

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

**Ciencia y tecnología para el aprovechamiento  
sostenible de recursos naturales en la región Caribe**

*Un reto es una situación concreta que requiere una solución científico-tecnológica. Su esencia está, no sólo en entregar una solución, sino en ser capaz de co-crearla conjuntamente con una comunidad específica.*

Nuestra pregunta retadora

**¿Cómo hacer un uso y aprovechamiento sostenible de los  
manglares en la región Caribe?**

**1. ¿En qué línea temática se enmarca el reto?**

La línea temática en la que se enmarca este reto es la 2.2.: “Uso y Aprovechamiento de Recursos Naturales de Manera Sostenible”. (Términos de referencia, capítulo 2)

**2. ¿En qué región se enfoca el reto?**



La región Caribe de Colombia comprendida por los siguientes departamentos: Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena, San Andrés y Providencia, y Sucre.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2

3. ¿Cuál es la necesidad existente?

Los manglares son ecosistemas conformados en su mayoría por árboles llamados mangle (de ahí su nombre “manglar”), cuya tolerancia a la sal es alta, por lo que se encuentran en desembocaduras de fuentes de agua dulce a mares y océanos<sup>1</sup>. Adicionalmente se encuentran únicamente en latitudes tropicales y subtropicales del planeta. Estos son importantes hoy día no sólo como parte de ecosistemas específicos que permiten el desarrollo de la biodiversidad sino también como alternativa económica para comunidades. Dentro de esta óptica, el manglar ha servido como base de subsistencia de diferentes comunidades de la costa colombiana, hecho que ha llevado también a un deterioro de sus condiciones. De ahí la importancia para el reto aquí expuesto de **“disminuir, mediante el uso y aprovechamiento sostenible del ecosistema, el impacto negativo generado en los manglares por actividades humanas”**.

Colombia posee un total de 285.049 hectáreas de manglares ubicadas en las regiones Pacífico y Caribe, esta última en donde se enmarca este reto posee 90.169 hectáreas. De acuerdo a cifras de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, en el año 1996, Colombia tenía aproximadamente 348.649 hectáreas de manglares, teniendo una reducción de 63.600 hectáreas de este ecosistema en tan solo 20 años, situación que permite dimensionar el impacto y manejo que se le está dando a los manglares a nivel nacional.<sup>2</sup>

A continuación se muestra la distribución del área de manglares distribuidos de acuerdo a cada uno de los departamentos que se incluyen dentro de esta región<sup>3</sup>:

- Atlántico, cuenta con 613 hectáreas.
- Bolívar, cuenta con un total de 16.923 hectáreas.
- César, no cuenta con ecosistemas de manglar en su territorio.

<sup>1</sup> Fundación azul ambientalistas. Disponible en la web: <http://www.azulambientalistas.org/manglares.html>

<sup>2</sup> Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Enlaces. Tabla de zonificación de áreas de manglar. Disponible en la web: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=412:plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-14#enlaces>

<sup>3</sup> Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Enlaces. Tabla de zonificación de áreas de manglar. Disponible en la web: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=412:plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-14#enlaces>



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

- Córdoba, cuenta con un total de 9.077 hectáreas.
- La Guajira, cuenta con un total de 2.729 hectáreas.
- Magdalena, cuenta con un total de 40.906 hectáreas.
- San Andrés, cuenta con un total de 244 hectáreas.
- Sucre, cuenta con un total de 12.683 hectáreas.

Este ecosistema ofrece gran variedad de alternativas económicas las cuales van desde el uso mismo de la planta hasta el uso de la variedad de especies que allí se pueden encontrar. El manglar provee madera, peces, camarones, ostras, cangrejos, mejillones, vinagres, aceite para cocinar, envolturas para cigarrillos, extracción de taninos. Los manglares también permiten tener diferentes tipos de aves, reptiles y mamíferos<sup>4</sup>. Además de lo anterior, en los últimos años, el manglar ha servido como escenario ecoturístico. La problemática general se encuentra en la sobreexplotación del ecosistema y la destrucción indiscriminada del mismo para la obtención de beneficios económicos.

Como ejemplos en donde el manejo no ha sido el adecuado están los siguientes: a) tala del mangle para la obtención de madera, dadas las cualidades que ésta tiene al ser altamente resistente al agua, b) pesca no organizada de diferentes especies y tamaños de peces que interrumpe los ciclos de reproducción de los mismos y por ende afecta el ecosistema. Situación también se ve reflejada con los diferentes mariscos y crustáceos que allí habitan y c) Inadecuados paquetes tecnológicos para la recolección, secado y pulverizado de la corteza del mangle para la obtención de taninos que son vendidos para ser usados en la curtiembre de pieles.

Además de la explotación maderera y pesquera, los ecosistemas de manglar también tienen la presión de otras actividades agrícolas y pecuarias que afecta directamente en la biodiversidad existente y en donde los terrenos de los mangles se convierten en pastizales o suelos disponibles. Adicional a esto, se evidencian actividades de deforestación para uso de leña en el hogar como insumo de actividades de cocina, también como carbón vegetal en donde algunas especies son propicias pues se componen de resinas que facilitan la combustión. Finalmente, tanto la madera como las hojas son un elemento importante para las comunidades en la construcción de viviendas,

<sup>4</sup> Sociedad Geográfica de Colombia. Disponible en la web:  
<http://www.sogeocol.edu.co/documentos/Manglares.pdf>

## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

incluso estas últimas son utilizadas para formar techos impermeables y frescos. Además de lo anterior, en los últimos 15 años se han desarrollado otros usos del mangle ya sea en sistemas agrícolas, en obras de infraestructura y más recientemente en granjas que buscan obtener agua y alimento para la cría de peces y camarones<sup>5</sup>. Todo lo anterior aumenta la presión sobre este recurso y exige de prácticas sostenibles.

Por este motivo se buscan soluciones que permitan a la comunidad tomar los beneficios inherentes a la explotación responsable del ecosistema, sin que esto implique su extinción y en consecuencia la afectación sobre las especies vegetales y animales que lo habitan o de los servicios ecosistémicos que de allí se puede obtener.

#### 4. ¿Quiénes pueden presentar la solución?

De acuerdo a los términos de referencia de la convocatoria Ideas para el Cambio – BIO, capítulo 2, pueden presentar soluciones científicas, tecnológicas e innovadoras, con procesos de apropiación, las universidades, grupos de investigación, centros de desarrollo tecnológico y las unidades de investigación y desarrollo del sector empresarial (ver definiciones al final del reto).

Por otra parte, será opción de los solucionadores presentarse con un aliado estratégico para la ejecución, entendido este como otro tipo de organizaciones públicas, privadas que tengan capacidades de infraestructura, conocimiento, recursos económicos entre otras, y que hagan factible la implementación de la solución y que también, estén dispuestos a permitir la participación de la comunidad en la que se llevará a cabo la solución.

#### 5. ¿Qué condición fundamental debe cumplirse al presentar una propuesta?

En esta convocatoria, la apropiación social de la ciencia y la tecnología es el eje central y esto requiere que las comunidades sean actores activos en todo el proceso, partiendo de la definición misma de la solución. En este sentido se recomienda revisar la Estrategia Nacional de Apropiación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de Colciencias:

---

<sup>5</sup> Plan de acción integral para la administración sostenible de los archipiélagos, disponible en la web: <http://observatorioirsb.org/web/wp-content/uploads/2015/11/bosque-de-manglar-un-ecosistema-que-debemos-cuidar.pdf>



## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

[http://190.242.114.60/colcienciasdev/sites/default/files/ckeditor\\_files/estrategianacional-ascti.pdf](http://190.242.114.60/colcienciasdev/sites/default/files/ckeditor_files/estrategianacional-ascti.pdf)

Lo anterior implica que quien plantee una solución debe presentarse cumpliendo con las siguientes condiciones:

- Presentarse con una comunidad específica que exista dentro de la región a la cual se circunscribe este reto.
- Se entiende como comunidad a un grupo de personas establecidas en una región o territorio delimitado con unas necesidades específicas y que están legalmente constituidas. Algunos ejemplos de comunidades son: a) juntas de acción comunal, b) asociación de productores que operan específicamente en el territorio y de primer nivel, c) cooperativas de primer nivel, d) comunidades indígenas, rom, afrocolombianas, raizales y palenqueras. Las empresas o entidades con ánimo de lucro no se consideran comunidades legalmente constituidas. Tampoco lo son federaciones o agremiaciones de carácter nacional o de segundo nivel.
- La comunidad participante debe ser parte de la delimitación de la situación a atender y así mismo del proceso de formulación y definición de la posible solución y el posible marco metodológico a desarrollar. Este elemento es esencial considerando la filosofía del programa Ideas para el Cambio.

Para evidenciar el proceso construcción colaborativa con la comunidad se recomienda anexar al proyecto de solución material audiovisual, fotográfica, actas, memorias de reuniones u otro material que consideran pertinente para demostrar la real participación de la comunidad.

Finalmente, tenga en cuenta el nivel de cohesión, organización y trabajo colaborativo que tiene la comunidad con la que llevará a cabo la solución. Su gestión en el territorio, su interés y compromiso en el desarrollo de la solución.

#### 6. ¿Qué tipos de soluciones se esperan?

Se esperan soluciones innovadoras desde la ciencia y la tecnología construidas colaborativamente entre quien presente la solución y la comunidad con la cual se trabaja

## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

el reto. Estas soluciones se caracterizan por estar elaboradas con conocimiento específico que proviene de los solucionadores.

No se consideran soluciones los diagnósticos, estudios de caso, ni diseños ya sean conceptuales, básicos de una posible tecnología por implementar. Las soluciones son respuestas concretas e implementadas, sobre las cuales se puede medir tanto su eficiencia en la solución de un problema como el grado de apropiación de la comunidad. Tampoco se esperan como soluciones programas que se queden sólo en la capacitación de la comunidad.

Ejemplos de posibles soluciones – sin limitarnos a ellas ya que todo va a depender del tipo de actividad que se esté desarrollando y la necesidad específica que tenga la comunidad participante – son las siguientes:

- Sistemas de integración entre la flora nativa en explotación con otras especies de flora y/o fauna que existan en el ecosistema.
- Tecnologías que permitan la correcta obtención de semillas de mangle, así como elementos que contribuyan a la correcta maduración y posterior plantación de las mismas.
- Soluciones tecnológicas innovadoras (incluye formas de siembra, beneficio o cosecha y/o procesamiento) para el tratamiento del mangle.
- Técnicas, manuales y procedimientos que en conjunto con la socialización práctica de los conocimientos permitan la reforestación de los ecosistemas de manglar (incluye selección de áreas).
- Tecnologías que permitan controlar la salinidad intersticial del territorio (sedimentos).
- Tecnologías para la incorporación de otras prácticas agrícolas o pecuarias que se integren al ecosistema de manglares.

Es importante que quien presente una posible solución considere el presupuesto disponible y a partir de esto, el número de hectáreas de manglar o cualquier otro indicador que señale el alcance de la solución en términos de cobertura, brindando justificación de por qué se trabaja en dicha escala.



## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

#### 7. ¿Qué elementos se deben tener en cuenta para proponer una solución?

Se parte de que no hay soluciones genéricas. En este sentido se recomienda considerar los siguientes elementos en el diseño de soluciones:

- Es muy importante tener en cuenta que la solución se diseña para una comunidad específica que, sin duda, es diferente a otra población que pudiera estar interesada en esta misma solución. Por lo tanto se deben considerar aspectos como tamaño de la población que participará (número de miembros de la organización que está presentándose), relacionamiento entre esta comunidad y el ecosistema de manglar existente, forma en que la comunidad toma decisiones y nivel de relacionamiento cotidiano entre ellos. En este sentido es importante conocer de manera concreta el o los problemas a solucionar conjuntamente al igual que las causas que los generan y su relación con la línea temática del presente reto.
- Revisar las condiciones del entorno de la comunidad. Los aspectos que se recomiendan observar son los siguientes: a) ¿cuál es la dimensión económica de la actividad que se realiza en el ecosistema de manglar? Incluyendo aquí número de hectáreas, periodicidad, tradición de la comunidad con su desarrollo, mercados a los cuales se tiene acceso b) ¿dimensión ambiental de la actividad? Indagando por emisiones, vertimientos o residuos sólidos generados, integración que tienen los procesos productivos en explotación con otros elementos o especies en el ecosistema que se ubica c) estudios de biodiversidad o caracterización del ecosistema seleccionado y d) condiciones ya existente que afectan al medio ambiente y relacionados con el problema.
- Tener en cuenta pre-saberes, elementos culturales y expectativas que la comunidad tiene en cuanto a posibles soluciones y al conocimiento que ellos puedan tener sobre normas locales o globales y que apliquen a la situación. Sin duda los participantes deben tener conocimientos previos (ambientales, técnicos, económicos, sociales y culturales) que sustentan el interés por atender la situación y el manejo de la actividad propuesta como solución a la problemática definida.
- Para este reto es importante considerar que éste gira en torno al cuidado y conservación de los manglares en la región, buscando el uso responsable y sostenible

## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

de este para la conservación de todo el ecosistema a través de una actividad comunitaria que corresponda. Pueden existir otros problemas importantes de contaminación o uso inadecuado de los recursos naturales. Si éstos no tienen un impacto directo en la afectación del ecosistema de un manglar, no se incluyen dentro de este reto.

#### 8. ¿Cómo debe ser la solución?

Independiente del diseño, de la tecnología o del conocimiento concreto que se use para la solución, ésta deberá cumplir con las siguientes características:

- La participación de la comunidad ha de ser permanente desde la identificación del problema (es decir desde la preparación de la propuesta a enviar) hasta la implementación y prueba de la solución en campo.
- La solución tendrá que ser implementada en un tiempo máximo de diez (10) meses. Implementación significa que al final de este periodo de tiempo la solución ya está instalada en la comunidad y se encuentra operando de manera eficiente.
- Al finalizar la implementación, la solución ha de entregarse con todo el soporte de información que la describe (la expresión tangible de la solución, diseños en detalle, planos, procedimientos, manuales de operación y mantenimiento y tabla de rendimientos o indicadores de eficiencia de la misma).
- Debe desarrollar la estrategia que permitirá que la comunidad quede con una alta comprensión de cómo opera ésta, de los principios que la componen, de los riesgos asociados y de otros aspectos que permitan una real apropiación de la solución. Esto indica que la población no es un beneficiario sino por el contrario, es un desarrollador de la solución junto con el solucionador. Es decir, la solución entrega todo los elementos necesarios que definan y expongan claramente los aspectos que permitan una apropiación social del conocimiento científico y tecnológico que ésta contenga.
- Es importante entregar un documento construido con la comunidad que indique una estrategia de sostenibilidad tanto técnica como económica de la solución. En este es clave identificar riesgos asociados a su operación.



## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

- En atención al criterio de calidad de sensibilización la solución debe establecer las acciones que faciliten los procesos de socialización con comunidades cercanas (ver criterio de sensibilización- anexo 3).
- La solución debe considerar que hay una lógica actual de carácter económico representada en elementos como costos de producción, cantidades o volúmenes de producción (ya sea de mangle o de otros productos asociados a éste) y precios de venta entre otros. Así las cosas, es importante que la solución no sólo contribuya al uso y aprovechamiento de los recursos naturales de manera sostenible, sino que su uso sea técnica y económicamente viable a la comunidad teniendo en cuenta las condiciones de mercado. Pensar en soluciones tecnológicamente interesantes pero desproporcionadas en sus costos de implementación no sería afortunado.
- La solución deberá ser replicable. Con esto se entiende que en caso de que ésta funcione para la comunidad objetivo, se pueda pensar en que atendiendo condiciones específicas de otras comunidades, se transfieran de manera masiva a otras regiones o municipios.

#### **9. ¿Cómo se evaluarán las propuestas que se presenten para este reto?**

Criterios y su respectiva explicación se plantean en el numeral 9 de los términos de referencia del capítulo 2 de la convocatoria y en el anexo 3.

## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

#### Definiciones:

**Universidades.** Según el Artículo 19, de la Ley 30 de 1992, “son universidades las reconocidas actualmente como tales y las instituciones que acrediten su desempeño con criterio de universalidad en las siguientes actividades: La investigación científica o tecnológica; la formación académica en profesiones o disciplinas y la producción, desarrollo y transmisión del conocimiento y de la cultura universal y nacional.

Estas instituciones están igualmente facultadas para adelantar programas de formación en ocupaciones, profesiones o disciplinas, programas de especialización, maestrías, doctorados y post-doctorados, de conformidad con la presente Ley.”<sup>6</sup>

**Grupo de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.** Se entienden este como el “conjunto de personas que interactúan para investigar y generara productos de conocimiento de uno o varios temas, de acuerdo con un plan de trabajo de corto, mediano y largo plazo (tendiente a la solución de un problema).”<sup>7</sup>

**Centros de Desarrollo Tecnológico.** Los centros de desarrollo tecnológico (CDT) son organizaciones públicas o privadas, independientes, con personería jurídica propia o dependientes de otra personería jurídica dedicadas a la generación y adaptación de nuevo conocimiento científico y transferencia de tecnología para mejorar el sector productivo.”<sup>8</sup>

**Unidades de Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación de Empresa.** Se entienden como unidades que hacen parte de las empresas con o sin personería jurídica propia. Su objetivo es la generación de conocimiento el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas, el incremento de la productividad y la mejora de la competitividad de grupos empresariales.”<sup>9</sup>

<sup>6</sup> Ministerio de Educación. [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86437\\_Archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86437_Archivo_pdf.pdf)

<sup>7</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación y de reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación año 2015.

<sup>8</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Guía sectorial de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación – 2015.

<sup>9</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Guía sectorial de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación – 2015.



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

## Ciencia y tecnología para la adaptación al cambio climático en la región Centro Oriente

*Un reto es una situación concreta que requiere una solución científico-tecnológica. Su esencia está, no sólo en entregar una solución, sino en ser capaz de co-crearla conjuntamente con una comunidad específica.*

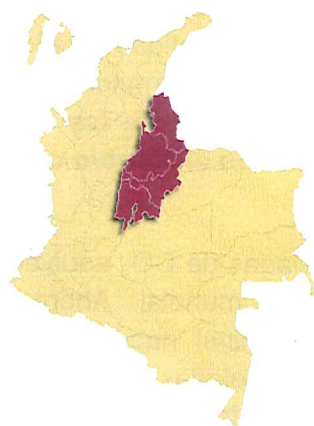
Nuestra pregunta retadora

**¿Cómo disminuir la emisión de gases a la atmósfera derivados de las actividades agropecuarias y/o agroindustriales?**

**1. ¿En qué línea temática se enmarca el reto?**

La línea temática en la que se enmarca este reto es la 2.4.: “Mitigación y Adaptación al Cambio Climático”. (Términos de referencia, capítulo 2)

**2. ¿En qué región se enfoca el reto?**



La región Centro Oriente de Colombia comprendida por los siguientes departamentos: Boyacá, Norte de Santander, Santander y Cundinamarca excepto área urbana de Bogotá (incluye área rural).

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

**3. ¿Cuál es la necesidad existente?**

La región mencionada es importante por la gran dinámica agrícola y pecuaria que concentra. Aquí se cuenta con una producción agropecuaria importante, con cultivos como el tabaco, cacao, caña panelera, café, frutales, producción bovina de doble propósito y avicultura<sup>1</sup>.

Este reto hace parte de la línea temática mencionada, como respuesta a que los cambios climáticos en el planeta, y específicamente en el país, son cada vez más evidentes para la mayoría de personas dado que se ha incrementado paulatinamente la temperatura en los diferentes territorios. Estos cambios son directamente influenciados por las emisiones de gases causantes del denominado “aumento” del efecto invernadero, que en su esencia se da por la acumulación de gases en el ambiente que absorben la radiación solar y la mantienen, causando así los efectos evidentes de calentamiento global. Si bien el denominado efecto invernadero no es algo nuevo pues es el responsable de mantener las condiciones climáticas que permiten la vida como la conocemos hoy, el cúmulo de gases de dióxido de carbono, óxido de nitrógeno y metano, están contribuyendo de forma negativa, intensificando el efecto invernadero y con esto causando el aumento medio de la temperatura del sistema climático de la tierra.

La mitigación y adaptación al cambio climático es de vital importancia y un elemento fundamental para el desarrollo sostenible, entendido este último como la posibilidad del uso y aprovechamiento de los recursos presentes sin afectar la cantidad y calidad de los mismos en el futuro. En este sentido, se buscan soluciones que permitan ***“Reducir de forma significativa las emisiones de gases efecto invernadero de las actividades agropecuarias o agroindustriales y contribuir a la adaptación al cambio climático de las comunidades de esta región”***.

Colombia emite un promedio total de 224 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente y es el responsable del 0,46% del total de emisiones a nivel mundial. Ahora, bajo las proporciones mencionadas anteriormente, tenemos que a nivel nacional la actividad agrícola y pecuaria emite aproximadamente 54 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente por año, lo que representa aproximadamente el 24% de la contribución en las emisiones

<sup>1</sup> Presidencia de la República de Colombia: (<http://wp.presidencia.gov.co/>).



## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

totales del país, según datos del Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero del año 2010<sup>2</sup>. En complemento y según el mismo estudio, sólo la actividad ganadera representa aproximadamente el 12% del total de las emisiones nocivas del país<sup>3</sup>.

Por dar una mirada y con el fin de ir generando ideas de posibilidades para atención de este reto, se comparten a continuación algunos de ejemplos de la relación entre cultivos y emisión de gases a la atmosfera. Para iniciar, cerca del 40% de las emisiones de la cadena de suministro del tabaco provienen de la producción primaria o eslabón agrícola<sup>4</sup>. La curación posterior que se realiza a la hoja de tabaco con el objetivo de que las hojas verdes se vuelvan de color marrón y adquieran su característico aroma, requiere de aplicar calor a una temperatura aproximada de 70 grados centígrados. Este proceso en su mayoría se desarrolla quemando leña, una actividad que representa, además de un riesgo para la salud, un aporte importante en la emisión de gases efecto invernadero debido a que su combustión incompleta libera dióxido de carbono, monóxido de carbono, benceno, butadieno, formaldehído, hidrocarburos poli - aromáticos y muchos otros compuestos peligrosos. La planta de tabaco es exigente y consume los nutrientes del suelo rápidamente, por esto, otro indicador importante es el uso de una gran cantidad de pesticidas y fertilizantes químicos, estos últimos, contribuyentes de emisiones de Óxido Nitroso el cual es catalogado como un gas efecto invernadero importante<sup>5</sup>.

Como se deja ver en estos ejemplos, las actividades agrícolas contribuyen significativamente a la emisión de gases efecto invernadero, en la región centro oriente. En algunos casos con procesos de combustión asociados a éstas y en otros en la generación de quemas para la preparación de terrenos o para la eliminación de residuos allí generados. Todas estas actividades son importantes para la economía y en muchas de ellas se encuentran pequeños productores, asociaciones de productores u otro tipo de

<sup>2</sup> Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Version 8.0. (Washington, DC: World Resources Institute, 2011).

<sup>3</sup> Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: (<http://www.cambioclimatico.gov.co/gases-de-efecto-invernadero>)

<sup>4</sup> Philip Morris International:  
([http://www.pmi.com/esp/about\\_us/sustainability/pages/climate\\_change.aspx](http://www.pmi.com/esp/about_us/sustainability/pages/climate_change.aspx)).

<sup>5</sup> Fundación Eroski Consumer:  
([http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/urbano/2011/02/07/198755.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2011/02/07/198755.php))

## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

organizaciones comunitarias que dependen de ellas pero sin contar con las mejores prácticas o tecnologías que permitan mitigación y adaptación al cambio climático.

Otra de las actividades que contribuyen a la emisión de gases efecto invernadero es la ganadera la cual es una de las principales actividades agropecuarias. En la región Centro Oriente, Santander posee el sexto puesto del inventario ganadero del país con aproximadamente 1.457.077 bovinos, seguido de Cundinamarca en el puesto 9 con 1.061.135, Boyacá en el puesto 13 con 783.766 y por último Norte de Santander en el puesto 17 del país con un inventario 473.107 cabezas de ganado. En esta región se encuentran sistemas productivos de doble propósito, y algunas zonas con lechería especializada de importancia para el país, como Cundinamarca y Boyacá, con 2.7 y 1.4 millones de litros respectivamente<sup>6</sup>. Para hablar de la producción de gases de efecto invernadero nos podemos focalizar tanto en la generación de estiércol como en gases de la digestión continua. Para tener un marco de referencia, una vaca en producción de leche genera entre 40 y 60 kilogramos de estiércol por día y un kilo de éste genera de 37 a 170 mililitros de gas metano en periodos de 10 a 18 días. Este valor puede considerarse mínimo si se tienen en cuenta el rango de 250 a 500 mililitros por gases de digestión que una vaca evacua diariamente.

La mitigación y adaptación al cambio climático a través de la disminución de gases efecto invernadero derivados de actividades agropecuarias y agroindustriales, es fundamental para proteger la biodiversidad debido a que este fenómeno, como se ha comentado anteriormente, genera cambios en la temperatura que alteran los periodos normales del sistema climático de la tierra, afectando directamente los biomas y a partir de estos los ecosistemas que confluyen allí, evidenciado incluso en la extinción de especies.

#### 4. ¿Quiénes pueden presentar la solución?

De acuerdo a los términos de referencia de la convocatoria Ideas para el Cambio – BIO, capítulo 2, pueden presentar soluciones científicas, tecnológicas e innovadoras, con procesos de apropiación, las universidades, grupos de investigación, centros de desarrollo

<sup>6</sup> Revista Contexto Ganadero – FEDEGAN: (<http://contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/presentan-nuevo-listado-con-la-distribucion-del-inventario-ganadero-en-el-pais>)



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

tecnológico y las unidades de investigación y desarrollo del sector empresarial (ver definiciones al final del reto).

Por otra parte, será opción de los solucionadores presentarse con un aliado estratégico para la ejecución, entendido este como otro tipo de organizaciones públicas, privadas que tengan capacidades de infraestructura, conocimiento, recursos económicos entre otras, y que hagan factible la implementación de la solución y que también, estén dispuestos a permitir la participación de la comunidad en la que se llevará a cabo la solución.

**5. ¿Qué condición fundamental debe cumplirse al presentar una propuesta?**

En esta convocatoria, la apropiación social de la ciencia y la tecnología es el eje central y esto requiere que las comunidades sean actores activos en todo el proceso, partiendo de la definición misma de la solución. En este sentido se recomienda revisar la Estrategia Nacional de Apropiación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de Colciencias: [http://190.242.114.60/colcienciasdev/sites/default/files/ckeditor\\_files/estrategianacional-ascti.pdf](http://190.242.114.60/colcienciasdev/sites/default/files/ckeditor_files/estrategianacional-ascti.pdf)

Lo anterior implica que quien plantee una solución debe presentarse cumpliendo con las siguientes condiciones:

- Presentarse con una comunidad específica que exista dentro de la región a la cual se circunscribe este reto.
- Se entiende como comunidad a un grupo de personas establecidas en una región o territorio delimitado con unas necesidades específicas y que están legalmente constituidas. Algunos ejemplos de comunidades son: a) juntas de acción comunal, b) asociación de productores que operan específicamente en el territorio y de primer nivel, c) cooperativas de primer nivel, d) comunidades indígenas, rom, afrocolombianas, raizales y palenqueras. Las empresas o entidades con ánimo de lucro no se consideran comunidades legalmente constituidas. Tampoco lo son federaciones o agremiaciones de carácter nacional o de segundo nivel.
- La comunidad participante debe ser parte de la delimitación de la situación a atender y así mismo del proceso de formulación y definición de la posible solución y el posible marco metodológico a desarrollar. Este elemento es esencial considerando la filosofía del programa Ideas para el Cambio.

## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

Para evidenciar el proceso construcción colaborativa con la comunidad se recomienda anexar al proyecto de solución material audiovisual, fotográfica, actas, memorias de reuniones u otro material que consideren pertinente para demostrar la real participación de la comunidad.

Finalmente, tenga en cuenta el nivel de cohesión, organización y trabajo colaborativo que tiene la comunidad con la que llevará a cabo la solución. Su gestión en el territorio, su interés y compromiso en el desarrollo de la solución.

#### 6. ¿Qué tipos de soluciones se esperan?

Se esperan soluciones innovadoras desde la ciencia y la tecnología construidas colaborativamente entre quien presente la solución y la comunidad con la cual se trabaja el reto. Estas soluciones se caracterizan por estar elaboradas con conocimiento específico que proviene de los solucionadores.

No se consideran soluciones los diagnósticos, estudios de caso, ni diseños ya sean conceptuales, básicos de una posible tecnología por implementar. Las soluciones son respuestas concretas e implementadas, sobre las cuales se puede medir tanto su eficiencia en la solución de un problema como el grado de apropiación de la comunidad. Tampoco se esperan como soluciones programas que se queden sólo en la capacitación de la comunidad.

Ejemplos de posibles soluciones – sin limitarnos a ellas ya que todo va a depender del tipo de causa seleccionada asociada al problema identificado y la necesidad específica que tenga la comunidad participante – son las siguientes:

- Equipos que permitan el procesamiento de materias primas de forma eficiente, disminuyendo la emisión de gases efecto invernadero.
- Programas de ganadería sostenible: Buenas Prácticas Ganaderas.
- Sistemas silvopastoriles intensivos u otro sistema de alimentación novedoso que optimice la alimentación del ganado generando la menor producción de gases efecto invernadero posible.
- Manejo de ganado y sus residuos: a través de prácticas en la digestión.
- Policultivos: siembra de variedad de cultivos por predicciones climáticas.



## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

- Técnicas novedosas de gestión de tierras de pastoreo.
- Hornillas, cocinas, o estufas ecológicas que permitan un uso adecuado de la leña e insumos y una combustión completa que permita una reducción en la liberación de gases.

Es importante que quien presente una posible solución considere el presupuesto disponible y a partir de esto, el número de hectáreas de cultivo, cantidad de semovientes a trabajar o cualquier otro indicador que señale el alcance de la solución en términos de cobertura, brindando justificación de por qué se trabaja en dicha escala.

#### **7. ¿Qué elementos se deben tener en cuenta para proponer una solución?**

Se parte de que no hay soluciones genéricas. En este sentido se recomienda considerar los siguientes elementos en el diseño de soluciones:

- Es muy importante tener en cuenta que la solución se diseña para una comunidad específica que, sin duda, es diferente a otra población que pudiera estar interesada en esta misma solución. Por lo tanto se deben considerar aspectos como tamaño de la población que participará (número de miembros de la organización que está presentándose), relacionamiento entre esta comunidad y el proceso productivo existente, forma en que la comunidad toma decisiones y nivel de relacionamiento cotidiano entre ellos. En este sentido es importante conocer de manera concreta el o los problemas a solucionar conjuntamente al igual que las causas que los generan y su relación con la línea temática del presente reto.
- Revisar las condiciones del entorno de la comunidad. Los aspectos que se recomiendan observar son los siguientes: a) ¿cuál es la dimensión económica de la actividad agropecuaria o agroindustrial que se realiza? Incluyendo aquí número de hectáreas, periodicidad, tradición de la comunidad con su desarrollo, mercados a los cuales se tiene acceso b) ¿dimensión ambiental de la actividad? Indagando especialmente por las emisiones generadas, sus volúmenes, frecuencias c) estudios de biodiversidad o caracterización del ecosistema seleccionado y d) condiciones ya existente que afectan al medio ambiente y relacionados con el problema.

## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

- Tener en cuenta pre-saberes, elementos culturales y expectativas que la comunidad tiene en cuanto a posibles soluciones y al conocimiento que ellos puedan tener sobre normas locales o globales y que apliquen a la situación. Sin duda los participantes deben tener conocimientos previos (ambientales, técnicos, económicos, sociales y culturales) que sustentan el interés por atender la situación y el manejo de la actividad agropecuaria o agroindustrial realizada.
- Para este reto es importante considerar que el mismo gira en torno a la emisión de gases efecto invernadero en la región provenientes de una actividad comunitaria agropecuaria o agroindustrial que corresponda. Esto quiere decir que otras causas de contaminación no aplican. Pueden existir otros problemas importantes de contaminación o uso inadecuado de los recursos naturales. Si éstos no hacen parte de la emisión de gases a la atmósfera, su contribución al efecto invernadero y el cambio climático, no se incluyen dentro de este reto.

#### 8. ¿Cómo debe ser la solución?

Independiente del diseño, de la tecnología o del conocimiento concreto que se use para la solución, ésta deberá cumplir con las siguientes características:

- La participación de la comunidad ha de ser permanente desde la identificación del problema (es decir desde la preparación de la propuesta a enviar) hasta la implementación y prueba de la solución en campo.
- La solución tendrá que ser implementada en un tiempo máximo de diez (10) meses. Implementación significa que al final de este periodo de tiempo la solución ya está instalada en la comunidad y se encuentra operando de manera eficiente.
- Al finalizar la implementación, la solución ha de entregarse con todo el soporte de información que la describe (la expresión tangible de la solución, diseños en detalle, planos, procedimientos, manuales de operación y mantenimiento y tabla de rendimientos o indicadores de eficiencia de la misma).
- Debe desarrollar la estrategia que permitirá que la comunidad quede con una alta comprensión de cómo opera ésta, de los principios que la componen, de los riesgos asociados y de otros aspectos que permitan una real apropiación de la solución. Esto indica que la población no es un beneficiario sino por el contrario, es un desarrollador



## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

de la solución junto con el solucionador. Es decir, la solución entrega todo los elementos necesarios que definan y expongan claramente los aspectos que permitan una apropiación social del conocimiento científico y tecnológico que ésta contenga.

- Es importante entregar un documento construido con la comunidad que indique una estrategia de sostenibilidad tanto técnica como económica de la solución. En este es clave identificar riesgos asociados a su operación.
- En atención al criterio de calidad de sensibilización la solución debe establecer las acciones que faciliten los procesos de socialización con comunidades cercanas (ver criterio de sensibilización- anexo 3).
- La solución debe considerar que hay una lógica actual de carácter económico representada en elementos como costos de producción por hectárea, precio de venta de kilos o unidades de productos y gastos logísticos asociados a la extracción y comercialización. Así las cosas, es importante que la solución no sólo contribuya a la mitigación y adaptación al cambio climático, sino que su uso sea técnica y económicamente viable a la comunidad teniendo en cuenta las condiciones de mercado. Pensar en soluciones tecnológicamente interesantes pero desproporcionadas en sus costos de implementación no sería afortunado.
- La solución deberá ser replicable. Con esto se entiende que en caso de que ésta funcione para la comunidad objetivo, se pueda pensar en que atendiendo condiciones específicas de otras comunidades, se transfieran de manera masiva a otras regiones o municipios.

#### 9. ¿Cómo se evaluarán las propuestas que se presenten para este reto?

Criterios y su respectiva explicación se plantean en el numeral 9 de los términos de referencia del capítulo 2 de la convocatoria y en el anexo 3.

## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

#### Definiciones:

**Universidades.** Según el Artículo 19, de la Ley 30 de 1992, “son universidades las reconocidas actualmente como tales y las instituciones que acrediten su desempeño con criterio de universalidad en las siguientes actividades: La investigación científica o tecnológica; la formación académica en profesiones o disciplinas y la producción, desarrollo y transmisión del conocimiento y de la cultura universal y nacional.

Estas instituciones están igualmente facultadas para adelantar programas de formación en ocupaciones, profesiones o disciplinas, programas de especialización, maestrías, doctorados y post-doctorados, de conformidad con la presente Ley.”<sup>7</sup>

**Grupo de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.** Se entienden este como el “conjunto de personas que interactúan para investigar y generara productos de conocimiento de uno o varios temas, de acuerdo con un plan de trabajo de corto, mediano y largo plazo (tendiente a la solución de un problema).”<sup>8</sup>

**Centros de Desarrollo Tecnológico.** Los centros de desarrollo tecnológico (CDT) son organizaciones públicas o privadas, independientes, con personería jurídica propia o dependientes de otra personería jurídica dedicadas a la generación y adaptación de nuevo conocimiento científico y transferencia de tecnología para mejorar el sector productivo.”<sup>9</sup>

**Unidades de Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación de Empresa.** Se entienden como unidades que hacen parte de las empresas con o sin personería jurídica propia. Su objetivo es la generación de conocimiento el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas, el incremento de la productividad y la mejora de la competitividad de grupos empresariales.”<sup>10</sup>

<sup>7</sup> Ministerio de Educación. [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86437\\_Archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86437_Archivo_pdf.pdf)

<sup>8</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación y de reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación año 2015.

<sup>9</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Guía sectorial de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación – 2015.

<sup>10</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Guía sectorial de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación – 2015.



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

## Ciencia y tecnología para la recuperación de ecosistemas en la región Llanos Orientales

*Un reto es una situación concreta que requiere una solución científico-tecnológica. Su esencia está, no sólo en entregar una solución, sino en ser capaz de co-crearla conjuntamente con una comunidad específica.*

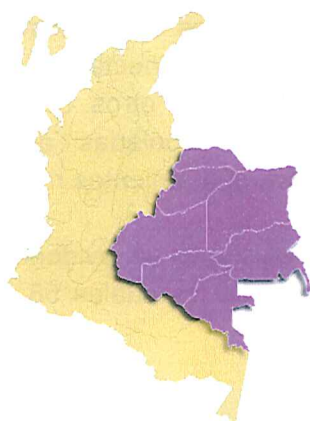
Nuestra pregunta retadora

**¿Cómo recuperar y proteger los ecosistemas afectados por las actividades económicas en los llanos orientales de Colombia?**

**1. ¿En qué línea temática se enmarca el reto?**

La línea temática en la que se enmarca este reto es la 2.1.: “Conservación y Protección de la Biodiversidad”. (Términos de referencia, capítulo 2).

**2. ¿En qué región se enfoca el reto?**



La región de los Llanos Orientales de Colombia comprendida por los siguientes departamentos: Arauca, Casanare, Guainía, Guaviare, Meta, Vaupés y Vichada.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2

3. ¿Cuál es la necesidad existente?

Los llanos orientales desde años atrás, se han convertido en alternativa real de desarrollo económico para Colombia. Allí se combinan actividades diversas que van desde explotación de petróleo hasta grandes extensiones ya sean de cultivos como el de la palma de aceite o de ganadería. Todo esto ha traído consigo una presión marcada sobre la flora y fauna del territorio y con esto, sobre la subsistencia y calidad de vida de las comunidades allí asentadas. En este sentido, es importante **“diseñar e implementar soluciones que articuladas con la dinámica productiva, permitan recuperar y proteger los ecosistemas de la región natural de los Llanos Orientales colombianos”**. Lo anterior requiere de un contexto para ver la magnitud de lo que está sucediendo.

Esta sabana llega hasta el río Orinoco por el oriente y se extiende en sentido Norte – Sur desde el río Arauca hasta el río Guaviare. En esta región se pueden evidenciar tres grandes paisajes: el piedemonte llanero, la llanura de inundación y altillanura plana y ondulada. El primero es una franja ubicada entre los 700 msnm y los 500 msnm, con una temperatura que varía de los 23 ° C a 30 ° C y un régimen de lluvias biestacional con 3.000 a 4.000 mm de precipitación anual. La llanura de inundación es una región con 200 metros de altitud, con un periodo de lluvias abundante durante el año y con inundaciones durante aproximadamente 7 a 8 meses por año. Finalmente, la región de la altillanura plana y ondulada se compone de un territorio de pendientes suaves de aproximadamente 100 kilómetros de ancho, que corre paralelo al río Orinoco y se conecta con los valles aluviales inundables de los ríos Vichada, Tuparro, Tomo y Vita, entre otros. La vegetación de este territorio en términos generales consiste en sabanas arboladas, arbustivas y herbáceas, morichales, bosques de galería y matorrales sobre afloramientos rocosos<sup>1</sup>.

Ahora, para consolidar la idea de riqueza ambiental allí existente se evidencia que el Orinoco Colombiano cuenta con 156 ecosistemas naturales, de los cuales 58 no hacen

<sup>1</sup> Banco de Occidente - La Orinoquía de Colombia: <http://www.imeditores.com/banocc/orinoquia/cap4.htm>



## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

parte de las áreas protegidas por el Sistema Nacional de Parques Naturales, sumado a que los restantes sólo han tenido una intervención del 25%<sup>2</sup>.

Siendo per sé un escenario de riqueza natural, las actividades económicas características de esta región han generado afectaciones no favorables sobre los ecosistemas. Según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), las principales fuentes de deterioro ambiental son las siguientes:

- Ganadería extensiva, y dentro de esta actividad, la introducción de especies exóticas de gramíneas como forraje.
- Descubrimientos de yacimientos de petróleo (caño limón en Arauca, Apiay en Meta y Cusiana y Cupiagua en Casanare) que han ocasionado alteraciones importantes en los ecosistemas, disminuyendo la cantidad de flora y fauna presente dentro de estos.
- Alteración de los ecosistemas boscosos a causa de la agricultura comercial de arroz, sorgo, soya y palma africana, así como las actividades pecuarias tecnificadas.
- Deforestación producto de la apertura de corredores de comunicación vial entre poblaciones o actividades productivas de la región.
- Procesos de colonización no planeados que atentan contra ecosistemas sensibles<sup>3</sup>.

Para brindar algunos ejemplos concretos se puede hacer mención de los bosques de galería o riparios, los cuáles son ecosistemas refugio de numerosas especies de fauna, particularmente aves, que se denominan de esta manera por su vinculación a la ribera de un río. Este ecosistema está vinculado a la regulación del ciclo estacional de la lluvia y es en la llanura uno de los principales ecosistemas especiales. Sin embargo, estos bosques se han visto afectados de forma directa por las actividades económicas como la minero – energética, actividades agropecuarias y agroindustriales, y también, los fenómenos sociales como los procesos comunitarios de colonización antes mencionados y la instalación de infraestructura requerida para suplir las necesidades de estos asentamientos, siendo deteriorados numerosos ecosistemas puesto que representan una fuente de recursos naturales de fácil acceso.

<sup>2</sup> Periódico el Tiempo: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1638039>

<sup>3</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO:  
<http://www.fao.org/docrep/006/ad392s/AD392s10.htm>

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

También se puede mencionar el caso de la Palma de Moriche o Canangucha. Ésta es una de las especies que dominan los bosques de galería de algunos ríos y caños de la Llanura de Inundación, y en donde se encuentran también arbustos y otras palmas oleaginosas, importantes por sostener una fauna variada en donde se destacan los grandes mamíferos silvestres como los zainos y las dantas<sup>4</sup>. Este ecosistema debido a su riqueza integral en vitaminas, proteínas, lípidos, minerales, semillas para elaboración de utensilios, hojas para la elaboración de techos de casas, fibras, redes, hamacas, entre otros usos muy variados; representan un importante abastecimiento de recursos para las comunidades. Así es como éstas han venido afectando estos ecosistemas cercanos a cuencas hidrográficas que se han reducido en número de hectáreas, y por consiguiente, en su riqueza natural<sup>5</sup>.

En complemento, la vegetación de la sabana de la región ha sido transformada por prácticas no favorables como quemas periódicas, presión de pastoreo, caza indiscriminada, sobrepesca, deterioro de ecosistemas acuáticos por uso de agroquímicos, y como se mencionó anteriormente, introducción de especies exóticas para mejorar la calidad de los pastizales<sup>6</sup>.

Un estudio del Instituto Humboldt revela que a lo largo de la subcuenca del río Meta se observa uno de los mayores impactos ambientales, con la afectación de aproximadamente el 60% de su ecosistema original. En otras cuencas más específicas se tiene que el deterioro en la cuenca del río Ariari es del 56% aproximadamente, en la cuenca del río Guayabero de 23% y en el río Melón – Ovejas del 13%<sup>7</sup>.

Las consecuencias sobre los ecosistemas son contundentes. Desde la pérdida de fauna producto de las transformaciones de los hábitat naturales hasta la pérdida de cuerpos de agua o erosión de suelos que genera un afectación directa en la biodiversidad con la disminución significativa de la cantidad y variedad de especies. Así las cosas, lo que eran hechos puntuales de deterioro tienden a convertirse en elementos constantes que no

<sup>4</sup> Banco de Occidente - La Orinoquía de Colombia: <http://www.imeditores.com/banocc/orinoquia/cap4.htm>

<sup>5</sup> La Palma de Moriche un ecosistema estratégico: <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v15n1/v15n1a07.pdf>

<sup>6</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO:  
<http://www.fao.org/docrep/006/ad392s/AD392s10.htm>

<sup>7</sup> Periódico el Tiempo: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1638039>



## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

solamente afectan los ecosistemas y con esto la biodiversidad sino también la existencia misma de las comunidades allí establecidas.

#### 4. ¿Quiénes pueden presentar la solución?

De acuerdo a los términos de referencia de la convocatoria Ideas para el Cambio – BIO, capítulo 2, pueden presentar soluciones científicas, tecnológicas e innovadoras, con procesos de apropiación, las universidades, grupos de investigación, centros de desarrollo tecnológico y las unidades de investigación y desarrollo del sector empresarial (ver definiciones al final del reto).

Por otra parte, será opción de los solucionadores presentarse con un aliado estratégico para la ejecución, entendido este como otro tipo de organizaciones públicas, privadas que tengan capacidades de infraestructura, conocimiento, recursos económicos entre otras, y que hagan factible la implementación de la solución y que también, estén dispuestos a permitir la participación de la comunidad en la que se llevará a cabo la solución.

#### 5. ¿Qué condición fundamental debe cumplirse al presentar una propuesta?

En esta convocatoria, la apropiación social de la ciencia y la tecnología es el eje central y esto requiere que las comunidades sean actores activos en todo el proceso, partiendo de la definición misma de la solución. En este sentido se recomienda revisar la Estrategia Nacional de Apropiación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de Colciencias: [http://190.242.114.60/colcienciasdev/sites/default/files/ckeditor\\_files/estrategianacional-ascti.pdf](http://190.242.114.60/colcienciasdev/sites/default/files/ckeditor_files/estrategianacional-ascti.pdf).

Lo anterior implica que quien plantee una solución debe presentarse cumpliendo con las siguientes condiciones:

- Presentarse con una comunidad específica que exista dentro de la región a la cual se circunscribe este reto.
- Se entiende como comunidad a un grupo de personas establecidas en una región o territorio delimitado con unas necesidades específicas y que están legalmente constituidas. Algunos ejemplos de comunidades son: a) juntas de acción comunal, b) asociación de productores que operan específicamente en el territorio y de primer nivel, c) cooperativas de primer nivel, d) comunidades indígenas, rom, afrocolombianas,

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

raizales y palenqueras. Las empresas o entidades con ánimo de lucro no se consideran comunidades legalmente constituidas. Tampoco lo son federaciones o agremiaciones de carácter nacional o de segundo nivel.

- La comunidad participante debe ser parte de la delimitación de la situación a atender y así mismo del proceso de formulación y definición de la posible solución y el posible marco metodológico a desarrollar. Este elemento es esencial considerando la filosofía del programa Ideas para el Cambio.

Para evidenciar el proceso construcción colaborativa con la comunidad se recomienda anexar al proyecto de solución material audiovisual, fotográfica, actas, memorias de reuniones u otro material que consideran pertinente para demostrar la real participación de la comunidad.

Finalmente, tenga en cuenta el nivel de cohesión, organización y trabajo colaborativo que tiene la comunidad con la que llevará a cabo la solución. Su gestión en el territorio, su interés y compromiso en el desarrollo de la solución.

## **6. ¿Qué tipos de soluciones se esperan?**

Se esperan soluciones innovadoras desde la ciencia y la tecnología construidas colaborativamente entre quien presente la solución y la comunidad con la cual se trabaja el reto. Estas soluciones se caracterizan por estar elaboradas con conocimiento específico que proviene de los solucionadores.

No se consideran soluciones los diagnósticos, estudios de caso, ni diseños ya sean conceptuales, básicos de una posible tecnología por implementar. Las soluciones son respuestas concretas e implementadas, sobre las cuales se puede medir tanto su eficiencia en la solución de un problema como el grado de apropiación de la comunidad. Tampoco se esperan como soluciones programas que se queden sólo en la capacitación de la comunidad.

Ejemplos de posibles soluciones – sin limitarnos a ellas ya que todo va a depender del tipo de causa seleccionada asociada al problema identificado y la necesidad específica que tenga la comunidad participante – son las siguientes:



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

- Paquetes tecnológicos (incluye formas de siembra, de control de plagas y enfermedades, nutrición, cosecha y/o procesamiento) para el desarrollo sostenible de cultivos que se integren a los ecosistemas existentes.
- Conservación de bosques: mapear las zonas y desarrollar sistemas productivos sostenibles que genere ingresos para la comunidad.
- Conservación de suelos: buenas prácticas con los suelos para actividades agropecuarias garantizando la disminución de la erosión y calidad de los mismos.
- Medidas de control biológico.
- Desarrollo de un equipo que permita la extracción de los materiales y/o elementos de un bosque de galería específico, de forma sostenible y productiva con el ecosistema natural.
- Proceso o procedimiento que permita la recuperación o sustitución de un ecosistema intervenido por una prospección petrolera o minera.
- Paquete tecnológico que mejore la efectividad y reduzca el impacto ambiental de las actividades de deforestación para la agroindustria.
- Huertas caseras o procedimientos de agricultura orgánica que garanticen la seguridad alimentaria y disminuyan la necesidad de recursos naturales de los ecosistemas nativos.
- Desarrollo de un procedimiento de recuperación de un ecosistema afectado a través de prácticas integradas a las actividades económicas de una comunidad específica.

Es importante que quien presente una posible solución considere el presupuesto disponible y a partir de esto, el número de hectáreas de ecosistema o cualquier otro indicador que señale el alcance de la solución en términos de cobertura, brindando justificación de por qué se trabaja en dicha escala.

**7. ¿Qué elementos se deben tener en cuenta para proponer una solución?**

Se parte de que no hay soluciones genéricas. En este sentido se recomienda considerar los siguientes elementos en el diseño de soluciones:

- Es muy importante tener en cuenta que la solución se diseña para una comunidad específica que, sin duda, es diferente a otra población que pudiera estar interesada en esta misma solución. Por lo tanto se deben considerar aspectos como tamaño de la población que participará (número de miembros de la organización que está

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

presentándose), relacionamiento entre esta comunidad y el ecosistema que se trabajará, considerando las actividades productivas o agroindustriales existentes o situaciones especiales que puedan atentar contra el ecosistema (un ejemplo sería algún desastre natural o situación atípica), forma en que la comunidad toma decisiones y nivel de relacionamiento cotidiano entre ellos. En este sentido es importante conocer de manera concreta el problema a solucionar conjuntamente al igual que las causas que los generan y su relación con la línea temática del presente reto.

- Revisar las condiciones del entorno de la comunidad. Los aspectos que se recomiendan observar son los siguientes: a) ¿cuáles son las actividades económicas que se ha planteado por parte de la comunidad en el ecosistema? Incluyendo aquí número de hectáreas, condiciones topográficas del ecosistema, tipo de flora y fauna existente b) ¿condiciones actuales del ecosistema? Indagando por otras actividades económicas, vertimientos sobre los cuerpos de agua, residuos sólidos generados, integración que tienen los procesos productivos o agroindustriales con otros elementos o especies en el ecosistema que se ubica c) estudios de biodiversidad o caracterización del ecosistema seleccionado y d) condiciones ya existente que afectan al medio ambiente y relacionados con el problema.
- Tener en cuenta pre-saberes, elementos culturales y expectativas que la comunidad tiene en cuanto a posibles soluciones y al conocimiento que ellos puedan tener sobre normas locales o globales y que apliquen a la situación. Sin duda los participantes deben tener conocimientos previos (ambientales, técnicos, económicos, sociales y culturales) que sustentan el interés por atender la situación y el manejo del ecosistema.
- Para este reto es importante considerar que el mismo gira sobre la conservación y protección de la biodiversidad en los ecosistemas nativos de esta región y la recuperación por la afectación derivada de las actividades económicas comunitarias. Esto implica que actividades económicas que afecten otro tipo de sistemas no aplican. Quizás existan problemas importantes del entorno como condiciones económicas y de insatisfacción de necesidades básicas de la comunidad, entre otros. Si éstos no son considerados como parte de la afectación negativa a un ecosistema nativo no se incluyen dentro de este reto.



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

**8. ¿Cómo debe ser la solución?**

Independiente del diseño, de la tecnología o del conocimiento concreto que se use para la solución, ésta deberá cumplir con las siguientes características:

- La participación de la comunidad ha de ser permanente desde la identificación del problema (es decir desde la preparación de la propuesta a enviar) hasta la implementación y prueba de la solución en campo.
- La solución tendrá que ser implementada en un tiempo máximo de diez (10) meses. Implementación significa que al final de este periodo de tiempo la solución ya está instalada en la comunidad y se encuentra operando de manera eficiente.
- Al finalizar la implementación, la solución ha de entregarse con todo el soporte de información que la describe (la expresión tangible de la solución, diseños en detalle, planos, procedimientos, manuales de operación y mantenimiento y tabla de rendimientos o indicadores de eficiencia de la misma).
- Debe desarrollar la estrategia que permitirá que la comunidad quede con una alta comprensión de cómo opera ésta, de los principios que la componen, de los riesgos asociados y de otros aspectos que permitan una real apropiación de la solución. Esto indica que la población no es un beneficiario sino por el contrario, es un desarrollador de la solución junto con el solucionador. Es decir, la solución entrega todo los elementos necesarios que definan y expongan claramente los aspectos que permitan una apropiación social del conocimiento científico y tecnológico que ésta contenga.
- Es importante entregar un documento construido con la comunidad que indique una estrategia de sostenibilidad tanto técnica como económica de la solución. En este es clave identificar riesgos asociados a su operación.
- En atención al criterio de calidad de sensibilización, la solución debe establecer las acciones que faciliten los procesos de socialización con comunidades cercanas (ver criterio de sensibilización- anexo 3).
- La solución debe considerar que hay una lógica actual de carácter económico de la comunidad dentro del ecosistema que se trabaja. Así las cosas, es importante que la solución no sólo contribuya a la recuperación y protección de la biodiversidad de los ecosistemas nativos, sino que su uso sea técnica y económicamente viable a la comunidad. Pensar en soluciones tecnológicamente interesantes pero desproporcionadas en sus costos de implementación no sería afortunado.



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

- La solución deberá ser replicable. Con esto se entiende que en caso de que ésta funcione para la comunidad objetivo, se pueda pensar en que atendiendo condiciones específicas de otras comunidades, se transfieran de manera masiva a otras regiones o municipios.

**9. ¿Cómo se evaluarán las propuestas que se presenten para este reto?**

Criterios y su respectiva explicación se plantean en el numeral 9 de los términos de referencia del capítulo 2 de la convocatoria y en el anexo 3.



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

**Definiciones:**

**Universidades.** Según el Artículo 19, de la Ley 30 de 1992, “son universidades las reconocidas actualmente como tales y las instituciones que acrediten su desempeño con criterio de universalidad en las siguientes actividades: La investigación científica o tecnológica; la formación académica en profesiones o disciplinas y la producción, desarrollo y transmisión del conocimiento y de la cultura universal y nacional.

Estas instituciones están igualmente facultadas para adelantar programas de formación en ocupaciones, profesiones o disciplinas, programas de especialización, maestrías, doctorados y post-doctorados, de conformidad con la presente Ley.”<sup>8</sup>

**Grupo de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.** Se entienden este como el “conjunto de personas que interactúan para investigar y generara productos de conocimiento de uno o varios temas, de acuerdo con un plan de trabajo de corto, mediano y largo plazo (tendiente a la solución de un problema).”<sup>9</sup>

**Centros de Desarrollo Tecnológico.** Los centros de desarrollo tecnológico (CDT) son organizaciones públicas o privadas, independientes, con personería jurídica propia o dependientes de otra personería jurídica dedicadas a la generación y adaptación de nuevo conocimiento científico y transferencia de tecnología para mejorar el sector productivo.<sup>10</sup>

**Unidades de Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación de Empresa.** Se entienden como unidades que hacen parte de las empresas con o sin personería jurídica propia. Su objetivo es la generación de conocimiento el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas, el incremento de la productividad y la mejora de la competitividad de grupos empresariales.<sup>11</sup>

<sup>8</sup> Ministerio de Educación. [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86437\\_Archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86437_Archivo_pdf.pdf)

<sup>9</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación y de reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación año 2015.

<sup>10</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Guía sectorial de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación – 2015.

<sup>11</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Guía sectorial de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación – 2015.

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

## **Ciencia y tecnología para el biocomercio y la sostenibilidad en la región Centro Sur**

*Un reto es una situación concreta que requiere una solución científico-tecnológica. Su esencia está, no sólo en entregar una solución, sino en ser capaz de co-crearla conjuntamente con una comunidad específica.*

Nuestra pregunta retadora

**¿Cómo fortalecer actividades de biocomercio que permitan el  
desarrollo sostenible de las comunidades?**

**1. ¿En qué línea temática se enmarca el reto?**

La línea temática en la que se enmarca este reto es la 2.2.: “Uso y Aprovechamiento de Recursos Naturales de Manera Sostenible”. (Términos de referencia, capítulo 2).

**2. ¿En qué región se enfoca el reto?**



La región Centro Sur de Colombia comprendida por los siguientes departamentos: Huila, Tolima, Caquetá, Putumayo y Amazonas.



DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2

### 3. ¿Cuál es la necesidad existente?

La región mencionada cuenta con alrededor de 3.4 millones de habitantes y 116 municipios que en términos económicos se caracterizan por la existencia de cultivos como café, maíz y arroz, y por una industria avícola importante. Además de lo anterior, cuenta con el 10% de la producción nacional de hidrocarburos<sup>1</sup>. Por la presencia de la Amazonía – parte de una de las 7 maravillas naturales – y de zonas de alta biodiversidad que la complementan como Putumayo y Caquetá, se ve la importancia de desarrollar soluciones sostenibles de desarrollo que protegiendo la biodiversidad, permitan a un mejoramiento de condiciones socioeconómicas y contribuyan a mejorar la calidad de vida de los habitantes y la relación productor/naturaleza. Por su importancia ambiental para el país y para el mundo, esta región cuenta con el gran reto de mantener un equilibrio entre el desarrollo económico, la sostenibilidad y la calidad de vida de sus habitantes.

En relación a la línea temática descrita y teniendo en cuenta lo anterior, en este caso se buscan soluciones para ***“Fortalecer actividades de biocomercio que permitan un desarrollo sostenible de las poblaciones de esta región”***. Colombia es el primer país en diversidad de aves y orquídeas, el segundo en diversidad de plantas anfibios, peces – acuícolas y mariposas, el tercero en diversidad de réptiles y palmas y el cuarto en diversidad de mamíferos a nivel mundial<sup>2</sup>, de ahí la importancia de la armonía entre el biocomercio y las actividades productivas de la región.

En su esencia, el biocomercio – un eje central de este reto - es el conjunto de actividades de recolección, producción, procesamiento y comercialización, de bienes y servicios derivados de la actividad nativa, que se realicen bajo criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica<sup>3</sup>. Para este caso, el concepto se enfoca en el uso de flora nativa.

Con el ánimo de ejemplificar posibles áreas de acción se expone el caso de la producción de Achiras. Para su explotación comercial, en este proceso productivo se requiere el sacrificio de la planta (Canna Indica por su nombre científico) para recolectar los rizomas de los cuales se extrae el almidón que es utilizado para la producción de diferentes productos de panadería con altos componentes nutricionales.

<sup>1</sup> Presidencia de la República de Colombia: (<http://wp.presidencia.gov.co/>)

<sup>2</sup> Sistema de información de Biodiversidad de Colombia - SiB: (<http://www.sibcolombia.net/>)

<sup>3</sup> Corporación Biocomercio Colombia: (<http://www.biocomerciocolombia.com/>)

## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

El cultivo de esta planta perenne, desde su siembra, alcanza sus mayores contenidos de almidón cuando se encuentra entre los 9 o 10 meses<sup>4</sup>. Una vez recolectados los rizomas, inicia el proceso de obtención del almidón en donde se utilizan 112 litros de agua (potable) por kilogramo de almidón, en un proceso predominantemente artesanal<sup>5</sup>. Para tener ideas concretas, una hectárea de siembra de Achiras puede producir con un control adecuado de las variables de crecimiento 6000 kilogramos de almidón por hectárea para comercializar. Este uso de la flora nativa en un proceso productivo y comercial, tiene implicaciones de afectación sobre el ecosistema circundante ya sea por flujos contaminantes que de estos se puedan desprender, por la sobre explotación que afecte al ecosistema mismo o el uso de insumos agresivos y de recursos naturales. Este ejemplo es muy útil no sólo para mostrar la afectación sobre el ecosistema sino también en el beneficio que este cultivo ofrece. Este cultivo favorece la conservación de la biodiversidad por la multiplicación de ecotipos y especies de uso ornamental, industrial o en su estado silvestre, además de proteger el suelo de la erosión, regular la tasa de evaporación de agua del suelo, generar oxígeno y capturar el CO<sub>2</sub>, por lo que es importante su producción sostenible.

En un ejemplo complementario se puede hacer referencia al cultivo de la Palma de Asaí. El fruto de esta palma tiene un contenido nutricional excepcional con proteínas, carbohidratos grasas y minerales, haciéndola un alimento balanceado del cual se producen bebidas, dulces y helados. Así mismo, es usada en diferentes productos cosméticos y sus semillas se usan para productos ornamentales (collares y pulseras)<sup>6</sup>. En la actualidad la cosecha de este cultivo se hace de forma destructiva tomando toda la cosecha y en algunos casos deteriorando la palma, generalmente la cosecha es para el autoconsumo. Teniendo esta situación, y que la palma es fuente de alimento para aves, roedores y hasta peces, es necesario establecer el punto de equilibrio entre aprovechamiento económico y conservación de condiciones del ecosistema (ya que hay especies que se benefician de esta palma).

<sup>4</sup> La Achira, alternativa agroindustrial para áreas de economía campesina, Corpoica. Disponible en la web: [http://agronet.gov.co/www/docs\\_si2/La%20achira%20tecnicas%20de%20cultivo%20y%20beneficio.pdf](http://agronet.gov.co/www/docs_si2/La%20achira%20tecnicas%20de%20cultivo%20y%20beneficio.pdf)

<sup>5</sup> La Achira, alternativa agroindustrial para áreas de economía campesina, Corpoica. Disponible en la web: [http://agronet.gov.co/www/docs\\_si2/La%20achira%20tecnicas%20de%20cultivo%20y%20beneficio.pdf](http://agronet.gov.co/www/docs_si2/La%20achira%20tecnicas%20de%20cultivo%20y%20beneficio.pdf)

<sup>6</sup> Polifenoles y Actividad Antioxidante del Fruto Liofilizado de Palma Naidi (Açaí Colombiano). Disponible en la web: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v64n2/v64n2a18.pdf>



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

Si se quiere hacer a partir de este ejemplo una mirada más global se tiene que en la amazonia colombiana el área cosechada de cultivos establecidos es de aproximadamente 47 hectáreas y 257 toneladas del fruto<sup>7</sup>.

Finalmente, el aprovechamiento de maderas es una actividad importante dentro del desarrollo de la actividad económica de esta región, sin embargo, esta actividad se caracteriza por el bajo desarrollo tecnológico, una condición que afecta en el uso eficiente de la materia prima. El mal uso de los territorios de vocación forestal genera consecuencias negativas para los ecosistemas y la sostenibilidad como por ejemplo extinción de especies valiosas, agotamiento de árboles maduros, deficientes procesos de disposición o uso de biomasa residual de la obtención de la madera entre otros. Una cifra relevante indica que para los departamentos de Caquetá y Putumayo se encontró un factor promedio de 2,3, lo cual indica que para aprovechar un (1) metro cúbico de madera aserrada se requiere 2,3 metros cúbicos de madera aserrada, con una eficiencia de 0,43 indicando que del volumen total comercial de un árbol se aprovecha el 43% en madera aserrada y el 57% queda en sobrantes en el bosque<sup>8</sup>.

Estos ejemplos de biocomercio a partir de flora nativa – no limitarse a estos - se presentan como una opción de desarrollo económico y social que respeta condiciones de biodiversidad, cuya finalidad sería mantener el equilibrio en la variedad de flora y fauna a través de acciones de protección y conservación. Se busca entonces fortalecer casos de este tipo no necesariamente como alternativa agrícola tradicional sino como alternativas integrales que permitan el desarrollo sostenible.

#### **4. ¿Quiénes pueden presentar la solución?**

De acuerdo a los términos de referencia de la convocatoria Ideas para el Cambio – BIO, capítulo 2, pueden presentar soluciones científicas, tecnológicas e innovadoras, con procesos de apropiación, las universidades, grupos de investigación, centros de desarrollo tecnológico y las unidades de investigación y desarrollo del sector empresarial (ver definiciones al final del reto).

<sup>7</sup> Corporación Biocomercio Colombia. Disponible en la web. <http://biocomercioandino.org/wp-content/uploads/2014/12/1.ANALISIS-SECTORIAL-ACAI.pdf>

<sup>8</sup> Corporación para el Desarrollo Sostenible del sur de la Amazonía – Corpoamazonía: ([http://www.corpoamazonia.gov.co/images/Publicaciones/24%202008\\_ESTADO\\_RECursos\\_NATURALES/2008\\_estado\\_recursos\\_naturales.pdf](http://www.corpoamazonia.gov.co/images/Publicaciones/24%202008_ESTADO_RECursos_NATURALES/2008_estado_recursos_naturales.pdf))

## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

Por otra parte, será opción de los solucionadores presentarse con un aliado estratégico para la ejecución, entendido este como otro tipo de organizaciones públicas, privadas que tengan capacidades de infraestructura, conocimiento, recursos económicos entre otras, y que hagan factible la implementación de la solución y que también, estén dispuestos a permitir la participación de la comunidad en la que se llevará a cabo la solución.

#### 5. ¿Qué condición fundamental debe cumplirse al presentar una propuesta?

En esta convocatoria, la apropiación social de la ciencia y la tecnología es el eje central y esto requiere que las comunidades sean actores activos en todo el proceso, partiendo de la definición misma de la solución. En este sentido se recomienda revisar la Estrategia Nacional de Apropiación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de Colciencias: [http://190.242.114.60/colcienciasdev/sites/default/files/ckeditor\\_files/estrategianacional-ascti.pdf](http://190.242.114.60/colcienciasdev/sites/default/files/ckeditor_files/estrategianacional-ascti.pdf)

Lo anterior implica que quien plantee una solución debe presentarse cumpliendo con las siguientes condiciones:

- Presentarse con una comunidad específica que exista dentro de la región a la cual se circunscribe este reto.
- Se entiende como comunidad a un grupo de personas establecidas en una región o territorio delimitado con unas necesidades específicas y que están legalmente constituidas. Algunos ejemplos de comunidades son: a) juntas de acción comunal, b) asociación de productores que operan específicamente en el territorio y de primer nivel, c) cooperativas de primer nivel, d) comunidades indígenas, rom, afrocolombianas, raizales y palenqueras. Las empresas o entidades con ánimo de lucro no se consideran comunidades legalmente constituidas. Tampoco lo son federaciones o agremiaciones de carácter nacional o de segundo nivel.
- La comunidad participante debe ser parte de la delimitación de la situación a atender y así mismo del proceso de formulación y definición de la posible solución y el posible marco metodológico a desarrollar. Este elemento es esencial considerando la filosofía del programa Ideas para el Cambio.

Para evidenciar el proceso construcción colaborativa con la comunidad se recomienda anexar al proyecto de solución material audiovisual, fotográfica, actas, memorias de



## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

reuniones u otro material que consideran pertinente para demostrar la real participación de la comunidad.

Finalmente, tenga en cuenta el nivel de cohesión, organización y trabajo colaborativo que tiene la comunidad con la que llevará a cabo la solución. Su gestión en el territorio, su interés y compromiso en el desarrollo de la solución.

#### 6. ¿Qué tipos de soluciones se esperan?

Se esperan soluciones innovadoras desde la ciencia y la tecnología construidas colaborativamente entre quien presente la solución y la comunidad con la cual se trabaja el reto. Estas soluciones se caracterizan por estar elaboradas con conocimiento específico que proviene de los solucionadores.

No se consideran soluciones los diagnósticos, estudios de caso, ni diseños ya sean conceptuales, básicos de una posible tecnología por implementar. Las soluciones son respuestas concretas e implementadas, sobre las cuales se puede medir tanto su eficiencia en la solución de un problema como el grado de apropiación de la comunidad. Tampoco se esperan como soluciones programas que se queden sólo en la capacitación de la comunidad.

Ejemplos de posibles soluciones – sin limitarnos a ellas ya que todo va a depender del tipo de biocomercio que se esté desarrollando y la necesidad específica que tenga la comunidad participante – son las siguientes:

- Soluciones tecnológicas sostenibles de cultivos de especies nativas (incluye formas de siembra, de control de plagas y enfermedades, nutrición, cosecha y/o procesamiento).
- Sistemas de integración entre la flora nativa en explotación con otras especies de flora y/o fauna que existan en el entorno.
- Aprovechamiento de residuos del proceso de siembra o explotación con el fin de integrarlos a la cadena de valor o a otras actividades productivas.
- Establecimiento de buenas prácticas que permitan elaborar productos de calidad de forma sostenible.
- Equipos que permitan el procesamiento de materias primas de manera eficiente y con la menor afectación sobre el ecosistema.

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

- Integración de las actividades de biocomercio con actividades turísticas existentes en la región.
- Establecimiento de canales de comercialización que permitan un ingreso aceptable a la comunidad.

Es importante mencionar que se pueden encontrar muchos otros cultivos en esta región como por ejemplo la arracacha, el borjón, la curuba y la uchuva entre otros cultivos nativos a nivel de la región Centro Sur. Ahora, quien presente una posible solución debe considerar el presupuesto y tiempo disponible y a partir de esto, definir el número de hectáreas de cultivo, unidades de producción o cualquier otro indicador que señale el alcance de la solución en términos de cobertura, brindando justificación de por qué se trabaja en dicha escala.

**7. ¿Qué elementos se deben tener en cuenta para proponer una solución?**

Se parte de que no hay soluciones genéricas. En este sentido se recomienda considerar los siguientes elementos en el diseño de soluciones:

- Es muy importante tener en cuenta que la solución se diseña para una comunidad específica que, sin duda, es diferente a otra población que pudiera estar interesada en esta misma solución. Por lo tanto se deben considerar aspectos como tamaño de la población que participará (número de miembros de la organización que está presentándose), relacionamiento entre esta comunidad y el biocomercio existente, forma en que la comunidad toma decisiones y nivel de relacionamiento cotidiano entre ellos. En este sentido es importante conocer de manera concreta el problema a solucionar conjuntamente al igual que las causas que los generan y su relación con la línea temática del presente reto.
- Revisar las condiciones del entorno de la comunidad. Los aspectos que se recomiendan observar son los siguientes: a) ¿cuál es la dimensión económica de la actividad de biocomercio que se realiza? Incluyendo aquí número de hectáreas, periodicidad, tradición de la comunidad con su desarrollo, mercados a los cuales se tiene acceso b) ¿dimensión ambiental de la actividad? Indagando por emisiones, vertimientos o residuos sólidos generados, integración que tiene la flora nativa en explotación con otros elementos o especies en el ecosistema que habita c) estudios de biodiversidad o caracterización del ecosistema seleccionado y d) condiciones ya existente que afectan al medio ambiente y relacionados con el problema.



## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

- Tener en cuenta pre-saberes, elementos culturales y expectativas que la comunidad tiene en cuanto a posibles soluciones y al conocimiento que ellos puedan tener sobre normas locales o globales y que apliquen a la situación. Sin duda los participantes deben tener conocimientos previos (ambientales, técnicos, económicos, sociales y culturales) que sustentan el interés por atender la situación y el manejo de la actividad de biocomercio realizada.
- Para este reto es importante considerar que el mismo gira sobre la explotación sostenible de “flora nativa” en la región proveniente de una actividad comunitaria de biocomercio que corresponda. Esto implica que cultivos tradicionales no aplican. Quizás existan problemas importantes en cultivos de arroz, cacao, maíz u otra especie. Si éstas no son consideradas “flora nativa” no se incluyen dentro de este reto.

#### 8. ¿Cómo debe ser la solución?

Independiente del diseño, de la tecnología o del conocimiento concreto que se use para la solución, ésta deberá cumplir con las siguientes características:

- La participación de la comunidad ha de ser permanente desde la identificación del problema (es decir desde la preparación de la propuesta a enviar) hasta la implementación y prueba de la solución en campo.
- La solución tendrá que ser implementada en un tiempo máximo de diez (10) meses. Implementación significa que al final de este periodo de tiempo la solución ya está instalada en la comunidad y se encuentra operando de manera eficiente.
- Al finalizar la implementación, la solución ha de entregarse con todo el soporte de información que la describe (la expresión tangible de la solución, diseños en detalle, planos, procedimientos, manuales de operación y mantenimiento y tabla de rendimientos o indicadores de eficiencia de la misma).
- Debe desarrollar la estrategia que permitirá que la comunidad quede con una alta comprensión de cómo opera ésta, de los principios que la componen, de los riesgos asociados y de otros aspectos que permitan una real apropiación de la solución. Esto indica que la población no es un beneficiario sino por el contrario, es un desarrollador de la solución junto con el solucionador. Es decir, la solución entrega todo los

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

elementos necesarios que definan y expongan claramente los aspectos que permitan una apropiación social del conocimiento científico y tecnológico que ésta contenga.

- Es importante entregar un documento construido con la comunidad que indique una estrategia de sostenibilidad tanto técnica como económica de la solución. En este es clave identificar riesgos asociados a su operación.
- En atención al criterio de calidad de sensibilización la solución debe establecer las acciones que faciliten los procesos de socialización con comunidades cercanas (ver criterio de sensibilización- anexo 3).
- La solución debe considerar que hay una lógica actual de carácter económico representada en elementos como costos de producción por hectárea, precio de venta de kilos o unidades de productos y gastos logísticos asociados a la extracción y comercialización. Así las cosas, es importante que la solución no sólo proteja la biodiversidad sino que su uso sea técnica y económicamente viable a la comunidad teniendo en cuenta las condiciones de mercado. Pensar en soluciones tecnológicamente interesantes pero desproporcionadas en sus costos de implementación no sería afortunado.
- La solución deberá ser replicable. Con esto se entiende que en caso de que ésta funcione para la comunidad objetivo, se pueda pensar en que atendiendo condiciones específicas de otras comunidades, se transfieran de manera masiva a otras regiones o municipios.

**9. ¿Cómo se evaluarán las propuestas que se presenten para este reto?**

Criterios y su respectiva explicación se plantean en el numeral 9 de los términos de referencia del capítulo 2 de la convocatoria y en el anexo 3.



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

**Definiciones:**

**Universidades.** Según el Artículo 19, de la Ley 30 de 1992, “son universidades las reconocidas actualmente como tales y las instituciones que acrediten su desempeño con criterio de universalidad en las siguientes actividades: La investigación científica o tecnológica; la formación académica en profesiones o disciplinas y la producción, desarrollo y transmisión del conocimiento y de la cultura universal y nacional.

Estas instituciones están igualmente facultadas para adelantar programas de formación en ocupaciones, profesiones o disciplinas, programas de especialización, maestrías, doctorados y post-doctorados, de conformidad con la presente Ley.”<sup>9</sup>

**Grupo de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.** Se entienden este como el “conjunto de personas que interactúan para investigar y generara productos de conocimiento de uno o varios temas, de acuerdo con un plan de trabajo de corto, mediano y largo plazo (tendiente a la solución de un problema).”<sup>10</sup>

**Centros de Desarrollo Tecnológico.** Los centros de desarrollo tecnológico (CDT) son organizaciones públicas o privadas, independientes, con personería jurídica propia o dependientes de otra personería jurídica dedicadas a la generación y adaptación de nuevo conocimiento científico y transferencia de tecnología para mejorar el sector productivo.<sup>11</sup>

**Unidades de Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación de Empresa.** Se entienden como unidades que hacen parte de las empresas con o sin personería jurídica propia. Su objetivo es la generación de conocimiento el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas, el incremento de la productividad y la mejora de la competitividad de grupos empresariales.<sup>12</sup>

<sup>9</sup> Ministerio de Educación. [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86437\\_Archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86437_Archivo_pdf.pdf)

<sup>10</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación y de reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación año 2015.

<sup>11</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Guía sectorial de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación – 2015.

<sup>12</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Guía sectorial de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación – 2015.

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

## Ciencia y tecnología para la recuperación y mejoramiento de microcuencas en la región Pacífico

*Un reto es una situación concreta que requiere una solución científico-tecnológica. Su esencia está, no sólo en entregar una solución, sino en ser capaz de co-crearla conjuntamente con una comunidad específica.*

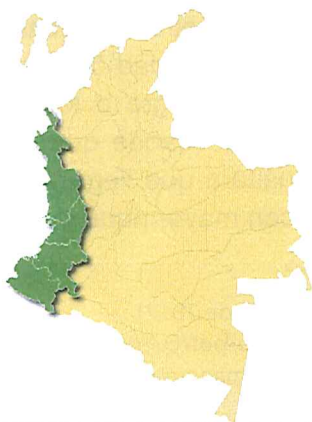
Nuestra pregunta retadora

¿Cómo implementar acciones de recuperación y mejoramiento de microcuencas que permitan la estabilización de fuentes hídricas en pacífico colombiano?

### 1. ¿En qué línea temática se enmarca el reto?

La línea temática en la que se enmarca este reto es la 2.1.: “*Conservación y Protección de la Biodiversidad*”. (Términos de referencia, capítulo 2).

### 2. ¿En qué región se enfoca el reto?



La región Pacífico de Colombia comprendida por los siguientes departamentos: Nariño, Cauca, Valle del Cauca y Chocó.



DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2

3. ¿Cuál es la necesidad existente?

Las intensas sequías consecuencia del fenómeno del niño, han puesto de manifiesto la necesidad del país por conservar y proteger las fuentes hídricas, quienes a su vez sirven de soporte no sólo para las actividad humana sino para todos los ecosistemas y así mismo de la biodiversidad existente. Dentro de este contexto es importante **“Implementar acciones que contribuyan a la recuperación y mejoramiento de microcuencas con el objetivo de mantener la cantidad y calidad de las fuentes hídricas para garantizar la conservación y protección de la biodiversidad en la región Pacífico”**. En relación a la definición de esta necesidad, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ha definido una “microcuenca hidrográfica” como el área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural que puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar, sujeta por lo general a menos de 6 mil hectáreas aunque su clasificación depende de las condiciones topográficas del entorno y sus características sociales y económicas<sup>1</sup>. Este concepto deja entrever que no se refiere sólo al recurso hídrico, sino también al terreno delimitado y todo lo que en este confluye, que incluiría una gran cantidad de bosques primarios y secundarios compuestos por diversos ecosistemas con una variedad de flora y fauna importante.

Para entender la zona geográfica en donde se ubica este reto y partiendo de lo macro a lo micro, la región en la que se quiere desarrollar este desafío cuenta con cinco grandes cuencas que se denominan: Cuenca de la Vertiente Pacífica Colombiana, ésta se encuentra formada por la Cuenca del Río San Juan, la Cuenca del Río Patía, la Cuenca del Río Mira y la Cuenca del Río Baudó, también se compone de otras cuencas menores como la del Micay y Guapi. Asociadas a éstas se encuentran diversidad de ríos que a su vez tienen sus propias cuencas. Ejemplos de esto son el Río Negro o Munguindó que desembocan en el San Juan; el Río Caunapí o la Quebrada Iscuandé que vierten sus aguas sobre la Vertiente Pacífica Colombiana; o el Río Guáitara que llega al Río Patía. Estos y otros ejemplos más, dan fe de una de las regiones con mayor riqueza hidrográfica

<sup>1</sup> Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (artículo 3 del decreto 1640 de 2012) :  
<https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/cuencas-hidrograficas/Guia-Tecnica-para-la-formulacion-de-planes-de-ordenacion-y-manejo-de-cuencas-hidrograficas-POMCAS.pdf>

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

del país. Así mismo, se encuentra en esta región parte del denominado Macizo Colombiano, un gran reservorio de agua conocido como la estrella hídrica de Colombia porque de éste nacen los ríos Patía, Cauca, Magdalena, Putumayo y Caquetá. Una zona importante por su geografía compuesta por 362 cuerpos lagunares en la alta montaña, 13 páramos y ecosistemas ricos en flora y fauna<sup>2</sup>.

En esta región, clave entonces por sus ecosistemas que permiten irrigar agua a gran parte de Colombia y que deberían tener cuidados especiales por esta condición, se presenta un panorama que es importante atender de manera inmediata ya que no se ve muy alentador. Sólo en 4 décadas, más de 5 millones de hectáreas de bosque natural han sido objeto de deforestación, en donde las causas directas están relacionadas con la explotación forestal, la minería, la agroindustria, la agricultura y la ganadería de subsistencia por parte de colonos<sup>3</sup>. En un ejemplo de esto, según un análisis de alertas tempranas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible junto con el IDEAM, en zonas aledañas a la vía Cali – Buenaventura y en Tumaco, se evidencia un nuevo foco de deforestación para el país<sup>4</sup>.

Según la FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, la región pacífico presenta alrededor del 75% de su área en cobertura boscosa, lo que representa una elevada riqueza endémica de estos bosques y por consiguiente una gran diversidad. Sin embargo, la extracción selectiva y la tala rasa, sin considerar la sostenibilidad del recurso, destruyen la diversidad biológica, ocasiona la desaparición de los bosques naturales, altera el ciclo hidrológico, erosiona los suelos, sedimenta los cursos de agua y produce un desequilibrio atmosférico<sup>5</sup>. Como se mencionaba anteriormente, las causas directas que han profundizado estas situaciones en esta zona del país, están relacionadas con actividades humanas dentro de cadenas productivas o por actividades de subsistencia de sus habitantes. Tenemos entonces la explotación forestal, diversificada en diferentes actividades como se muestra en los siguientes ejemplos: a) industria maderera que representa aproximadamente el 60% de la madera

<sup>2</sup> Wikipedia (Macizo Colombiano): [https://es.wikipedia.org/wiki/Macizo\\_Colombiano](https://es.wikipedia.org/wiki/Macizo_Colombiano)

<sup>3</sup> World Rainforest Movement: <http://www.wrm.org.uy/oldsite/deforestation/LAmerica/Colombia.html>

<sup>4</sup> Revista Dinero: <http://www.dinero.com/pais/articulo/el-pacifico-nuevo-foco-deforestacion/172267>

<sup>5</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO:  
<http://www.fao.org/docrep/006/ad392s/AD392s10.htm>



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

consumida en el país, b) extracción de tanino (elemento usado en la industria del curtido de cueros), c) extracción de la corteza de mangle; d) obtención del “palmo” o “cogollo” como materia prima de la producción de enlatados. De otra parte se encuentra la minería, con la extracción de oro y platino como principales actividades, que deja un impacto negativo importante en la biodiversidad dado que las dragas explotan minas abiertas que requieren eliminar toda la cobertura vegetal. En este contexto, los suelos quedan reducidos a montañas de cascote donde no crecen por muchos años ningún tipo de plantas, además de los metales liberados en las fuentes hídricas. Se estima que las explotaciones mineras devastan cerca de 1000 hectáreas al año en esta región. Además de lo anterior, se encuentran las actividades agroindustriales, de agricultura y ganadería de subsistencia que por lo general no son bien planeadas, las cuales han contribuido de forma contundente a la desaparición de bosques secundarios y a la afectación negativa de la calidad hídrica de las microcuencas, esto último por el uso de fertilizantes artificiales y de agroquímicos. Finalmente, se ha encontrado también deterioro de microcuencas producto de incendios forestales en épocas de verano y de la extracción de leña para cocina o venta informal. Esto ha arrasado con bosques e incluso con actividades agrícolas establecidas, hecho que ha originado presión en otras microcuencas<sup>6</sup>.

Las consecuencias que se desprenden del deterioro de las microcuencas de esta región son variadas y de diferente magnitud. En primera instancia se evidencian situaciones relacionadas con la afectación negativa de la biodiversidad por medio de la pérdida de la variedad de fauna y flora característica de la región, y en segunda medida, se cuenta con dificultades locales en el uso de agua ya sea para cultivos o para el abastecimiento de comunidades específicas, una situación paradójica que se está presentando actualmente en algunos municipios pertenecientes al Macizo Colombiano.

#### **4. ¿Quiénes pueden presentar la solución?**

De acuerdo a los términos de referencia de la convocatoria Ideas para el Cambio – BIO, capítulo 2, pueden presentar soluciones científicas, tecnológicas e innovadoras, con procesos de apropiación, las universidades, grupos de investigación, centros de desarrollo tecnológico y las unidades de investigación y desarrollo del sector empresarial (ver definiciones al final del reto).

<sup>6</sup> World Rainforest Movement: <http://www.wrm.org.uy/oldsite/deforestation/LAmerica/Colombia.html>

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

Por otra parte, será opción de los solucionadores presentarse con un aliado estratégico para la ejecución, entendido este como otro tipo de organizaciones públicas, privadas que tengan capacidades de infraestructura, conocimiento, recursos económicos entre otras, y que hagan factible la implementación de la solución y que también, estén dispuestos a permitir la participación de la comunidad en la que se llevará a cabo la solución.

**5. ¿Qué condición fundamental debe cumplirse al presentar una propuesta?**

En esta convocatoria, la apropiación social de la ciencia y la tecnología es el eje central y esto requiere que las comunidades sean actores activos en todo el proceso, partiendo de la definición misma de la solución. En este sentido se recomienda revisar la Estrategia Nacional de Apropiación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de Colciencias: [http://190.242.114.60/colcienciasdev/sites/default/files/ckeditor\\_files/estrategianacional-ascti.pdf](http://190.242.114.60/colcienciasdev/sites/default/files/ckeditor_files/estrategianacional-ascti.pdf).

Lo anterior implica que quien plantee una solución debe presentarse cumpliendo con las siguientes condiciones:

- Presentarse con una comunidad específica que exista dentro de la región a la cual se circunscribe este reto.
- Se entiende como comunidad a un grupo de personas establecidas en una región o territorio delimitado con unas necesidades específicas y que están legalmente constituidas. Algunos ejemplos de comunidades son: a) juntas de acción comunal, b) asociación de productores que operan específicamente en el territorio y de primer nivel, c) cooperativas de primer nivel, d) comunidades indígenas, rom, afrocolombianas, raizales y palenqueras. Las empresas o entidades con ánimo de lucro no se consideran comunidades legalmente constituidas. Tampoco lo son federaciones o agremiaciones de carácter nacional o de segundo nivel.
- La comunidad participante debe ser parte de la delimitación de la situación a atender y así mismo del proceso de formulación y definición de la posible solución y el posible marco metodológico a desarrollar. Este elemento es esencial considerando la filosofía del programa Ideas para el Cambio.

Para evidenciar el proceso construcción colaborativa con la comunidad se recomienda anexas al proyecto de solución material audiovisual, fotográfica, actas, memorias de



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

reuniones u otro material que consideren pertinente para demostrar la real participación de la comunidad.

Finalmente, tenga en cuenta el nivel de cohesión, organización y trabajo colaborativo que tiene la comunidad con la que llevará a cabo la solución. Su gestión en el territorio, su interés y compromiso en el desarrollo de la solución.

**6. ¿Qué tipos de soluciones se esperan?**

Se esperan soluciones innovadoras desde la ciencia y la tecnología construidas colaborativamente entre quien presente la solución y la comunidad con la cual se trabaja el reto. Estas soluciones se caracterizan por estar elaboradas con conocimiento específico que proviene de los solucionadores.

No se consideran soluciones los diagnósticos, estudios de caso, ni diseños ya sean conceptuales, básicos de una posible tecnología por implementar. Las soluciones son respuestas concretas e implementadas, sobre las cuales se puede medir tanto su eficiencia en la solución de un problema como el grado de apropiación de la comunidad. Tampoco se esperan como soluciones programas que se queden sólo en la capacitación de la comunidad.

Ejemplos de posibles soluciones – sin limitarnos a ellas ya que todo va a depender del tipo de causa seleccionada asociada al problema identificado y la necesidad específica que tenga la comunidad participante – son las siguientes:

- Soluciones tecnológicas que disminuya el impacto negativo en la biodiversidad y permita la recuperación del ecosistema.
- Desarrollos que permitan un proceso de recuperación de ecosistemas de la microcuenca de manera efectiva y sostenible en el tiempo.
- Sistemas agroecológicos: diseñar agro ecosistemas con una dependencia mínima de agroquímicos y subsidios energéticos.
- Prácticas adecuadas de fertilización: maximizar nutrientes y reducir la contaminación ambiental.
- Sistemas de protección de cuerpos de agua existentes.
- Recuperación de cursos naturales de las aguas que fluyen.

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

- Recuperación de humedales dentro de las microcuencas.

Es importante que quien presente una posible solución considere el presupuesto disponible y a partir de esto, el número de hectáreas de microcuenca o cualquier otro indicador que señale el alcance de la solución en términos de cobertura, brindando justificación de por qué se trabaja en dicha escala.

**7. ¿Qué elementos se deben tener en cuenta para proponer una solución?**

Se parte de que no hay soluciones genéricas. En este sentido se recomienda considerar los siguientes elementos en el diseño de soluciones:

- Es muy importante tener en cuenta que la solución se diseña para una comunidad específica que, sin duda, es diferente a otra población que pudiera estar interesada en esta misma solución. Por lo tanto se deben considerar aspectos como tamaño de la población que participará (número de miembros de la organización que está presentándose), relacionamiento entre esta comunidad y la microcuenca que se trabajará, considerando las actividades productivas existentes o situaciones especiales que puedan atentar contra la microcuenca (un ejemplo serían incendios presentados u otros eventos naturales), forma en que la comunidad toma decisiones y nivel de relacionamiento cotidiano entre ellos. En este sentido es importante conocer de manera concreta el problema a solucionar conjuntamente al igual que las causas que los generan y su relación con la línea temática del presente reto.
- Revisar las condiciones del entorno de la comunidad. Los aspectos que se recomiendan observar son los siguientes: a) ¿cuáles son las actividades económicas que se ha planteado por parte de la comunidad en la microcuenca? Incluyendo aquí número de hectáreas, condiciones de pendiente de la microcuenca, tipo de flora y fauna existente b) ¿condiciones actuales de la microcuenca? Indagando por otras actividades productivas, vertimientos sobre los cuerpos de agua, residuos sólidos generados, integración que tienen los procesos productivos o de subsistencia en explotación con otros elementos o especies en el ecosistema que se ubica c) estudios de biodiversidad o caracterización del ecosistema seleccionado y d) condiciones ya existente que afectan al medio ambiente y relacionados con el problema.



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

- Tener en cuenta pre-saberes, elementos culturales y expectativas que la comunidad tiene en cuanto a posibles soluciones y al conocimiento que ellos puedan tener sobre normas locales o globales y que apliquen a la situación. Sin duda los participantes deben tener conocimientos previos (ambientales, técnicos, económicos, sociales y culturales) que sustentan el interés por atender la situación y el manejo de la microcuenca.
- Para este desafío es importante considerar que la misma gira sobre la recuperación y mejoramiento de microcuencas incluyendo en la solución a la comunidad y/o sus actividades productivas que influyan directamente en las condiciones de la microcuenca. Esto implica que otras actividades humanas no aplican. Quizás existan problemas importantes en temas como educación, salud, vías, entre otros. Si estos problemas no son considerados como parte de la afectación a una microcuenca no se incluyen dentro de este reto.

**8. ¿Cómo debe ser la solución?**

Independiente del diseño, de la tecnología o del conocimiento concreto que se use para la solución, ésta deberá cumplir con las siguientes características:

Independiente del diseño, de la tecnología o del conocimiento concreto que se use para la solución, ésta deberá cumplir con las siguientes características:

- La participación de la comunidad ha de ser permanente desde la identificación del problema (es decir desde la preparación de la propuesta a enviar) hasta la implementación y prueba de la solución en campo.
- La solución tendrá que ser implementada en un tiempo máximo de diez (10) meses. Implementación significa que al final de este periodo de tiempo la solución ya está instalada en la comunidad y se encuentra operando de manera eficiente.
- Al finalizar la implementación, la solución ha de entregarse con todo el soporte de información que la describe (la expresión tangible de la solución, diseños en detalle, planos, procedimientos, manuales de operación y mantenimiento y tabla de rendimientos o indicadores de eficiencia de la misma).

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

- Debe desarrollar la estrategia que permitirá que la comunidad quede con una alta comprensión de cómo opera ésta, de los principios que la componen, de los riesgos asociados y de otros aspectos que permitan una real apropiación de la solución. Esto indica que la población no es un beneficiario sino por el contrario, es un desarrollador de la solución junto con el solucionador. Es decir, la solución entrega todo los elementos necesarios que definan y expongan claramente los aspectos que permitan una apropiación social del conocimiento científico y tecnológico que ésta contenga.
- Es importante entregar un documento construido con la comunidad que indique una estrategia de sostenibilidad tanto técnica como económica de la solución. En este es clave identificar riesgos asociados a su operación.
- En atención al criterio de calidad de sensibilización, la solución debe establecer las acciones que faciliten los procesos de socialización con comunidades cercanas (ver criterio de sensibilización- anexo 3).
- La solución debe considerar que hay una lógica actual de carácter económico de la comunidad dentro de la microcuenca que se trabaja. Así las cosas, es importante que la solución no sólo contribuya a la recuperación y mejoramiento de microcuencas para conservar y proteger la biodiversidad, sino que su uso sea técnica y económicamente viable a la comunidad. Pensar en soluciones tecnológicamente interesantes pero desproporcionadas en sus costos de implementación no sería afortunado.
- La solución deberá ser replicable. Con esto se entiende que en caso de que ésta funcione para la comunidad objetivo, se pueda pensar en que atendiendo condiciones específicas de otras comunidades, se transfieran de manera masiva a otras regiones o municipios.

**9. ¿Cómo se evaluarán las propuestas que se presenten para este reto?**

Criterios y su respectiva explicación se plantean en el numeral 9 de los términos de referencia del capítulo 2 de la convocatoria y en el anexo 3.



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

**Definiciones:**

**Universidades.** Según el Artículo 19, de la Ley 30 de 1992, “son universidades las reconocidas actualmente como tales y las instituciones que acrediten su desempeño con criterio de universalidad en las siguientes actividades: La investigación científica o tecnológica; la formación académica en profesiones o disciplinas y la producción, desarrollo y transmisión del conocimiento y de la cultura universal y nacional.

Estas instituciones están igualmente facultadas para adelantar programas de formación en ocupaciones, profesiones o disciplinas, programas de especialización, maestrías, doctorados y post-doctorados, de conformidad con la presente Ley.”<sup>7</sup>

**Grupo de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.** Se entienden este como el “conjunto de personas que interactúan para investigar y generara productos de conocimiento de uno o varios temas, de acuerdo con un plan de trabajo de corto, mediano y largo plazo (tendiente a la solución de un problema).”<sup>8</sup>

**Centros de Desarrollo Tecnológico.** Los centros de desarrollo tecnológico (CDT) son organizaciones públicas o privadas, independientes, con personería jurídica propia o dependientes de otra personería jurídica dedicadas a la generación y adaptación de nuevo conocimiento científico y transferencia de tecnología para mejorar el sector productivo.”<sup>9</sup>

**Unidades de Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación de Empresa.** Se entienden como unidades que hacen parte de las empresas con o sin personería jurídica propia. Su objetivo es la generación de conocimiento el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas, el incremento de la productividad y la mejora de la competitividad de grupos empresariales.”<sup>10</sup>

<sup>7</sup> Ministerio de Educación. [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86437\\_Archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86437_Archivo_pdf.pdf)

<sup>8</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación y de reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación año 2015.

<sup>9</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Guía sectorial de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación – 2015.

<sup>10</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Guía sectorial de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación – 2015.

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

**Ciencia y tecnología para la mitigación de impactos  
negativos por contaminación en el eje cafetero  
colombiano**

*Un reto es una situación concreta que requiere una solución científico-tecnológica. Su esencia está no sólo en entregar una solución sino en ser capaz de co-crearla conjuntamente con una comunidad específica.*

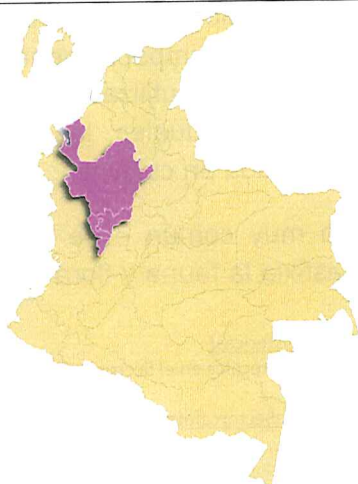
Nuestra pregunta retadora

**¿Cómo mitigar la afectación del ecosistema a partir del beneficio en la producción de café por parte de pequeños cultivadores?**

**1. ¿En qué línea temática se enmarca el reto?**

La línea temática en la que se enmarca este reto es la 2.3: “Mitigación de Impactos Negativos generados por la Contaminación” (Términos de referencia, capítulo 2).

**2. ¿En qué región se enfoca el reto?**



En la región del eje cafetero de Colombia comprendida por los siguientes departamentos: Antioquia, Caldas, Quindío y Risaralda.



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

**3. ¿Cuál es la necesidad existente?**

Según la Federación Nacional de cafeteros<sup>1</sup>, a septiembre del 2015, en Colombia existían 940.919 hectáreas dedicadas a la producción de café. Del total de las tierras destinadas a esta actividad económica, 29.107 hectáreas - equivalentes al 3,09% - aún se encuentran produciendo de manera tradicional.

Teniendo en cuenta que este reto se lanza para la región del eje cafetero, se encontró que entre ellos existe un total de 1.061 hectáreas dedicadas a la producción de café de manera tradicional. Estas tierras están distribuidas en pequeños productores, que desarrollan sus actividades en minifundios, ubicados en las laderas de las montañas y con poca capacidad de inversión para la tecnificación de las mismas. En un estudio realizado sobre la eficiencia técnica de los caficultores se encontró que gran parte de los pequeños y medianos caficultores son ineficientes técnicamente<sup>2</sup>.

Para hacer un acercamiento a la necesidad es importante un primer planteamiento de algunos indicadores de productividad. Un estudio de la Universidad Javeriana expone que el gasto de agua es de 40 litros por kilo de café pergamino seco (cPs)<sup>3</sup> y el informativo “Al Grano” de la Federación Nacional de Cafeteros, afirma que la productividad promedio por hectárea de café en Colombia para el 2015 es de 15,4 sacos de 60 kilos<sup>4</sup>, es decir, de 924 Kilogramos por hectárea.

Teniendo la productividad promedio se puede deducir que en la región objeto de este desafío se tiene una capacidad de producción de 980.364 kilogramos en sus 1061 hectáreas con un consumo de agua de 39.214.560 litros/año. El impacto generado se representa no sólo en la gran cantidad del recurso natural utilizado, sino que posteriormente éste sale al ecosistema como “aguas mieles” residuales, las cuales se vierten en fuentes hídricas o se hace una disposición no adecuada en cultivos.

En caso de verterse en fuentes hídricas – una práctica muy común – se genera un agotamiento del oxígeno (anaerobiosis) destruyendo por asfixia la fauna y flora acuáticas:

<sup>1</sup> [http://www.federaciondecafeteros.org/particulares/es/quienes\\_somos/119\\_estadisticas\\_historicas/](http://www.federaciondecafeteros.org/particulares/es/quienes_somos/119_estadisticas_historicas/)

<sup>2</sup> PERDOMO Jorge A, HUETH Darrell y MENDIETA Juan Carlos, Factores que afectan la eficiencia técnica en el Sector Cafetero Colombiano: una aplicación con análisis envolvente de datos. Tomado de

<https://www.federaciondecafeteros.org/static/files/4.FactoresafectaneficienciaC3%A9cnicaSectorcafeterocolombiano.pdf>

<sup>3</sup> RESTREPO Mariano A, (2012) El beneficio ecológico del café en Colombia. Recuperado de <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/viewFile/2370/1671>

<sup>4</sup> Al Grano (2015). Producción de café de Colombia nuevamente superó el millón de sacos. Tomado de <http://www.federaciondecafeteros.org/algrano-fnc-es/>

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2

peces, cangrejos, microorganismos y plantas de los ríos, alterando el ecosistema. Al respecto en la revista del Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé) en su artículo titulado *“Cultivemos café / Manejo de Subproductos”*, afirma que las aguas residuales que se producen durante el proceso de beneficio húmedo del café, son biodegradables y su concentración de materia orgánica es alta, correspondiente a poderes contaminantes entre 60 y 240 veces superiores a las aguas residuales domésticas<sup>5</sup>.

Además del uso y contaminación del agua, la producción de café genera la pulpa como residuo que, de no ser tratado de manera conveniente, se convierte en otro factor generador de contaminación. Un estudio denominado *“Los subproductos del café: fuente de energía renovable”*<sup>6</sup> afirma que por cada millón de sacos de 60 Kg de café almendra que Colombia exporta, se generan 162.900 toneladas de pulpa fresca. Con la anterior información se puede deducir que, en los departamentos de Antioquia, Caldas, Quindío y Risaralda se estarían generando 2.661,69 toneladas de residuos de pulpa al año teniendo en cuenta que en sus 1.061 hectáreas dedicadas a la producción de café de manera tradicional se producen 980.364 kilogramos equivalentes a 16.339,4 sacos de 60Kg.

En las prácticas tradicionales de cultivo en algunas ocasiones estos residuos son vertidos a las fuentes hídricas generando un aumento importante en la demanda bioquímica de oxígeno, aumentando la carga de sólidos totales, incrementando la temperatura del agua, generando malos olores y pérdida de su calidad visual. Esta situación está impidiendo el aprovechamiento del agua para acueductos u otros usos, y está afectando la fauna acuática. En otras ocasiones los agricultores tradicionales utilizan los residuos como abono, pero sin ningún tratamiento previo. Esta práctica se ha constituido en un problema de contaminación ambiental por la generación de malos olores por el proceso de descomposición y por atraer otros vectores generadores de contaminación. Estos residuos sólidos están constituidos fundamentalmente por cantidades apreciables de lignina, celulosa, hemicelulosa, azúcares y elementos inorgánicos tales como Sodio, Potasio y Fósforo.

Lo anterior plantea la necesidad de ***“disminuir la afectación de los ecosistemas generada por el beneficio en la producción de café realizada por pequeños***

<sup>5</sup> Centro Nacional de Investigaciones de Café Cenicafé. (2016) Cultivemos café / Manejo de Subproductos. Tomado de [http://www.cenicafe.org/es/index.php/cultivemos\\_cafe/manejo\\_de\\_subproductos/cultivemos\\_cafe\\_manejo\\_de\\_subproductos](http://www.cenicafe.org/es/index.php/cultivemos_cafe/manejo_de_subproductos/cultivemos_cafe_manejo_de_subproductos)

<sup>6</sup> RODRIGUEZ V Nelson, ZAMBRANO F. Antonio (2010). Los subproductos del café: Fuente de energía Renovable” Avances Técnicos 393 Cenicafé



## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

**productores de esta región**". Mediante esto se busca encontrar los mecanismos necesarios para mitigar el impacto generado por el deterioro de los ecosistemas, hecho que afecta directamente la biodiversidad existente. Esto tiene como fin último garantizar la sostenibilidad de la caficultura del eje cafetero sobre todo en regiones con características muy específicas, como, por ejemplo: pequeños productores, actividad poco tecnificada, una tenencia de la tierra caracterizada por el minifundio y personas con poca capacidad de inversión en tecnología.

#### 4. ¿Quiénes pueden presentar la solución?

De acuerdo a los términos de referencia de la convocatoria Ideas para el Cambio – BIO, capítulo 2, pueden presentar soluciones científicas, tecnológicas e innovadoras, con procesos de apropiación, las universidades, grupos de investigación, centros de desarrollo tecnológico y las unidades de investigación y desarrollo del sector empresarial (ver definiciones al final del reto).

Por otra parte, será opción de los solucionadores presentarse con un aliado estratégico para la ejecución, entendido este como otro tipo de organizaciones públicas, privadas que tengan capacidades de infraestructura, conocimiento, recursos económicos entre otras, y que hagan factible la implementación de la solución y que también, estén dispuestos a permitir la participación de la comunidad en la que se llevará a cabo la solución.

#### 5. ¿Qué condición fundamental debe cumplirse al presentar una propuesta?

En esta convocatoria, la apropiación social de la ciencia y la tecnología es el eje central y esto requiere que las comunidades sean actores activos en todo el proceso, partiendo de la definición misma de la solución. En este sentido se recomienda revisar la Estrategia Nacional de Apropiación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de Colciencias: [http://190.242.114.60/colcienciasdev/sites/default/files/ckeditor\\_files/estrategianacional-ascti.pdf](http://190.242.114.60/colcienciasdev/sites/default/files/ckeditor_files/estrategianacional-ascti.pdf)

Lo anterior implica que quien plantee una solución debe presentarse cumpliendo con las siguientes condiciones:

- Presentarse con una comunidad específica que exista dentro de la región a la cual se circunscribe este reto.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2

- Se entiende como comunidad a un grupo de personas establecidas en una región o territorio delimitado con unas necesidades específicas y que están legalmente constituidas. Algunos ejemplos de comunidades son: a) juntas de acción comunal, b) asociación de productores que operan específicamente en el territorio y de primer nivel, c) cooperativas de primer nivel, d) comunidades indígenas, rom, afrocolombianas, raizales y palenqueras. Las empresas o entidades con ánimo de lucro no se consideran comunidades legalmente constituidas. Tampoco lo son federaciones o agremiaciones de carácter nacional o de segundo nivel.
- La comunidad participante debe ser parte de la delimitación de la situación a atender y así mismo del proceso de formulación y definición de la posible solución y el posible marco metodológico a desarrollar. Este elemento es esencial considerando la filosofía del programa Ideas para el Cambio.

Para evidenciar el proceso construcción colaborativa con la comunidad se recomienda anexar al proyecto de solución material audiovisual, fotográfica, actas, memorias de reuniones u otro material que consideran pertinente para demostrar la real participación de la comunidad.

Finalmente, tenga en cuenta el nivel de cohesión, organización y trabajo colaborativo que tiene la comunidad con la que llevará a cabo la solución. Su gestión en el territorio, su interés y compromiso en el desarrollo de la solución.

#### 6. ¿Qué tipos de soluciones se esperan?

Se esperan soluciones innovadoras desde la ciencia y la tecnología construidas colaborativamente entre quien presente la solución y la comunidad con la cual se trabaja el reto. Estas soluciones se caracterizan por estar elaboradas con conocimiento específico que proviene de los solucionadores.

No se consideran soluciones los diagnósticos, estudios de caso, ni diseños ya sean conceptuales, básicos de una posible tecnología por implementar. Las soluciones son respuestas concretas e implementadas, sobre las cuales se puede medir tanto su eficiencia en la solución de un problema como el grado de apropiación de la comunidad. Tampoco se esperan como soluciones programas que se queden sólo en la capacitación de la comunidad.



## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

Ejemplos de posibles soluciones – sin limitarnos a ellas ya que todo va a depender del tipo de causa seleccionada asociada al problema identificado y la necesidad específica que tenga la comunidad participante – son las siguientes:

- Un sistema de descontaminación del agua que se vierte a las fuentes hídricas.
- Un sistema que permita la descontaminación, almacenamiento y reutilización de las aguas que hacen parte del proceso.
- Una propuesta tecnológica que permita el aprovechamiento eficaz de las diferentes partes constitutivas del fruto del café.
- Producción de abonos a partir de residuos orgánicos generados en el cultivo.

Es importante que quien presente una posible solución considere el presupuesto disponible y a partir de esto, el número de hectáreas de cultivo o cualquier otro indicador que señale el alcance de la solución en términos de cobertura, brindando justificación de por qué se trabaja en dicha escala.

#### 7. ¿Qué elementos se deben tener en cuenta para proponer una solución?

Se parte de que no hay soluciones genéricas. En este sentido se recomienda considerar los siguientes elementos en el diseño de soluciones:

- Tener en cuenta que la solución es diseñada para una comunidad específica con características muy particulares que, sin duda, hacen que sea diferente a otra población que pudiera estar interesada en esta misma solución. Por lo anterior deben considerarse por lo menos los siguientes aspectos: a) tamaño de la población que participará en la construcción de la solución (número de miembros de la organización que sea el aliado estratégico del grupo de investigación o proponente), b) relacionamiento entre esta comunidad y el proceso productivo existente, c) forma en que la comunidad toma decisiones, d) nivel de relacionamiento cotidiano entre ellos, e) nivel de formación que tienen los integrantes de la comunidad. En este sentido es importante conocer de manera concreta la comunidad con la cual se realizará el proceso co-creador de la solución, el problema a solucionar conjuntamente, las causas que los generan y su relación con la línea temática del presente reto.
- Revisar las condiciones del entorno de la comunidad. Los aspectos que se recomiendan observar son los siguientes: a) el número de hectáreas dedicadas a la producción de café tanto a nivel individual como de manera global por la comunidad participante, verificando el tipo de producción (tradicional o tecnificada) y los flujos

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

ambientales negativos (vertimientos o residuos sólidos) que se presenten, b) las características topográficas del terreno de la comunidad a intervenir, c) fuentes hídricas disponibles en la región d) estudios de biodiversidad o caracterización del ecosistema seleccionado, y, d) condiciones ya existentes que afectan al medio ambiente y relacionados con el problema.

- Tener en cuenta pre-saberes, elementos culturales y expectativas que la comunidad tiene en cuanto a posibles soluciones y al conocimiento que ellos puedan tener sobre práctica realizadas anteriormente para mitigar el impacto sobre el ecosistema de su actividad productiva. Sin duda los participantes deben tener conocimientos previos (normas ambientales, saberes técnicos, criterios económicos, sociales y culturales) que sustentan el interés por atender la situación que está generando la actividad económica que se desarrolla.
- Es importante tener en cuenta que el desafío gira en torno a cómo disminuir el nivel de afectación a los ecosistemas generada por el beneficio del café en pequeños productores. Lo anterior significa que de existir otras causas de afectación que si bien se encuentran alrededor de la producción de café en una localidad específica – pero que no provengan de ésta – la solución que se plantee no aplica para este desafío.

**8. ¿Cómo debe ser la solución?**

Independiente del diseño, de la tecnología o del conocimiento concreto que se use para la solución, ésta deberá cumplir con las siguientes características:

- La participación de la comunidad ha de ser permanente desde la identificación del problema (es decir desde la preparación de la propuesta a enviar) hasta la implementación y prueba de la solución en campo.
- La solución tendrá que ser implementada en un tiempo máximo de diez (10) meses. Implementación significa que al final de este periodo de tiempo la solución ya está instalada en la comunidad y se encuentra operando de manera eficiente.
- Al finalizar la implementación, la solución ha de entregarse con todo el soporte de información que la describe (la expresión tangible de la solución, diseños en detalle, planos, procedimientos, manuales de operación y mantenimiento y tabla de rendimientos o indicadores de eficiencia de la misma).
- Debe desarrollar la estrategia que permitirá que la comunidad quede con una alta comprensión de cómo opera ésta, de los principios que la componen, de los riesgos



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

asociados y de otros aspectos que permitan una real apropiación de la solución. Esto indica que la población no es un beneficiario sino por el contrario, es un desarrollador de la solución junto con el solucionador. Es decir, la solución entrega todo los elementos necesarios que definan y expongan claramente los aspectos que permitan una apropiación social del conocimiento científico y tecnológico que ésta contenga.

- Es importante entregar un documento construido con la comunidad que indique una estrategia de sostenibilidad tanto técnica como económica de la solución. En este es clave identificar riesgos asociados a su operación.
- En atención al criterio de calidad de sensibilización, la solución debe establecer las acciones que faciliten los procesos de socialización con comunidades cercanas (ver criterio de sensibilización- anexo 3).
- La solución debe considerar que, en las comunidades productoras del café, como en todas las actividades económicas, hay una lógica de carácter económico representada en elementos como costos de producción por hectárea, precio de venta y gastos logísticos asociados a la producción y comercialización del grano. Así las cosas, es importante que la solución no sólo contribuya a la mitigación del problema de deterioro de los ecosistemas y su biodiversidad asociada, sino que su uso sea técnica y económicamente viable a la comunidad teniendo en cuenta las condiciones de mercado. Pensar en soluciones tecnológicamente interesantes pero desproporcionadas en sus costos de implementación no sería afortunado.
- La solución deberá ser replicable. Con esto se entiende que en caso de que ésta funcione para la comunidad objetivo, se pueda pensar en que atendiendo condiciones específicas de otras comunidades, se transfieran de manera masiva a otras regiones o municipios.

**9. ¿Cómo se evaluarán las propuestas que se presenten para este reto?**

Criterios y su respectiva explicación se plantean en el numeral 9 de los términos de referencia del capítulo 2 de la convocatoria y en el anexo 3.

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2

**Definiciones:**

**Universidades.** Según el Artículo 19, de la Ley 30 de 1992, “son universidades las reconocidas actualmente como tales y las instituciones que acrediten su desempeño con criterio de universalidad en las siguientes actividades: La investigación científica o tecnológica; la formación académica en profesiones o disciplinas y la producción, desarrollo y transmisión del conocimiento y de la cultura universal y nacional.

Estas instituciones están igualmente facultadas para adelantar programas de formación en ocupaciones, profesiones o disciplinas, programas de especialización, maestrías, doctorados y post-doctorados, de conformidad con la presente Ley.”<sup>7</sup>

**Grupo de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.** Se entienden este como el “conjunto de personas que interactúan para investigar y generara productos de conocimiento de uno o varios temas, de acuerdo con un plan de trabajo de corto, mediano y largo plazo (tendiente a la solución de un problema).”<sup>8</sup>

**Centros de Desarrollo Tecnológico.** Los centros de desarrollo tecnológico (CDT) son organizaciones públicas o privadas, independientes, con personería jurídica propia o dependientes de otra personería jurídica dedicadas a la generación y adaptación de nuevo conocimiento científico y transferencia de tecnología para mejorar el sector productivo.<sup>9</sup>

**Unidades de Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación de Empresa.** Se entienden como unidades que hacen parte de las empresas con o sin personería jurídica propia. Su objetivo es la generación de conocimiento el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas, el incremento de la productividad y la mejora de la competitividad de grupos empresariales.<sup>10</sup>

<sup>7</sup> Ministerio de Educación. [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86437\\_Archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86437_Archivo_pdf.pdf)

<sup>8</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación y de reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación año 2015.

<sup>9</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Guía sectorial de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación – 2015.

<sup>10</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Guía sectorial de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación – 2015.





**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

## **Ciencia y tecnología para la protección de fuentes hídricas en el departamento del Meta**

*Un reto es una situación concreta que requiere una solución científico-tecnológica. Su esencia está, no sólo en entregar una solución, sino en ser capaz de co-crearla conjuntamente con una comunidad específica.*

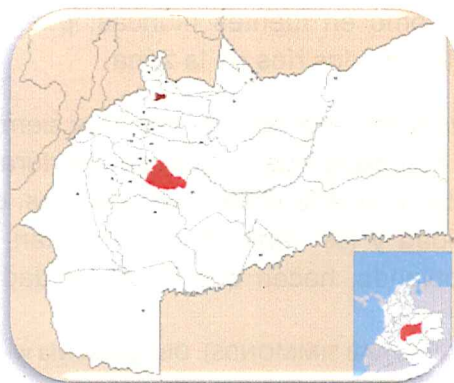
Nuestra pregunta retadora

**¿Cómo reducir la contaminación de fuentes hídricas a partir de la  
sustitución del plástico en el cultivo de plátano?**

**1. ¿En qué línea temática se enmarca el reto?**

La línea temática en la que se enmarca este reto es la 2.3.: “Mitigación de impactos negativos generados por la contaminación”. (Términos de referencia, capítulo 2).

**2. ¿En qué región se enfoca el reto?**



Este reto se ubica en la Región Llanos, en el Departamento del Meta y se relaciona con cultivadores de plátano del municipio de Fuente de Oro. Ver indicaciones en el texto.



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

**3. ¿Cuál es la necesidad existente?**

Una de las actividades económicas más representativas del municipio Fuente de Oro es el cultivo de plátano, en donde actualmente se utilizan bolsas plásticas impregnadas con plaguicidas (clorpirifós o bifentrina<sup>1</sup>) para la protección del racimo de plátano, estos empaques terminan siendo residuos tóxicos que afectan al ecosistema circundante (suelos y ríos).

Hace 15 años se implementó el uso de bolsas plásticas impregnadas con plaguicidas con el fin de mejorar la calidad percibida en los racimos de plátanos eliminando la fumigación directa con químicos. El uso de estos empaques, según se concibe por parte de la comunidad protege los racimos de plátano en diferentes aspectos. El primero es la protección de diferentes insectos (áfidos, trips, polillas y escarabajos<sup>2</sup>) que afectan los racimos. También se usan estas bolsas plásticas para protección tanto de las bajas temperaturas (entendiendo que la temperatura ideal es de alrededor 32° centígrados con fluctuaciones de máximo 7 grados)<sup>3</sup> como de la exposición directa al sol durante aproximadamente 4 meses que es el tiempo de maduración del racimo.

Inicialmente, sirvió como solución para incrementar y mejorar las características de los racimos de plátano, en donde gracias a este elemento se obtuvo el grosor, tamaño y color deseado en el producto. No obstante, con el paso de tiempo, se vino acrecentando el problema de la disposición inadecuada del residuo, pues se han estado acumulando grandes cantidades de bolsas, tanto en el suelo, como en fuentes hídricas, pues las fuertes lluvias arrastran los residuos del suelo hasta llegar a los ríos de la zona.

La situación ha llegado a ser tan crítica que los cultivadores, a la hora de iniciar la siembra de plantas de plátano, se encuentran con acúmulos de bolsas que impiden la apertura de los huecos para poder sembrar. Así mismo los cambios en la fertilidad de los suelos, que ahora necesitan ser abonados con mayor periodicidad y los cambios del río Ariari, en donde desde hace 5 años ya no se presenta la subienda, hacen que la comunidad se

<sup>1</sup> Evaluación ambiental de la práctica “embolsado” de plátano (Musa AAB SIMMONDS). Disponible vía web: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1909-24742013000100008](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-24742013000100008)

<sup>2</sup> Bioversity International, Promusa. Disponible vía web: <http://www.promusa.org/Embolsado>

<sup>3</sup> Infoagro. Disponible vía web:

[http://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_del\\_platano\\_banano\\_.asp](http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_platano_banano_.asp)



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

encuentre consciente de la situación que se avecina de continuar usando este método de protección del racimo.

El suelo cultivado con matas de plátano asciende a 400 hectáreas. Teniendo en cuenta que en una hectárea se plantan alrededor de 2.300 plantas de plátano, se tiene un total de 920.000 matas de plátano, que durante el año dan al menos 2 racimos de plátano, presentándose un total de 1.840.000 bolsas usadas por año. Cada bolsa – que suelen ser de color verde – tienen como dimensiones promedio las siguientes: 90 centímetros de diámetro y 155 centímetros de largo<sup>4</sup>. Todo esto permite contextualizar la preocupación y urgencia de encontrar una alternativa funcional que permita la sustitución de este producto que afecta directamente la calidad de vida y cuidado de la biodiversidad, ya que esta problemática genera una disminución de la fauna y flora en la zona afectada debido al deterioro de los ecosistemas producto de la acumulación e inadecuada disposición de elementos que resultan ser contaminantes.

**4. ¿Cuál es la comunidad que se ve afectada?**

La comunidad seleccionada está representada por una asociación de productores formalmente establecida y quien será, para efectos del proceso, la interlocutora para temas de co-creación e implementación de la solución y así mismo para todo el ejercicio de apropiación social de la ciencia y tecnología, que es el eje central de esta convocatoria.

En esta convocatoria las comunidades son actores activos en todo el proceso, partiendo de la definición misma de la solución. En este sentido se recomienda revisar la Estrategia Nacional de Apropiación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de Colciencias: [http://190.242.114.60/colcienciasdev/sites/default/files/ckeditor\\_files/estrategianacional-ascti.pdf](http://190.242.114.60/colcienciasdev/sites/default/files/ckeditor_files/estrategianacional-ascti.pdf).

**5. ¿Cómo se llega y qué se encuentra en el sitio en donde se ubica el reto?**

Desde la ciudad de Villavicencio se va hasta Acacias, de allí hasta San Martín, de San Martín hasta Granada y de ahí hasta Fuente de Oro. La forma de transporte es la siguiente: Se toma bus desde la terminal de transportes de Villavicencio hasta Fuente de

<sup>4</sup> Bioversity International, Promusa. Disponible vía web: <http://www.promusa.org/Embolsado>



## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

Oro, trayecto que tiene una duración de aproximadamente 2 horas. Una vez en Fuente de Oro, se toma transporte terrestre en el parque principal, que lo traslada hasta la vereda con un trayecto de 1 hora de duración aproximadamente.

Los monocultivos de plátano se empiezan a encontrar en las afueras del caserío y tienen un área sembrada de aproximadamente 400 hectáreas de plátano en toda la vereda. En cada una de las hectáreas se evidencia la problemática expuesta por el uso de las bolsas para la protección del racimo de plátano pues toda la comunidad utiliza desde hace 15 años el mismo método de protección para el racimo.

A 15 minutos caminando, de esta zona, en donde se encuentran las viviendas, se llega al río Ariari, principal fuente hídrica que se ve afectada por la problemática de los residuos generados en el cultivo de plátano, pues las fuertes lluvias en la vereda, arrastran los desechos hasta el río.

#### 6. ¿Cómo se puede caracterizar a la población participante?

Dentro de la organización social de la vereda, se pueden encontrar dos tipos de cultivadores, los propietarios de tierras y los arrendatarios de tierras. Ambos tipos de cultivadores tienen sus propios cultivos y manejan autónomamente los procesos y procedimientos para la siembra y beneficio del cultivo. En promedio, cada cultivador tiene entre 1 y 10 hectáreas de cultivo de plátano y su sustento se deriva exclusivamente de este.

No obstante, tanto propietarios como arrendatarios, en su gran mayoría, se encuentran preocupados por los efectos negativos que la acumulación del residuo de bolsas está generando en sus tierras y en su calidad de vida.

#### 7. ¿Cuáles son las condiciones de entorno?

El clima en la vereda es predominantemente caliente, con una humedad relativa alta que ronda el 85% y fuertes lluvias en época de invierno.

El entorno en donde se encuentra ubicada la comunidad tiene diferentes restricciones que no permiten la implementación de soluciones basadas en la recolección adecuada de los residuos, en donde las más importantes son: no se cuenta con la posibilidad de establecer un lugar de acopio adecuado, la zona no cuenta con sistema de recolección de este tipo

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

de residuos, y la fuente de generación (racimos de plátano) abarcan grandes extensiones de terreno que dificultan la gestión de recolección óptima del residuo. Por esto la solución se debe enfocar en el reemplazo de las bolsas y no en la gestión de recolección del residuo.

**8. ¿Qué acciones ha realizado previamente la comunidad alrededor del reto planteado?**

La comunidad ha venido alertando a las autoridades del municipio acerca de la gravedad del asunto. La respuesta se ha enfocado en la capacitación y sensibilización de los cultivadores para la recolección del residuo, lo cual no ha dado frutos, pues si bien se recolectan las bolsas en el cultivo, la logística para la disposición en cada cultivo es nula, los costos de recogerlas en campo son muy altos para ser asumidos por la comunidad. Lo anterior hace que las bolsas sigan en los campos para ser arrastrados por las lluvias a las fuentes hídricas.

**9. ¿Qué conocimiento o qué tipo de recursos podría tener la comunidad para ayudar en la construcción de la solución?**

La comunidad tiene el conocimiento de los procesos para llevar a cabo la siembra y el mantenimiento del cultivo de plátano y sus racimos. Así mismo, están dispuestos a apoyar la solución con mano de obra que permita la implementación de la solución y disponer de parte de sus cultivos para probar y validar la eficacia de la misma.

También es de mencionar que la comunidad no ha tenido experiencias en el desarrollo de proyectos con entidades externas, no obstante han tenido experiencias en capacitaciones y transferencia de conocimientos prácticos para aplicar en sus cultivos que hoy en día siguen aplicando.

**10. ¿Quiénes pueden presentar la solución?**

De acuerdo a los términos de referencia de la convocatoria Ideas para el Cambio – BIO, capítulo 2, pueden presentar soluciones científicas, tecnológicas e innovadoras, con procesos de apropiación, las universidades, grupos de investigación, centros de desarrollo tecnológico y las unidades de investigación y desarrollo del sector empresarial (ver definiciones al final del reto).



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

Por otra parte, será opción de los solucionadores presentarse con un aliado estratégico para la ejecución, entendido este como otro tipo de organizaciones públicas, privadas que tengan capacidades de infraestructura, conocimiento, recursos económicos entre otras, y que hagan factible la implementación de la solución y que también, estén dispuestos a permitir la participación de la comunidad en la que se llevará a cabo la solución.

**11. ¿Qué nos imaginamos como posibles soluciones?**

Las bolsas aparecen como respuesta a problemas de protección de los racimos de plátano, especialmente de insectos pero también de cambios de temperatura. En este sentido se podría pensar en conservar la idea de protección de los racimos pero con materiales biodegradables o quizás, siendo más innovadores, podríamos pensar en sistemas biotecnológicos que hagan control de insectos o incluso equipos electrónicos que mediante diferentes frecuencias de sonidos, hagan control de estos. Las ideas mencionadas indican que no necesariamente concebimos como solución sólo los empaques.

Se esperan soluciones innovadoras desde la ciencia y la tecnología construidas colaborativamente entre quien presente la solución y la comunidad con la cual se trabaja el reto. Estas soluciones se caracterizan por estar elaboradas con conocimiento específico que proviene de los solucionadores.

No se consideran soluciones los diagnósticos, estudios de caso, ni diseños ya sean conceptuales, básicos de una posible tecnología por implementar. Las soluciones son respuestas concretas e implementadas, sobre las cuales se puede medir tanto su eficiencia en la solución de un problema como el grado de apropiación de la comunidad.

Es importante que quien presente una posible solución considere tanto el presupuesto disponible como el tiempo máximo de ejecución y a partir de esto, el número de hectáreas con las cuales puede trabajar dicha solución, brindando justificación de por qué se trabaja en dicha escala.

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

**12. ¿Qué características (atributos) debería tener obligatoriamente la solución para que se adecuara de la mejor manera a la necesidad, a las condiciones socio-culturales de la comunidad y al ambiente externo existente?**

- La participación de la comunidad ha de ser permanente desde la identificación del problema (es decir desde la preparación de la propuesta a enviar) hasta la implementación y prueba de la solución en campo.
- La solución tendrá que ser implementada en un tiempo máximo de diez (10) meses. Implementación significa que al final de este periodo de tiempo la solución ya está instalada en la comunidad y se encuentra operando de manera eficiente.
- Al finalizar la implementación, la solución ha de entregarse con todo el soporte de información que la describe (la expresión tangible de la solución, diseños en detalle, planos, procedimientos, manuales de operación y mantenimiento y tabla de rendimientos o indicadores de eficiencia de la misma).
- Debe desarrollar la estrategia que permitirá que la comunidad quede con una alta comprensión de cómo opera ésta, de los principios que la componen, de los riesgos asociados y de otros aspectos que permitan una real apropiación de la solución. Esto indica que la población no es un beneficiario sino por el contrario, es un desarrollador de la solución junto con el solucionador. Es decir, la solución entrega todo los elementos necesarios que definan y expongan claramente los aspectos que permitan una apropiación social del conocimiento científico y tecnológico que ésta contenga.
- Es importante entregar un documento construido con la comunidad que indique una estrategia de sostenibilidad tanto técnica como económica de la solución. En este es clave identificar riesgos asociados a su operación.
- En atención al criterio de calidad de sensibilización, la solución debe establecer las acciones que faciliten los procesos de socialización con comunidades cercanas (ver criterio de sensibilización- anexo 3)
- La solución debe considerar que hay una lógica actual de carácter económico representada en elementos como costos de producción por hectárea, precio de venta de kilos o unidades de productos y gastos logísticos asociados a la extracción y comercialización. Así las cosas, es importante que la solución no sólo contribuya en términos ambientales, sino que su uso sea técnica y económicamente viable a la



**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –**

**RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016  
CAPÍTULO 2**

comunidad teniendo en cuenta las condiciones de mercado. Pensar en soluciones tecnológicamente interesantes pero desproporcionadas en sus costos de implementación no sería afortunado. Para ilustrar lo anterior es bueno considerar que cada bolsa cuesta 220 pesos aproximadamente y el costo de la solución debe tener este referente de precio. Anualmente, en un cultivo de una hectárea, el costo de las bolsas plásticas es de 1.012.000 pesos aproximadamente.

- La solución deberá ser replicable. Con esto se entiende que en caso de que ésta funcione para la comunidad objetivo, se pueda pensar en que atendiendo condiciones específicas de otras comunidades, se transfieran de manera masiva a otras regiones o municipios.
- Debe conservar o mantener la calidad del racimo.
- Resista las condiciones climáticas de la región (vientos, humedad, lluvias y calor).
- Fácil mantenimiento y manejo por parte de los productores.
- Debe considerar normas de salud ocupacional en su implementación.

**13. ¿Qué características (atributos) serían deseables (más no obligatorios) para que se adecuara de la mejor manera a la necesidad, a las condiciones socio-culturales de la comunidad y al ambiente externo existente?**

- Debe ser durable y con aplicaciones o tiempos de implementación no periódicas. Es decir que no haya que realizar acciones recurrentemente con periodos cortos, pues esto incrementa los costos asociados al producto.
- En caso de ser insumos, estos deberían basarse en productos orgánicos.

**14. ¿Cómo se evaluarán las propuestas que se presenten para este reto?**

Criterios y su respectiva explicación se plantean en el numeral 9 de los términos de referencia del capítulo 2 de la convocatoria y en el anexo 3.

## DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – COLCIENCIAS –

### RETOS - CONVOCATORIA IDEAS PARA EL CAMBIO BIO 2016 CAPÍTULO 2

#### Definiciones:

**Universidades.** Según el Artículo 19, de la Ley 30 de 1992, “son universidades las reconocidas actualmente como tales y las instituciones que acrediten su desempeño con criterio de universalidad en las siguientes actividades: La investigación científica o tecnológica; la formación académica en profesiones o disciplinas y la producción, desarrollo y transmisión del conocimiento y de la cultura universal y nacional.

Estas instituciones están igualmente facultadas para adelantar programas de formación en ocupaciones, profesiones o disciplinas, programas de especialización, maestrías, doctorados y post-doctorados, de conformidad con la presente Ley.”<sup>5</sup>

**Grupo de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.** Se entienden este como el “conjunto de personas que interactúan para investigar y generara productos de conocimiento de uno o varios temas, de acuerdo con un plan de trabajo de corto, mediano y largo plazo (tendiente a la solución de un problema).”<sup>6</sup>

**Centros de Desarrollo Tecnológico.** Los centros de desarrollo tecnológico (CDT) son organizaciones públicas o privadas, independientes, con personería jurídica propia o dependientes de otra personería jurídica dedicadas a la generación y adaptación de nuevo conocimiento científico y transferencia de tecnología para mejorar el sector productivo.”<sup>7</sup>

**Unidades de Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación de Empresa.** Se entienden como unidades que hacen parte de las empresas con o sin personería jurídica propia. Su objetivo es la generación de conocimiento el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas, el incremento de la productividad y la mejora de la competitividad de grupos empresariales.”<sup>8</sup>

<sup>5</sup> Ministerio de Educación. [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86437\\_Archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86437_Archivo_pdf.pdf)

<sup>6</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación y de reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación año 2015.

<sup>7</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Guía sectorial de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación – 2015.

<sup>8</sup> Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias. Guía sectorial de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación – 2015.



