintetiza James. D. Watson, “la biotecnología nos ha ofrecido un modo de generar las variaciones deseadas, de manera que no tenemos que esperar a que aparezcan de forma natural; no es, de por sí, más que el último de una serie de métodos que han sido utilizados para modificar genéticamente nuestros alimentos”²⁰.

Es así que en la medida que la biotecnología se ha desarrollado, se presenta cierta diferenciación y claridad en su aplicación respecto de algunos temas en particular. Dado que en la actualidad cada vez son mayores los avances en estas áreas, se ha

¹⁸ KHAN. Op. cit., p. 13.

¹⁹ MERINO, Rodríguez. Ética y derechos humanos en la era biotecnológica. Madrid. Dykinson. 2008.

²⁰ WATSON, James. ADN El secreto de la vida. Barcelona. Penguin Random House.2017.

podido subclasificar básicamente en biotecnología animal, agrícola, médica, industrial y medioambiental. Lo anterior sin desconocer los nuevos campos en los cuales se está desarrollando como la nanobiotecnología, la farmacogenómica, medicina regenerativa, proteínas terapéuticas, biomimética²¹, entre otras que en la actualidad se están desarrollando como campos autónomos o derivados de gran interés.

1.3.1. Biotecnología ambiental

Uno de los campos de especial interés, más aún si se considera que nuestro país afronta problemas de destrucción de sus recursos naturales, es la biotecnología ambiental, esto se debe a que es posible generar soluciones y afrontar problemas que se han ocasionado por parte del ser humano como consecuencia de su intervención y/o uso en los recursos medioambientales.

Para mencionar algunas de sus aplicaciones se puede hacer referencia a la biorremediación, que es el uso de bacterias, hongos, plantas o sus enzimas para “retornar el ambiente natural contaminado a su condición original”²², esta se utiliza, dentro de otras, en el tratamiento de agua residual y el tratamiento del suelo. También se utiliza con gran interés en la producción de biocombustibles, estos pueden ser definidos como “líquido o gas combustible de material biológico muerto relativamente reciente”²³; para su producción se usan materias primas ricas en azúcares y aceites vegetales, como las semillas, a partir de las cuales se puede producir biodiesel, biogás, bioalcohol, bioether y biocombustibles sólidos, entre otros.

Otra aplicación importante, teniendo en cuenta las políticas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible orientadas al desestimulo en el uso de bolsas plásticas, es el plástico biodegradable. También se han desarrollado mecanismos de biodegradación por parte de bacterias las cuales permiten, como procesos naturales, transformar residuos o materias primas en elementos menos contaminantes o no contaminantes, como ejemplo se tienen las bacterias que “consumen petróleo” para intervenir ambientes o recursos que han sido contaminados por este combustible fósil. Por otro lado, se encuentra la bioabsorción que utiliza microorganismos, hongos y algas para absorber elementos contaminantes del medio²⁴. Por último, el biofiltrado utilizado para disolver minerales a partir de rocas usando microorganismos, este proceso se lleva a cabo en níquel, cobre, arsénico, zinc, entre otros²⁵.

Pero así como hay desarrollos para problemas, que no siempre son de las grandes urbes y que no son tan “visibles”, los hay enfocados en el área urbana, por ejemplo,

²¹ KHAN. Op. cit., p. 8-11.

²² *Ibíd.*, p. 245.

²³ *Ibíd.*, p. 251.

²⁴ *Ibíd.*, p. 245.

²⁵ *Ibíd.*, p. 258.

se pueden generar proteínas de célula simple a partir de residuos animales y humanos o la vermitecnología, que es el aprovechamiento de la parte reciclable de la agricultura, de los residuos de la ciudad y de los residuos de cocina, entre otros, para producir un fertilizante de buena calidad similar al fertilizante químico²⁶. Estos desarrollos permiten generar alimentación a partir de “residuos” que son subproductos y desechos de las ciudades, los cuales pueden ser incorporados a la oferta de nutrientes ante una población en crecimiento exponencial, además generar fertilizantes que podrían ser más económicos y reducir la dependencia de fertilizantes derivados de petroquímicos.

Las anteriores tecnologías son solo una muestra de qué se está desarrollando y cuál podría ser su utilidad. Cabe recordar que hay muchas más aplicaciones, debido a la diversidad de formas en las cuales se contaminan los recursos y que hay múltiples fuentes de contaminación.

1.3.1. Biotecnología animal. Otro gran desarrollo se ha generado en la biotecnología animal, la cual puede ser definida como “la aplicación de los principios de la ciencia y la ingeniería para el procesamiento o producción de materiales de animales o especies acuáticas que provean modelos investigativos y hacer productos saludables”²⁷. Esta se ha permitido principalmente mediante la creación de animales transgénicos, a los cuales se les ha “insertado” uno o varios genes.

Este tipo de tecnología ha permitido inactivar algún gen, la clonación de animales e incluso se han generado animales infértiles, que son útiles en producción acuícola. Lo anterior se ha llevado a cabo buscando aumentar el ritmo de crecimiento para producir más en menos tiempo, mejorar características en los animales como mayor masa muscular, mayor resistencia a enfermedades o mejorar la bioabsorción²⁸ o absorción de algunos elementos biológicos, el principal es el fósforo que se brinda en las dietas de los animales, ya que al no tener el animal una enzima específica no utiliza este elemento lo que a la postre genera que sea excretado y se convierte en una fuente de contaminación, principalmente del recurso hídrico.

1.3.2. Biotecnología agrícola. Por último, en la subclasificación que se ha planteado se encuentra la biotecnología agrícola o biotecnología verde, la cual “implica el uso de soluciones ambientalmente-amigables como una alternativa a la agricultura industrial tradicional”²⁹. Es de precisar que se habla de biotecnología agrícola porque corresponde a la de interés en la agricultura, por lo cual no se tiene en cuenta un término más general como lo sería “biotecnología vegetal”, debido a que si bien la intervención y creación de nuevos organismos vegetales puede corresponder a cualquier tipo de organismo, el interés del presente trabajo corresponde al sector agrícola en particular.

²⁶ *Ibíd.*, p. 260.

²⁷ *Ibíd.*, p. 4.

²⁸ *Ibíd.*, p. 222.

²⁹ *Ibíd.*, p. 6.

Por lo cual es necesario precisar que la biotecnología agrícola a pesar de lo reciente, ha tenido una evolución importante, la cual se puede esquematizar en tres grandes estadios de desarrollo o “generaciones”: la primera generación con vegetales que toleraban los herbicidas y expresaban genes insecticidas; luego la de segunda generación que reducía el costo de la energía de procesamiento industrial y almacenamiento de la producción agroalimentaria, y por último la de tercera generación, con propiedades nutricionales, farmacéuticas y medicinales³⁰. Es interesante saber que en estos estadios la biotecnología ha sido quien ha permitido diferenciarlos claramente, pero que cada uno de ellos corresponde a intereses del mercado.

El continuo progreso de la biotecnología verde ha presentado avances en muchos ámbitos y como lo precisa José María Seguí: “podríamos decir que han permitido el desarrollo de nuevos cultivos genéticamente transformados para expresar rasgos, propiedades o características de interés para el ser humano y/o la sociedad, que hasta ahora habría sido imposible conseguir mediante métodos clásicos de mejora vegetal”³¹.

Este progreso se hace evidente al ver las aplicaciones y los campos en los cuales esta biotecnología ha incursionado como lo son:

El uso de bacterias para facilitar el desarrollo de plantas, desarrollo de granos resistentes a plagas, ingeniería de plantas para expresar pesticidas, el uso de bacterias para asegurar mejores rendimientos de cultivo (en lugar de usar pesticidas y herbicidas), producción de plantas superiores por estimulación de desarrollo temprano de sus sistemas radiculares, el uso de plantas para remover metales pesados como plomo, níquel, o plata que pueden también ser extraídas (o “minado”) por las plantas, manipulación genética para permitir cepas de plantas [variedades] resistentes a heladas, el uso de genes de bacterias del suelo o plantas genéticamente alteradas para promover la tolerancia a hongos patógenos, el uso de bacterias para tener desarrollo rápido de plantas, resistencia a heladas, y madurar más pronto/temprano³².

Es pertinente hacer hincapié en que se pueden contabilizar muchas más aplicaciones, si se tiene en cuenta que en el último siglo su desarrollo ha ido creciendo y cada vez se le suman más áreas en las cuales puede ser o es aplicable, y que además no ha alcanzado el techo de sus posibilidades³³.

Al detenerse en algunas aplicaciones particulares que han sido de gran interés, se tiene como ejemplo de ello campos de aplicación en áreas como la ornamental, el

³⁰ ACOSTA, Juan Ramón. La bioética de Potter a Potter En: Revista javeriana. 2008 144 (749) 10-19

³¹ SEGUI SIMARRO, José María. Biología y biotecnología reproductiva de las plantas. España. Universitat politècnica de valència. 2010, p. 271.

³² KHAN. Op. cit., p. 6.

³³ SEGUI SIMARRO. Op. cit., p. 281.

semillero y frutal, además del desarrollo de otras especies con características particulares.

Uno de los campos de importancia es el ornamental, al permitir desarrollar una diversidad de variedades de interés comercial, haciéndolas más atractivas para el consumidor final debido a su vistosidad, durabilidad y resistencia. Es así que se ha logrado modificar el color, la fragancia, el número y la forma de los pétalos. Dichos elementos son los que las hacen más vistosas y de allí el interés en generar nuevas y más llamativas variedades³⁴.

Algunos ejemplos de las aplicaciones que se han realizado por parte de la biotecnología se dan en diferentes clases de plantas como en claveles, a partir de estos y mediante la inserción de un gen se generan diferentes tonalidades de morado; en petunias se utilizó la técnica que permite “silenciar” un gen que sintetiza el color, lo cual no permite que este gen se exprese o que cumpla su función, aspecto que genera otras tonalidades de colores; en las rosas se utilizaron tanto la inserción de otro gen como el silenciamiento del gen responsable de su color característico con el fin de producir rosas azules, pues con la sola inserción del gen se generaban rosas lilas o agrisadas. Otra técnica fue la inserción de genes de la bacteria *Agrobacterium rhizogenes* la cual generó plantas más bajas y con más raíces³⁵.

También se alteró el “periodo de vida” de la flor, el cual ha sido aumentado para generar que la flor dure más y no se marchite tan rápido, este cambio además es beneficioso para el medio ambiente, pues evita el uso de compuestos químicos contaminantes para el medio que habían sido y aún son usados para evitar que se marchite rápido la planta³⁶.

Además se ha usado la biotecnología en frutos y semillas, estos en términos generales, son de interés “principalmente para su consumo en fresco (guisantes), secas (legumbres), tostadas (frutos secos) o procesadas para obtener carbohidratos (fundamentalmente en forma de harinas), aceites, combustibles, tejidos plásticos”³⁷; aspectos que hacen que su importancia sea mayor, ya que se enfocan en el consumo humano. El desarrollo de la biotecnología en estos ha propendido a desarrollar características nuevas o mejoradas, no solo enfocándose en una sola parte de la cadena, producción o consumo, sino teniendo en cuenta diversos problemas de toda la cadena: como lo es el agricultor, el distribuidor, el transformador y el consumidor.

Dichas características pasaron en principio por desarrollar plantas que resistieron a plagas y enfermedades, como, por ejemplo, el maíz Bt (al cual se le insertó el gen del *Bacillus thuringiensis* que produce una proteína tóxica para ciertos organismos),

³⁴ *Ibid.*, p. 311.

³⁵ SEGUI SIMARRO. *Op. cit.*, p. 307.

³⁶ *Ibid.*, p. 311.

³⁷ *Ibid.*, p. 423.

y plantas que resistieron a condiciones del medio, como suelos muy ácidos, salinos o condiciones de sequía. Posteriormente se enfocaron en desarrollar características particulares en el alimento, a nivel nutricional u organoléptico³⁸.

En frutos también se han generado algunos desarrollos importantes, ejemplo de ello han sido los avances en tomate de aliño, o de mesa como el tomate *Flavr Savr*, este se desarrolló para que durara más tiempo tanto en la planta, como para que tardará en reblandecerse y perder consistencia, lo cual alargaría el tiempo de conservación y el almacenamiento; otro ha sido el tomate morado, este tiene altas cantidades de antocianinas, moléculas que han sido catalogadas como anticancerígenas; también se han desarrollado tomates que tienen como finalidad la industria de procesamiento, aumentando sus pigmentos, su viscosidad y la estructura, lo cual es beneficioso para fabricar productos como *kétchup* (Salsa de tomate). Otro desarrollo fue el arroz dorado, el cual ha sido desarrollado con unas características nutricionales importantes, precursores de vitamina A y beta-carotenos, debido a que es un alimento de alto consumo por gran parte de la población y ayudaría a problemas nutricionales; a la patata (papa) se le ha reducido la cantidad de agua y ha aumentado los almidones, aspectos que reducen los daños mecánicos y reducen la cantidad de aceite que absorben al ser fritas; en la soja se ha aumentado la cantidad de metionina, mejorándola nutricionalmente; a las fresas se busca que se reduzcan los daños por conservación en frío; y respecto al maíz además de desarrollar el maíz Bt, se ha buscado que conserve su sabor dulce por más tiempo, aumentar la cantidad de grasa, ácido oleico, además de una mayor proporción de algunos tipos de almidones³⁹.

Los anteriores son solo algunos ejemplos y usos significativos. Es menester tener en cuenta la posibilidad de producción de moléculas de interés y el potencial que hay en cada organismo vegetal, debido a que hay muchas de estas que aún no han sido investigadas, otras tantas aún no han sido descubiertas, y muchas se podrían desarrollar por procesos naturales o artificiales. Sin embargo, ha habido usos tradicionales y un conocimiento milenario que evidenciaría la importancia de algunos de estos organismos, que con investigaciones y desarrollos se ha podido dimensionar su uso y utilidad en diferentes áreas como son: la nutrición (tanto humana como animal), la farmacéutica y el área médica para el tratamiento y cura de algunas enfermedades de interés, la producción de energías, entre otras muchas utilidades que se le dan y otras que se van desarrollando.

1.3.4. Biotecnología en Colombia. La biotecnología en Colombia puede ser abordada desde una óptica particular, debido a la gran biodiversidad que posee el país. Este aspecto permite ser un productor potencial de moléculas de interés

³⁸ *Ibid.*, p. 428.

³⁹ *Ibid.*

comercial, además de ser una despensa de nuevos productos y posiblemente nuevos servicios, lo cual se puede desarrollar mediante el uso de la biotecnología.

Esta riqueza en biodiversidad ha permitido que se busque llevar a cabo nuevos avances mediante la bioprospección, la cual para el *World Resource Institute* es definida como “la exploración de fuentes bioquímicas y genéticas con valor comercial”⁴⁰. Su importancia radica en que “la biotecnología ha venido transformando los recursos naturales en productos a través de proyectos de bioprospección, en los que aparece claramente el interés por proteínas y genes. Esta aproximación le ha dado una nueva valoración a la biodiversidad, adicional a los servicios ambientales, basada en la conversión de un recurso natural en un recurso informacional”⁴¹.

Para un país megadiverso como Colombia es de suma importancia que se tenga en cuenta lo señalado anteriormente, pues uno de los lugares de mayor riqueza en el mundo es la Amazonía, lo cual es consecuente con el interés que ha habido por parte de las empresas, la academia, grupos de investigación y el mismo Estado al momento de realizar primero la bioprospección, y luego generar con lo descubierto la aplicación de productos y generar servicios.

En el país se han realizado avances en diferentes ámbitos que han tenido a la biotecnología como eje fundamental para el desarrollo de nuevos productos y la generación de nuevos servicios, sea por una necesidad latente, una necesidad específica o porque hay una opción de generar nuevas aplicaciones en alguno de los nichos del mercado, por lo cual la investigación y el desarrollo de biotecnología son la parte fundamental que permiten la generación posterior de este tipo de tecnología aplicables a diversos ámbitos.

Algunos de los avances que se han realizado en Colombia en el desarrollo y utilización de la biotecnología pasa por aspectos que implican múltiples áreas. Se pueden citar como ejemplos estudios llevados a cabo en el país como el aislamiento e identificación de actinobacterias en el río Guaviare (Colombia) como una fuente natural de productos con actividad antimicrobial; este estudio permitió aislar e identificar siete sepas de las cuales tres pueden ser nuevas⁴². Mediante otro estudio se buscaron bacterias que produzcan Polihidroxialcanoatos (PHA's), estos son importantes porque son biopolímeros con características similares al plástico de origen petroquímico, se sintetizan desde recursos renovables y son biodegradables;

⁴⁰ GAIROLA, Yogesh and BISWAS, Sas. Bioprospecting in Garhwal Himalayas, Uttarakhand. En *Current Science*, 2008. vol. 94, no. 9, pp. 1139 – 1143.

⁴¹ CHAPARRO, Alejandro y CARVAJAL, Diana. Amazonía: biodiversidad, biotecnología y patentes en el marco de los tratados de libre comercio En: AHUMADA, Consuelo (ed.) *Movimientos sociales, biodiversidad y libre comercio en la Amazonía*. Bogotá: Observatorio Andino, Facultad de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales Pontificia Universidad Javeriana. 2008, p. 3.

⁴² PASTRANA CAMACHO, Natalia. Bioprospecting for culturable actinobacteria with antimicrobial properties isolated from rivers in Colombian Orinoquia *En: Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. June 2016. Vol 15 no 6, pp. 1259-1265.

a partir de este estudio se obtuvieron biopolímeros de interés industrial en diferentes suelos del departamento de Nariño: en la laguna de la Cocha y el río Pasto⁴³.

Un segundo campo en el cual se han realizado estudios que permiten considerar posibles aplicaciones biotecnológicas es en el sector agrícola, como muestra de ello: el uso de *Heliconia psittacorum* en fitorremediación en humedales, estudio realizado en Colombia como una forma de mejorar las condiciones físico-químicas del agua en estos cuerpos de agua⁴⁴; la búsqueda de hongos micorrízicos arbusculares en *Persea americana* Miller (Aguacate) para reducir el uso de agroquímicos y permitir el fortalecimiento del desarrollo del organismo vegetal en estadios tempranos⁴⁵. Además, se han realizado investigaciones en variedades que permiten no solo conocer las plantas para futuros programas de mejoramiento genético, sino que también permiten evidenciar posibles mejoras a materiales que ya han sido producto de procesos de mejoramiento. Esto se presenta en especies como la uchuva⁴⁶, el caucho⁴⁷, el ají picante y dulce⁴⁸, el lulo⁴⁹ y la quinua⁵⁰, estos tienen como finalidad conocer variedades con potencialidad para programas de mejoramiento futuro, en los cuales a partir de diversos tipos de plantas y de unas especies en particular exista una base genética para iniciar con este programa de desarrollo de nuevas variedades vegetales que estén acordes a unas necesidades productivas. Por otro lado, también permite realizar estudios que visibilicen problemas de incidencia de plagas en plantas como la papa⁵¹, los frijoles⁵² y el clavel⁵³, los cuales permitirían generar nuevas variedades vegetales que sean resistentes a estas enfermedades.

⁴³ OTERO RAMÍREZ, Iván Darío y FERNÁNDEZ, Pablo. Bioprospección de bacterias productoras de Polihidroxialcanoatos (PHA's) en el departamento de Nariño. En: Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial. 2013 no 20, pp. 12-20

⁴⁴ PEÑA SALAMANCA, Enrique, *Et al.* Bioprospección de plantas nativas para su uso en procesos de biorremediación: caso *Heliconia psittacorum* (Heliconiaceae) En: Revista de la Academia colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales. Diciembre de 2013 Vol 37, no. 145, pp. 469-481.

⁴⁵ MONTENEGRO GÓMEZ, Sandra Patricia; BARRERA BERDUGO, Silvia Eugenia y VALENCIA, Carlos Mario. Bioprospección de hongos micorrízicos arbusculares como alternativa para el fortalecimiento del cultivo de aguacate (*Persea americana* Miller) en Colombia. En: Revista de investigación agraria y ambiental. Enero-Junio 2017. Vol 8 no 1, pp. 71-79.

⁴⁶ MORILLO CORONADO, Ana Cruz, GONZÁLEZ CASTILLO, José Alejandro y MORILLO CORONADO, Yecenia. Caracterización de la diversidad genética de la uchuva (*Physalis peruviana* L. en Boyacá. En: Revista Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial. Ene-Jun 2018 Vol 16 No 1, pp. 16-32.

⁴⁷ MONSALVE GARCÍA, Danilo Augusto, *et al.* Repeatability for yield solids in a segregating population of rubber (*Hevea brasiliensis*) in Colombia. En: Revista Facultad Nacional de Agronomía. 2018 Vol 71, pp. 8470-8414.

⁴⁸ DE SOUZA MACEDO, Viviane, *Et al.* Cytogenetic evaluation of chili (*Capsicum spp.*, Solanaceae) genotypes cultivated in Valle del Cauca, Colombia. En: Acta Agronómica. Oct-Dec 2017, Vol 66 Issue 4, pp. 612-617.

⁴⁹ MORILLO CORONADO, Ana Cruz, ROGRÍGUEZ FAGUA, Andrea del Pilar y MORILLO CORONADO, Yecenia. Caracterización morfológica del lulo (*Solanum quitoense* Lam.) en el municipio de Pachavita, Boyacá. En: Acta Biológica Colombiana. May-Ago 2019, Vol 24 Issue 2, pp. 291-298.

⁵⁰ MORILLO CORONADO, Ana Cruz, CASTRO ROBERTO, Mónica Andrea y MORILLO CORONADO, Yecenia. Caracterización de la diversidad genética de una colección de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd). En: Biotecnología en el sector Agropecuario e Industrial. Jul-Dec 2017, Vol 15 Issue 2, pp. 49-56.

⁵¹ GUZMÁN BARNEY, Mónica, HERNÁNDEZ, A y FRANCO LARA, Liliana. Tracking foliar symptoms caused by tuber-borne Potato Yellow Virus (PYV) in *Solanum phureja* (Juz et Buk) Cultivar "Criolla Colombiana" En: American Journal of potato research. Jun 1, 2013. Vol 90 issue 3, pp. 284-293.

⁵² RODRÍGUEZ, Diego, *et al.* Identification of resistance sources of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) to angular leaf spot (*Pseudocercospora griseola*). En: Revista Facultad Nacional de Agronomía. 2019. Vol 72 Issue 2, pp. 8785-8791. ISSN: 2248-7026.

⁵³ SOTO SEDANO, Johana Carolina y FILGUEIRA DUARTE, Juan José. Evaluation of the reproduction proficiency of cernation (*Dianthus caryophyllus* L.) hybrids and varieties as search of useful parentals for a breeding program. En: Revista facultad de ciencias básicas. Jul-Dic 2012 Vol 8 Issue 2, pp. 184-195.

Estas investigaciones, en particular las que se han realizado en el sector agrícola, permiten que se genere un conocimiento sobre las posibilidades y necesidades al momento de iniciar un plan de mejoramiento de una u otra variedad de interés. Ejemplo de ello son los estudios realizados con variedades de frutas locales como la uchuva, el lulo, el ají picante y dulce, los cuales brindan una información objetiva de las características de estas y permiten que se estudien respecto a las condiciones medioambientales y a las necesidades del mercado, permitiendo generar nuevas variedades de estas frutas más productivas, con menos incidencia de plagas y con mayor aceptabilidad en el mercado. Así mismo se pueden generar nuevas variedades a partir de unas previamente desarrolladas por estos procesos de biotecnología, ejemplo de esto es la papa⁵⁴, pues se buscaría generar una variedad en la cual haya menor incidencia de patógenos y que no se convierta en un vector de propagación de enfermedades a otros cultivos, pero que a la vez permita generar una nueva variedad más resistente e igualmente productiva.

Todos los ejemplos traídos a colación permiten en cada una de las áreas y productos en los cuales se esté generando investigación, la posibilidad de que se generen nuevos productos y servicios; y para el presente caso, en el cual el foco es el sector agrícola, que se puedan generar nuevas variedades vegetales, las cuales estén acordes a todo un proceso investigativo, tanto de la diversidad de plantas existentes como de las necesidades de todos los eslabones productivos y del mercado. Esto tiene como finalidad satisfacer las necesidades de cada una de las áreas de interés.

Ahora bien, si es cierto que se pueden hallar algunos estudios, investigaciones y desarrollos, como lo anota Alejandro Chaparro, “al mismo tiempo con la relativa excepción de Brasil, los países amazónicos son extraordinariamente débiles en el desarrollo científico técnico en general, pero, más aún, en lo relacionado con el conocimiento biológico y con la biotecnología”⁵⁵. A pesar de esto se ha evidenciado el desarrollo empresarial e iniciativas estatales que han permitido visualizar avances en empresas de este tipo como lo fue para 2016 la cifra de tener 120 empresas biotecnológicas en Colombia⁵⁶.

Este panorama sobre las aplicaciones de la biotecnología plantea escenarios ante cuestiones que se han esbozado por parte de la sociedad civil, gobiernos, empresas y expertos. Por parte de quienes apoyan y quienes son detractores se pueden considerar: el aumento en la producción de cultivos agrícolas, la mejora de las condiciones medioambientales con la recuperación de lugares degradados, la generación de terapias personalizadas e incluso el aumento de la longevidad; pero también se plantean asuntos como la posibilidad de que se presenten “fugas” de organismos modificados genéticamente y sean causantes de “contaminación” de

⁵⁴ GUZMÁN BARNEY, Mónica. Op. cit.

⁵⁵ CHAPARRO. Op. cit.

⁵⁶ EL NUEVO SIGLO. En el país hay 120 firmas biotecnológicas En: El nuevo siglo [en línea]. (3 de octubre de 2016) <<http://elnuevosiglo.com.co/articulos/10-2016-colombia-tiene-120-empresas-dedicadas-a-la-biotecnologia>> [citado en 10 de enero de 2018]

especies foráneas, destrucción de la biodiversidad, dificultar el acceso a servicios de salud o limitación de las coberturas de seguros y servicios médicos. Solo por mencionar algunos dilemas que se han generado⁵⁷.

Si bien muchos de los cuestionamientos tienen un enfoque ético, para el presente trabajo se ha escogido uno jurídico, por lo cual se hace referencia básicamente a dos posturas, la primera de ellas una eminentemente empresarial que busca la protección de entidades públicas o privadas ante los altos costos en los que incurren al desarrollar productos o servicios biotecnológicos, y una segunda por parte de los gobiernos que buscan implementar mecanismos y garantizar protección a quienes son sujetos de derechos.

Este enfoque jurídico es consecuente con algunos planteamientos que se presentan ante los constantes avances científicos en la actualidad, como lo sostiene García San José, “constatamos que la ciencia siempre avanza más deprisa que el Derecho que solo puede dar respuestas tardías, imperfectas y a menudo provisionales a los numerosos desafíos que día a día plantea el incesante avance de los descubrimientos científicos”⁵⁸. Y es que basta con solo mirar las posibilidades y los riesgos que se han planteado para constatar la necesidad de que la ciencia jurídica tenga un especial interés en abordar estos temas.

También se hace preciso que sean consideradas apreciaciones como la realizada por María Casado: “Todo un mundo hasta hace poco de ciencia ficción parece estar a la vuelta de la esquina y esta proximidad invita a la reflexión”⁵⁹, y es precisamente ante estas consideraciones que el derecho ha dado algunas respuestas y ha buscado regular aspectos necesarios de estas relaciones.

En ese punto es necesario hacer una acotación con respecto a la consideración que realizan Thieman y Polladino ante el abordaje por parte del derecho, y en particular de la Propiedad Industrial al proteger este tipo de desarrollos, puesto que “se esperaba que los inventores diseñaran mejores trampas para los ratones, no mejores ratones”⁶⁰. Esta afirmación plantea un cambio en el objeto sobre el cual recae la protección que no había sido considerado, y ante el cual el derecho tiene que realizar un giro rápido para regular estos nuevos avances.

En parte y como respuesta a algunos de estos planteamientos, en Colombia, se ha venido aplicando normatividad internacional, supranacional y nacional la cual ha permitido abordar algunos de estos interrogantes, a la par que ha ido generando un marco normativo atractivo para el desarrollo e implementación de estas tecnologías.

⁵⁷ HO, Mae-Wan. Ingeniería Genética ¿sueño o pesadilla? Barcelona. Editorial Gedisa. 2001. p 23.

⁵⁸ SÁNCHEZ PATRÓN, José Manuel; TORRES CAZORLA, María Isabel y SÁN JOSÉ ,(Coord) Daniel García. Bioderecho seguridad y medio ambiente. Valencia. Tirant LO Blanch monografías. 2015, p. 132.

⁵⁹ CASADO, María. Bioética, derecho y sociedad. [s.l.] Trotta. Ed 2. 2015, p. 63.

⁶⁰ THIELLMAN, William J. y PALLADINO, Michael A. Introducción a la biotecnología. Madrid. Pearson Education S.A. 2010, p. 317.

En este panorama Colombia no deja de lado la potencialidad de ser un país con una riqueza incalculable y el cual podría permitir el desarrollo de una industria que utilice estas biotecnologías, que permitan generar riquezas, aprovechar las biomoléculas, generar nuevas variedades vegetales, y ser un polo de desarrollo de toda una gama de aplicaciones que aún no se han explorado en el territorio nacional. Pero estas posibilidades también traen consigo la necesidad de que haya un marco jurídico acorde y adecuado a la particularidad del país, que permita la convivencia de la empresa privada, la biodiversidad, la participación de la sociedad civil, y que el Estado sea un abanderado en su desarrollo e implementación.

2. PROPIEDAD INTELECTUAL

Las aplicaciones de la biotecnología posibilitan que se desarrollen nuevos organismos con características únicas. En un contexto en el que las ventajas competitivas y las necesidades específicas de cada mercado generan necesidades que constantemente buscan ser satisfechas, posibilita que se diversifiquen los productos y servicios que se ofertan al consumidor. Esta demanda de los consumidores es parte importante en el desarrollo de nuevos organismos, dentro de estos, el desarrollo de nuevas variedades vegetales que respondan a todo este contexto de necesidades.

Este desarrollo de nuevas variedades vegetales debe ir en paralelo a la existencia de una normatividad que las proteja, debido a que son parte de procesos investigativos y de desarrollo que implican altos costos; y por otra parte, para beneficiar a quienes las comercialicen y utilicen, dándoles garantías del tipo de material que se está utilizando. Esta normatividad que protege las nuevas obtenciones vegetales en Colombia corresponde a los derechos de obtentor vegetal.

2.1. DERECHOS DE OBTENTOR VEGETAL

Los derechos de Obtentor Vegetal pueden ser definidos como la protección jurídica otorgada por parte de los miembros de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) al creador (obtentor) de una nueva variedad vegetal (nueva obtención vegetal), la cual es “creada” a partir de una serie de técnicas en las que interviene el ser humano activamente, y que otorgan prerrogativas al momento de usar o disponer de su creación. Estos derechos hacen parte de los derechos de propiedad intelectual, dicha clasificación se desprende de la división que tienen los derechos de propiedad intelectual en dos grandes ramas, por un lado los derechos de autor y derechos conexos, y por el otro los derechos de propiedad intelectual.

2.1.1. Generalidades. Los derechos de autor y derechos conexos buscan proteger los derechos de autores de obras literarias, científicas, musicales, teatrales y artísticas. Cuando se hace referencia a derechos conexos son aquellos que se extienden a artistas, intérpretes o ejecutores, productores de fonogramas y organismos de radiodifusión. Por otro lado, los derechos de propiedad industrial corresponden a las creaciones del intelecto humano que se aplican a la industria y el comercio, como lo son las nuevas creaciones (patentes de invención, modelos de utilidad, secretos empresariales, esquemas de trazado de circuitos integrados, diseños industriales como dibujos y modelos industriales), nuevas variedades vegetales (sobre las cuales se reconocen los derechos de obtentor vegetal), y los signos distintivos (marcas de productos, marcas colectivas, marcas de certificación,

lemas comerciales, nombres comerciales, rótulos o enseñas, denominaciones de origen, indicaciones geográficas)^{61 62 63}.

El énfasis del presente trabajo de grado son los derechos de obtentor vegetal sobre las variedades vegetales, los cuales tienen un eminente interés económico que ha sido consecuente con la forma en la cual se ha desarrollado la implementación de este tipo de protección. Lo dicho se plasma en unos momentos históricos con posturas que han permitido llegar a este sistema.

El primer momento corresponde a lo que han representado los organismos vegetales y a la importancia que han tenido en lo cotidiano, debido a que son la principal fuente de alimentación humana y animal, además que integran uno de los sectores (sector agrícola) que provee materia prima para muchos tipos de actividades e industrias; aspecto que se ha de tener presente debido que en un principio se consideraba “inapropiado que el desarrollo de nuevas obtenciones vegetales estuviese basado en un sistema de patentes o en la apropiación individual de las invenciones(...)”⁶⁴. Esta posición aún es esbozada por muchas comunidades y algunos países.

Un segundo momento corresponde a un cambio en la posición que si bien no se presentó carente de críticas, permitió que los países pudieran adoptar una postura diferente frente a la forma en la cual podían proteger las obtenciones vegetales, esto como consecuencia de la implementación de un sistema de protección que permitía a cada país asumir una de dos posiciones o la combinación de estas; por un lado el uso de patentes y por el otro otorgar derechos de obtentor vegetal, pero siempre en el marco de las negociaciones de los Aspectos de los derechos de propiedad intelectual relacionados con el comercio (ADPIC), donde se estableció que “los Miembros otorgarán protección a todas las obtenciones vegetales mediante patentes, mediante un sistema eficaz *sui generis* o mediante una combinación de aquéllas y éste”⁶⁵.

Como se mencionó, los ADPIC posibilitaron establecer un tipo de protección denominada *sui generis*, permitiendo incorporar una nueva forma de abordar el problema, ya que estos hacen referencia “a un derecho de propiedad intelectual acuñado fuera de las categorías tradicionales de la protección de la propiedad intelectual”⁶⁶, y que posibilita diferentes escenarios como el uso de patentes,

⁶¹ CANAVAL PALACIOS, Juan Pablo. Manual de propiedad intelectual. Bogotá. Universidad del Rosario. 2008.

⁶² LHOESTE, Fernando Ángel. Propiedad intelectual aproximaciones conceptuales y normatividad jurídica. Bogotá. Universidad de La Salle. 2016.

⁶³ VARELA PEZZANO, Eduardo (Ed.). Manual de propiedad intelectual. Bogotá. Nomos Impresores/Asociación Cavalier del Derecho. 2015.

⁶⁴ MARTÍNEZ BARRABÉS, Mareia. La patente biotecnológica y la OMC. Madrid. Marcial Pons Ediciones jurídicas y sociales S.A. 2014, p. 149.

⁶⁵ UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS NUEVAS OBTENCIONES VEGETALES. UPOV 1991. 19 de marzo de 1991, pp. 1-22.

⁶⁶ MARTÍNEZ BARRABÉS. Op. cit., p. 200.

acogerse a la normatividad de la UPOV o hacer una combinación entre estas, pero todo en el marco de la protección de nuevas variedades vegetales⁶⁷.

2.1.2. Breve historia de la UPOV. El desarrollo de esta normatividad, para llegar al Convenio de la UPOV, tiene como eventos de importancia en su génesis y evolución, por un lado, los Estados Unidos de Norte América, y por el otro en Europa. En el primer caso, antes de 1930, se generaron algunos intentos de proteger semillas, pero fue a partir de este año que se presentó un desarrollo legal de gran trascendencia, al menos en dicho país, esto debido a la *Townsend-Purnell Plant patent act (PPA)*, norma que buscaba proteger las especies que tenían una reproducción asexual y que comprendía dentro de estas algunas excepciones. Luego, en los años 1970, se logró la protección de las plantas con reproducción sexual gracias a la aplicación de la PPA y el Convenio de la UPOV⁶⁸.

Otro lugar de gran interés fue Europa, allí la postura previa a la Segunda Guerra Mundial era que no se permitía la protección de las plantas bajo el régimen de la propiedad intelectual, pero esta postura fue cambiando paulatinamente. Si bien hubo diversos enfoques como la negación total de la protección como lo establecieron Gran Bretaña en 1940 y Dinamarca en 1950, o la implementación de un sistema de protección vía patentes como en Italia en 1948, Francia en 1949 y Bélgica en 1950; así se llegaron a desarrollar sistemas de protección específicos para las variedades de plantas, dentro de los cuales el de mayor importancia es la Ley Alemana de la Protección de Variedades y las Semillas de Plantas Cultivadas de 1953 (*German Law on the Protection of Varieties and the Seeds of Cultivated Plants 1953*), en la cual la UPOV fue parcialmente modelada⁶⁹.

Otro paso fundamental para el establecimiento del Convenio de la UPOV fue la realización en Francia en el año de 1957 de la Conferencia Internacional para la Protección de Nuevas Variedades de Plantas, en donde se establecieron los principios básicos del derecho para la protección del mejoramiento de plantas que fueron posteriormente incorporados al Convenio de la UPOV. Dicho convenio fue adoptado finalmente en Francia en el año de 1961, y entró en vigor en el año 1968, siendo revisado posteriormente en los años de 1972, 1978 y 1991⁷⁰.

Para el caso de la protección de los derechos de propiedad intelectual se acogieron los ADPIC como una forma de protección en el seno de la Organización Mundial del Comercio, estos fijaban unas condiciones mínimas de protección que salían de la política interna de cada país y se convertían en un asunto de obligatoriedad para

⁶⁷ ASPECTOS DE LOS DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL RELACIONADOS CON EL COMERCIO (ADPIC). (15, abril, 1994)

⁶⁸ DUTFIELD, Graham. *Intellectual Property Rights and the life science*. New York. Routledge. 2016, p. 184.

⁶⁹ *Ibíd.*, p. 185.

⁷⁰ *Ibíd.*, p. 186.

poder acceder a los mercados, además se utilizaban para que se permitiera la concesión de preferencias comerciales⁷¹.

Dentro de los ADPIC se llegó al tipo de protección que contempla el Artículo 27.3(b), el cual posibilita elegir, sin prelación alguna, entre protección vía patente, vía sistema *sui generis*, o a través de un sistema mixto propio de protección adaptado a las condiciones de cada país⁷².

El interés por parte de los países desarrollados de implementar el sistema de protección de la UPOV, se ha incrementado como consecuencia de la obligación que existe en el Artículo 27.3(b), debido a que el sistema UPOV es el único sistema *sui generis* para variedades de plantas que existe en el derecho internacional⁷³.

2.2. NORMATIVIDAD EN COLOMBIA

2.2.1. Contexto normativo en Colombia. Un primer paso para abordar los derechos de obtentor es establecer el marco normativo en Colombia para la protección de los derechos de propiedad intelectual, los cuales tienen una normatividad que está consagrada desde el orden constitucional. Esto se hace evidente en las normas enmarcadas en la Constitución de 1991 que regulan la propiedad intelectual en su Artículo 61, al estipular que “el Estado protegerá la propiedad intelectual por el tiempo y mediante las formalidades que establezca la ley”⁷⁴, además se faculta al Congreso, Artículo 150 numeral 16, para “aprobar o improbar los tratados que el Gobierno celebre con otros Estados o con entidades de derecho internacional. Por medio de dichos tratados podrá el Estado, sobre bases de equidad, reciprocidad y conveniencia nacional, transferir parcialmente determinadas atribuciones a organismos internacionales que tengan por objeto promover o consolidar la integración económica con otros Estados”⁷⁵.

Así mismo en el numeral 24 del citado artículo, se establece “regular el régimen de propiedad industrial, patentes y marcas, y las otras formas de propiedad intelectual”⁷⁶. Y al presidente, respecto de la propiedad intelectual en el Artículo 189 numeral 27, “conceder patente de privilegio temporal a los autores de invenciones o perfeccionamientos útiles, con arreglo a la ley”^{77 78}.

Por otra parte, también hay normatividad que surge como consecuencia del proceso de integración, la cual es fundamental al momento de hablar del régimen de

⁷¹ LHOESTE, Fernando Ángel. Propiedad intelectual aproximaciones conceptuales y normatividad jurídica. Bogotá. Universidad de La Salle. 2016, p. 12.

⁷² MARTÍNEZ BARRABÉS, Mareia. La patente biotecnológica y la OMC. Madrid. Marcial Pons Ediciones jurídicas y sociales S.A. 2014, p. 192.

⁷³ DUTFIELD, Graham. Intellectual Property Rights and the life science. New York. Routledge. 2016., p. 192.

⁷⁴ COLOMBIA. Constitución política de Colombia. 6 de julio de 1991 Gaceta constitucional 114 del 4 de julio de 1991.

⁷⁵ *Ibíd.*

⁷⁶ *Ibíd.*

⁷⁷ *Ibíd.*

⁷⁸ LHOESTE, Fernando Ángel. Propiedad intelectual aproximaciones conceptuales y normatividad jurídica. Bogotá. Universidad de La Salle. 2016.

propiedad intelectual. Esta surge a consecuencia de la creación y el funcionamiento de la Comunidad Andina de Naciones, la cual nace con el nombre de Pacto Andino y es creada mediante la firma del Acuerdo de Cartagena en 1969, posteriormente se reemplazaría el Pacto Andino por la Comunidad Andina. La CAN pasó de solo buscar en sus inicios objetivos aduaneros comunes a tener un sistema jurídico común a todos los países miembros^{79 80}.

2.2.2. Algunas características de las normas de la CAN. En particular la normatividad de la CAN corresponde a un ordenamiento jurídico producto de un proceso de integración, el cual es obligatorio para los Estados miembros y, como lo expone Fabián Novak Talavera⁸¹, tiene unas características básicas y comunes a todas las normas de la Comunidad Andina. La primera de estas características es la aplicación directa de la norma estipulada en el Artículo 3° del Protocolo de Cochabamba⁸², la cual establece que las decisiones serán directamente aplicables en los países miembros de la comunidad a partir de la fecha en que se publique en la Gaceta Oficial del Acuerdo, o en una fecha diferente si el mismo acuerdo así lo establece, esto quiere decir que no se supeditarán la aplicación de una norma, en este caso de un Decisión, a que un país lo ratifique o lo implemente, pero tampoco se espera que se genere, por parte del cuerpo legislativo, una norma en este sentido. Lo anterior es importante debido a que permite que la normatividad tenga un mismo momento de aplicación en todos los países. Por otro lado, de este artículo se desprende la incondicionalidad de la norma la cual establece que la normatividad no puede ser subordinada a procesos legislativos posteriores de los países miembros⁸³.

Otro elemento es la aplicación preferente de la norma, el cual corresponde a que las normas que se originan en la CAN tienen una aplicación que prevalece respecto a las normas de cada país miembro, independientemente del rango que tenga en cada país una norma en particular, buscando que las normas comunitarias permitan la finalidad integracionista⁸⁴. A este principio también corresponde y es consecuente con dicha finalidad el Artículo 4° del Protocolo de Cochabamba, al establecer que los países “están obligados a adoptar las medidas que sean necesarias para asegurar el cumplimiento de las normas que conforman el ordenamiento jurídico de la Comunidad Andina”⁸⁵.

⁷⁹ CONTIPELLI, Ernani. Gobernanza global y análisis comparado del proceso de integración en América Latina: Comunidad Andina y el Mercado del Sur. En: Revista de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad. Base de datos Fuente Académica Premier. 2017. Jul-Dic 2017 Vol 12 Issue 2, pp. 93-110. ISSN 1909-3063.

⁸⁰ PALACIO UERTA, Natalia. Conflicto de leyes al interior del régimen común de derechos de autor y derechos conexos de la Comunidad Andina de Naciones. En: La Propiedad Intelectual. 2013 No 17 Nov 2013, pp. 205-222.

⁸¹ NOVAK TALAVERA, Fabián. La comunidad Andina y su ordenamiento jurídico. En: Instituto De Estudios Internacionales. Derecho Comunitario Andino. Perú. Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. 2003., p. 68.

⁸² COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES. (28, mayo, 1996). Tratado de creación del Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina. (Protocolo de Cochabamba) Bolivia.

⁸³ NOVAK TALAVERA. Op. cit., p. 69.

⁸⁴ Ibid., p. 72.

⁸⁵ COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES. (Protocolo de Cochabamba) Op. cit.

Un tercer y último elemento a considerar es la aplicación inmediata de la norma en los países comunitarios, este se hace evidente en el artículo 2° del Protocolo de Cochabamba “- Las Decisiones obligan a los Países Miembros desde la fecha en que sean aprobadas por el Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores o por la Comisión de la Comunidad Andina”. Es de clarificar que esta norma aplica para las fuentes derivadas, como lo son las Decisiones⁸⁶.

Estos elementos cobran importancia debido a que la norma de mayor relevancia que tiene aplicación en Colombia, respecto de los derechos de obtentor, es la Decisión 345 de la CAN “Régimen Común de Protección a los Derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales”⁸⁷, la cual fue publicada en la gaceta del 21 de octubre de 1993, esta publicación aunada a las características de estos elementos permiten que esta decisión sea la que tenga aplicación en el ordenamiento jurídico colombiano y también ha establecido obligaciones de implementación normativa que han sido cumplidas.

2.2.3. Normatividad en Colombia a partir de la CAN y UPOV. El resto de la normatividad interna que es aplicable a las obtenciones vegetales corresponde, por un lado, a leyes que han buscado aprobar los convenios de la UPOV, por otro, a normatividad colombiana para reglamentar la Decisión 345 de la CAN, y por último, otras normas que permiten que se protejan en otro ámbito los derechos de obtentor.

En el Congreso de la República se han generado leyes que buscan proteger las nuevas obtenciones y buscan implementar el convenio de la UPOV, primero, mediante la Ley 243 de 1995⁸⁸, se aprobó el Convenio de la UPOV de 1978 y posteriormente se promulgó la Ley 1518 de 2012⁸⁹, la cual buscaba aprobar el Convenio de la UPOV de 1991, pero esta última fue declarada inexecutable, debido a que no se realizó la consulta previa a comunidades indígenas y afrocolombianas⁹⁰. Si bien este marco normativo implicaría que la norma aplicable para el caso colombiano correspondería al convenio de 1978, para el caso colombiano la norma aplicable es la del convenio de 1991. Esto se puede afirmar porque se realizó un análisis de la estructura normativa colombiana en la 47 sesión ordinaria de la UPOV y se llegó a la conclusión que: “en la actualidad contamos con un cuerpo normativo que estructura nuestro régimen sobre Derechos de Obtentor bajo los mismos pilares y fundamentos básicos a los del Convenio UPOV de 1991”⁹¹, debido a que es la

⁸⁶ *Ibíd.*

⁸⁷ COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES. Decisión 345 (21, octubre, 1993). Régimen Común de Protección de los Derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales.

⁸⁸ COLOMBIA. CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 243 (28, diciembre, 1995). Por medio del cual se aprueba el Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales, UPOV, del 2 de diciembre de 191, revisado en Ginebra el 10 de noviembre de 1972 y el 23 de octubre de 1978. Diario oficial Bogotá D.C., 1995, No 42171.

⁸⁹ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 118 (13, abril, 2012). Por medio del cual se aprueba el “Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales”, del 2 de diciembre de 191, revisado en Ginebra el 10 de noviembre de 1972, el 23 de octubre de 1978 y el 19 de marzo de 1991. Diario oficial. Bogotá D.C., 2012, No 48400.

⁹⁰ COLOMBIA. CORTE CONSTITUCIONAL. Sentencia C- 1051 de 2012. 5 de diciembre de 2012.

⁹¹ OFICINA DE LA UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS OBTENCIONES VEGETALES (UPOV). Informes de representantes de miembros y observadores sobre los ámbitos legislativo, administrativo y técnico. *En*: Cuadragésima séptima sesión ordinaria (24 de octubre de 2013 Ginebra-Suiza) Unión Internacional para la protección de las Obtenciones Vegetales. 2013., p. 9.

Decisión 345 la que tiene plena aplicación, y que esta es acorde a la última versión de la UPOV; además como lo señala Robledo del Castillo, en Colombia se “tiene previstas las reglas jurídicas del Acta de 1991”, pero la aprobación por parte de Colombia del acta de 1991 no traería consecuencias jurídicas sino políticas por los compromisos que ha contraído Colombia en el marco de la firma de los TLC⁹².

Por otra parte, la normatividad interna que permite consolidar la aplicación de los derechos de obtentor surge como un desarrollo de las obligaciones que generó la Decisión 345. Esta obligación permitió que se generaran normas internas como lo son el Decreto 533 de 1994 “Por el cual se reglamenta el Régimen Común de Derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales”⁹³; la Resolución ICA 1893 de 1995 “Por la cual se ordena la apertura del Registro Nacional de Variedades Vegetales Protegidas, se establece el procedimiento para la Obtención del Certificado de Obtentor y se dictan otras disposiciones”⁹⁴; y la Resolución 1974 de 1994 “Por la cual se asignan unas funciones en materia de Protección de Derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales”⁹⁵. Estas permitieron reglamentar la aplicación de la Decisión 345, y generaron el marco normativo asignando competencias al ICA para que fuera la autoridad nacional competente en materia de Derechos de Obtentor.

Posteriormente con la expedición del Código General del Proceso Ley 1564 de 2012⁹⁶ se le asignó competencia al ICA para que sea el garante de los derechos de propiedad intelectual en procesos de infracción a los Derechos de Obtentor. El ICA reglamentó esta competencia asignándole el conocimiento de los procesos de infracción a los derechos de obtentor mediante Resolución 3328 de 2015⁹⁷, función que le fue conferida al jefe de la oficina de asesoría jurídica de esta institución en única y primera instancia mediante la Resolución 3594 de 2015⁹⁸.

Por último, existe otra norma que permite la protección de los Derechos de Obtentor, dicha norma corresponde al derecho penal, que en el Artículo 306 de la Ley 599 de 2000⁹⁹, modificada por la Ley 1032 del 2006, tipifica la usurpación de derechos de obtentor de variedad vegetal, asimismo al que financie, suministre, distribuya, ponga

⁹² ROBLEDO DEL CASTILLO, Pablo Felipe. La propiedad inmaterial: El alcance del derecho del obtentor. En: Revista del departamento de la propiedad intelectual. 2006. No 9 noviembre, p. 152.

⁹³ COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Decreto 533 (8, marzo, 1994). Por el cual se reglamenta el Régimen Común de los Derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales. Diario oficial. Bogotá D.C., No 41273.

⁹⁴ COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA). Resolución 1893 (24, junio, 1995). Por la cual se ordena la apertura del Registro Nacional de Variedades Vegetales Protegidas, se establece el procedimiento para la Obtención del Certificado de Obtentor y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C. 1995.

⁹⁵ COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA). Resolución 1974 (27, mayo, 1994). Por la cual se asignan funciones en materia de Protección de los Obtentores de Variedades Vegetales. Bogotá D.C., 1994.

⁹⁶ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1564 (12, julio, 2012). Por medio del cual se expide el Código General del Proceso y se dictan otras disposiciones. Diario oficial. Bogotá D.C., 2012

⁹⁷ COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA). Resolución 3328 (22, septiembre, 2015). Por la cual el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), asume funciones jurisdiccionales en cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 24 de la Ley 1564 de 2012. Bogotá D.C., 2015.

⁹⁸ COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA). Resolución 3594 (9, octubre, 2015). Por la cual se modifica la Resolución número 003328 de septiembre de 2015. Diario oficial. Bogotá D.C., 2015, No 49665.

⁹⁹ COLOMBIA. CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 599 de 2000. 24 de julio del 2000. Código Penal. Diario oficial 24 de julio de 2000 No 44097.

en venta, comercialice, transporte o adquiera con fines comerciales o de intermediación materia vegetal, o cultivos que estén protegidos legalmente, mediante el otorgamiento del certificado de obtentor.

2.2.4. Derechos de obtentor. Los derechos de obtentor tienen como objeto de protección a una nueva variedad vegetal (nueva obtención vegetal), la cual es generada mediante la intervención activa del ser humano para “crear” un nuevo organismo vegetal (nueva variedad vegetal) a partir de cualquier tipo de planta, pero hay cierta excepción al momento de hablar de “creación”. Esta excepción comprende a las plantas silvestres, debido a que estas no son objeto de protección mediante este tipo de derechos¹⁰⁰ porque no han sufrido ninguna modificación por parte del ser humano y simplemente son “descubiertas” por este, lo que las exceptúa de la concesión de estos derechos. Por otro lado, en Colombia estos organismos silvestres son protegidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y todos aquellos actos que impliquen su uso tienen como autoridad competente a éste¹⁰¹.

Se debe tener presente que los organismos vegetales que se buscan proteger mediante estos derechos de propiedad industrial poseen unas particularidades debido a que “(...) la innovación vegetal, a diferencia de la invención patentable, no es puramente técnica: en ésta intervienen factores naturales aleatorios e incontrolables”¹⁰², por lo que se genera que sea aún más complejo el objeto de protección y que sean analizados unos elementos que permiten que sea posible su aplicación a la nueva variedad vegetal.

2.2.5. Condiciones DHE. Antes de iniciar con estos elementos es necesario delimitar el ámbito sobre el cual recae la protección, debido a que corresponde a todos los países que estén acogidos a la normatividad de la UPOV, y por otro lado a todos los géneros y especies botánicas, es decir, a todos los organismos vegetales, con la excepción de las especies silvestres y las que no han sufrido ningún tipo de intervención por parte del ser humano. Además se debe tener en cuenta que, para ser protegida una especie, esta no debe estar prohibida por razones de salud humana, vegetal o animal en su cultivo, posesión o utilización¹⁰³.

Iniciando con las condiciones, como paso previo al reconocimiento de los derechos de obtentor, y como requisito para que sea otorgado el certificado que garantiza su protección, se deben cumplir por parte de la nueva variedad vegetal unas condiciones, las cuales no solo deberán ser evidenciadas por parte de la autoridad

¹⁰⁰ COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Decreto 533 Op. cit. Artículo 1 parágrafo.

¹⁰¹ COLOMBIA. CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 99 (22, diciembre, 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se reorganiza el sistema nacional ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Diario oficial. Bogotá DC., 1993, No 41146. Artículo 5.

¹⁰² CÁRDENAS PÉREZ, Pablo Emilio. Comentarios sobre propiedad intelectual. Bogotá D.C. Cosmos. 2003., p. 359.

¹⁰³ COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES. Decisión 345 Op. cit.

nacional competente (ICA) sino que algunas de ellas deberán perdurar el tiempo que dure la protección.

Es así que se debe demostrar que la nueva variedad vegetal cumple con unas condiciones básicas y muy particulares, las cuales son: que la variedad sea novedosa, distinguible, homogénea y estable, además para el caso de Colombia, es necesario que tenga una denominación genérica, condición que es opcional en el convenio de la UPOV.

La primera condición corresponde a que la variedad debe ser novedosa, esto quiere decir que esta nueva variedad vegetal no debe haber sido entregada a título oneroso o gratuito a un tercero para fines de explotación comercial, ni debe de haber ocurrido dentro de los seis años antes para árboles y vides, y cuatro años antes para las demás variedades. Es de clarificar que hay excepciones en esto, pues algunas formas de entrega a terceros no evitan que la variedad se deje de considerar novedosa, como ejemplo está entregar en el marco de un convenio la variedad a un tercero para que este la multiplique para el obtentor. Cabe resaltar que cualquier forma ilícita de adquisición por parte de un tercero no destruye la novedad.

La segunda condición es que la variedad sea distinguible, esto es “si se diferencia claramente de cualquiera otra cuya existencia fuese comúnmente conocida, a la fecha de presentación de la solicitud o de la prioridad reivindicada”¹⁰⁴; lo cual quiere decir que la variedad vegetal que se pretenda proteger no debe ser conocida en ninguno de los países miembros del convenio, y esta ausencia de conocimiento implica que no se haya presentado la inscripción para la solicitud de un certificado, o que se no se le haya concedido el certificado en algún otro país miembro.

Cuando se hablan de estas primeras dos características, en comparación a las dos siguientes, hay unas consideraciones que es necesario resaltar, ya que en las dos primeras es el obtentor, o quien procure serlo, el que debe actuar diligentemente y considerar que se deben cumplir unos presupuestos, mientras que las siguientes dos características corresponden a elementos estructurales desde el punto de vista biológico.

La tercera característica es que la variedad vegetal debe ser homogénea “si es suficientemente uniforme en sus caracteres esenciales, teniendo en cuenta las variaciones previsibles según su forma de reproducción, multiplicación o propagación”¹⁰⁵, esto es, que conserve una igualdad en los elementos que diferencian a un determinado organismo vegetal y que estos sean tales que le permitan diferenciarse de otras especies. Es decir, que si tengo dos variedades vegetales su conformación permita que se diferencien uno de otro, aun cuando sean muy similares o sean de la misma “familia”.

¹⁰⁴ Ibid.

¹⁰⁵ Ibid.

Para hacer algo de claridad en esta condición y debido a que es fundamental al momento de reconocer una nueva variedad, se han de considerar dos elementos: genotipo y fenotipo, estos son importantes porque permiten que se identifique la constitución de la planta de forma integral, y luego de observarlos e identificarlos, facilitan la caracterización de un organismo y la diferenciación respecto a otro, por lo cual son utilizados al momento de hacer observaciones genéticas y externas de la planta.

El primero de estos, el genotipo, corresponde a la carga genética del organismo, al componente “hereditario” que tiene en su ADN o como lo expresa Curtis “(...), todos los alelos existen independientemente y como unidades discretas en la constitución genética, o genotipo, del organismo”¹⁰⁶. Estos son los “bloques” que tienen la información de cada organismo, y son los que permiten reconocer un organismo de otro a partir de las series de moléculas que hay en los segmentos de ADN.

Por otra parte, está el fenotipo, que corresponde a la expresión del genotipo, esto es, que lo conforma la parte “visible”, el exterior del organismo (color, tamaño, textura) y todo tipo de procesos que este realice (como procesos fisiológicos, moléculas que se generen y los diversos tejidos que la constituyan). En síntesis “la apariencia externa y las restantes características observables de un organismo constituyen su fenotipo”¹⁰⁷.

Es necesario hacer énfasis en este punto debido a que la forma técnica para diferenciar una nueva variedad vegetal de otra que no lo es, es el análisis de estos elementos, a saber, la conformación genética de la planta y la parte “externa u observable” o fenotípica. Aunque, este aspecto si bien sale de la esfera del derecho permite que haya unos elementos objetivos para diferenciar un organismo de otro, y además permiten que sean diferenciadas una planta de otra a partir de pruebas técnicas que de otra forma no podrían ser analizadas.

La cuarta condición es que “cuando los caracteres esenciales se mantienen inalterados de generación en generación y al final de cada ciclo particular de reproducciones, multiplicaciones o propagaciones”¹⁰⁸, quiere decir que si una variedad se multiplica en repetidas ocasiones, la primera y la última de estas variedades deben ser iguales en sus caracteres esenciales, (que como se ha dicho es en su fenotipo y genotipo) de lo contrario no cumple con dicho elemento.

Por último, tenemos una condición adicional pues se le debe asignar una denominación genérica adecuada, la cual debe corresponder a un nombre que defina la variedad vegetal, pero esta no puede ser objeto de registro como marca, además debe permitir que posterior al fin de la protección, la variedad vegetal circule libremente; para culminar el proceso se debe garantizar que en los países que se

¹⁰⁶ CURTIS, Helena. *Biología*. ed. 6. Madrid. Editorial Médica Panamericana S.A. 2000., p. 309.

¹⁰⁷ *Ibid.*, p. 309.

¹⁰⁸ COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES. Decisión 345. Op. cit.

otorgue la protección tenga el mismo nombre. Lo anterior es un requisito que no lo exige la UPOV, pues lo plantea como otra condición, pero no obligatoria, aunque en la CAN, esta sí tiene un carácter de obligatoria.

2.2.4. Pruebas DHE. Para determinar que se presentan las anteriores condiciones se le aplican unas pruebas que permiten evidenciar que realmente hay un cumplimiento a cabalidad, las cuales son denominadas pruebas DHE, pruebas que han sido establecidas por el convenio de la UPOV y han sido acogidas por la normatividad local, pero además se han tenido en cuenta las directrices que esta organización ha generado para que, científicamente, se evidencie el cumplimiento de cada uno de estos.

Es así que para comprender un poco a cerca de estas pruebas es de precisar que en cada una se busca un aspecto particular, las cuales permitan, tanto para la autoridad nacional competente como para los obtentores que puedan, si hay alguna duda del cumplimiento por parte de un tercero determinar si hay o no una posible vulneración a los derechos de obtentor y un uso indebido o un intento de proteger una variedad que no cumpla con todas las condiciones exigidas.

Por otra parte para considerar que se ha generado una nueva variedad vegetal se requiere que sobre el material vegetal sea realizado algún tipo de intervención, y esto es claro si se recurre a la definición de la CAN que establece la creación de una nueva variedad vegetal como “la obtención de una nueva variedad mediante la aplicación de conocimientos científicos al mejoramiento heredable de las plantas.”¹⁰⁹, definición que deja clara la necesidad de la intervención del ser humano a un organismo vegetal en particular, así mismo la UPOV exige que se debe “poner a punta” la variedad, esto es que exige no un simple descubrimiento de la misma ¹¹⁰, sino que el descubrimiento es solo el primer paso, dado que debe haber cambios en la planta.¹¹¹

2.2.5. Certificado de obtentor. Luego de que sean cumplidos estas condiciones se otorga el certificado de obtentor, el cual, es concedido por parte de la autoridad nacional competente (ICA), al obtentor, que cumple con las condiciones que establece la ley, y este permite reivindicar los derechos conferidos al obtentor, no solo a partir del momento en el cual le fue conferido el certificado sino que tiene, desde que se ha realizado la solicitud un derecho legítimo, que le es reconocido y

¹⁰⁹ *Ibíd.*

¹¹⁰ OFICINA DE LA UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS OBTENCIONES VEGETALES (UPOV). Informe sobre los progresos realizados en las actividades del comité administrativo y jurídico. *En:* Trigésimo cuarto período de sesiones (2 de octubre de 2000 Ginebra-Suiza). Unión Internacional Para la Protección de las Obtenciones Vegetales. 2000.

¹¹¹ OFICINA DE LA UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS OBTENCIONES VEGETALES (UPOV). Informes de representantes de miembros y observadores sobre los ámbitos legislativo, administrativo y técnico. *En:* Cuadragésima séptima sesión ordinaria (24 de octubre de 2013 Ginebra-Suiza) Unión Internacional para la protección de las Obtenciones Vegetales. 2013.

el cual toma una dimensión real al momento de conferirle el certificado, esto se denomina protección provisional.

Y esto es así porque pueden generarse peticiones múltiples, pero el derecho de prioridad lo tiene el primer solicitante, así mismo como pueden solicitar el certificado varias personas, a lo cual se permite que sea otorgado un derecho en común. Y estos aspectos toman importancia en la medida que las tecnologías, hoy en día permiten desarrollos muy similares en varias latitudes.

El derecho de obtentor es otorgado mediante el certificado a la persona natural o jurídica o empleadores de estas o sus causahabientes, los cuales cumplan con las condiciones establecidas para que sean otorgados dichos certificados (que en general sería que la variedad sea nueva, homogénea, estable y que posea una denominación), cabe anotar que el certificado puede ser otorgado a una o varias personas, caso en el cual será otorgado el derecho en común. A la persona que se le otorgue o a quien tenga el derecho se le conoce como obtentor.

2.2.6. Derechos del obtentor. Los derechos que se protegen permiten al obtentor en un primer momento y antes de que se le otorgue el certificado, una protección provisional que corresponde al tiempo en que transcurre desde el momento en que es presentada la solicitud ante la autoridad competente y el momento en el cual se le otorga el certificado¹¹², durante este tendrá derecho a que se le otorguen indemnizaciones por parte de terceros que utilicen la variedad vegetal, que es objeto de protección. Además, desde el momento en que es presentada la primera solicitud en un país, tiene 12 meses de plazo para ejercer el Derecho de Prioridad¹¹³ para que le sea concedida la protección en los demás países miembros de la UPOV.

Otro derecho de suma importancia son las acciones administrativas y/o jurisdiccionales¹¹⁴ que puede ejercer al serle otorgado el certificado de obtentor, estas tienen como finalidad evitar o cesar toda acción que sea generada por parte de un tercero que constituyan actos de violación o infracción a sus derechos de obtentor; en caso de presentarse actos que violenten e infrinjan los derechos mencionados, el obtentor puede buscar compensaciones, indemnizaciones (acción por daños y perjuicios contemplada en el artículo 17 inciso 2 Decisión 345 CAN)¹¹⁵, o iniciar acciones penales (artículo 306 de la Ley 599 de 2000)¹¹⁶ ante usurpaciones de los derechos de obtentor.

Por último, para impedir que terceros cometan infracciones respecto al material que ha sido protegido, esto es, reproducción, propagación o multiplicación del material sin su consentimiento, se estipulan los siguientes casos en el artículo 24:

¹¹² COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES. Decisión 345. Op. cit.

¹¹³ *Ibid.*

¹¹⁴ *Ibid.*

¹¹⁵ *Ibid.*

¹¹⁶ COLOMBIA. CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 599. Op. cit.

a) Producción, reproducción, multiplicación o propagación; b) Preparación con fines de reproducción, multiplicación o propagación; c) Oferta en venta; d) Venta o cualquier otro acto que implique la introducción en el mercado, del material de reproducción, propagación o multiplicación, con fines comerciales. e) Exportación; f) Importación; g) Posesión para cualquiera de los fines mencionados en los literales precedentes; h) Utilización comercial de plantas ornamentales o partes de plantas como material de multiplicación con el objeto de producir plantas ornamentales y frutícolas o partes de plantas ornamentales, frutícolas o flores cortadas; i) La realización de los actos indicados en los literales anteriores respecto al producto de la cosecha, incluidas plantas enteras y partes de plantas, obtenido por el uso no autorizado del material de reproducción o multiplicación de la variedad protegida, a menos que el titular hubiese podido razonablemente ejercer su derecho exclusivo en relación con dicho material de reproducción o de multiplicación.¹¹⁷

También se otorga protección al obtentor en caso de tener una variedad protegida, frente a la cual dispone del certificado de obtentor o este se encuentre en trámite; asimismo se otorga protección en caso de tener otra variedad vegetal idéntica o muy similar a la protegida. En esta situación puede el obtentor reivindicar sus derechos ante la entidad competente, para nuestro caso ante el ICA.

2.2.7. Duración y terminación de los derechos de obtentor. Los derechos de obtentor vegetal tienen una protección temporal otorgada por periodos entre 20 a 25 años para vides (familia de las uvas), árboles forestales y árboles frutales, incluyendo a sus portainjertos (partes de la planta que permiten su propagación de tipo asexual). En lo que se refiere a las demás especies, se otorga una protección entre 15 a 20 años, lo cual se contabiliza a partir del día en que es otorgado el certificado de obtentor, teniendo en cuenta que se inicia la protección efectiva a partir de la fecha en la que queda ejecutoriada el certificado otorgado por el ICA.

Por otro lado, los certificados de obtentor vegetal tienen unas causales que promueven su protección sea por oficio del ICA o por cualquier persona, y a su vez impiden que la protección de los mismos termine. Una de las figuras a la cual se acude es a la nulidad, esta se presenta cuando la variedad vegetal deja de cumplir con las condiciones que debió cumplir luego de haber realizado las pruebas DHE, es decir, que la variedad no es realmente nueva, no es diferente, ni homogénea o estable; también se declara nulo el certificado cuando se comprueba que la persona a la cual se le ha otorgado el certificado de obtentor no tiene derecho a serlo.

Asimismo, caduca la protección si no se pagan las tasas que corresponden anualmente, esto generaría la renuncia por parte del obtentor a la protección que le ha sido otorgada con anterioridad. Otra forma que da como resultado la anulación de la protección es la cancelación del certificado, acción que solo puede ser promovida por el ICA; respecto a esta existen tres supuestos, el primero es que la variedad deje de ser homogénea y estable; el segundo es que el obtentor no presente evidencia, esto es, documentos, información o cualquier tipo de material

¹¹⁷ COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES. Decisión 345. Op. cit.

que permita demostrar que ha cumplido con la obligación de reponer o mantener la nueva variedad vegetal; y tercero que la denominación de la variedad que se ha presentado sea rechazada por el ICA, y no se subsane este requisito dentro del plazo correspondiente, es decir, dentro de los tres meses siguientes al rechazo de la denominación.

Este sistema normativo que permite proteger obtenciones vegetales tiene aún más importancia en Colombia debido a las particularidades que posee como país, al ser megadiverso y querer apostar por el sector agropecuario como un motor de desarrollo. Dicho sistema se ha venido concretando con desarrollos que impactan a algunos sectores, como por ejemplo, el desarrollo de una variedad de arroz que es tolerante a las condiciones del suelo del Tolima¹¹⁸, o la innovación de producir un café más resistente a la roya¹¹⁹, estos desarrollos son los que en cifras, muestran el impacto que ha tenido este tipo de tecnología y su protección.

¹¹⁸RED DE COMUNICACIONES. Colombia y Japón desarrollan mejoramiento genético de dos variedades de arroz para el Tolima. Minagricultura. [en línea]. (21 enero de 2019) <<https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/Colombia-y-Jap%C3%B3n-desarrollan-mejoramiento-gen%C3%A9tico-de-dos-variedades-de-arroz-para-el-Tolima.aspx>> [citado en 25 de febrero de 2019]

¹¹⁹PRENSA FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS. Cenicafé refuerza durabilidad de resistencia de variedades de café a la roya. [en línea] (21 de enero de 2019) <https://www.federaciondefeteros.org/particulares/es/sala_de_prensa/detalle/cenicafe_refuerza_durabilidad_de_resistencia_de_variedades_de_cafe_a_la_roy/> [citado en 21 de enero de 2019]

3. VARIEDADES VEGETALES

El recorrido que ha precedido este capítulo, iniciando con la biotecnología –en particular con el énfasis que se realizó en la biotecnología agrícola–, y complementado con la exposición de la normatividad en Colombia sobre las obtenciones vegetales, permite que finalmente se aborden temas locales no solo desde una óptica jurídica o biológica, sino desde una perspectiva que permita realizar comparaciones de algunas aplicaciones y momentos cotidianos en los cuales tiene incidencia directa el desarrollo de algunas variedades vegetales.

Para comenzar a abordar el tema desde esta perspectiva, se hace necesario considerar los múltiples avances que ha tenido Colombia y que han permitido el desarrollo de variedades vegetales, o que han facilitado la implementación de estos desarrollos nacionales y/o provenientes del extranjero. Dichos avances han sido posibles por el contacto que se ha tenido con productos que hacen parte de la cotidianidad, bien sea porque acompañaron el desarrollo de la cultura ancestral o por la incidencia de los patrones de comportamiento foráneos, lo cual ha generado que sean importantes y que acompañen muchas de las actividades que se realizan como sociedad.

Otro aspecto importante corresponde a su incidencia en la economía, debido a que algunos de los productos no solo hacen parte de la cultura de muchos de los habitantes del país, sino que corresponden a una fuente de ingresos de un amplio grupo poblacional; como ejemplo se encuentra la floricultura y la caficultura, ya que ambos sectores han sido importantes no solo para el ciudadano de a pie, sino que han impactado múltiples regiones y se han convertido en una fuente de sustento. Este es precisamente el énfasis del presente capítulo: el ciudadano de a pie, debido a que su contacto diario con avances realizados por la biotecnología –que en ocasiones pasan a un segundo plano o simplemente pasan inadvertidos– es lo que se quiere resaltar, pues estos facilitan el diario vivir, generan un impacto sobre los gustos, satisfacen necesidades, y mejoran experiencias, es decir, estos desarrollos de la biotecnología (que en muchos casos se traducen en certificados de obtentor vegetal) permiten que las necesidades y deseos del ser humano sean satisfechos.

Antes de iniciar con el recorrido por varios de los organismos vegetales de interés, se precisa realizar un ejercicio. Por un lado considerar un escenario actual en el cual se realicen las actividades normales; y por otro, un escenario en el cual el ser humano no haya generado ningún tipo de mejoría significativa sobre las variedades vegetales de importancia cotidiana. Para efectos de entender un poco la importancia de algunas de ellas se expondrán unas condiciones alternativas que podrían presentarse si no se hubiese generado este mejoramiento en algunas variedades vegetales.

3.1. ALGUNOS CEREALES (MAÍZ Y CEBADA)

Para iniciar se presentarán diferentes productos, se hará un recorrido por algunos tipos de cereales, dentro de ellos se tomarán como representativos el maíz (*Zea mays* L) y la cebada (*Hordeum vulgare*), cuya importancia radica en ser el cereal de mayor consumo en el mundo, y ser parte de una de las industrias que mueve miles de millones al año, respectivamente.

3.1.1. Reseña histórica del maíz. El maíz tal como se le conoce hoy en día es totalmente diferente a la planta que permitió su generación. Esta última se desarrolló a partir de una especie silvestre hace aproximadamente 9000 años, la cual tuvo su origen en México. En el proceso de domesticación pasó de los bosques a ser cultivada por los indígenas mexicanos, quienes posteriormente, mediante el comercio y la enseñanza a otras comunidades sobre la forma de cultivo, fueron dispersando el maíz a toda la América prehispánica. Se considera que 3000 años atrás el maíz ya se encontraba en el suroeste de los Estados Unidos y, que del norte de México se expandió a Centroamérica y a algunas regiones de Suramérica; en estas últimas se utilizaba como alimento y se generaban productos como la chicha, además, era importante también a nivel espiritual¹²⁰.

Con la llegada de la colonización al continente americano, el maíz fue conocido por los primeros colonos, se dice que el ingreso de Cortés y sus tropas se facilitó gracias al alimento que proveía el maíz. Pero la llegada del maíz al Viejo Mundo solo fue posible mediante las exploraciones de los portugueses quienes lo llevaron a través del Atlántico, y de acuerdo con reportes hechos por algunos historiadores, realizaron siembras en la isla de Cabo Verde y a lo largo de las costas del Oeste de África a mediados del año 1540. Hay que considerar que los portugueses no solamente desarrollaron el comercio entre Europa y el Nuevo Mundo, sino que introdujeron el maíz a Asia y también a Europa¹²¹.

3.1.2. El maíz como variedad vegetal. Si se considera un panorama en el cual el maíz o sus derivados no hicieran parte de la cotidianidad, sea en sus formas mejoradas por selección artificial o por mejoramiento genético, o si estos tipos de maíces no presentaran las condiciones de homogeneidad ni de estabilidad, se podría llegar a plantear un escenario totalmente diferente al que en la actualidad se vive como consecuencia de las múltiples áreas en las cuales es de gran impacto su uso. Este escenario replantearía actividades cotidianas desde las diferentes comidas diarias, hasta modificar comportamientos sociales y cambiar algunos hábitos que se tienen por cotidianos. Si se toma en consideración el desayuno, por ejemplo, se debe tener en cuenta que sea un desayuno tradicional, al menos en Antioquia, o uno que contemple nuevas tendencias; ambos deberían cambiar sustancialmente. Esto se debe a que el maíz es el ingrediente principal en la dieta en ambos escenarios; por un lado conforma el desayuno antioqueño, pues tiene

¹²⁰ BLAKE. Op. cit.

¹²¹ *Ibíd.*

una importante participación al ser el componente principal de la arepa, por otro lado, si el desayuno lo conforma otro tipo de productos como por ejemplo los pancakes, estos pueden ser de maíz, además, sobre estos se puede utilizar endulzante como lo es el jarabe de maíz.

Imagen 2. *Variedades vegetales de maíz*



Fuente: AGRONOTICIAS. Dan productores de Tlaxcala nuevas variedades de maíz. [En Línea]. 2017. Recuperado de <https://agronoticias.com.mx/2017/01/10/dan-productores-de-tlaxcala-nuevas-variedades-de-maiz/>

Por otro lado, con el consumo de cereal, hojuelas de maíz u otros ingredientes derivados, se ha posibilitado la siembra del maíz en altas densidades y el empleo de maíces aptos para la transformación industrial por diversos avances biotecnológicos; asimismo sucede con productos como el arroz, la avena y el salvado de trigo. Ahora bien, si se considera un desayuno que contiene cereal, se debe tener en cuenta que los diferentes tipos de cereales han sido fruto de alguna clase de proceso biotecnológico, como es el caso de las hojuelas de maíz, el arroz soplado, la avena o el trigo, es decir, cada cereal ha tenido un proceso de mejoramiento que le ha permitido ser altamente productivo para poder hacer parte de una multiplicidad de productos, dentro de los cuales se considera su importancia en la conformación del desayuno.

Capítulo aparte es considerar su impacto en la generación de algunas fuentes de proteínas como el huevo, la carne o la leche; estas se deben considerar debido a que las principales materias primas para la alimentación animal son el maíz y la soya. Si se optara por un tipo de alimentación más “saludable”, que procure ser vegetariana o vegana, algunos de los productos que son utilizados para la alimentación ya no estarían disponibles, dado que fuentes de proteína como la soya, tipos diferentes de cereales, o una diversidad de granos tampoco estarían disponibles, o su disponibilidad sería considerablemente reducida, ya que todos estos han tenido desarrollos biotecnológicos y sus grandes producciones han sido posibles por este tipo de avances. Otros alimentos que hacen parte de la gastronomía como los tamales, o algunos que han permeado la culinaria como los tacos, también entrarían en este tipo de dificultades.

Un caso particular que muestra una variedad muy diferente de maíz a las mencionadas es el maíz para hacer crispetas o maíz pira, este hace parte de múltiples espacios como ir al cine o a algún bar; en el departamento de Nariño hace parte de múltiples platos, y también en la comodidad del hogar puede usarse para disfrutar alguna serie o una película.

En otro orden de ideas, si consideramos no solo los cambios que generaría en las actividades cotidianas ya mencionadas, sino que se tienen en cuenta las dos condiciones para que la variedad vegetal obtenga el certificado, a saber, la homogeneidad y la estabilidad, tendríamos un maíz con unas condiciones no muy ideales. Por un lado, si no es homogéneo, del total del maíz que se tuviese a disposición para hacer crispetas siempre habría una gran cantidad de granos que no pasarían de semilla a crispeta, esto se debe a que al no ser homogéneo el producto (las semillas), todas las semillas no serían iguales en su conformación ni en sus aplicaciones, por lo cual la funcionalidad de una semilla no sería la misma que la de otra. Es decir, que del total de la cantidad de semillas para hacer crispetas, muchas seguirán conservando su forma dura y no se convertirán en crispetas. En según lugar, en lo referente a la estabilidad, las consecuencias se deberían a que, si se tiene una planta madre que produce el mejor maíz para hacer crispetas y la descendencia de esta no fuera igual, estas plantas “hijas” no tendrían las mismas características para producir crispetas que la planta madre, por lo cual no sería la madre igual en sus caracteres a su descendencia; esto impactaría tanto a los campesinos, como a la industria y a los consumidores finales.

Este tipo de variaciones en las características del producto final y de las semillas también se podría esperar sobre otro tipo de cereal como el arroz, el cual se puede cocinar en casa o con el que se preparan múltiples recetas a nivel mundial; si este no conservara las características de homogeneidad ni estabilidad se podría esperar que no tenga similar consistencia porque las características de un grano no serían similares a las de otro, por lo tanto se podría esperar que los tiempos de cocción y requerimientos de agua fueran diferentes, además, la siembra sería muy difícil porque no todas las plantas de un mismo terreno tendrían iguales condiciones de resistencia a sequía o a una plaga específica, ni se produciría en las cantidades adecuadas para que sea rentable la producción. Es decir, que si en una casa se cocina arroz, no se podría esperar que todo quede con la misma consistencia, se podrían obtener granos que se deshicieran y otros que aún les faltara cocción. Otro plato que cambiaría sería el sushi, pues el arroz necesario para este, su consistencia y características particulares, serían difíciles de conseguir. Es así que la homogeneidad en la producción de este cereal es fundamental, puesto que la elaboración de una receta que necesita un tiempo específico, una cantidad de agua específica o un proceso previo para la preparación del producto, no se podría llevar a cabo con éxito, recrear una receta única sería impensable, y tal vez habría aún más desperdicio de comida o simplemente comeríamos alimentos con características no uniformes.

3.1.3. Reseña histórica de la cebada. La cebada (*Hordeum vulgare*) tiene sus orígenes en el Suroeste Asiático hace aproximadamente 10000 años, ha sido utilizada para la alimentación y también para la producción de cerveza, por eso no es de extrañar que el cultivo de la cebada sea asociado con la cerveza. En la actualidad las proporciones en las cuales se utiliza este producto son totalmente diferentes a las que hace miles de años se presentaban, esto se debe principalmente a la adopción de otros cereales como el trigo y el arroz¹²²; además el uso de la cebada está destinado en un 85% a la producción de malta para su posterior uso en la industria cervecera, otro 10% se utiliza para la fabricación de alcohol y whisky, y solo un 5% tiene finalidades alimentarias¹²³.

Pero si se hace énfasis en el uso de la cebada en la industria cervecera, se deben poner a consideración algunos momentos en la historia, teniendo en cuenta el arraigo que ha tenido en la cultura mundial. Si bien la manera cómo se descubrió la cerveza no pasa de ser especulación, al igual que muchos de los productos que hoy en día se conocen y tienen sus raíces en la antigüedad, sobre su origen se plantea que uno de los primeros contactos que se tuvo con este fermento pudo haberse producido al humedecer pan y darse su fermentación, generando cierto placer al momento de consumirlo y cierta sensación en el cuerpo de embriaguez¹²⁴.

En la antigüedad los pueblos donde se ha evidenciado la generación de cerveza a partir de tipos de este alimento han sido los mesopotámicos hace miles de años, quienes generaban cerveza a partir de pan cocido; los egipcios que utilizaban hogazas de masa para la misma finalidad; el Imperio Romano, cuyo consumo no era bien visto por algunos pueblos, pues se planteaba por parte de griegos y romanos que “el vino era de pueblos cutos; la cerveza, pócima de bárbaros”¹²⁵; además, se conoce su producción en los habitantes de Germania, los pueblos francos y galos, lugares donde no se producía vino¹²⁶.

Si bien gran parte de la historia en torno a la fabricación de la cerveza se halla en el proceso realizado de forma artesanal, en los últimos siglos se ha generado un proceso industrializado para su producción buscando generar nuevas condiciones adecuadas de color, consistencia y olor, que permitan que la cerveza inunde cada rincón del mundo y continúe siendo un producto que acompañe al ser humano en sus eventos sociales, o simplemente haga que el paso de las horas sea más placido.

3.1.4. La cebada como variedad vegetal. Para la elaboración de la cerveza se requieren elementos básicos como la malta, la cual procede básicamente de la cebada o del trigo; otro producto vegetal que se utiliza es el lúpulo. Para su elaboración también se pueden utilizar algunos elementos aditivos o adjuntos que

¹²² ZHANG, Guoping y LI, Chengdao. (eds.) Exploration, Identification and utilization of Barley Germplasm. Academic Press. [s.l.] 2016, pp. 41-42. ISBN: 978-0-12-802922-0.

¹²³ PRIMO YÚFERA, Eduardo. Química de los Alimentos. Ed Síntesis. Madrid. 1998, p. 125.

¹²⁴ VOGEL, Wolfgang. Elaboración de la cerveza casera. Ed Acribia S.A. Zaragoza España. 1999, ISBN 978-84-200-1003-8

¹²⁵ *Ibid.*, p. 2.

¹²⁶ *Ibid.*, p. 2.

mejoran algunas de las características de la cerveza, estos pueden ser azúcar o diferentes tipos de granos como arroz, maíz, sorgo, trigo, soya o líquidos como jarabe de alta maltosa o dextrosa¹²⁷. Es de precisar que cada uno de los elementos que se han mencionado han sido mejorados con el fin de que posean unas características deseables, no solo para producir cerveza, sino para que sean utilizados por las diversas industrias o para los diversos fines que el ser humano requiere.

Imagen 3. *Cebada en diferentes presentaciones*



Fuente: CAELIA CEREAL. La cerveza. Historia de la cerveza en España. Componentes de la cerveza, su fabricación y más. [En Línea]. 2015 Recuperado de <http://caeliacereal.blogspot.com/2015/03/ingredientes-i-la-cebada.html>

El consumo de cerveza se puede asociar a momentos en los cuales se congregan grupos sociales o pequeños grupos, por ejemplo, en algún bar, en torno a una melodía o a un grupo musical, o más recientemente viendo algún deporte para contemplarlo con mayor interés, también algún tipo de gesta deportiva o algún tipo de punto a favor del equipo predilecto hace que el momento sea motivo de euforia, amenizado con la espumosa bebida. A nivel local varios ejemplos que pueden corresponder a la compañía de esta bebida en diferentes momentos son el deporte nacional, el tejo, el cual siempre pasa por tener una “petaca” de cerveza al lado y permite estar durante horas apuntándole a la mecha; los municipios antioqueños donde la cerveza es compañía en las noches frías o calurosas, o las playas de nuestra Colombia, donde los atardeceres o amaneceres se disfrutan junto a un conjunto vallenato y una “fría” de compañía. Ahora bien, si pensamos en una sociedad actual sin el aliciente de la cerveza, sin la compañía de este producto viendo a su equipo favorito o simplemente como complemento de algún alimento, podríamos pensar que tal vez algunas actividades no se realizarían con tanto

¹²⁷ BAVARIA. Ingredientes de la cerveza. [en línea] <<https://www.bavaria.co/cerveza/ingredientes-de-la-cerveza-bavaria>> [citado el 16 de marzo de 2019]

ahínco, debido a que no ingresaría al cuerpo esa dosis del benefactor alcohol ni tampoco seríamos desinhibidos en algunas situaciones, lo cual, sin duda alguna, ha permitido que se generen dinámicas en las cuales sin una “ayudita extra” no se habría actuado de una u otra forma.

Por otro lado la industria cervecera ha generado unas dinámicas económicas importantes, no solo en el mundo sino también en Colombia, pues no es de extrañar que una de las familias más adineradas de Colombia generara gran parte de su fortuna apalancada en la industria cervecera.

Por estas razones, pensar que los componentes de la cerveza no contemplen las características básicas de homogeneidad, traería como consecuencia que los granos de malta, sean cebada o trigo, no generaran suficiente almidón, ni que uno de los pasos necesarios para la fabricación de la cerveza (la germinación) se produjera en unos tiempos estables, por lo cual el material necesario para producirla no tendría cantidades de almidones ideales ni se podría generar unos procesos de fermentación acordes, además, mucha de la materia prima sería imposible de utilizar pues no cumpliría con los pasos previos para ponerla a fermentar. Es así que, si no fuera una materia prima homogénea, sin duda la cerveza de un lote y la de otro lote, tendrían diferencias considerables tanto de sabor como de cantidad de volumen de alcohol, por lo cual nunca probaríamos una cerveza igual a la otra.

Los cereales son uno de los productos más sensibles a cualquier tipo de variación, mucho más si se considera que muchas de las actividades están impactadas por su uso. Pensar que se presenten cambios sustanciales en las condiciones de estos por su variedad, cantidades producidas y/o usos potenciales, generarían un impacto en muchas de nuestras necesidades lo cual conllevaría a que no fueran satisfechos algunos de nuestros deseos. Más aún, si consideramos un factor fundamental como su uso en la alimentación, quizá no podríamos esperar que la población actual fuese la cantidad que es o que nuestra alimentación fuera siquiera aceptable y nutritiva.

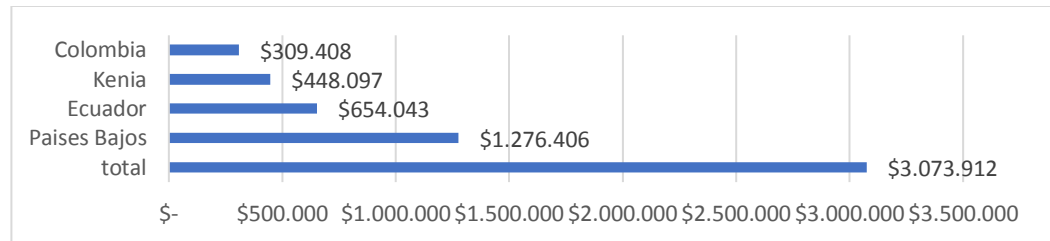
3.2. FLORES

3.2.1. Reseña histórica en Colombia sobre las flores. Otro de los sectores que es representativo para Colombia es la floricultura, sobre esta cabe resaltar que su llegada al país se dio a mediados de los años 60 de la mano de inversionistas extranjeros que buscaban mejores condiciones medioambientales y menores costos de producción. Debido a que este país tiene condiciones adecuadas de clima, intensidad lumínica, temperatura y la producción se puede dar durante todo el año. Estos puntos a favor han generado que en 40 años pase a ser, después de Holanda, el segundo exportador mundial¹²⁸.

¹²⁸ GÓMEZ RAMÍREZ, Ignacio. Floricultura en Colombia. Ed Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia 2012, pp. 13-14 ISBN: 978-958-631-539-5

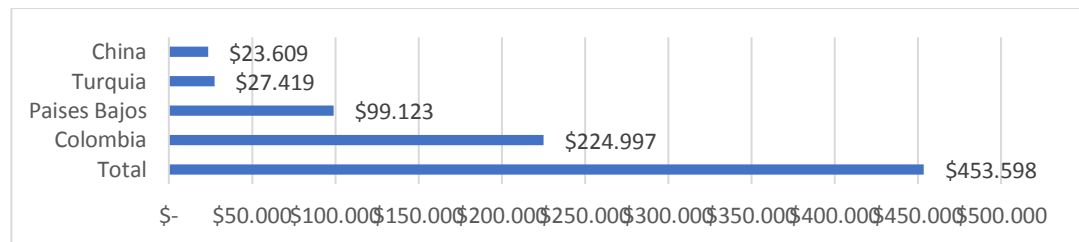
3.2.2. Importancia de las flores en Colombia. La producción de flores en Colombia arroja cifras que permiten clasificar las tres primeras flores de exportación, estas son: las rosas, los claveles y los crisantemos, siendo las rosas las de mayor producción, y considerando el clavel como un producto “emblemático” en la producción colombiana¹²⁹. Estos valores también tienen correlación con cifras internacionales que permiten catalogar a Colombia como el segundo país en exportación de flores, con una participación del 14% después de Países Bajos (Holanda) quien tiene un 48% del mercado mundial. (Gráficas 1 a 4)

Gráfica 1. *Exportaciones de rosas en el 2017*



Fuente: TRADEMAP. Trade statistics for international business development [En Línea] s.f. Recuperado de www.trademap.org. Cifras expresadas en miles de dólares.

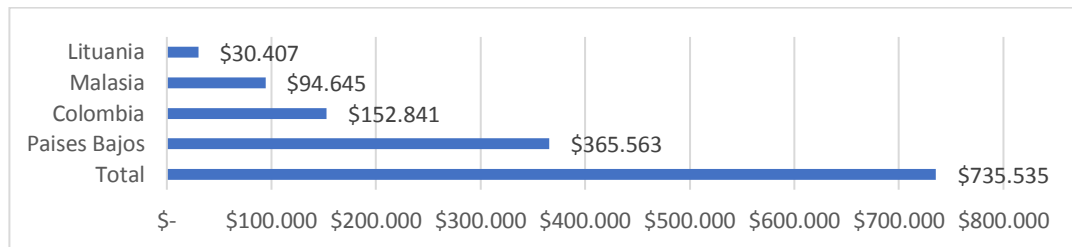
Gráfica 2. *Exportaciones de claveles en el 2017*



Fuente: TRADEMAP. Trade statistics for international business development [En Línea] s.f. Recuperado de www.trademap.org. Cifras expresadas en miles de dólares.

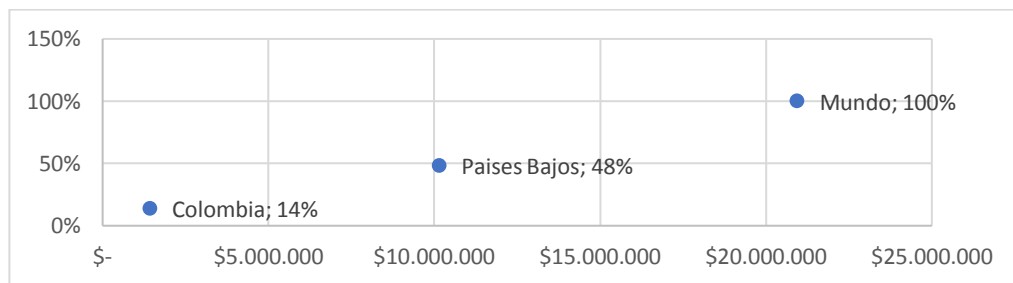
¹²⁹ VEGA, Juan Pablo. “Un buen ejemplo de la economía naranja es la floricultura”: Asocolflores. En: La República [en línea]. (13 de octubre de 2018) < <https://www.larepublica.co/economia/un-buen-ejemplo-de-la-economia-naranja-es-la-floricultura-asocolflores-2781728>> [citado en 21 de febrero de 2019]

Gráfica 3. *Exportaciones de crisantemo en el 2017*



Fuente: TRADEMAP. Trade statistics for international business development [En Línea] s.f. Recuperado de www.trademap.org. Cifras expresadas en miles de dólares.

Gráfica 4. *Participación en las exportaciones de flores 2017*



Fuente: TRADEMAP. Trade statistics for international business development [En Línea] s.f. Recuperado de www.trademap.org. Cifras expresadas en miles de dólares.

La relevancia de las flores en Colombia tiene varias aristas, por un lado, los volúmenes de producción, el puesto a nivel mundial como productor y la consecuente relevancia económica, lo cual ha generado que la producción de flores sea un producto “bandera” en el país; por otro parte se considera un asunto cultural, debido a que en el país hay una “cultura de la flor”¹³⁰, esta corresponde a la relación histórica que se ha tenido con las flores, su uso y la importancia en eventos sociales de diferente índole, por ejemplo, hace parte de celebraciones y festividades como la conmemoración de diferentes días, sea de la mujer, de la secretaria, de la madre; celebraciones de aniversarios, cumpleaños y matrimonios; y también son usadas como muestra de acompañamiento en momentos de dolor como en los funerales, y como adorno en las tumbas en los cementerios. Además, últimamente hacen parte de conmemoraciones foráneas como san Valentín.

¹³⁰ *Ibíd.*, p. 18.

Imagen 4. Algunos tipos de rosas



Fuente: FLORES FELA. Cómo elegir el mejor ramo de rosas rojas. [En Línea]. s.f. Recuperado de <https://tienda.floresfela.com/como-elegir-ramo-de-rosas-rojas/> y SERVIFLOR FUNERAL. Tipos de rosas rojas en el mundo. [En Línea]. 2017. Recuperado de <https://serviflorfuneral.com/2017/11/17/tipos-de-rosas-rojas/>

3.2.3. Las flores como variedad vegetal. La producción de flores a nivel mundial, los diferentes tipos de flores, y dentro de cada especie, las múltiples variedades que han sido desarrolladas –sea por ingeniería genética o por selección natural–, siempre han sido pensadas acorde a las necesidades del mercado y del consumidor. Estos desarrollos que son importantes al momento de seleccionar una flor como: el color, que sea vistoso, adecuado para una ocasión específica o para el arreglo floral que se vaya a utilizar; que la flor produzca un compuesto específico u otros factores como tener un tallo largo o corto, por su larga duración luego de ser comprada o por su aroma, pueden ser muchas o una de tantas las necesidades del consumidor final por las cuales se desarrolla, por parte de empresas especializadas o por asociaciones de productores, una flor determinada.

Si se deja a un lado el mejoramiento biotecnológico que han tenido todos los tipos de flores, se podría considerar que muchas de las características que hoy son importantes al momento de seleccionar una flor, o que algunas de las propiedades que se consideran normales, no estarían presentes. Por ejemplo, los colores no serían tan diversos, ni se esperaría encontrar algunos de ellos como las rosas azules o rosas lilas; ni se podría esperar para regalar algunos tipos de flores debido a que el proceso de marchitamiento generaría que estas no duraran largos periodos de tiempo (desde el momento que se cortan, pasando por la compra y el momento de regalarlas); no se podría esperar que la flor fuera de un color intenso, se vería quebradiza y habría muchos pétalos caídos o totalmente marchitos; además, no se podría esperar que en el caso de la rosa careciera completamente de espinas, debido a que esta ha sido una de las características que se han logrado en muchas variedades por mejoramiento. Es más, se podría esperar que solo se tuviesen disponibles flores silvestres, y el transporte de algunas de ellas sería imposible

debido a que muchas fueron mejoradas para resistir unos climas en específico y unas condiciones diferentes a las naturales; la floración, al no durar mucho, generaría que muchas de las flores ni si quiera pudiesen ser cortadas pues durarían poco, y el tamaño también se vería afectado pues no sería el mismo que se le conoce a la mayoría. Además, el país, como referente que es en exportación de flores, no podría tener esa “cultura de la flor” ni mucho menos podría generar ingentes ingresos de cuenta de su producción, tampoco nos podríamos enorgullecer por tener denominaciones de origen como clavel de Colombia, crisantemo de Colombia o rosas de Colombia.

Si por otro lado se consideran las características de homogeneidad y estabilidad, no se podría esperar que un color rojo sea similar a otro, o que la intensidad del olor de alguna flor perfume de la misma forma un espacio que otra flor de esa misma variedad; tampoco se podría esperar que el tiempo en el cual una flor se marchita sea el mismo que el de un ramo, por lo cual sería común ver ramos con una diversidad de flores marchitas o quizá regalar un ramo en la mañana y que este solo durara hasta la tarde. Otra de las implicaciones que conllevaría al no ser una variedad estable, es que la siembra de flores fuera difícil y tortuosa, por ejemplo, comprar semillas o esquejes para sembrar generaría que la espera por una flor específica fuera casi un asunto de suerte, sería difícil ver los campos, invernaderos o floristerías llenos de una o varias tonalidades intensas o con la presencia de grandes cantidades de flores, a lo sumo se podría esperar que uno u otro grupo de flores adorne el cultivo y que no sean muy idénticas la una a la otra.

Por estos motivos desarrollar flores homogéneas es fundamental para el cultivo y la venta de este tipo de productos. Por un lado la homogeneidad es fundamental, pues permite que todas las flores de una misma variedad vegetal tengan los mismos ciclos biológicos, esto hace que el cultivo tenga unos tiempos que permita programar todas las labores del campo, además, que siendo las flores iguales en sus tonalidades, características morfológicas, y los periodos de tiempo que puedan durar en manos del comercializador y del comprador final, permitirían que el marchitamiento sea concomitante, lo cual conlleva a una mejor experiencia en la compra de una variedad específica de flor.

Con esta característica se garantiza que al comprar una determinada variedad vegetal que ha sido protegida por un certificado de obtentor, tenga las características que son ofrecidas por el vendedor de esta, y que el uso de esta variedad en particular genere unas condiciones en el producto que estén acorde al nicho de mercado que el cultivador, comercializador y el productor busquen.

3.3. CAFEINA.

Otro de los productos que han tenido un impacto en varios momentos de la historia y que son consumidos por millones de personas son los que tienen como base la cafeína. Se debe tener en cuenta que solo se abordarán el café (*Coffea arabica*, *Coffea robusta*) y el cacao (*Theobroma cacao*), si bien hay varios productos que contienen cafeína como lo son: el té (*Camellia sinensis*), la nuez de cola (*Cola acuminata*, *Cola nitida*), el mate (*Ilex paraguariensis*), el yaupon (*Ilex assine*, *Ilex vomitoria*), y la guaraná (*Paulina capana*) y yoco (*Paulliniayoco*)¹³¹.

Cuando se habla de cafeína se debe, en principio considerar que esta es una sustancia que tiene efectos sobre el sistema nervioso central y que es considerada una droga, pero que en la actualidad su uso se considera legal y hace parte de múltiples productos.

3.3.1. Reseña histórica del Café. El primero de los productos es el café (*Coffea arabica*, *Coffea robusta*), la historia de este, sus orígenes y su descubrimiento, ha sido exaltada por múltiples historias que podrían ser consideradas leyendas o mitos que han tejido comunidades o sociedades que han visto las propiedades de esta singular bebida. Pero de todas las historias la más creíble data antes del siglo X, en África, donde a partir de bayas de café molido se elaboraba vino. Sin embargo, los primeros escritos fidedignos que hablan sobre el uso del café son del siglo XV en monasterios sufíes de Yemen y en Arabia Meridional¹³²

En estos países se ha considerado que el café proviene de África, lo cual probablemente se dio por cuenta de mercaderes, debido al comercio que se presentaba entre esta región y África, los cuales no solamente llevaron consigo el singular producto sino que también introdujeron diversas formas de preparación del mismo, idénticas a como se hacía en África. Pero no solo fue la llegada del producto, sino que con esta se generó toda una cultura en torno al café, ya que se establecieron las denominadas casas del café, las cuales eran lugares donde se compartía el producto; dichas casas iniciaron por los países árabes y posteriormente se expandieron por Europa¹³³.

El café se expandió primero por Europa, con posterioridad llegó a América. Por un lado la llegada de los granos se dio de la mano del capitán John Smith, quien los llevó a colonias inglesas de América del Norte en el año 1607; por otra parte el ingreso del cultivo de café se presentó de la mano del oficial naval Gabriel d'Erchigny de Clieu en el año 1726, quien trajo la primera planta de una variedad arábica, la cual fue sembrada en Isla Martinica. Luego el cultivo se fue expandiendo y para finales del siglo XVIII el café se cultivaba en todas las Indias Occidentales,

¹³¹ WEINBERG, Bennett Alan y BEALER, Bonnie K. El mundo de la cafeína: La ciencia y la cultura en torno a la droga más popular del mundo. Fondo de cultura económica. 2012, p. 346. México. ISBN: 978-607-16-0943-4.

¹³² *Ibid.*, pp. 29-44.

¹³³ *Ibid.*, p. 42.

en México, Costa Rica, Venezuela, Guatemala y Puerto Rico¹³⁴. Para esta misma época también llegó a Colombia y Brasil, en particular en Colombia se consolidó como un cultivo importante en el siglo XIX, en el segundo semestre de este siglo la roya arrasó con los cultivos del mayor productor de café arábico del mundo, en ese entonces Ceilán, lo cual favoreció a los productores suramericanos para proveer esta bebida en el mundo¹³⁵.

3.3.2. Reseña histórica del cacao. El segundo producto que se tiene en cuenta es el cacao (*Theobroma cacao*) que ha sido importante en la historia, no solo en la reciente. Este contiene cafeína y teobromina, ambos estimulantes del sistema nervioso; tiene como origen a la América precolombina y fue importante para las culturas indígenas mesoamericanas. Probablemente los primeros en cultivar el cacao fueron los Olmecas, del año 1500 al 400 antes de nuestra era; a estos le siguieron los Mayas, del año 1000 al 250 antes de nuestra era; luego los Toltecas del siglo X al XII; y por último los Aztecas con posterioridad al siglo XII¹³⁶.

Luego de la llegada de los colonos españoles, se llevaron los primeros granos de cacao, los cuales fueron presentados en el cuarto viaje que realizó Colón al Rey Fernando de España, pero solo fue hasta mediados del siglo XVI que se llevó a España la receta del Chocolate¹³⁷; con posterioridad se fue esparciendo su consumo por Europa. La llegada del cacao a Europa se considera el primer contacto del Viejo Mundo con la cafeína.

3.3.3. Café y cacao como variedades vegetales. Plantear un entorno en el cual estos productos no estén presentes dejaría de lado tradiciones y gustos, además, quitaría del imaginario colectivo algunos de los productos icónicos de nuestra historia reciente, así como otros tantos que acompañan en el día a día desde las primeras horas de vigila y quizá hasta las últimas, dando energía y permitiendo que el cuerpo se estimule con estos productos, sus mezclas o con sus extractos.

Imaginar no iniciar el día con un café caliente en las primeras horas de la madrugada, o en otros lugares, no acompañar el desayuno con un chocolate caliente, es tal vez impensable. Además, el café se toma a cualquier hora del día, antes de comenzar alguna actividad, luego de tomar un descanso, después de comer para “pasar la comida”, o simplemente puede ser un motivo para congregarse con otras personas en torno a este oscuro placer. Por otra parte el chocolate también tiene su encanto fuera de ser un producto matutino, por ejemplo, el chocolate en barra con sus múltiples porcentajes de cacao, los dulces de chocolate, una torta con cubierta o un brownie, pueden ser algunos de los productos que sirven como regalo o simplemente llenan al paladar con ese gusto que el chocolate brinda. Pero quizá el producto que más ha generado no solo una industria en torno suyo,

¹³⁴ Ibid., p. 345.

¹³⁵ FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS. Historia del café. (2010) <
http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/sobre_el_cafe/el_cafe/el_cafe/> [consultado el 19 de marzo de 2019]

¹³⁶ WEINBERG. Op. cit., p. 81.

¹³⁷ Ibid., p. 97

sino que permite ver los múltiples usos de la cafeína, es la Coca-Cola®. Esta surgió como un producto que contenía cocaína y cafeína, pero posteriormente se eliminó de su fórmula la cocaína y quedó con la mitad de la cantidad original de cafeína¹³⁸. Es precisamente este producto el que ha acompañado a la humanidad durante el siglo XX y lo que va del XXI, que permite evidenciar el poder que tiene la cafeína en un tipo de bebida que puede ser consumido en cualquier momento, fría o al clima. Por otra parte, otros productos que también contienen cafeína son algunos energizantes como por ejemplo RedBull®, Vive 100®, entre otros.

La cafeína, sea en el café, el chocolate o en sus otros productos, ha acompañado a la humanidad por ser un motivo para congregarse a la sociedad como algo ceremonial, o simplemente para pasar horas realizando alguna actividad y degustando estos productos beneficiándose, además, con sus sustancias que inundan el cuerpo y permiten que el paso de las horas sea placentero y ameno; por lo cual considerar que no se presenten mejorías a las diferentes plantas generaría que las concentraciones de los componentes deseados fueran pocas, bajas o nulas. A lo anterior se suma la resistencia a plagas y a climas adversos que serían imposibles de sortear.

Estos aspectos han sido abordados a través de los tiempos mediante el uso de la biotecnología, y han permitido no solo generar unas plantas que son útiles y se han esparcido por diversas partes del mundo, sino que además, han permitido generar para el consumidor un producto consistente, que en el caso del café y el cacao, se busca que sea no solo ideal por su efecto sobre el cuerpo sino por su sabor, intensidad en este, acidez, persistencia en el gusto. Es decir, el desarrollo de diversas variedades, facilitar que múltiples climas y tipos de tierra sean utilizados para la siembra, permite también generar una experiencia sensorial que llena de sabor y de recuerdos el encuentro con estos productos.

3.4. CAÑA

3.4.1. Reseña histórica de la caña. La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), como se le conoce actualmente, es una especie vegetal a la cual se ha llegado por procesos de mejoramiento a partir de diversas variedades de caña que se fueron generando en algunos lugares del mundo. Se tienen reportes que desde los siglos XV al X antes de nuestra era se produjeron movimientos desde Nueva Guinea de materiales vegetales, pasando por Oceanía, Java, Sumatra, China, Himalaya e India, a estos últimos lugares llegaron plantas de caña por el siglo V antes de nuestra era. A las Américas llegó una de estas variedades la cual fue conocida como criolla o caña criolla, esto permitió que se iniciara la producción azucarera a

¹³⁸ *Ibid.*, pp. 281-285.

mediados de 1509 y que se iniciara la exportación desde Pernambuco (Brasil), hacia Lisboa en 1526¹³⁹.

Esta ha sido la forma en la cual ha llegado la caña a las Américas, pero dicho movimiento ha sido precedido por los usos que se le han dado muchos años atrás a los productos y subproductos de la caña. Se tienen apuntes que indican que el azúcar de la caña ha acompañado la historia de la humanidad cientos de años atrás. En China se mencionaba por el año 100 antes de nuestra era, la existencia de “miel” que se había fabricado a partir de la caña de azúcar. Asimismo ha hecho parte de la elaboración y fabricación de fermentos, sobre algunos de estos se tiene conocimiento, por el año 2000 antes de nuestra era en el Antiguo Oriente, de dos licores provenientes de la caña de azúcar producidos a partir de diferentes partes de esta, por un lado con el jugo de la caña el *sidhu* y por el otro con la melaza el *gandi*¹⁴⁰.

Además de su importancia en la producción de azúcar en las Américas, posterior a la colonización se inició a mediados del siglo XVI la fabricación de ron a partir de los subproductos de la caña; también se generaron otros licores como el aguardiente, los primeros apuntes que se conocen de este son del Padre du Tertre quien en las Antillas Francesas describió la existencia de un fermento a partir de la caña, aguardiente de caña, que lo denominaban *tafia* y por otro lado R. Ligon quien en Barbados describe la elaboración de una bebida fermentada a partir del azúcar de la caña denominada *Ponche*, esto se dio a mediados del año 1650¹⁴¹.

3.4.2. Caña como variedad vegetal. Si bien los subproductos de la caña de azúcar son pocos, pues se podrían dividir en endulzante, biomasa y en producción de alcohol a partir de su fermentación, estos hacen parte de una multiplicidad de otros productos en sus ingredientes. Asimismo también la caña de azúcar ha posibilitado el desarrollo de una serie de productos que pueden ser una alternativa a otros que tradicionalmente se han usado y que han generado afectaciones en el medio ambiente.

Por un lado, el azúcar de la caña de azúcar es un producto que permite endulzar un sinnúmero de alimentos, por mencionar algunos de ellos: las bebidas azucaradas, la dulcería, las chocolatinas, productos de repostería, también se combina con bebidas para generar un mejor sabor; además, no se debe dejar de lado uno de los productos insignes de Colombia como lo es la panela. Como biomasa permite generar, luego de un proceso industrial, una fuente energética; también al ser rica en carbohidratos como la lignina (o bagazo de caña) permite producir hojas de papel a partir de este subproducto.

¹³⁹ FAHRASMANE, L. y GANOU-PARFAIT, B. De la caña al ron. Ed Acibia S.A. Zaragoza España. 1997, pp. 3-9 ISBN: 978-84200-1058-8

¹⁴⁰ *Ibid.*, p. 14

¹⁴¹ *Ibid.*, p. VII.

Pensar en un entorno en el cual no existiera este producto como endulzante es difícil de imaginar debido a que muchos de los productos ya preparados en el mercado contienen en menor o mayor medida alguna cantidad de azúcar. Por otro lado el aporte energético para el ser humano es necesario, si bien no en proporciones que desborden sus necesidades, si en unas acordes a su actividad diaria, por tanto si no existiera esta fuente energética se necesitaría otra fuente que la sustituyera, y pensar en sustitutos no pasa simplemente por imitar su sabor sino por realmente generar una alimentación o un producto que aporte al cuerpo lo que requiere a nivel energético.

Otro de los productos que podemos obtener de la caña de azúcar es la generación de licor a partir de la fermentación (etanol). En el caso local, hace parte del Ron y del Aguardiente y también de algunos fermentos tradicionales que se hacen a partir de la caña de forma artesanal. Sobre su uso se debe considerar que en Colombia se generan recursos para la salud, y que hay diversas empresas que se han formado y que han crecido en torno a estos.

Dicho lo anterior se puede afirmar que sin este producto, al igual que sin los demás productos que se han generado de la fermentación como el vino, la cerveza, el whisky y los demás fermentos, así mismo sin el café como bebida en torno a la cual se han generado lugares de encuentro, no se podría esperar que la socialización de algunas comunidades fuera sencilla, o que simplemente se generaran “incentivos” para reunirse en torno a algo y formar grupos con intereses similares o temas en común.

Finalmente, en la actualidad se considera a los subproductos de la industria petroquímica como altamente contaminantes, primero por ser fuentes energéticas no renovables, y segundo por emitir a la atmosfera ingentes cantidades de elementos que habían estado “enterrados” por millones de años. Ante lo dicho, la caña de azúcar ha surgido como una de las posibles soluciones, debido a que a partir de esta se genera bioetanol que sirve como fuente energética, por un lado sería renovable, y por el otro, si se continúa desarrollando nuevas variedades mejoradas, se esperaría que se encuentre aquella que sea altamente productiva por unidad de área y que aporte para la solución de este problema.

3.5. CANNABIS

3.5.1. Reseña histórica del cannabis. Otra de las especies vegetales de interés es la marihuana (*Cannabis sativa* L.), su uso se remonta miles de años atrás debido al conocimiento que las poblaciones fueron adquiriendo de sus beneficios, de lo cual derivan las variedades vegetales que existen en la actualidad. Su uso se correspondía con varios fines, uno de ellos era la fabricación de fibras, fibra de cáñamo, estas eran utilizadas para fabricar ropa, muebles, lienzos, cuerdas y otros

tejidos; debido a su estructura resistente, también era utilizada para la elaboración de mallas en la actividad de la pesca¹⁴².

Otro de sus usos se daba por las semillas, estas se podían consumir como alimento y también eran utilizadas para la elaboración de aceite, el cual servía para cocinar o como fuente combustible para lámparas, asimismo era utilizado en la fabricación de jabones. Pero quizá, desde épocas inmemoriales, ha tenido otro uso por sus características psicotrópicas este efecto permitía la comunicación espiritual, como elíxir para realizar relajación mental, también para uso recreativo, además, en los últimos años se le ha asociado a usos medicinales¹⁴³.

3.5.2. Cannabis en Colombia. En Colombia, si bien el uso de la marihuana (*Cannabis sativa* L.) ha sido ilegal, salvo algunas discusiones que se han generado en torno a su uso para dosis personal, en los últimos años se ha abierto una nueva vertiente, que incluso podría ser parte de un cambio de paradigma situando a la planta del cannabis en un nuevo contexto. Esto ha ocurrido por una nueva normatividad que inició con la expedición de la Ley 1787 de 2016, la cual regula el acceso al cannabis de uso médico y científico; esta norma y otras que han permitido implementarla han generado un marco regulatorio, en el cual la marihuana para uso terapéutico y científico ha dejado de ser ilegal, esto genera cambios en la relación histórica que ha habido con la marihuana y su prohibición, y en otras áreas.

Por ejemplo y para el caso que convoca en el presente trabajo, la normatividad sobre certificados de obtentor vegetal contempla que se puede solicitar un certificado de obtentor de cualquier variedad botánica siempre y cuando esta no estuviese prohibida por razones de salud humana, animal o vegetal (Art. 2, 345 de la CAN), por lo cual no había sido posible solicitar protección sobre especies que son catalogadas como ilegales. Pero con el actual cambio de posición de la normatividad, sería posible que a una variedad vegetal que cumpliera con las condiciones para ser protegida se le concediera un certificado de obtentor vegetal. En este punto surge del análisis de la norma y del nuevo contexto normativo Colombiano, además, de una comunicación con la dirección técnica de semillas, la cual ante la pregunta de si ¿han ingresado solicitudes para la concesión de certificados de obtentor de variedades vegetales de cannabis?, y sobre si ¿la nueva normatividad permitiría solicitar un certificado de obtentor vegetal sobre una variedad de cannabis?, responde ante estas que hasta la fecha del 27 de marzo de 2019, no ha ingresado solicitud alguna para proteger variedades de Cannabis, pero que en la actualidad pueden ser protegidas como consecuencia de este cambio de normatividad.

Este cambio permitiría que cifras como las que hay actualmente sobre el cannabis pasen de cero (0) solicitudes de certificados a otro contexto muy diferente. Pues si

¹⁴² CLARKE, Robert. Cannabis: Evolution and Ethnobotany. [base de datos en línea] University of California Press. 2013. ISBN: 9780520270480 [citado el 23 de marzo de 2019]. Disponible en Ebsco.

¹⁴³ *Ibid.*

se considera el potencial que tiene el mercado del cannabis a nivel mundial, y los cambios de posturas que se han venido dando por parte de instituciones internacionales como la OMS¹⁴⁴, se podría de la mano de estudios y desarrollos por parte de entidades públicas y/o privadas, generar variedades que sean acordes a las condiciones climáticas nuestras y que además busquen impactar a nivel mundial en el creciente mercado del cannabis medicinal, o quizá ante una posible apertura de mercados que autoricen su uso recreativo y permita que en un marco legal sea vendida una variedad desarrollada y protegida en Colombia; e incluso se podría pensar que se desarrolle una denominación de origen, como ha sido el caso de las flores.

Tabla 1. *Datos certificados de obtentor Cannabis en el mundo*

| Nombre científico | Solicitudes | Concesiones | Sin datos |
|--|-------------|-------------|-----------|
| <i>Cannabis</i> L. | | | 5 |
| <i>Cannabis sativa</i> L. | 488 | 400 | 115 |
| <i>Cannabis sativa</i> subsp. <i>Indica</i> L/ (Lam.) E Small & Cronquist. | 1 | | |
| <i>Cannabis sativa</i> L. ssp. <i>Sativa</i> | 58 | 55 | |
| <i>Cannabis sativa</i> ; ssp. <i>sativa</i> and <i>Cannabis sativa</i> ssp. <i>indica</i> (Lam.) | 1 | 1 | |

Fuente: El Autor con base en UPOV

3.5.3. Cannabis como variedad vegetal. El cannabis en Colombia ha sido utilizado con fines ilegales durante mucho tiempo, pero luego de la expedición de la normatividad en 2016 se permitiría replantear el enfoque que hay con respecto a algunos de los usos de esta planta. Esto como consecuencia, primero de un posible cambio de paradigma, y segundo, si se considera que hay diversas variedades de cannabis que tienen múltiples usos, y que en la actualidad hay otros tantos que se están explorando.

Estos cambios que últimamente se han puesto en el debate público permiten que sea considerada la opción de legalizar algunos de los usos del cannabis, que incluso han llegado a replantear su uso regulado para fines recreativos. Otro de los asuntos que han nutrido este debate han sido las posturas de algunas instituciones que propenden porque estas plantas sean investigadas para descubrir su real potencial.

¹⁴⁴POL PAREJA. La OMS recomienda a la ONU modificar el estatus del cannabis. *En:* Huffington Post. [en línea]. (01 febrero de 2019) https://www.huffingtonpost.es/2019/02/01/la-oms-recomienda-a-la-onu-modificar-el-estatus-del-cannabis_a_23658678/ [consultado el 25 de febrero de 2019]

Por lo anterior y si se considera que hay un potencial para desarrollar y que hasta el momento solo se ha utilizado para pocos fines, pensar en un escenario en el cual el cannabis y sus diversas variedades no se puedan utilizar o no se haya generado un desarrollo biotecnológico sobre ellas, conllevaría varios cambios: primero, si se considera su uso como fibra vegetal podría hacer parte de una multiplicidad de elementos cotidianos como la ropa, también podría ser un sustituto del cuero o formar parte de artesanías; segundo, al ser una fibra cuya resistencia es muy buena, permitiría situarlo como un posible sustituto de fibras sintéticas, lo cual conllevaría un impacto positivo; por otra parte si se considera que era utilizada en la antigüedad para la fabricación de mallas en la actividad de la pesca, gracias a su resistencia mecánica y resistencia al agua, habría una multiplicidad de usos que podrían generarse, que también solucionarían otro de los inconvenientes que se tienen, pues las fibras sintéticas que quedan en el mar son trampas mortales para la fauna marina.

Imagen 5. *Variedad de cannabis (cáñamo)*



Fuente: MAC. Razas o variedades de cultivo de cáñamo. Portal La Marihuana. [En Línea]. 2019. Recuperado de <https://www.lamarihuana.com/razas-o-variedades-de-cultivo-de-canamo/>

Otra de las variedades son las que tienen algún tipo de utilidad farmacológica o que han sido utilizadas con fines recreativos. Estas por un lado tienen cantidades de uno u otro compuesto que pueden estar asociados a fines útiles a nivel médico o que son usadas a nivel recreativo, pero que en la actualidad debido a un creciente interés, ha posibilitado que se investigue sobre los múltiples componentes que tiene y que estos puedan ser utilizados para algunas enfermedades. Asimismo hay otros componentes que aún pueden ser investigados y que podrían servir o tener utilidad farmacológica.

Por lo anterior plantear un escenario en el cual no se pudiese disponer de la potencialidad, ni de los usos actuales del cannabis en sus diversas formas, sus

diversas moléculas de interés farmacológico, e inclusive en un uso potencial como elemento recreativo, podría ser muy difícil de imaginar, del mismo modo, sería difícil pensar que no se hubiese generado un mejoramiento de las diferentes variedades de cannabis.

Por otro lado, la que es utilizada en el mundo y en Colombia también lo viene siendo para generar algunos tipos de textiles, dado que por su potencialidad como fibra no se habría podido aplicar sus múltiples usos, ni tampoco se podría pensar en ser sustituto de algunas de las fibras sintéticas que hoy en día inundan el mercado. Si no se hubiese mejorado el tamaño de la planta, esta sería pequeña y las fibras quizá no tendrían la resistencia que en la actualidad tienen. Además, el uso de cannabis con fines medicinales tampoco sería posible, pues las moléculas que esta contiene, sus concentraciones y quizá su presencia en la planta, podrían no existir o estar en cantidades tan pequeñas que no sería útil para los fines necesarios o no se habría descubierto con facilidad sus aplicaciones. Por último, la que es utilizada con fines recreacionales tampoco tendría cabida en el mercado, ya que las concentraciones y la presencia de las sustancias que producen este efecto en las personas, no estaría y de hacerlo sería en cantidades muy bajas, lo cual generaría que no se pudiese utilizar para los fines esperado.

Si se tiene en cuenta que ha habido desarrollos que buscan mejorar condiciones de la fibra y cantidades de una u otra sustancia, se podría esperar que si no se presentaran las condiciones de homogeneidad, las fibras que se buscan no las encontraríamos, no habría la cantidad adecuada o con la habría con una resistencia inadecuada, por lo cual no se podría desarrollar un elemento útil a nivel textil, ni mucho menos se podría esperar que los primeros que utilizaron este tipo de planta la usaran para pescar, además, no podría generar una posible solución a la necesidad de usar fibras naturales y se seguiría dependiendo de fibras sintéticas.

Por otro lado, si consideramos la homogeneidad en las concentraciones de algunos compuestos de interés, sean psicotrópicos o de interés farmacéutico, no se podría esperar que una planta fuera similar a la otra, con todo lo que esto conlleva. Dado esto, para los procesos de extracción no podrían generarse unas secuencias para poder extraer los elementos de interés; y si el uso es como planta no se podría saber cuál es la cantidad necesaria para generar un efecto en el cuerpo, conllevaría a la posibilidad de que se presentaran sobredosis o simplemente no habría ningún efecto al ingresar al organismo una cantidad minúscula de las moléculas de interés.

En cada uno de los ejemplos que han sido abordados hay elementos en común, el primero de ellos es que no es una única variedad la cual permite los múltiples usos de los que se ha hecho mención, la segunda es que constantemente se ha estado investigando y buscando desarrollar nuevas variedades vegetales que satisfagan las necesidades de quienes las utilizan, y el tercero de ellos, es que en la actualidad muchas de estas nuevas variedades son protegidas vía derechos de obtentor mediante certificados de obtentor vegetal. Estos tres elementos están hoy en día en

relación íntima, debido a que en la actualidad una nueva variedad vegetal es producto de una investigación y desarrollo biotecnológico finalizando con la protección a este desarrollo; aspecto que permite evidenciar la aplicación de los derechos de obtentor, dado que la variedad vegetal que se genera luego del desarrollo biotecnológico debe cumplir con las características de ser diferente, homogénea y estable, luego esta puede ser protegida por los derechos de obtentor vegetal mediante el otorgamiento del certificado de obtentor vegetal.

Lo anterior tiene importancia en todas las cadenas de producción, pero de forma concreta para el productor, este busca unas características particulares en el material que utiliza para la siembra, el cual es vendido en las casas comerciales por las características de cada variedad vegetal, bajo un nombre comercial que es consecuente con el certificado de obtentor que les ha sido otorgado para cada una de las variedades vegetales en particular. Esto es evidenciable al momento de consultar las bases de datos de la UPOV las cuales contienen las variedades vegetales que han buscado, que buscan y que han sido protegidas vía certificado de obtentor.

Tabla 2. *Registros de estados de los diferentes estados de varias variedades vegetales que están reportadas en la base de datos de la UPOV*

| | Aprobado | Propuesto | Rechazado | Publicado |
|---------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Zea mays</i> | 16474 | 862 | 84 | 3690 |
| <i>Hordeum vulgare</i> | 5760 | 552 | 203 | 1224 |
| <i>Rosa L.</i> | 20024 | 1757 | 347 | 2168 |
| <i>Dianthus L.</i> | 2708 | 583 | 55 | 307 |
| <i>Coffea</i> | 29 | 22 | 2 | 12 |
| <i>Theobroma cacao</i> | 1 | 3 | 3 | 16 |
| <i>Saccharum L</i> | 213 | 10 | 0 | 7 |
| <i>Cannabis sativa L</i> | 130 | 14 | 0 | 80 |

Fuente: El Autor con base en UPOV

Estos ejemplos de diversas variedades vegetales que se han tenido en cuenta y el ejercicio de considerar la importancia de los desarrollos biotecnológicos en la cotidianidad, busca por un lado, entender que más allá de ser la biotecnología un concepto que podríamos ver muy lejano es algo que nos ha rodeado durante la historia, que permea nuestro presente al buscar satisfacer los deseos y necesidades del consumidor, que permite el desarrollo de posibles soluciones ante problemas actuales y futuros, además de introducir al lector en esta normatividad tan específica desde sus características más cotidianas.

4. CONCLUSIONES

- La normatividad aplicable en Colombia en materia de obtención vegetal corresponde a la última actualización del convenio de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) de 1991, la cual se ha implementado como consecuencia de acuerdos de integración supranacional que ha suscrito Colombia como integrante de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) por medio de la Decisión 345 de la CAN, esta se fundamenta en el sistema *sui generis* que formula el acuerdo ADPIC para protección de obtenciones vegetales.
- El recorrido realizado en la normatividad que permite la protección de las variedades vegetales permitió identificar que es muy específica, e implica mayor complejidad que otras áreas del derecho de propiedad intelectual, en particular que la normatividad de propiedad industrial no posee. Esto como consecuencia del objeto sobre el cual se aplica la protección jurídica, la cual al recaer sobre organismos vivos se deben considerar las leyes biológicas que los rigen.
- En Colombia existe un marco jurídico de orden nacional, local e internacional, que posibilita la protección no solo local sino internacional de las nuevas obtenciones vegetales vía certificado de obtentor vegetal.
- Si se considera la riqueza en biodiversidad en Colombia y la posibilidad que ha permitido el uso de la biotecnología agrícola en múltiples latitudes, se puede esperar que no solo haya creación y desarrollo en nuevas empresas con base biotecnológica sino que, considerando el marco jurídico Colombiano y su protección a las nuevas obtenciones vegetales, se incentive la investigación, el desarrollo de nuevas variedades y que la aplicación de esta protección permita mayores inversiones y estabilidad en las empresas que tienen esta base biotecnológica.

5. BIBLIOGRAFÍA

AGRONOTICIAS. Dan productores de Tlaxcala nuevas variedades de maíz. [En Línea]. 2017. Recuperado de <https://agronoticias.com.mx/2017/01/10/dan-productores-de-tlaxcala-nuevas-variedades-de-maiz/>

ACOSTA, Juan Ramón. La bioética de Potter a Potter En: Revista javeriana. 2008 144 (749) 10-19

ASPECTOS DE LOS DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL RELACIONADOS CON EL COMERCIO (ADPIC). (15, abril, 1994)

BLAKE, Michael. Maize for the Gods: Unearthing the 9000-Year History of Corn. [base de datos en línea] University of California Press, Oackland, California 2015 [citado en 23 de marzo de 2019] Disponible en Ebsco.

CAELIA CEREALIA. La cerveza. Historia de la cerveza en España. Componentes de la cerveza, su fabricación y más. [En Línea]. 2015 Recuperado de <http://caeliacerealia.blogspot.com/2015/03/ingredientes-i-la-cebada.html>

CÁRDENAS PÉREZ, Pablo Emilio. Comentarios sobre propiedad intelectual. Bogotá D.C. Cosmos. 2003.

CASADO, María. Bioética, derechos y sociedad. Ed 2. [s.l.] Trotta. 2015.

CANAVAL PALACIOS, Juan Pablo. Manual de propiedad intelectual. Bogotá. Universidad del Rosario. 2008.

CHAPARRO, Alejandro y CARVAJAL, Diana. Amazonía: biodiversidad, biotecnología y patentes en el marco de los tratados de libre comercio En: AHUMADA, Consuelo (ed.) Movimientos sociales, biodiversidad y libre comercio en la Amazonía. Bogotá: Observatorio Andino, Facultad de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales Pontificia Universidad Javeriana. 2008. p. 15-48.

CLARKE, Robert. Cannabis: Evolution and Ethnobotany. [base de datos en línea] University of California Press. 2013. ISBN: 9780520270480 [citado el 23 de marzo de 2019]. Disponible en Ebsco.

COLOMBIA. CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 599 (24, julio, 2000). Por la cual se expide el Código Penal. Diario oficial. Bogotá D.C., 2000, No 44097.

COLOMBIA. CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 243 (28, diciembre, 1995). Por medio del cual se aprueba el Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales, UPOV, del 2 de diciembre de 1991, revisado en Ginebra el

10 de noviembre de 1972 y el 23 de octubre de 1978. Diario oficial Bogotá D.C., 1995, No 42171.

COLOMBIA. CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 99 (22, diciembre, 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se reorganiza el sistema nacional ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Diario oficial. Bogotá DC., 1993, No 41146.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1564 (12, julio, 2012). Por medio del cual se expide el Código General del Proceso y se dictan otras disposiciones. Diario oficial. Bogotá D.C., 2012, No 48489.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 118 (13, abril, 2012). Por medio del cual se aprueba el “Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales”, del 2 de diciembre de 191, revisado en Ginebra el 10 de noviembre de 1972, el 23 de octubre de 1978 y el 19 de marzo de 1991. Diario oficial. Bogotá D.C., 2012, No 48400.

COLOMBIA. CORTE CONSTITUCIONAL. Sentencia C- 1051 de 2012. 5 de diciembre de 2012. Página web de la Corte Constitucional

COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA). Resolución 3328 (22, septiembre, 2015). Por la cual el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), asume funciones jurisdiccionales en cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 24 de la Ley 1564 de 2012. Bogotá D.C., 2015.

COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA). Resolución 3594 (9, octubre, 2015). Por la cual se modifica la Resolución número 003328 de septiembre de 2015. Diario oficial. Bogotá D.C., 2015, No 49665.

COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA). Resolución 1974 (27, mayo, 1994). Por la cual se asignan funciones en materia de Protección de los Obtentores de Variedades Vegetales. Bogotá D.C., 1994.

COLOMBIA. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA). Resolución 1893 (24, junio, 1995). Por la cual se ordena la apertura del Registro Nacional de Variedades Vegetales Protegidas, se establece el procedimiento para la Obtención del Certificado de Obtentor y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C. 1995.

COLOMBIA. INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. Colombia Bio-Fortalecimiento de colecciones biológicas [en línea]. <<http://www.humboldt.org.co/es/actualidad/item/1056-colombia-bio-colecciones-biologicas>> [citado en 31 de agosto de 2017]

COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Decreto 533 (8, marzo, 1994). Por el cual se reglamenta el Régimen Común de los Derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales. Diario oficial. Bogotá D.C., No 41273.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Colombia tiene un gran potencial de negocios sostenibles [en línea]. <<http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/3108-colombia-tiene-un-gran-potencial-de-negocios-sostenibles-a-partir-de-la-biodiversidad>> [citado en 31 de agosto de 2017]

COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES. Decisión 345 (21, octubre, 1993). Régimen Común de Protección de los Derechos de los Obtentores de Variedades Vegetales.

COMUNIDAD ANDINA DE NACIONES. (28, mayo, 1996). Tratado de creación del Tribunal de Justicia de la Comunidad Andina. (Protocolo de Cochabamba) Bolivia.

CURTIS, Helena. Biología. ed. 6. Madrid. Editorial Médica Panamericana S.A. 2000. ISBN: 978-8479034887

DE SOUZA MACEDO, Viviane, Et al. Cytogenetic evaluation of chili (*Capsicum spp.*, Solanaceae) genotypes cultivated in Valle del Cauca, Colombia. En: Acta Agronómica. Oct-Dec 2017, Vol 66 Issue 4, p 612-617.

DON PIJOTE DE LAS ANCHAS. Conoce a el Teocintle, el antepasado del maíz. [En Línea]. Taringa. Recuperado de <https://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/19342208/Conoce-a-el-Teocintle-el-antepasado-del-maiz.html>

DUTFIELD, Graham. Intellectual Property Rights and the life science. New York. Routledge. 2016. ISBN 13: 978-0-7546-2111-9 (hbk)

EL NUEVO SIGLO. En el país hay 120 firmas biotecnológicas En: El nuevo siglo [en línea]. (3 de octubre de 2016) <<http://elnuevosiglo.com.co/articulos/10-2016-colombia-tiene-120-empresas-dedicadas-a-la-biotecnologia>> [citado en 10 de enero de 2018]

EL TIEMPO. Semillas de calidad garantizan mayor competitividad, dicen expertos En El Tiempo [en línea]. (22 de octubre de 2016) <<http://www.eltiempo.com/economia/sectores/semillas-en-la-politica-agraria-para-la-competitividad-29841>> [citado en 31 de agosto de 2017]

FAHRASMANE , L. y GANOUPARFAIT, B. De la caña al ron. Ed Acribia S.A. Zaragoza España. 1997. ISBN: 978-84200-1058-8

FLORES FELA. Cómo elegir el mejor ramo de rosas rojas. [En Línea]. s.f. Recuperado de <https://tienda.floresfela.com/como-elegir-ramo-de-rosas-rojas/>

GAIROLA, Yogesh and BISWAS, Sas. Bioprospecting in Garhwal Himalayas, Uttarakhand. En *Current Science*, 2008. vol. 94, no. 9, p. 1139 – 1143.

GÓMEZ RAMÍREZ, Ignacio. Floricultura en Colombia. Ed Universidad Santo Tomás. Bogotá Colombia 2012. ISBN: 978-958-631-539-5

GUZMÁN BARNEY, Mónica, HERNÁNDEZ, A y FRANCO LARA, Liliana. Tracking foliar symptoms caused by tuber-borne Potato Yellow Virus (PYVV) in *Solanum phureja* (Juz et Buk) Cultivar “Criolla Colombiana” En: *American Journal of potato research*. Jun 1, 2013. Vol 90 issue 3, p284-293.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la investigación. Ed. 6. México. Mc Graw Hill. 2014. ISBN 9781456223960.

HO, Mae-Wan. Ingeniería Genética ¿sueño o pesadilla? Barcelona. Editorial Gedisa. 2001.

HOLM-NIELSEN, Jens Bo y EHIMEN, Ehiازه Augustine. Biomass Supply Chains for Bioenergy and Biorefining. Ed Woodhead Publishing. [s.l.] 2016. ISBN: 978-1-78242-366-9.

KHAN, Fridos Alam. Biotechnology Fundamentals. Ed. 2. [s.l.] CRC Press. 2016.

LHOESTE, Fernando Ángel. Propiedad intelectual aproximaciones conceptuales y normatividad jurídica. Bogotá. Universidad de La Salle. 2016.

MAC. Razas o variedades de cultivo de cáñamo. Portal La Marihuana. [En Línea]. 2019. Recuperado de <https://www.lamarihuana.com/razas-o-variedades-de-cultivo-de-canamo/>

MARTÍNEZ BARRABÉS, Mareia. La patente biotecnológica y la OMC. Madrid. Marcial Pons Ediciones jurídicas y sociales S.A. 2014. p 149.

MERINO, Rodríguez. Ética y derechos humanos en la era biotecnológica. Madrid. Dykinson. 2008. ISBN 9788498492972

MONSALVE GARCÍA, Danilo Augusto, et al. Repeatability for yield solids in a segregating population of rubber (*Hevea brasiliensis*) in Colombia. En: *Revista Facultad Nacional de Agronomía*. 2018 Vol 71, p 8470-8414.

MONTENEGRO GÓMEZ, Sandra Patricia; BARRERA BERDUGO, Silvia Eugenia y VALENCIA, Carlos Mario. Bioprospección de hongos micorrízicos arbusculares como alternativa para el fortalecimiento del cultivo de aguacate (*Persea americana* Miller) en Colombia. En: *Revista de investigación agraria y ambiental*. Enero-Junio 2017. Vol 8 no 1, p 71-79.

MORILLO CORONADO, Ana Cruz, ROGRIGUEZ FAGUA, Andrea del Pilar y MORILLO CORONADO, Yecenia. Caracterización morfológica del lulo (*Solanum quitoense* Lam.) en el municipio de Pachavita, Boyacá. En: *Acta Biológica Colombiana*. May-Ago 2019, Vol 24 Issue 2, p 291-298.

MORILLO CORONADO, Ana Cruz, GONZÁLEZ CASTILLO, José Alejandro y MORILLO CORONADO, Yecenia. Caracterización de la diversidad genética de la uchuva (*Physalis peruviana* L. en Boyacá. En: *Revista Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial*. Ene-Jun 2018 Vol 16 No 1, p 16-32.

MORILLO CORONADO, Ana Cruz, CASTRO ROBERTO, Mónica Andrea y MORILLO CORONADO, Yecenia. Caracterización de la diversidad genética de una colección de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). En: *Biotecnología en el sector Agropecuario e Industrial*. Jul-Dec 2017, Vol 15 Issue 2, p 49-56.

NACIONES UNIDAS. (5 de junio de 1992). Convenio sobre la biodiversidad biológica.1-30.

NOAH HARARI, Yuval. De animales a dioses: Breve historia de la humanidad. Barcelona. Penguin Random House Grupo Editorial. 2016.ISBN 9789588806839.

NOVAK TALAVERA, Fabián. La comunidad Andina y su ordenamiento jurídico. En: Instituto De Estudios Internacionales. *Derecho Comunitario Andino*. Perú. Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. 2003.

OFICINA DE LA UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS OBTENCIONES VEGETALES (UPOV). Informes de representantes de miembros y observadores sobre los ámbitos legislativo, administrativo y técnico. En: Cuadragésima séptima sesión ordinaria (24 de octubre de 2013 Ginebra-Suiza) Unión Internacional para la protección de las Obtenciones Vegetales. 2013.

OFICINA DE LA UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS OBTENCIONES VEGETALES (UPOV). Informe sobre los progresos realizados en las actividades del comité administrativo y jurídico. En: Trigésimo cuarto periodo de sesiones (2 de octubre de 2000 Ginebra-Suiza). Unión Internacional Para la Protección de las Obtenciones Vegetales. 2000.

OTERO RAMIREZ, Iván Darío y FERNANDEZ, Pablo. Bioprospección de bacterias productoras de Polihidroxialcanoatos (PHA's) en el departamento de Nariño. En: *Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial*. 2013 no 20, p 12-20

PASTRANA CAMACHO, Natalia. Bioprospecting for culturable actinobacteria with antimicrobial properties isolated from rivers in Colombian Orinoquia En: *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. June 2016. Vol 15 no 6, p 1259-1265.

PEÑA SALAMANCA, Enrique, Et al. Bioprospección de plantas nativas para su uso en procesos de biorremediación: caso *Heliconia psittacorum* (Heliconiaceae) En: Revista de la Academia colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales. Diciembre de 2013 Vol 37, no. 145, p 469-481.

POL PAREJA. La OMS recomienda a la ONU modificar el estatus del cannabis. En: Huffington Post. [en línea]. (01 febrero de 2019) https://www.huffingtonpost.es/2019/02/01/la-oms-recomienda-a-la-onu-modificar-el-estatus-del-cannabis_a_23658678/ [consultado el 25 de febrero de 2019]

PRENSA FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS. Cenicafé refuerza durabilidad de resistencia de variedades de café a la Roya. [en línea] (21 de enero de 2019) <
https://www.federaciondecafeteros.org/particulares/es/sala_de_prensa/detalle/ceni_cafe_refuerza_durabilidad_de_resistencia_de_variedades_de_cafe_a_la_roy/> [citado en 21 de enero de 2019]

RED DE COMUNICACIONES. Colombia y Japón desarrollan mejoramiento genético de dos variedades de arroz para el Tolima. Minagricultura. [en línea]. (21 Enero 2019) <<https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/Colombia-y-Jap%C3%B3n-desarrollan-mejoramiento-gen%C3%A9tico-de-dos-variedades-de-arroz-para-el-Tolima.aspx> [citado en 25 de febrero de 2019]

RENNEBERG, Reinhard. Biotecnología para principiantes. Barcelona. Reverté. 2008. ISBN 9788429174830

RODRÍGUEZ, Diego, et al. Identification of resistance sources of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) to angular leaf spot (*Pseudocercospora griseola*). En: Revista Facultad Nacional de Agronomía. 2019. Vol 72 Issue 2, p 8785-8791. ISSN: 2248-7026.

ROBLEDO DEL CASTILLO, Pablo Felipe. La propiedad inmaterial: El alcance del derecho del obtentor. En: Revista del departamento de la propiedad intelectual. 2006. No 9 noviembre.

RUIZ ALABUÉNAGA, José Ignacio. Metodología de la investigación cualitativa. ed 5. Bilbao. Universidad de Deusto. 2012.

SÁNCHEZ PATRÓN, José Manuel; TORRES CAZORLA, María Isabel y SÁN JOSÉ, (Coord) Daniel García. Bioderecho seguridad y medio ambiente. Valencia. Tirant LO Blanch monografías. 2015.

SEGUI SIMARRO, José María. Biología y biotecnología reproductiva de las plantas. España. Universitat politècnica de valència. 2010. ISBN 9788483636138

SEMANA. El agro una oportunidad de oro En Revista Semana [en línea]. (6 de febrero de 2016) <<https://www.semana.com/economia/articulo/colombia-potencia-alimentaria-y-agricola/459490>> [citado en 1 de septiembre de 2017]

SEMANA. La historia detrás del 970 En Revista Semana [en línea]. (24 de agosto de 2013). <<https://www.semana.com/nacion/articulo/la-historia-detras-del-970/355078-3>> [citado en 31 de agosto de 2017]

SERVIFLOR FUNERAL. Tipos de rosas rojas en el mundo. [En Línea]. 2017. Recuperado de <https://serviflorfuneral.com/2017/11/17/tipos-de-rosas-rojas/>

SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD DE COLOMBIA (SIB). Biodiversidad en cifras [en línea]. <<https://www.sibcolombia.net/biodiversidad-en-cifras/>> [citado en 1 de septiembre de 2017]

SOLOMÓN, Eldra P; BERG, Linda R. y MARTIN, Diana W. Biología. Ed. 9. México. Cengage Learning. 2013. ISBN: 978-607-481-933-5

SOTO SEDANO, Johana Carolina y FILGUEIRA DUARTE, Juan José. Evaluation of the reproduction proficiency of cernation (*Dianthus caryophyllus* L.) hybrids and varieties as search of useful parentals for a breeding program. En: Revista facultad de ciencias básicas. Jul-Dic 2012 Vol 8 Issue 2, p 184-195.

THIELLMAN, William J. y PALLADINO, Michael A. Introducción a la biotecnología. Madrid. Pearson Education S.A. 2010.

UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS NUEVAS OBTENCIONES VEGETALES. UPOV 1991. 19 de marzo de 1991. 1-22.

VARELA PEZZANO, Eduardo (Ed.). Manual de propiedad intelectual. Bogotá. Nomos Impresores/Asociación Cavellier del Derecho. 2015.

VEGA, Juan Pablo. “Un buen ejemplo de la economía naranja es la floricultura”: Asocolflores. En: La República [en línea]. (13 de octubre de 2018) <<https://www.larepublica.co/economia/un-buen-ejemplo-de-la-economia-naranja-es-la-floricultura-asocolflores-2781728>> [citado en 21 de febrero de 2019]

VOGEL, Wolfgang. Elaboración de la cerveza casera. Ed Acribia S.A. Zaragoza España. 1999, ISBN 978-84-200-1003-8

WATSON, James D. BERRY, Andrew. DAVIES, Kevin. ADN: El secreto de la vida. Ed. 2. Barcelona. Penguin Random House.

WEINBERG, Bennett Alan y BEALER, Bonnie K. El mundo de la cafeína: La ciencia y la cultura en torno a la droga más popular del mundo. Fondo de cultura económica. 2012. México. ISBN: 978-607-16-0943-4

ZHANG, Guoping y LI, Chengdao. (eds.) Exploration, Identification and utilization of Barley Germplasm. Academic Press. [s.l.] 2016. ISBN: 978-0-12-802922-0.