



COLOMBIA HACIA UNA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Reflexiones y propuestas

Volumen 1



El futuro
es de todos

Gobierno
de Colombia



MISIÓN DE
SABIOS
COLOMBIA - 2019

Reto Colombia productiva y sostenible

Misión emblemática Colombia hacia un nuevo modelo productivo, sostenible y competitivo

Colombia tiene una estructura productiva poco diversificada, poco tecnificada y muy vulnerable ante choques externos. La industria manufacturera se posicionó en el 2017 como la tercera actividad productiva más relevante de la economía con una participación del 12 % del producto interno bruto total (PIB), correspondiente a USD 34068.9 millones, la mitad del porcentaje que tenía en los años ochenta. El país tiene una alta dependencia de los bienes básicos como fuente de ingresos económicos y fiscales. El 80 % de las exportaciones proviene de la minería.

La deficiencia más preocupante de la economía colombiana es que la productividad total de los factores (PTF) hizo un aporte nulo al crecimiento económico entre 2000 y 2016, fenómeno asociado a la baja inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación. La asociación nacional de instituciones financieras (Anif) estima que la contribución del capital al crecimiento económico ha sido del 55.5 % y la del trabajo ha sido 40.8 %, mientras que la productividad solamente ha contribuido con el 3.7 %.

El crecimiento de las exportaciones es condición necesaria para el crecimiento económico del país. Colombia explota solamente una tercera parte de la tierra cultivable. Si se duplicara la producción agropecuaria, se podría sumar alrededor de un punto porcentual anual al crecimiento del PIB (Hommes, 2019).

La misión *Colombia hacia un nuevo modelo productivo, sostenible y competitivo* atiende el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), particularmente los objetivos 2 (hambre cero), 3 (salud y bienestar), 5 (igualdad de género), 6 (agua limpia y saneamiento), 7 (energía asequible y no contaminante), 9 (industria, innovación e infraestructura), 11 (ciudades y comunidades sostenibles) y 12 (producción y consumo responsables).

Esta misión tiene tres características: (1) aplica y desarrolla tecnologías de propósito general (GPT) de última generación, de carácter transversal, (2) aprovecha ventajas comparativas en dotación de recursos naturales, capacidades y relaciones internacionales con universidades y centros de investigación de vanguardia y (3) puede asegurar ventajas competitivas del país para exportar bienes y servicios de alto valor. Se busca incorporar conocimiento a las actividades productivas en cadenas de valor integradas, sostenibles y rentables, crear nuevas industrias de base tecnológica y con proyección exportadora que beneficien a las comunidades a nivel regional y nacional.

La industria verde, los materiales inteligentes y sostenibles, las energías renovables, los insumos médicos, la instrumentación y control para entornos tropicales y las plataformas de conectividad son ejes promisorios para la nueva revolución industrial en el contexto de la producción integrada, ya sea a la medida, personalizados o a gran escala, haciendo uso de la convergencia de tecnologías y disciplinas, por ejemplo, ingenierías, química, biología y tecnologías de la información y comunicación. Se contribuiría con diferentes frentes en el país; a la transición energética más amigable con el medio ambiente, a su diversificación del aparato productivo, la generación de emprendimientos (*start-up* o *spin-off*), y también de grandes compañías dependiendo de los mercados y consumidores. Se fortalecerían también las asociaciones estratégicas (clústeres) y desarrollos regionales de acuerdo con sus capacidades.

Gran meta

La misión busca que, para el 2030, se dupliquen la producción de la industria manufacturera y las actividades profesionales científicas y técnicas, aumente la participación de las industrias digitales hasta un 3 % del PIB total y se dupliquen la producción de la agricultura y sus servicios profesionales, científicos y técnicos, a través del aprovechamiento de las tecnologías convergentes e industrias 4.0, el suministro de productos y servicios de mayor complejidad, de alta calidad e impacto ambiental cada vez más reducido, y los consecuentes aumentos de la productividad y diversificación de la economía.

Sectores de alto potencial e impacto

La misión *Colombia hacia un nuevo modelo productivo, sostenible y competitivo* busca impactos transversales en todos los sectores por la aplicación agresiva de tecnologías de propósito general (especialmente la digitalización). Sin esta nivelación general, que tiene abundantes vertimientos y externalidades positivas en la economía, la productividad general de factores no aumentará.

En el conjunto de los sectores productivos de Colombia, destacan las ventajas comparativas y el potencial de la bioeconomía. En este contexto, se debe promover la agrobiodiversidad y la aplicación de biotecnologías en el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad y conservación de los recursos en los ámbitos nacionales, regionales y locales. La adición de valor dentro de la cadena productiva permite desarrollos locales y proporciona mayor bienestar económico y social, el cual potenciará el desarrollo de nuevos usos de materiales, procesos, servicios, productos y conocimientos en el contexto de una industria con un nuevo modelo productivo, el desarrollo de nuevas empresas y el reforzamiento de procesos de apropiación social.

La bioeconomía incluye desde producción primaria de biomasa para alimentación y nutrición humana y animal, fibra y celulosa, la investigación en genomas y procesos celulares (genómica, proteómica y metabolómica), obtención de nutracéuticos y farmacéuticos, nuevas terapias y sistemas diagnósticos para la salud, insumos médicos, productos de química fina y metabolitos de alto valor agregado, bioenergía, instrumentación y control para entornos tropicales, bioplásticos y enzimas industriales, bajo una perspectiva de sostenibilidad, con el concepto de procesos en cascada o circulares.

El desarrollo de las dotaciones de recursos biológicos requerirá la aplicación de las tecnologías convergentes (nanotecnología, biotecnología, tecnologías de la información y ciencias cognitivas), en sistemas jerárquicos desde la nano hasta la macroescala, cuyas características y papel se discuten ampliamente en otro capítulo de este documento. La biotecnología es un elemento dinamizador para generar plataformas centrales que promuevan el desarrollo de la bioeconomía (Cepal, FAO, IICA, 2017) y es la puerta de entrada a un nuevo mundo de negocios sostenibles que presenta muchos desafíos de gestión y organización.

Metas de la misión, horizonte 2030

Industria manufacturera

- a) Duplicar la producción de la industria manufacturera del país, y pasar de 0.57 % al 3 % del PIB en industrias digitales, entre 2020 y 2030.
- b) Transformar la industria manufacturera, agrícola, agroindustrial y de tecnologías convergentes hacia la neutralidad de carbono.

Agro y agroindustria

- a) Duplicar la producción de la agricultura de Colombia entre 2020 y 2030.
- b) Aprovechar la biomasa sólida y líquida para aumentar de 9 % a 15 % su participación en la producción de energía y desarrollar al menos cuatro sectores industriales basados en la química verde, cada uno de ellos con al menos una nueva empresa de base tecnológica.

Tecnologías convergentes e industrias 4.0

- a) Aumentar la cobertura de datos de alta velocidad a un 90 % de la población.
- b) Coinvertir en capacidades satelitales para observación de la tierra para beneficio de la agricultura, acuicultura, medio ambiente, minería, seguridad y ordenamiento territorial.

Energía

- a) Crear cinco empresas de base tecnológica en instrumentación, control y equipos para la transición energética con proyección exportadora.
- b) Crear cinco empresas de biorrefinerías con proyección exportadora.
- c) Apoyar la transferencia y adopción de tecnologías para cinco ciudades inteligentes y sostenibles en Colombia.

Salud

- a) Duplicar el número de medicamentos esenciales producidos en el país.

- b) Para el 2030 tener en el mercado al menos diez medicamentos, fitoterapéuticos o productos biológicos desarrollados en el país, que atiendan las principales enfermedades de salud pública de Colombia.
- c) Triplicar el número de empresas de terapias avanzadas en Colombia.
- d) Desarrollar una industria de instrumentación médica adaptada a las condiciones colombianas.

Objetivos y programas a partir de I+D+I

Los programas pueden iniciar en 2020 y se obtendrán los resultados gradualmente hasta alcanzar las metas en 2030. Se realizarán las verificaciones intermedias que sean necesarias.

Programa 1. Crear centros que provean servicios indispensables para la generación de nuevas empresas, financiando, inicialmente, actividades de exploración, escalamiento y asesorías jurídicas y mercantiles.

Programa 2. Formación de talento humano, desde pregrado hasta posgrado, en áreas afines al reto que permita el extensionismo tecnológico y su retención.

Programa 3. Promoción de la creación de fondos de capital de riesgo y de estrategias para impulsar y generar demanda privada de innovación.

Programa 4. Realización de convocatorias nacionales para la investigación y desarrollo en temáticas avanzadas y promisorias cofinanciadas por los diferentes ministerios relacionados con el reto (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Ministerio de Educación, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Ministerio de Minas y Energía y Ministerio de Salud y Protección Social).

Energía

A continuación, se presentan tres programas de energía con sus proyectos. Son un insumo, que se deberá desarrollar en los ámbitos gubernamentales pertinentes con factibilidad de llegar a resultados comerciales en el mediano plazo. Dentro de sus primeras tareas, MinCTI deberá desarrollar habilidades para aplicar rápidamente “pruebas de concepto” y validaciones con expertos con diferentes perspectivas.

Programa E1. Crear una industria de instrumentación, control y equipos para la transición energética con proyección exportadora

Numerosas tecnologías en energías renovables y productos electrónicos asociados a la transición energética mundial no están adaptados a las exigentes condiciones tropicales (humedad, temperatura, contaminación biológica, altura, etc.). Colombia tiene varios grupos destacados y consolidados de investigación, en diversas universidades e institutos, en instrumentación, control, diseño de dispositivos digitales y paneles solares orgánicos, entre otros y existe un vacío de soluciones tecnológicas para América Latina que se pueden llenar desde Colombia.

El programa E1 propone 3 proyectos de desarrollo de prototipos y diseños en: (1) paneles solares orgánicos y almacenamiento de energía, (2) dispositivos y componentes para microrredes, medidores inteligentes, redes inteligentes (con tecnología 5G), dispositivos de instrumentación y control para eficiencia energética en la industria, edificios y transporte eléctrico y (3) equipos y procesos para la energía solar térmica (refrigeración). Se aprovechará la vinculación de la diáspora colombiana con universidades e institutos de frontera mundial (Max Planck, Fraunhofer, FAU, MIT, entre otros).

Programa E2. Apoyar la creación de una industria de biorrefinerías con proyección exportadora

Colombia dispone de abundantes residuos de biomasa agrícola, forestal, pecuaria y de basuras con características distintas a las de los residuos correspondientes de los países del hemisferio norte, donde se origina la mayor parte de las tecnologías asociadas a los vectores energéticos.

Colombia tiene varios grupos de investigación consolidados en química orgánica, desarrollo y optimización de procesos térmicos, biología de cultivos y otros. Desde Guatemala hasta el Perú, y en el Caribe, los residuos de biomasa son también abundantes y no se aprovechan. Colombia tiene las capacidades y la localización para tomar un liderazgo regional en el desarrollo de biorrefinerías.

El programa E2 propone 2 desarrollos de prototipos y diseños en (1) biorrefinerías enfocadas en producción de portadores energéticos y (2) biorrefinerías enfocadas en producción de productos químicos de alto valor agregado (química verde). Se aprovechará la vinculación de investigadores colombianos con institutos de frontera y el interés de industriales en el desarrollo, con la intención de exportar plantas modulares de pequeña escala que se puedan usar de manera descentralizada con heterogeneidad de insumos orgánicos.

Programa E3. Apoyar la transferencia y adopción de tecnologías para ciudades inteligentes y sostenibles

La transferencia y la adopción de nuevas tecnologías energéticas depende en buena medida de las capacidades de los actores y de la flexibilidad regulatoria. Para desarrollar estas capacidades, el programa E3 propone establecer dos laboratorios: (1) un laboratorio de computación avanzada para simular sistemas energéticos, arquitecturas transaccionales y modelos de regulación, siguiendo el estilo de trabajo del National Renewable Energy Laboratory (NREL) de Estados Unidos y (2) un laboratorio descentralizado de apoyo al desarrollo de ciudades inteligentes y sostenibles, que impulse el uso de grandes datos, internet de las cosas y el diseño de concursos para promover soluciones tecnológicas en eficiencia energética (especialmente en la industria) y en transporte híbrido y eléctrico, entre otros asuntos. También será un centro de innovación social y de apropiación social de la eficiencia y la economía circular. Se propone empezar en las cinco ciudades más grandes del país y llegar a acuerdos de agenda y cofinanciación con las administraciones municipales.

Agro y agroindustria

La modernización del agro y la agroindustria colombiana requiere facilitar mecanismos de desarrollo e innovación y desarrollo de capacidades en generación, transferencia y adopción de conocimiento para el avance territorial inclusivo en sus sistemas productivos. Esta misión alcanzará hacia el horizonte 2030 el desarrollo y la apropiación de tecnologías convergentes (nano, bio, info y cogno) y bioeconómicas para mayor eficiencia en producción y en procesamiento agrícola.

Programa A1. Incorporar avances de CTI para la modernización tecnológica sostenible del sector agroindustrial

La incorporación de avances de CTI para la modernización tecnológica sostenible del sector agroindustrial (agricultura, acuicultura, silvicultura) se realiza con el fin de mejorar la productividad y la eficiencia (competitividad) en toda la cadena integral de generación de valor, contribuyendo a la seguridad alimentaria y nutricional. Incluye desde nuevas tecnologías de selección y mejoramiento, calidad de semillas, agrobioprospección para aprovechamiento de la biodiversidad regional, mejora nutricional de los alimentos (biofortificación), mayor eficiencia en el uso de insumos para producir más con menos (agricultura de precisión), uso de bioinsumos (biofertilizantes y bioplaguicidas), digitalización, robótica, conectividad, tecnologías para adición de valor y transformación *in situ* de los productos para favorecer el desarrollo territorial y de las comunidades con procesos en cascada o circulares que reducen la producción de biomasa residual, ya que cualquier subproducto o coproducto es utilizado como materia prima de otro proceso en forma circular.

Programa A2. Fortalecer la infraestructura científica y técnica de las regiones en las instancias de I+D+I

Con las regiones se identificará la infraestructura científica y técnica crítica requerida para fortalecer las actividades de investigación, desarrollo e innovación para facilitar la generación y transferencia de conocimiento, la interconectividad, las comunicaciones, la asistencia técnica y la facilidad de entrega de los productos, subproductos o coproductos y servicios

desarrollados. Para ello, es necesario facilitar la divulgación y transferencia de tecnologías disponibles, promover el trabajo asociativo y en interacciones estratégicas.

Algunas metas para las regiones en el 2030 son: (1) que la productividad de los cultivos se incremente en 10-15 %, (2) que los costos de producción se reduzcan entre 10-20 %, (3) que la generación de empleo (más calificado) aumente en 20-30 %, (4) que, por diferentes factores, la generación de CO₂ se reduzca entre 20-40 %, según región y agroindustria y (5) que el volumen de desechos y efluentes de las diferentes agroindustrias disminuya en un 30-40%, y la mitad de este volumen se encuentre generando un valor adicional en nuevos productos.

Programa A3. Contribuir con la desaceleración o incluso reversión de los efectos negativos del cambio climático

Contribuir con la desaceleración o incluso reversión de los efectos negativos del cambio climático es posible a través de la mejora de la eficiencia energética, reducción de las emisiones de CO₂ y el uso de las tecnologías convergentes e industrias 4.0 aplicadas a las operaciones agrícolas, agroindustriales e industriales, brindando nuevas herramientas tecnológicas y redes de información con una buena calidad de datos para un mejor uso de la tierra, el agua, la energía, los fertilizantes, biocidas, entre otros. Se necesitan capacidades satelitales para la generación de imágenes para beneficio de la agricultura y del medio ambiente.

Esto redundará en la conservación de los recursos no renovables, en el aislamiento de los cultivos de las infestaciones, en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero por el buen balance entre fertilización, manejo de la tierra y de la irrigación.

Industrias 4.0

Programa I1. Incorporar los avances en la convergencia de tecnologías para el desarrollo de las regiones

Incorporar los avances en la convergencia de tecnologías (nano, bio, info y cogno), como la conectividad, las biotecnologías, la agricultura de precisión, internet de las cosas (IoT), química verde, nanotecnologías, entre otros,

para incrementar la eficiencia de los sistemas productivos y sus servicios, así como su incorporación a cadenas o redes de valor integrales en procesos en cascada que mantienen el valor de los componentes en forma cíclica durante los diferentes procesos involucrados, es una necesidad sentida y clara para el desarrollo territorial y facilita al país un posicionamiento y una oportunidad global.

Programa 12. Fortalecer la articulación de la información y el manejo de datos en el país.

El fortalecimiento de la infraestructura de conectividad de datos de alta velocidad facilitará el desarrollo de nuevos productos, servicios y modelos de negocio a través de la convergencia de tecnologías (nano, bio, info y cogno) que soportarán el nuevo modelo productivo, sostenible y competitivo del país. Se podrá llevar nueva tecnología al campo y desplegar esta infraestructura por demanda también en áreas remotas.

El sector productivo primario y de servicios relacionados requiere de forma inaplazable articular y hacer más eficientes su conectividad eléctrica y de datos, sus cadenas de suministro y de valor, sus normativas y regulaciones, incrementar su productividad y su rentabilidad, ser eficiente en el uso de insumos y mejorar la calidad de sus productos, logrando así aumentos significativos en sus ingresos.

Se requiere la coinversión en capacidades satelitales para la observación de la tierra para beneficio de la agricultura, acuicultura, medio ambiente, minería, seguridad y ordenamiento territorial.

Programa 13. Desarrollar sectores industriales basados en la química verde a través de la agroindustria y la convergencia de tecnologías

El sector agroindustrial y de servicios relacionados puede evolucionar y contribuir al crecimiento económico del país con la producción de materiales inteligentes y sostenibles, ingredientes activos farmacéuticos y nutricionales, cosméticos, polímeros, lubricantes, entre otros, con demanda nacional e internacional. Estos desarrollos pueden ser llevados a cabo, por ejemplo, a través de biorrefinerías.

Salud

Esta misión alcanzará a horizonte 2030 el diseño, desarrollo y producción de tecnologías en salud en búsqueda de la seguridad sanitaria, productividad y sostenibilidad de la industria nacional.

Programa S1. Financiar y consolidar el desarrollo de capacidades para la producción de medicamentos esenciales para la salud pública

- Financiar el desarrollo de capacidades para la producción de medicamentos esenciales desabastecidos, en riesgo de desabastecimiento y enfermedades prioritarias según fuentes del Ministerio de Salud y Protección Social y el Invima.
- Promover la creación de acuerdos binacionales de transferencia tecnológica para la producción local de medicamentos.
- Consolidar la producción nacional de principios activos estratégicos para la salud pública nacional y que estén en riesgo de desabastecimiento.

Programa S2. Reformar el Fondo de investigación en salud (FIS) para el fortalecimiento de la innovación en salud

- Reformar el Fondo de Investigación en Salud (FIS) para fortalecer la innovación en salud y ampliar las fuentes de financiación del fondo con 5% de los impuestos recaudados por venta de alcohol y tabaco y el 10% de los recursos recaudados por autorización de publicidad farmacéutica para financiar innovaciones en el área de salud.
- Desarrollar convocatorias para la evaluación clínica de nuevos productos y creación y ampliación de plantas de producción.
- Realizar una macrorrueda de la innovación en salud anualmente para establecer cooperación entre la Empresa, la Universidad y el Estado, en la que haya recursos disponibles para financiar los proyectos gestionados durante la macrorrueda.
- Diseñar e implementar el programa de producción de biotecnológicos en Colombia.
- Formular e implementar una política industrial en salud que fomente el desarrollo de productos y servicios de interés en salud pública.

Repercusión de la misión en el sistema de CTI y en la industria colombiana

Impacto

Esta misión representa una transformación industrial a gran escala a través de la incorporación de conocimiento e innovación tecnológica en los sistemas productivos, sus servicios relacionados y sus cadenas o redes de valor a partir del uso sostenible de la biodiversidad, manejo del medio ambiente y salud, energías renovables y las tecnologías convergentes.

El impacto de la presente misión será el crecimiento económico de Colombia para evidenciar mejoras en el nivel de vida de la población al duplicar la producción de la industria manufacturera del país para el año 2030.

La modernización del sector productivo y el sector público, así como sus servicios en la convergencia tecnológica, tendrá un impacto positivo en la economía y la sociedad colombiana y, adicionalmente, contribuirá con la generación de empleo, creación de empresas de base tecnológica y la disminución de la pobreza en el mediano y largo plazo.

La biodiversidad y la convergencia tecnológica a través de toda su dimensión, incluyendo los recursos hidrobiológicos marino-costeros, insulares y continentales, son importantes soportes para la economía en todos sus niveles —industrial, cultural, regional y local— y para la seguridad alimentaria y nutricional. Las normativas y regulación deben ser adecuadas y que promuevan su gestión, para un manejo y aprovechamiento sostenible, que facilite las actividades agrícolas, industriales, así como las cadenas de valor y los servicios al interior de las regiones y las comunidades locales.

En el sector salud, la producción local y el desarrollo de tecnologías a partir de la biodiversidad es la vía para superar la dependencia tecnológica del país y explorar nuevas oportunidades de crecimiento. En este caso, el desarrollo de fitomedicamentos, productos biológicos y nutraceuticos, además de dispositivos médicos, es el camino para cubrir las necesidades de salud de los colombianos a menores costos y contribuir al bienestar de la población colombiana.

Academia

Se promoverá la investigación básica como sustento de las innovaciones tecnológicas y su transferencia al sector productivo. Se aplicará el conocimiento y la tecnología para contribuir al cumplimiento de los ODS. Se desarrollarán y aplicarán nanotecnologías, biotecnologías y tecnologías de la información y comunicación para identificar y caracterizar propiedades potenciales en la biodiversidad y en los subproductos del procesamiento agroindustrial y de la industria verde para desarrollar bioproductos de alto valor agregado. Se pondrán en marcha plataformas atmosféricas de *Big/Smart Data*, y se ampliará el uso de la computación en la nube. Se fortalecerá la investigación en escenarios de internet de las cosas (IoT), drones y trazabilidad *Blockchain* e inteligencia artificial, entre otros.

Cooperación

Se establecerán y fortalecerán asociaciones público-privadas nacionales e internacionales de gran alcance que involucran, parcial o totalmente, la universidad, institutos de investigación o centros de desarrollo tecnológico y unidades de transferencia tecnológica, la empresa, el estado y los actores regionales. Las colaboraciones Estado-Universidad-Centro-Empresa-Sociedad permitirán ampliar la oferta formativa y de CTI en el país, lo cual será de interés social y económico para las empresas y para la sociedad. Se promoverán las colaboraciones intersectoriales e interdisciplinarias. La modernización de las entidades públicas se puede acelerar con la convergencia tecnológica y la Cuarta Revolución Industrial para beneficio de la industria y de la sociedad. Las asociaciones gremiales serán consideradas en estas colaboraciones.

Soluciones ascendentes (*bottom up*)

Un mecanismo ascendente importante será la definición de problemas específicos o retos que se divulgarán por convocatorias, a través de cámaras de comercio, asociaciones, incubadoras, aceleradoras, secretarías de planeación, universidades, institutos o centros, instituciones que realizan compras públicas y otras entidades relacionadas con CTI. Se realizarán talleres para consultar a la comunidad para detectar problemas y definir prioridades.

Un aspecto fundamental que se debe promover como parte de esta iniciativa es el “diálogo de saberes” que permite identificar y apropiarse conocimientos incluyendo los ancestrales y autóctonos de las comunidades y los de los industriales. Además, esta misión puede ser el escenario propicio para que innovadores y emprendedores tengan la posibilidad de explorar, escalar y poner en marcha procesos, productos y servicios que dan respuesta a necesidades y problemas específicos de sus comunidades a partir del conocimiento.

Para que el aprovechamiento de la biodiversidad y de la biomasa del agro sea más eficiente y conduzca al desarrollo económico y al bienestar de la sociedad, es requisito iniciar fortaleciendo la conectividad de los actores y la cultura tecnológica, así como el manejo, privacidad e integridad de los datos.

Regionalización

La misión *Colombia hacia un nuevo modelo productivo, sostenible y competitivo* es pertinente para las diferentes regiones del país porque se ajusta a una infraestructura por demanda, recursos naturales, economía, capacidades y oportunidades y promueve su competitividad en nichos particulares. Esta misión propone avanzar pilotos paralelos en las diversas regiones y en diferentes sectores agrícolas, acuícolas, agroindustriales, industriales, energéticos, salud, entre otros.

Internacionalización

Existen amplias oportunidades de cooperación internacional, así como, la integración con institutos de investigación y desarrollo de otros países, como, por ejemplo, Alemania (Institutos Fraunhofer, Institutos Leibniz y otros), Francia (Cirad y otros) conocedores de Colombia y especializados en investigación aplicada de tecnologías convergentes e industria 4.0 en los sectores agrícolas, acuícolas, agroindustriales, industriales, energéticos, salud y de la bioeconomía. Igualmente, se colaborará con las universidades *land-grant* de los Estados Unidos. Este puede ser también un “proyecto plataforma” de convergencia en investigación, estableciendo cercana asociación con grandes actores de tecnología en el ámbito global, quienes tienen

grandes apuestas en plataformas y soluciones de “agricultura de precisión”, utilizando ampliamente tecnologías en la convergencia tecnológica.

Convergencias

Transversalidad: esta misión se amplifica entre los ocho focos temáticos de la Misión de Sabios 2019, foco de Tecnologías Convergentes e Industria 4.0, de Bioeconomía, Biotecnología y Medio Ambiente, de Océanos y Recursos Hidrobiológicos, Energía sostenible, Ciencias de la Vida y la Salud, de Ciencias Básicas y del Espacio, de Ciencias Sociales, Desarrollo Humano y Equidad (Educación) e Industrias Creativas y Culturales.

Largo plazo

La propuesta plantea la adopción de políticas públicas para mantener la actualización y transferencia de tecnología al sector productivo para obtener mayor beneficio de todos los avances en conocimiento. La aplicación del conocimiento a los diversos sectores productivos de la sociedad a nivel regional es la mejor herramienta para que mantengan su vigencia, su eficiencia y su competitividad para beneficio de toda la comunidad y la promoción del desarrollo territorial con sostenibilidad ambiental, social y económica.

Gobernanza del reto

Bajo la coordinación de la Vicepresidencia de la República de Colombia, este reto deberá contar con la articulación de los ministerios de comercio, industria y turismo, ministerio de ciencia, tecnología e innovación, ministerio de educación nacional, ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones, ministerio de agricultura y desarrollo rural, ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, ministerio de minas y energía y ministerio de salud y protección social, así como del Departamento Administrativo Nacional de Planeación (DNP), entidad que diseña, orienta y evalúa las políticas públicas colombianas.

Financiación

Esta misión requiere asociaciones público-privadas. Las convocatorias regionales y nacionales para la investigación y desarrollo en temáticas

avanzadas y promisorias suponen la suma de recursos públicos y privados, estos últimos amparados en un esquema de seguridad jurídica.

- Para las convocatorias nacionales de esta misión en programas específicos, se debe disponer de por lo menos USD 6000 por programa y USD 4000 adicionales para complementar la formación de talento humano de alto nivel.
- Para las convocatorias regionales de esta misión en programas específicos, se debe disponer de por lo menos USD 6000 por piloto en las cinco principales regiones de Colombia para fortalecer la infraestructura científica y técnica de estas regiones en instancias de investigación, desarrollo e innovación.
- Creación de un fondo de instrumentos de promoción para la exploración, escalamiento y creación de nuevas empresas de base tecnológica y de proyección exportadora y centros para cerrar las brechas tecnológicas y de crecimiento económico, de por lo menos USD 80 millones. Este fondo tendrá incentivos tributarios de largo plazo.

Referencias

- Hombres, R. (20 de julio 2019). "El relativo rezago de la economía colombiana". *El Tiempo* [versión en línea]. Disponible en: <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/el-relativo-rezago-de-la-economia-colombiana-377602>
- Cepal, FAO, IICA. (2017). "La bioeconomía: oportunidades y desafíos para el desarrollo rural, agrícola y agroindustrial de América Latina y el Caribe". *Boletín CEPAL/FAO/IICA (Diciembre)*. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/42724-la-bioeconomia-oportunidades-desafios-desarrollo-rural-agricola-agroindustrial>