

ANÁLISIS DE ACTORES DE LA GESTIÓN INTEGRAL DEL CONOCIMIENTO EN BIODIVERSIDAD E INNOVACIÓN EN COLOMBIA.

ANALYSIS THE INTEGRAL KNOWLEDGE MANAGEMENT ACTORS IN BIODIVERSITY AND INNOVATION IN COLOMBIA.

José Edilson Espitia Barrera, Licenciado en Educación y Biólogo, Calle 170 No 12 - 10, Bogotá D.C. Teléfono celular: 3164668837 e-mail: jespitia74@gmail.com; jespitia33@unisalle.edu.co.

Resumen

La gestión del conocimiento ofrece un marco de referencia para pensar la biodiversidad e innovación al analizar la participación de actores que participan en estos procesos en Colombia. A partir de la aplicación de una encuesta se identifican y establecen los niveles de articulación de estos actores interpretando desde las actividades de ciencia, tecnología e innovación que priorizan, así mismo se destacan en este panorama los procesos de promoción y fortalecimiento y en menor porcentaje los procesos de articulación y coordinación de la gestión de este conocimiento. Se analiza la posibilidad de innovación desde un sistema de Gestión Integral de Biodiversidad en Colombia al encontrar en indicadores como publicaciones, patentes, participación en redes, movilidad apropiación social de conocimiento, diálogo de saberes y fomento de participación de la ciudadanía en la generación del conocimiento en biodiversidad e innovación. Se proponen elementos que permitan definir, construir colaborativamente y compartir el conocimiento, tejer redes y crear nuevas formas de colaboración de la mano de la tecnología, herramientas y buenas prácticas que ayuden a dialogar y hacer realidad la política pública de Biodiversidad y Ciencia e Innovación como aporte a la sustentabilidad del país.

Abstract

Knowledge management offers a framework for thinking about biodiversity and innovation when analyzing the participation of actors who participate in these processes in Colombia. From the application of a survey, the levels of articulation of these actors are identified and established, interpreting from the activities of science, technology and innovation that they prioritize, as well as the processes of promotion and strengthening that stand out in this panorama, and to a lesser extent the articulation and coordination processes of the management of this knowledge. The possibility of innovation is analyzed from a Comprehensive Biodiversity Management system in Colombia by finding indicators such as publications, patents, participation in networks, mobility, social appropriation of knowledge, dialogue of knowledge and promotion of citizen participation in the generation of knowledge. in biodiversity and innovation. Elements are proposed that allow defining, collaboratively building and sharing knowledge, weaving networks and creating new forms of collaboration with technology, tools and good practices that help to

dialogue and make public policy on Biodiversity and Science and Innovation a reality such as contribution to the sustainability of the country.

Palabras claves:

Gestión Integral del Conocimiento, Biodiversidad, Innovación, Ciencia participativa

Key words:

Integral Knowledge Management, Biodiversity, Innovation, Participatory science

Introducción

El país atravesó durante las últimas décadas ejercicios de diseño e implementación de un sistema de información en Biodiversidad SiB que atendió a los estándares a nivel mundial que se articulan con la iniciativa Global Biodiversity Information Facility - GBIF – . El SiB Colombia logra la publicación en su red distribuida de información asociada a colecciones biológicas formalizadas en el Registro Nacional de Colecciones RNC. De igual forma se publican datos asociados a investigaciones. Más allá de saber que tenemos, que especies preservamos, o de tener un reporte de dónde están esas especies y en qué estado de conservación; los datos asociados a las especies nos debe brindar información que sea relevante para la innovación como escenario estratégico para el país basado en la biodiversidad.

La investigación tuvo como objetivo analizar la participación de actores en la gestión integral del conocimiento en biodiversidad e innovación en Colombia desde la promulgación de la Política Nacional para Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos PNGIBSE aparecida en 2012 hasta la actualidad, para esto se pretende identificar y establecer los niveles de articulación de los actores asociados a la gestión integral de la biodiversidad en Colombia, diseñar la metodología que permita definir, construir colaborativamente y compartir el conocimiento, tejer redes y crear nuevas formas de colaboración de la mano de la tecnología, herramientas y buenas prácticas. De igual forma se busca analizar las posibilidades de innovación desde un Sistema de Gestión Integral de Biodiversidad en Colombia.

La tecnología y ciencia ciudadana se perciben como un binomio ventajoso, la tecnología al convertirse en una herramienta para expansión de la ciencia ciudadana y la ciencia participativa nos plantea nuevos retos sociales que se articulan con iniciativas de innovación, dentro de estas la propuesta biomímesis que es innovación inspirada en la naturaleza puede ayudar a encontrar algunas taxonomías que se asocian al desarrollo sostenible.

El contexto nos llama la atención sobre la deforestación, incendios en la amazonia, el activismo contra en cambio climático, o la pandemia del COVID-19 lo cual conduce a preguntas como; ¿Qué nos depara el futuro?, ¿Debemos replantearnos nuestros modelos de

sociedad? Controversia servida también en los escenarios urbanos donde aparecen temas de creciente interés como la calidad de aire, la biodiversidad urbana, o la densidad de la poblacional.

Aparece también el interés en maximizar la cobertura en ciencia ciudadana como alternativa o complementaria a lo que en ciencia convencional se ha establecido desde la prioridad en la calidad. Desde esta perspectiva se requiere entonces una comunidad de participación lo más abierta posible que genere monitoreos de: biodiversidad, aire y agua, entre otros factores que resultan interrelacionados.

La observación del proceso multiescala aparece como una característica de modernidad al ser capaz de poner lo local, e incluso personal, en algún tipo de proporción apropiada con lo impersonal, global o planetario, es decir que brindan caminos a la ciencia ciudadana o participativa, para lograr la conexión real y efectiva entre lo local y lo global, sumado a tecnologías facilitadoras que pueden suministrar respuestas a cuestionamientos sobre la frecuencia de monitoreo para que se elimine el efecto alias o de solapamiento que es el que causa gran cantidad de datos resultan indistinguibles cuando se muestran digitalmente, es decir prima la cantidad sobre la calidad de los datos acento de la ciencia convencional. Lo anterior nos conduce a los siguientes interrogantes; ¿Cuántos muestreos realizar?. La indagación por las frecuencias máximas de muestreo del fenómeno y la búsqueda de estrategias de participación como pueden ser el invitar a la comunidad y facilitar la accesibilidad, el romper barreras, y superar obstáculos de costos demasiado altos. Otro aspecto asociado es asegurar que se explique la importancia, se aclare cuál es el beneficio de la contribución de los datos, asegurando que se pase de la motivación personal a la convicción.

Algunas experiencias aparecen en el contexto colombiano, se mencionan a continuación las que se compartieron en el encuentro “Hackeando la Ciencia”, realizado en septiembre de 2019 en Bogotá.

1. InvBasa; Especies invasoras, esta aplicación generada por investigadores de la Universidad Nacional de Colombia se abre a posibilidades de satisfacer las necesidades de la comunidad creando una aplicación para ser usada por pescadores locales, aunque se observa su falta de interoperabilidad con el SIB-Colombia. Aplicación disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=co.edu.unal.invasorasunal&hl=es>. Iniciativas como esta se abren a desarrollos de la Versión 2.0. El reto a asumir es trabajar con otras instituciones como; Universidades, empresas (de comercialización de energía como ISAGEN en estudios de impacto ambiental), el Gobierno; ser referente para toma de decisiones y generar mayor participación es decir tener un mayor número de usuarios.

Otro aspecto relevante en estos procesos se abre desde la posibilidad del control ciudadano dimensión que llama mucho la atención a los procesos de innovación social al generar dispositivos que ayudan a retroalimentar el sistema desde los derroteros que se vienen mencionando.

2. CanAirIO; la Red ciudadana para monitoreo de calidad del aire fomenta la libre cultura, asume el acceso a la información como un derecho. Algunas de sus preocupaciones giran en torno a monitorear gracias a nubes de sensores, complejos y sencillos ubicados por toda la ciudad, los buses más limpios en emisiones o todo lo contrario. La red tiene su sitio donde explica en más detalle su propuesta <https://canair.io/> hasta septiembre de 2019 contaba con 70 personas activas de las cuales 20 totalmente dedicadas. Algunas de las acciones que generan la participación van desde dejar fijo el sensor en sus casas, tareas de divulgación o documentación, fomento de la iniciativa en redes sociales, busca financiación y proponer un producto insignia la “Manilla de calidad del aire”. Todo lo anterior plantea como objetivo mostrar a las autoridades si estamos en alerta amarilla. Los retos a futuro son empezar iniciativa de otra variable ambiental, tienen pendiente definir cuales.

3. Recosfa: la Red Colombiana de fauna atropellada tiene como dispositivo de acción una aplicación o app que tan solo permite hacer los registros en vivo y en directo, no permite cargarlos o subir archivos de imágenes almacenados. Quienes la promueven partieron de un diagnóstico donde se preguntaron ¿Cómo estamos en relación a otros países? cf. Brasil 100.000 datos

La red busca encontrar propuestas de mitigación, de mantener la conectividad ecológica en las intervenciones de infraestructura vial. Tienen un interés marcado por mantener la conversación con INVIAS. Gracias a esta iniciativa el Biólogo Juan Carlos Jaramillo sigue documentando desde las cifras de atropellamiento el “Informe de atropellamiento en Colombia Bio”.

Los retos que se observan son el superar la falta de evidencia y generar un proceso fuerte de Educación Ambiental y trabajar para empoderar a la ciudadanía y crear espacios de participación para la construcción de Política Pública.

Un aspecto que debe integrarse a la reflexión general en la implementación de proyectos de ciencia participativa es la relación entre tecnología y Derechos Humanos, pues aún se observan zonas del país sin acceso a internet, se destaca la situación de áreas rurales, y la desigualdad frente a uso de ciertas tecnologías para asumir ciertos proyectos de ciencia ciudadana. En cuanto al conocimiento en lo local es importante validarlo para tenerlo en cuenta y permitir que surta efecto en la capacidad de incidir, desde este ángulo la tecnología cierra puertas, invalida el conocimiento de muchas comunidades, por tanto, son necesarios puentes entre tecnología y conocimiento local de las comunidades y puente con los tomadores de decisiones. El escenario colombiano que con con iniciativas de proyectos de ley modifican el derecho de autor, siendo el primero el *Proyecto de ley 241 de 2011 “Por la cual se regula la responsabilidad por las infracciones al derecho de autor y los derechos conexos en internet”*, más conocido por el apodo de *Ley Lleras* es un proyecto de ley que buscaba regular la responsabilidad de los proveedores de servicios de Internet frente a las infracciones de derechos de autor de los usuarios es otro aspecto que se suma a este ámbito de la implementación y el conflicto de intereses.

Otro aspecto fundamental surge del cuestionamiento sobre; ¿Qué se hace con la información?, ¿Quién accede a la información? y el tema de control ciudadano redimensiona las aristas de recoger la información, sus efectos judiciales? el bienestar animal y el dar respuesta al real bienestar de las comunidades.

Esto también nos lleva a la necesidad de unificar herramientas y asegurar la interoperabilidad entre estas en el contexto de los actores que asumen un rol en la gestión integral del conocimiento en biodiversidad y su aporte a la innovación en Colombia.

El documento se componen de introducción, marco teórico, material y métodos, resultados y discusión, agradecimientos y literatura citada. A continuación se presentan los antecedentes.

1. Antecedentes

La literatura revisada se orientó a indagar por experiencias de ciencia participativa que conectan con comunidades de práctica donde se da la generación de conocimiento o se realiza la transferencia del conocimiento generado en alrededor de la biodiversidad.

Un primer aspecto surge de reconocer las brechas espaciales en la información global sobre la biodiversidad y el papel de la ciencia ciudadana. Al discutir los potenciales y las limitaciones de los proyectos de ciencia ciudadana para abordar los vacíos en la información sobre biodiversidad, se percibe particular énfasis desde la perspectiva de la conservación. También debemos ser conscientes de las limitaciones de los datos de ciencia ciudadana, en particular los tipos y la calidad de los datos disponibles actualmente. Por ejemplo, la recopilación de datos de abundancia a largo plazo en las regiones con pocos datos hasta la fecha se ha limitado en gran medida a las aves, por tanto, promover ciencia ciudadana o participativa en grupos huérfanos que permitan recoger información valiosa sobre la biodiversidad y sus usos es uno de los retos más evidentes (Amano et al, 2016)

Otra pregunta que aparece es; ¿Cómo contribuye la ciencia ciudadana al monitoreo internacional de la biodiversidad? Al examinar cómo y en qué medida la Ciencia Ciudadana (Citizen Science CS) y los Monitoreos Comunitarios de la Biodiversidad (Community Biodiversity Monitoring - CBM) pueden contribuir a las evaluaciones regionales y globales en las tendencias y el estado de la biodiversidad mediante: (1) una evaluación general de las fortalezas y lagunas actuales en el uso de CS y CBM para monitorear la biodiversidad a gran escala; (2) una evaluación de los datos de CS y CBM que han contribuido a las bases de datos mundiales de biodiversidad hasta la fecha, utilizando el Fondo de Información de Biodiversidad Global (GBIF) como un estudio de caso; y (3) una discusión de los desafíos, soluciones y limitaciones del uso de CS y CBM para monitorear la biodiversidad global. La revisión sugiere que los programas existentes de CS y CBM recopilan datos sobre casi todas las Variables Esenciales de Biodiversidad (Essential Biodiversity Variable - EBV) y cubren una amplia gama de taxones y ubicaciones geográficas, pero, sin embargo, los programas de CS y CBM tienen fortalezas y debilidades en términos de contribuciones al monitoreo de la biodiversidad a escala

internacional. Se requieren atributos adicionales a los que logran las plataformas estudiadas que brinden valor agregado a la biodiversidad observada. (Chandler et al. 2016)

Otro interrogante que aparece en esta indagación es; ¿La ciencia ciudadana es una ciencia abierta en el caso de las observaciones de la biodiversidad? Al examinar la apertura de los datos de observación de la biodiversidad en relación con las fuentes de estos para identificar su relativa apertura asociada a la ciencia ciudadana, los resultados confirman la importante contribución de los científicos ciudadanos a la investigación de la biodiversidad. Sin embargo, contrariamente a lo esperado, los conjuntos de datos de biodiversidad en GBIF derivados de proyectos de ciencia ciudadana a menudo se asociaron con licencias más restrictivas que otros tipos de datos, y con frecuencia restringen el uso de datos por parte de organizaciones comerciales. Hay algunos ejemplos inspiradores de avances que pueden aplicarse. Un paso crucial es que las organizaciones que administran datos de ciencia ciudadana implementen políticas de administración de datos explícitas con licencias estándar para evitar conceptos erróneos sobre el intercambio de datos. Un buen ejemplo es Wikipedia, que tiene políticas claras y no tiene restricciones en el uso comercial, pero requiere reconocimiento y "compartir por igual". En el campo de las observaciones de la biodiversidad, iNaturalist.org permite a los usuarios seleccionar entre una variedad de licencias de Creative Commons, incluida la divulgación de sus datos al dominio (Groom et al 2016).

Desde la perspectiva del Cambio global y soluciones locales se plantea; ¿Nuestra gran población también presenta oportunidades para documentar y enfrentar esta crisis?. Se proporciona la primera revisión cuantitativa de la ciencia ciudadana relacionada con la biodiversidad para determinar si los datos recopilados por estos proyectos pueden ser, y actualmente están siendo, efectivamente utilizados en la investigación de la biodiversidad. El impacto colectivo de los humanos en la biodiversidad rivaliza con los eventos de extinción masiva que definen la historia de la Tierra, se encuentran pruebas contundentes del potencial de la ciencia ciudadana: dentro de los proyectos que se analizaron (n = 388), participan aproximadamente 1.3 millones de voluntarios, que contribuyen anualmente con US \$ 2.5 mil millones en especie. Estos proyectos superan la mayoría de los estudios financiados por el gobierno federal en extensión espacial y temporal en los Estados Unidos, y colectivamente muestran una gran variedad de diversidad taxonómica. Sin embargo, solo el 12% de los 47.388 proyectos encuestados obviamente proporcionan datos a artículos científicos revisados por pares, a pesar del hecho de que un tercio de estos proyectos tienen datos verificables y estandarizados que son accesibles en línea. Los factores que influyeron en la publicación incluyeron la escala espacial del proyecto y la longevidad y tener datos disponibles públicamente, así como una medida de rigor científico (capacitación en identificación taxonómica). Debido a la baja tasa a la que se publican los datos de la ciencia ciudadana, es probable que el gran y creciente movimiento de la ciencia ciudadana solo se dé cuenta de una pequeña porción de su impacto potencial en la comunidad de investigación científica. Fortalecer las conexiones entre los participantes profesionales y no profesionales en el proceso científico permitirá que este gran recurso de datos se aproveche mejor para comprender y abordar los impactos del cambio global en la biodiversidad. (Theobald et al 2015).

Hasta aquí percibimos que el conjunto de actividades bajo un conjunto más amplio de conceptos; "ciencia abierta" e "innovación abierta", la ciencia ciudadana amplía la participación pública en la ciencia y apoya modelos alternativos de producción de conocimiento. (Hecker et al. 2018)

Desde una visión de Sistemas de Bio-inspiración y la disminución de las brechas en este contexto se puede responder a; ¿Cuál es la visión general del bioma como un tema básico para la biomimética, el diseño bioinspirado y otros aspectos relacionados que buscan obtener inspiración de los sistemas naturales (Natural Systems NS)? Se exploran tres niveles de beneficios del bioma y sus implicaciones de adoptar una perspectiva de sistemas y proponer iniciativas para un mayor desarrollo. Se observan las opciones que posibiliten la sinergia entre de asumir esta perspectiva, la motivación, el creciente conocimiento de los sistemas naturales y la economía de mercado mejorará la capacidad del bioma para ofrecer soluciones significativas e impactantes como una contribución al desarrollo. Identificar el potencial en el país en las diversas áreas que plantea la mimética, en las diversas escalas de la biodiversidad e incluso en la innovación social (Hoeller et al 2016).

La plataforma Ask Nature logra responder a la problemática de cómo poner a disposición para los interesados en la innovación desde la óptica de la biomimética información disponible en la la web par inspirar a ingenieros, diseñadores, arquitectos y otros no biólogos. El sitio web busca valorar la información biológica relevante para su servicio o desafío de diseño de producto, además presenta la jerarquía de funciones y atributos agrupados en la taxonomía de la biomimética. El biomimetismo es un campo disperso, también logra categorizar las aplicaciones del biomimetismo en diferentes áreas. También se discute algunas de las herramientas de biomimetismo y las lagunas y desafíos existentes en biomimetismo. Biomimetismo en Colombia como posibilidad de innovación basado en el capital natural (Hooker et al 2016).

En cuanto a la relación entre tradición e innovación se observan las aportaciones campesinas en la orientación de la innovación tecnológica para forjar sustentabilidad. Ante la pregunta; ¿Cómo aportan las comunidades campesinas a las propuestas de innovación y solución de problemas en el marco de la sustentabilidad?, algunas experiencias campesinas como las asociadas a la innovación tecnológica juega un papel fundamental en los proyectos productivos para los que trabajan con las comunidades. Referente empírico y estrategias de la nueva ruralidad comunitaria: Forjando sustentabilidad que logre el diálogo de saberes (Barkin et al 2009).

La ciberinfraestructura de Colombia para la biodiversidad: construcción de infraestructura de datos en países emergentes para fomentar el crecimiento socioeconómico busca esbozar prioridades clave y desarrollar un marco de referencia para construir ciberinfraestructura al ser un país "megadiverso" con vastos recursos naturales. Se tiene como referencia la historia de conflictos recientes lo cual significa que sólo ahora se está recopilando información sobre el capital natural de regiones que antes no se habían explorado. Se requiere un mejor acceso a datos, herramientas y experiencia para tomar decisiones respaldadas por evidencia sobre la conservación de estos recursos. El desarrollo de una infraestructura cibernética a medida podría ayudar a satisfacer esta necesidad al

proporcionar acceso a recursos digitales en un entorno cibernético colaborativo. Este marco podría aplicarse a otros campos y países para promover el intercambio de conocimientos, la innovación científica y el crecimiento socioeconómico (De Vega et al 2019).

En los reportes de estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia entre el año 2014 a 2017 publicados por el Instituto Alexander von Humboldt aparece la frecuencia de la temática de Datos y Conocimiento con una frecuencia del 12%, y en la Evaluación Nacional de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos el tema de la ciencia participativa sigue posicionándose y en el caso de los conocimientos tradicionales e indígenas logran por primera vez abrirse un espacio según se observa en la versión borrador del informe 2020.

1. Planteamiento del Problema y Justificación

Al ser Colombia un país megadiverso y firmar el Convenio sobre Diversidad Biológica CDB se compromete a asumir algunas acciones en pro del conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad, entre estas tomar las iniciativas de GBIF (PNGIBSE, 2012).

La política colombiana asociada a Biodiversidad asume derroteros bajo el principio de la prevención que dificultan en algunos casos la investigación y el uso de esta biodiversidad para beneficio de la comunidad. La política pública en esta temática se configura en Colombia a partir de la primera propuesta conocida como Política Nacional de Biodiversidad de 1996 y el posterior ejercicio de construcción y participación que generó la actual Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos PNGIBSE de 2012.

Aunque es claro que se avanza de manera significativa en el conocimiento de la diversidad biológica se percibe también que este debe convertirse en valor estratégico para plantear una economía centrada en la biodiversidad.

La política para la gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos PNGIBSE desde la perspectiva de las metas de AICHI nos plantean un nuevo escenario que debiera generar un Sistema de Información que brinde información más relevante para la innovación desde perspectivas como Biomimicry que dé lugar a incorporar otros atributos asociados a los organismos que resulten de utilidad para responder inspirados en la naturaleza incluso desde otras disciplinas como la ingeniería o la arquitectura.

Luego del primer encuentro de Ciencia Participativa en 2016 en el país se observan las personas y organizaciones que trabajan en ciencia participativa, se valora las lecciones aprendidas, se busca construir un concepto común y compartir los retos asociados a la construcción de ciencia para la gestión sostenible de la biodiversidad del país.

Las experiencias globales y las construcciones conceptuales desde organizaciones como la OCDE definen Ciencia Abierta o Open Science como: “hacer que los resultados primarios de los resultados de la investigación financiados con fondos públicos - publicaciones y datos de la investigación - sean accesibles públicamente en formato digital sin restricciones

o con restricciones mínimas” (OCDE, 2015:7). En cuanto a la Ciencia Ciudadana o Citizen Science diversas asociaciones entre las cuales se destaca la Asociación Europea de Ciencia Ciudadana (European Citizen Science Association ECSA) brindan los insumos indispensables para la creación de un concepto desde Colombia. Existe un creciente interés y documentación a nivel global alrededor de la definición de Citizen Science desde todo este movimiento. Sin embargo, la mirada desde Latinoamérica implica además de pensar una denominación en español incluyente, la necesidad de construir un concepto desde la diversidad biológica y desde los saberes y culturas presentes en Colombia. Existen diferentes niveles de participación, todos ellos válidos y con objetivos propios. En general, se considera que la ciencia participativa puede tener uno o varios de estos objetivos: conservación, educación e investigación. Los niveles de participación pueden ir desde el contributivo, hasta el co-creado, en el que participan en todas las fases de investigación. En este sentido, existe un gran espectro de oportunidades para construir investigaciones sobre biodiversidad con participación de la ciudadanía.

Los centros de Ciencia promovidos por COLCIENCIAS plantean desde la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación, asumir cuatro líneas de acción a saber: Participación ciudadana, comunicación en Ciencia Tecnología y Sociedad e intercambio de conocimientos y gestión del conocimiento.

El ecosistema nacional de ciencia, tecnología e innovación liderado históricamente por Colciencias y en la actualidad por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MINCIENCIAS adopta la agenda nacional para el sector enmarcada en la Agenda 2030 conocida como el Libro Verde. Asimismo, la nueva Misión de Sabios en sus comisiones o focos temáticos asume dentro de los temas prioritarios la biotecnología, bioeconomía y medio ambiente, así como el Océano y los recursos hidrobiológicos, el documento final adopta la importancia de los escenarios como la Bioeconomía y por tanto del papel principal de la biodiversidad para el desarrollo del país.

Una parte importante del esfuerzo de la Misión se enfocó en definir tres grandes retos para Colombia y un grupo de misiones que le permitirán al país hacer frente a estos retos. La propuesta se complementa con una colección de más de 30 proyectos de alto impacto para que el Ministerio de CTI valide y estructure en su fase inicial de trabajo. En este escenario aparece el primer reto; “Una Colombia Bio-Diversa que propone identificar, conocer, documentar y aprovechar la diversidad cultural y natural del país para impulsar la bioeconomía y la economía creativa. Esto permitirá al país dejar de depender de la explotación de recursos no renovables y productos agrícolas primarios para dar un giro hacia una economía basada en el conocimiento y con gran valor agregado y le permitirá conservar recursos tan valiosos como el agua y la diversidad biológica y cultural.” (Misión de Sabios, 2019). Desde esta perspectiva la propuesta es innovación basada en la diversidad natural y cultural.

Por los anteriores planteamientos esta investigación busca dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los roles asumidos por los actores implicados en la gestión integral

del conocimiento en biodiversidad que contribuyen a la innovación como un aporte al desarrollo sustentable en Colombia? 2010-2018.

Marco Teórico

Desarrollo sostenible y biodiversidad

La relación entre desarrollo sostenible y biodiversidad se descubre con mayor énfasis desde la aparición del Informe Brundtland; “Nuestro futuro común” elaborado por la Comisión mundial sobre medio ambiente (ONU, 1987). En este documento se hace un ejercicio de concientización acerca de la capacidad de carga del planeta gradualmente afectada por la acción de la humanidad disminuyendo su capacidad de resiliencia. Establecer y evidenciar la conexión entre los sistemas humanos y los ecosistemas contribuyó a la reflexión respecto al antropocentrismo marcado y el rol de la especie humana en nuestra casa común o en palabras de Informe, estableciendo los vínculos entre medio ambiente y desarrollo. En la segunda parte de este histórico documento se presentan las tareas comunes para asumir desde la propuesta de un desarrollo duradero, una de ellas en torno a las especies y los ecosistemas como recursos importantes para lograrlo, partiendo de la identificación de una problemática cuyo carácter y alcances se entienden a priori desde la conservación de los recursos naturales vivos, plantas, animales y microorganismos, y los elementos no vivos del medio ambiente que los sustentan y que se presentan como decisivos al brindar en prospectiva la utilización de recursos genéticos y promover el conocimiento y gestión de un número mayor de especies (ONU, 1987).

Las modalidades y extinción de las especies se presentan en un análisis que muestra históricamente el efecto de acciones naturales hasta la situación actual donde la razón mayoritaria son las acciones humanas. Los valores económicos en juego, plantea el Informe Brundtland son una primera mirada que no puede desconocer otras consideraciones desde el orden estético, ético, cultural, y científico (ONU, 1987). Se presenta además en el informe un nuevo enfoque para la conservación de las especies y los ecosistemas que se centra en el anticipar y prevenir, la acción internacional en favor de las especies nacionales y el ámbito de acción nacional y la necesidad de acción se expresan en las Estrategias Nacionales de Conservación (ENC), las cuales deben combinar los procesos de conservación y desarrollo (ONU, 1987).

Establecer la relación entre qué es y qué no es sostenibilidad permite ubicar la importancia de introducir en este contexto el concepto de biodiversidad y su significativa relación con la innovación y el desarrollo económico (Boff, 2012). La insostenibilidad actual del orden socio-ecológico, y en este escenario la creciente disminución de la biodiversidad en esta era geológica denominada como el antropoceno, así como la insostenibilidad del planeta Tierra debido a los efectos de la huella ecológica producida por la humanidad, llevan a revisar los modelos de sostenibilidad actuales desde los cuales se pueden plantear diferentes escenarios futuros (Boff, 2012).

Desde un modelo de desarrollo sostenible estándar que termina en simple retórica, a propuestas mejoradas de este modelo de sostenibilidad se identifica una propuesta neocapitalista que en últimas revela una ausencia de sostenibilidad, pasando por un modelo desde el capitalismo natural que manifiesta una sostenibilidad débil, en este gradiente de modelos nos encontramos además con la propuesta de economía verde de la cual emerge una sostenibilidad ilusoria, o el modelo de ecosocialismo del cual resulta una sostenibilidad insuficiente, a un modelo de ecodesarrollo o de bioeconomía que plantean una sostenibilidad posible, otros modelos aparecen desde la economía solidaria o el buen vivir de los pueblos andinos que nos expresan una micro sostenibilidad viable y deseada. (Boff, 2012).

El movimiento de la Carta de La Tierra, se sistematiza en el documento se aprobó en el año 2000, en él, se plantean derroteros que podemos tener de referencia en esta reflexión globalizada, dentro de estos retos se reconoce que poseemos el conocimiento y tecnología necesarias para proveer a todos y para reducir nuestros impactos sobre el medio ambiente para lograr el surgimiento de una sociedad civil global, que crea nuevas oportunidades para construir un mundo democrático y humanitario. En la práctica local se pueden asumir como ejemplos de sostenibilidad lo significativo de la sensibilización de las comunidades y su opción por el biorregionalismo, así como la vigilancia basada en la participación y el voluntariado manifestado entre otras acciones en monitoreos de cuencas hidrográficas o biodiversidad (Boff, 2012).

A partir de Río+20 el mundo se replantea la agenda global entorno a los Objetivos de Desarrollo del Milenio ODM cuyo reto era alcanzar en 2015, frente al panorama encontrado en ese momento se presenta y luego se adopta la Agenda 2030, esta se expresa en los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS, en este contexto la agenda global explícita en los Objetivos: 9, 14, 15, y 17. la importancia de la Biodiversidad y su posible conexión con la innovación (ONU, 2015).

En el Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructura, se reta a las naciones a revisar los temas de inversión en infraestructura e innovación, como motores fundamentales del crecimiento y el desarrollo económico. Con la mayoría de la población del mundo viviendo en las zonas urbanas temas como el transporte masivo y la energía renovable cobran cada vez más relevancia, así mismo temáticas como el crecimiento de nuevas industrias y las tecnologías de la información y las comunicaciones. (ONU, 2015).

Los avances tecnológicos resultan también en este contexto esenciales para encontrar soluciones permanentes a los desafíos económicos y ambientales, al igual que la oferta de nuevos empleos y la promoción de la eficiencia energética. Otras formas importantes para facilitar el desarrollo sostenible son la promoción de industrias sostenibles y la inversión en investigación e innovación científicas.

Más de 4.000 millones de personas aún no tienen acceso a internet y el 90 por ciento proviene del mundo en desarrollo. Reducir esta brecha digital es crucial para garantizar el acceso igualitario a la información y el conocimiento, y promover la innovación y el emprendimiento.

Por su parte el Objetivo 14: Vida submarina plantea dirigir la mirada a los océanos del mundo, su temperatura, composición química, corrientes y vida que son el motor de los sistemas globales que hacen que la Tierra sea un lugar habitable para los seres humanos. La forma en que gestionamos este recurso vital es fundamental para la humanidad y para contrarrestar los efectos del cambio climático. (ONU, 2015).

Los medios de vida de más de 3.000 millones de personas dependen de la biodiversidad marina y costera. Sin embargo, el 30% de las poblaciones de peces del mundo está sobreexplotado, alcanzando un nivel muy por debajo del rendimiento para producir un rendimiento sostenible.

Los océanos también absorben alrededor del 30% del dióxido de carbono generado por las actividades humanas y se ha registrado un 26% de aumento en la acidificación de los mares desde el inicio de la revolución industrial. La contaminación marina, que proviene en su mayor parte de fuentes terrestres, ha llegado a niveles alarmantes: por cada kilómetro cuadrado de océano hay un promedio de 13.0000 trozos de desechos plásticos.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible generan un marco para ordenar y proteger de manera sostenible los ecosistemas marinos y costeros de la contaminación terrestre, así como para abordar los impactos de la acidificación de los océanos. Mejorar la conservación y el uso sostenible de los recursos oceánicos a través del derecho internacional también ayudará a mitigar algunos de los retos que enfrentan los océanos.

El Objetivo 15: Vida de ecosistemas terrestres, plantea una reflexión y compromiso frente a la vida humana y su dependencia de la tierra tanto como del océano para su sustento y subsistencia. La flora provee el 80% de la alimentación humana y la agricultura representa un recurso económico y un medio de desarrollo importante. A su vez, los bosques cubren el 30% de la superficie terrestre, proveen hábitats cruciales a millones de especies y son fuente importante de aire limpio y agua. Además, son fundamentales para combatir el cambio climático (ONU, 2015).

Cada año se pierden 13 millones de hectáreas de bosques, mientras que la degradación persistente de las tierras secas ha llevado a la desertificación de 3.600 millones de hectáreas, afectando desproporcionadamente a las comunidades pobres.

Mientras que el 15% de la tierra está protegida, la biodiversidad todavía está en riesgo. Cerca de 7.000 especies de animales y plantas han sido objeto del comercio ilegal. El

tráfico de vida silvestre no solo erosiona la biodiversidad, sino que crea inseguridad, alimenta el conflicto y alimenta la corrupción.

Se deben tomar medidas urgentes para reducir la pérdida de hábitats naturales y biodiversidad que forman parte de nuestro patrimonio común y apoyar la seguridad alimentaria y del agua a nivel mundial, la mitigación y adaptación al cambio climático, y la paz y la seguridad.

El Objetivo 17: Alianza para lograr los objetivos, cierra los objetivos planteados recordando que solo se pueden lograr con el compromiso decidido a favor de alianzas mundiales y cooperación. La Asistencia Oficial para el Desarrollo se mantuvo estable pero debajo del objetivo, a US\$147.000 millones en 2017, mientras que las crisis humanitarias provocadas por conflictos o desastres naturales continúan demandando más recursos y ayuda financiera (ONU, 2015). Muchas naciones del mundo requieren de esta asistencia para estimular el crecimiento y el intercambio comercial.

En la actualidad el mundo está más interconectado que nunca. Mejorar el acceso a la tecnología y los conocimientos es una forma importante de intercambiar ideas y propiciar la innovación. Para lograr el crecimiento y desarrollo sostenibles, es vital que se coordinen las políticas para ayudar a los países en desarrollo a manejar su deuda y para promover inversiones para los menos desarrollados.

La finalidad de los objetivos es mejorar la cooperación Norte-Sur y Sur-Sur, apoyando los planes nacionales y ayudar a los países en desarrollo para que aumenten sus exportaciones, forma parte del desafío de lograr un sistema de comercio universal equitativo y basado en reglas que se justo, abierto y beneficie a todos.

Gestión del conocimiento, biodiversidad e innovación

La UNESCO en su estrategia a Plazo Medio para el periodo comprendido entre 2008 a 2013 planteó dentro de sus objetivos globales y estratégicos de manera especial para el interés de este trabajo el Objetivo Global 2: Movilizar el conocimiento científico y las políticas relativas a la ciencia con miras al desarrollo sostenible cuyos objetivos estratégicos referidos como 3 y 4 del programa son; “Utilizar el conocimiento científico en favor del medio ambiente y de la gestión de los recursos naturales”; y “Fomentar las políticas y el aumento de las capacidades en materia de ciencia, tecnología e innovación”. En el Objetivo Global 5: Construir sociedades del conocimiento integradoras recurriendo a la información y la comunicación señala en su objetivo estratégicos 12 del programa; “Mejorar el acceso universal a la información y al conocimiento” UNESCO, (2007). La UNESCO en su Estrategia a Plazo a Medio para el año 2014 - 2021 vuelve a reflejar en sus objetivo estratégico 4; “Fortalecer los sistemas y las políticas de ciencia, tecnología e innovación en los planos nacional, regional y mundial” y en el objetivo estratégico 5; “Promover la cooperación científica internacional en torno a los problemas críticos para el desarrollo sostenible” UNESCO (2014). La Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura UNESCO también a partir de la Resolución 56/183 de la

Asamblea General de la ONU ha promovido la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI) desde el año 2003 promoviendo el seguimiento y reflexión a los planteamientos sobre las sociedades del conocimiento para la paz y el desarrollo sostenible.

El origen del conocimiento sobre la biodiversidad en nuestro país lo podemos referenciar desde una aproximación del saber tradicional, autóctono y un saber desde la ciencia occidental que desde la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada ha procurado obtener un inventario de la flora y fauna presente en este territorio que hoy denominamos Colombia.

En Colombia el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), fue aprobado mediante la Ley 165 de 1994. El CDB establece la necesidad de que cada una de las partes diseñe y revise permanentemente sus políticas públicas y adopte mecanismos concretos para la protección de la diversidad biológica. Además, el CDB exige que el marco de política nacional se ajuste al Plan de Acción 2011–2020 del mismo, con el propósito de contribuir de manera eficaz al cumplimiento de las Metas de Aichi para reducir las tasas de pérdida de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Respondiendo a este compromiso el país por medio del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en un proceso participativo de revisión y actualización de la Política Nacional de Biodiversidad (1996), formuló la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE, MADS *et al.* 2012).

La PNGIBSE, como política de Estado, está orientada a “*promover la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (GIBSE), de manera que se mantenga y mejore la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos, a escalas nacional, regional, local y transfronteriza, considerando escenarios de cambio y a través de la acción conjunta, coordinada y concertada del Estado, el sector productivo y la sociedad civil ...*”(PNGIBSE, MADS *et al.* 2012). Este propósito supone reorientar las relaciones sociedad-naturaleza, convocando a los diferentes actores con sus expectativas, intereses y acervos, a la construcción de una visión compartida, a partir de la cual sea posible inducir cambios concretos en relación con la forma de entender y asumir la biodiversidad en el desarrollo del país (Minambiente, 2017).

La actual Política de biodiversidad asume la gestión integral referida en el marco anterior. El enfoque de la PNGIBSE se configura desde los verbos concebir, adoptar, asumir y considerar tal como se presentan a continuación:

“**Concibe** la biodiversidad continental y marina no sólo como atributos naturales (genes, especies y ecosistemas) sino en un sentido amplio donde la biodiversidad es la fuente, base y garantía de los servicios (de soporte, regulación, provisión y valores culturales) que prestan los ecosistemas continentales y marinos a la sociedad y que resultan vitales para garantizar la viabilidad de los procesos de crecimiento, desarrollo y bienestar de los colombianos. En consecuencia:

- **Adopta** el enfoque socioecológico y reconoce la interdependencia entre los sistemas sociales y ecológicos cuyas dinámicas e interacciones son cambiantes y complejas y, por lo

mismo, las respuestas y propuestas de soluciones deben ser innovadoras, flexibles y creativas.

- **Asume** que la gestión de la biodiversidad continental y marina implica acciones de preservación, uso sostenible, generación de conocimiento, restauración y manejo del riesgo, lo cual demanda intervenciones sociales, interinstitucionales e intersectoriales coordinadas, orientadas hacia modelos productivos sostenibles.
- **Considera** que la gestión de la biodiversidad continental y marina debe manifestarse de manera concreta en los procesos de ordenamiento territorial y convertirse en elemento estructurante que oriente las acciones político-administrativas y de planificación del territorio a diversas escalas.” (Minambiente, 2017)

Bajo estos enunciados, la PNGIBSE propone los siguientes seis ejes temáticos: *i. Biodiversidad, conservación y cuidado de la naturaleza. ii. Biodiversidad, gobernanza y creación de valor público. iii. Biodiversidad, desarrollo económico y calidad de vida. iv. Biodiversidad, gestión del conocimiento tecnología e información. v. Biodiversidad, gestión del riesgo y suministro de servicios ecosistémicos. vi. Biodiversidad, corresponsabilidad y compromisos globales.*

A partir del eje temático *iv. Biodiversidad, gestión del conocimiento tecnología e información*, se asume la reflexión en torno al conocimiento explícito y conocimiento tácito asociado a la biodiversidad para mantener procesos permanentes desde la gestión del conocimiento como la mejora continua y la innovación.

Otro aspecto relevante se centra en el sistema de gestión del conocimiento, sus fundamentos, y la apropiación del modelo que permita su gerencia, seguimiento y creación de políticas para ser asumidas en las organizaciones implicadas en el país. Los procesos requieren de una estructura que tenga presente el fomento de competencias claves para dinamizarlo, también es importante su diálogo con la la gestión del riesgo y la identificación y del conocimiento estratégico para el desarrollo del país.

Otra dimensión que aparece en escena es el de la producción de conocimiento, su sistematización, su protección, transferencia y evaluación y mejora que permitan la generación de ambientes propicios para la investigación y la innovación.

La Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos PNGIBSE

En el marco de los ejes temáticos que plantea la PNGIBSE encontramos el eje *iv. Biodiversidad, gestión del conocimiento, tecnología e información* que según el documento hace referencia a la necesidad de promover, fortalecer y coordinar la generación, recuperación, articulación y divulgación de información, conocimiento y desarrollos tecnológicos, provenientes de diferentes sistemas de conocimiento, que permitan alimentar y orientar la toma de decisiones para realizar una Gestión Integral de la

Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos a escalas nacional, regional, local y transfronteriza.

Las líneas estratégicas que plantea este eje son cuatro (4), estas son; 1. Fortalecer y fomentar la gestión del conocimiento y la información para orientar y sustentar la toma de decisiones respecto a la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, así como para incrementar su valoración integral (económica y no económica) por parte de sectores económicos, ambientales y sociales; 2. Inclusión y armonización de prioridades de investigación sobre biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, en las políticas y planes nacionales relacionados con ciencia, tecnología e innovación; 3. Fortalecimiento de procesos de inventario y monitoreo de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, a través de cartografía a escalas adecuadas, colección y evaluación de componentes, estructuras y funciones de la biodiversidad; 4. Adelantar la identificación de umbrales de estabilidad y cambio de sistemas socioecológicos a diferentes escalas para orientar la toma de decisiones sobre el territorio. Especialmente aquellos relacionados con el uso de la biodiversidad en sus diferentes niveles de organización.

Lograr apropiar lo que será la formulación del Plan de Acción Nacional de Biodiversidad-PAB que se da en el marco de los compromisos internacionales asumidos por Colombia y articulando las disposiciones y decisiones nacionales expresadas en los diferentes instrumentos de política pública como lo suscrito con respecto a el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB), aprobado en el País mediante la Ley 165 de 1994, establece la necesidad de que cada una de las Partes diseñe y revise permanentemente sus políticas públicas y adopte mecanismos concretos para la protección de la diversidad biológica. Adicionalmente demanda que el marco de política nacional se ajuste al Plan de Acción 2011 – 2020 del mismo, con el propósito de contribuir de manera eficaz al cumplimiento de las Metas de Aichi para reducir las tasas de pérdida de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Atendiendo a este compromiso, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en un proceso participativo de revisión y actualización de la Política Nacional de Biodiversidad (1996) formuló la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE, 2012).

El país ha atravesado los últimos años en ejercicios de diseño e implementación de un sistema de información en Biodiversidad SiB que atendiendo a los estándares a nivel mundial se articulan con la iniciativa GBIF – *Global Biodiversity Information Facility* . El SiB Colombia logra la publicación en su red distribuida de información asociada a colecciones biológicas debidamente registradas ante el *Registro Nacional de Colecciones RNC*. De igual forma se publican registros asociados a investigaciones y en última instancia información suministrada por ciudadanos empleando herramientas tecnológicas de ciencia participativa.

En el contexto de la informática de la biodiversidad planteado por GBIF se encuentran entonces como temas relevantes la publicación de datos, conjuntos de datos, la importancia de publicar, los estándares como Darwin Core, los artículos de datos y la ciencia

ciudadana. Con respecto al último aspecto compartido, la ciencia ciudadana o citizen science se hace referencia a las contribuciones de coleccionistas y grabadores voluntarios que van en aumento y que resultan cada vez más importantes para la investigación científica y la toma de decisiones (Amano et al, 2006) Los coleccionistas y grabadores voluntarios han hecho contribuciones significativas al conocimiento sobre la tierra en el terreno, y las recientes mejoras en la tecnología han ayudado a aumentar el flujo y la calidad de las ocurrencias de fuentes ciudadanas.

Ya sea a través de observaciones de campo habilitadas para teléfonos inteligentes o dispositivos móviles, transcripciones de especímenes en línea u otras innovaciones emergentes, la ciencia ciudadana es cada vez más importante para la investigación científica y la política. Como evidencia de esto se tienen los registros de ocurrencia proporcionados a través de la red de GBIF. Según un estudio de 2016 publicado en *Conservación Biológica* se registran las contribuciones masivas que los científicos ciudadanos ya hacen a los datos mediados por GBIF (Chandler *et al.* 2016). A pesar de algunas limitaciones del análisis a nivel de conjunto de datos, está claro que casi la mitad de todos los registros de ocurrencias compartidos a través de la red de GBIF provienen de conjuntos de datos con contribuciones significativas de voluntarios. El análisis también resalta el hecho de que los datos de biodiversidad de los científicos ciudadanos, como los datos de biodiversidad en general, están distribuidos de manera desigual a través de la geografía y los taxones. La identificación de lagunas y sesgos en los datos podría ayudar a orientar los programas ciudadanos para que se centren en regiones escasamente muestreadas, como África, Asia y América Latina, y organismos insuficientemente representados, como insectos y hongos.

Contribuir datos de ciencia ciudadana es algo realizable a través de la red de GBIF, la cual busca aprovechar el entusiasmo y el interés de las personas que participan en la ciencia ciudadana al trabajar con los editores de datos para ayudarlos a compartir la información recopilada por los voluntarios de los proyectos. Esta iniciativa se basa en un modelo de estado miembro y organización, que incluye un proceso de aprobación que ayuda a garantizar la calidad, estabilidad y relevancia de las instituciones que comparten sus datos. La plataforma alienta a los científicos ciudadanos interesados en compartir su tiempo y sus observaciones a participar mediante registro de observaciones, transcripción de registros de muestras de museos o literatura, encontrar BioBlitz cerca de donde viven o el unirse a otros voluntarios con ideas afines.

Más allá de saber que tenemos, que especies preservamos, o de tener información de dónde están esas especies y en qué estado de conservación, la información asociada a las especies nos debe brindar información que sea relevante para la innovación como escenario estratégico para el país basado en la biodiversidad. Propuestas como Biomimicry nos señalan rutas para encontrar algunas taxonomías que se asocian al desarrollo sostenible, la red de educadores en Biomimicry así como estrategias en torno a Ciencia Participativa en Biodiversidad nos señalan posibles enclaves de articulación para seguir buscando algunos escenarios pedagógicos e indicadores, así mismo faltaría establecer conexiones con propuestas como los Centros de Ciencia propuesto por COLCIENCIAS desde donde se

podría plantear espacios para la apropiación de patrimonio natural y cultural para el desarrollo humano sustentable.

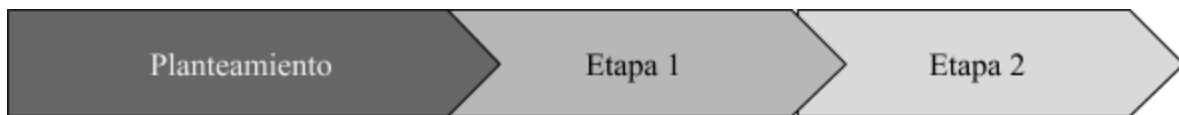
Ciudadanía y ciencia participativa

La ciencia ciudadana entendida como la participación activa de la ciudadanía en proyectos de investigación científica, es un campo en rápida expansión en ciencia e innovación abierta. Proporciona un modelo integrado de producción de conocimiento público y compromiso con la ciencia. Como fenómeno mundial en crecimiento, se fortalece al desarrollar nuevas tecnologías que conectan a las personas de manera fácil y efectiva con la comunidad científica. Catalizado por los deseos de los ciudadanos de participar activamente en los procesos científicos, como resultado de las recientes tendencias sociales, también ofrece contribuciones al aumento de la educación terciaria. Además, la ciencia ciudadana proporciona una herramienta valiosa para que los ciudadanos desempeñen un papel más activo en el desarrollo sostenible (Hecker et al, 2018). El reto actual está en identificar y explicar el papel de la ciencia ciudadana dentro de la innovación en la ciencia y la sociedad, y como una interfaz vibrante y productiva entre ciencia y política. El alcance de esta reflexión es global, orientada a identificar soluciones y lecciones que se aplicarán en la ciencia, la práctica y la política. Considerar el papel de la ciencia ciudadana en el contexto de la agenda más amplia de la ciencia abierta y la innovación abierta, y discutir en nuestro contexto el progreso hacia la investigación responsable y la innovación, dos de los aspectos más críticos de la ciencia en la actualidad son los ideales de este importante ámbito de investigación que se conectan con iniciativas nacionales como los “Lineamientos Para Una Política De Ciencia Abierta En Colombia” (Colciencias, 2018).

2. Marco Metodológico

La propuesta plantea un tipo de investigación de enfoque mixto, es decir implica un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de procedimientos para responder al planteamiento del problema. Entre los principales diseños mixtos encontramos los diseños concurrentes, secuenciales, de conversión y los de integración. (Hernández et al., 2014).

Para los propósitos de este trabajo se asume un diseño secuencial donde se asume la pregunta de investigación como la pregunta general, a su vez esta se divide en preguntas derivadas o secundarias de carácter CUAN o CUAL según se observa en el siguiente esquema que nos muestra lo planteado para las Fases 1 y 2



Objetivo 1. Identificar y establecer los niveles de articulación de los actores asociados a la gestión integral del conocimiento en biodiversidad en Colombia.

Pregunta(s) cuantitativa(s): 1.1 ¿Por qué razones no asumen su rol o función los diferentes actores?

1.2 ¿Qué procesos de la gestión del conocimiento son priorizados por los diferentes actores?

1.3 ¿Qué ACTIs realizan y en qué cantidad?

Objetivo 2. Valorar las posibilidades de innovación desde un sistema de Gestión Integral de biodiversidad en Colombia.

Pregunta(s) cuantitativa(s):

2.1 ¿Cómo describen y caracterizan sus vivencias y experiencias en tales roles?

2.2. ¿Qué expectativas y anhelos expresan?

2.3 ¿Qué tan agradables-desagradables son esas experiencias para ellos?

¿Qué niveles de articulación se generan entre los diferentes actores? ¿Efectos de nivel de participación en la GIBI)?

Diseño:
CUAN-CUAL

Muestra:
Bases de datos abiertos (ODOCYT, DANE, OVTT, datos.gov.co); Análisis de contenido.

Encuesta por muestreo usando instrumento estandarizado aplicado a diferentes actores de cada uno de los 7 grupos de actores. Los actores son identificados y se envía a todos los contactos ubicados, n de total de actores, recepción establecer índice de mortalidad.

Herramienta para recolectar datos: Formulario de Google, Repositorio con su proyecto en GitHub. Matriz en Hojas de Cálculo de Google.

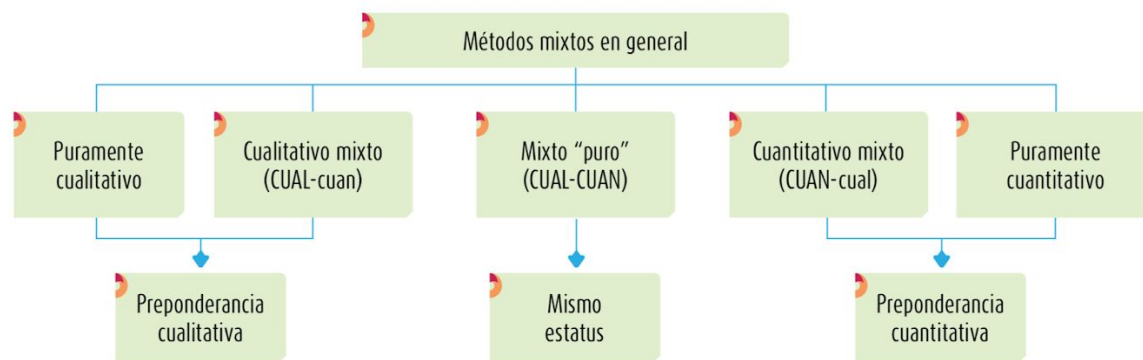
Diseño:
CUAL

Muestra:
Valoración de las encuestas recibidas

Herramienta para recolectar datos: Matriz en Hojas de Cálculo de Google.

Los métodos mixtos utilizan con frecuencia de manera simultánea muestreos probabilístico y guiados por propósito. Algunas de las bondades encontradas son su perspectiva más amplia y profunda, una mayor teorización, datos más ricos y variados, creatividad, indagaciones más dinámicas, mayor solidez y rigor, y mejor exploración y explotación de los datos (Hernández et al., 2014).

Los métodos mixtos se fundamentan en el pragmatismo y pueden ser utilizados entre otros para fines de; triangulación, compensación, complementación, multiplicidad, credibilidad, reducción de incertidumbre, contextualización, ilustración, descubrimiento y confirmación, diversidad, claridad y consolidación (Hernández et al., 2014).



La combinación entonces, puede ser en diversos grados.

Fig. 1 Los tres principales enfoques de la investigación hoy en día, incluyendo subtipos de estudios mixtos. Fuente: (Hernández et al., 2014).

A partir de la figura 1. Se refiere al método cuantitativo como CUAN y el método cualitativo como CUAL, en este esquema se puede observar que la investigación mixta resulta ser un continuo donde se mezclan los enfoques cuantitativo y cualitativo, centrándose en uno de ellos o dando a cada uno el mismo peso. Los métodos mixtos son multimetódicos, es decir emplean varios métodos, en estos diseños el investigador define el número de fases, el enfoque que tiene mayor peso (cualitativo o cuantitativo), o bien si se le otorga la misma prioridad, las funciones a cubrir y se cuenta con la perspectiva teórica y cuál es. (Hernández et al., 2014).

En cuanto a las estrategias de la investigación cualitativa Vasilachis en su libro sobre esta temática menciona a autores como Flick que presenta una lista preliminar de los que se estima como cuatro rasgos de este tipo de investigación (Vasilachis et al. 2006), los cuales se presentan en la siguiente tabla:

Investigación Cualitativa CUAL	
Rasgo	Descripción:
1. Adecuación de los métodos y las teorías:	El objetivo de la investigación es más descubrir lo nuevo y desarrollar teorías fundamentadas empíricamente que verificar teorías ya conocidas. La validez de la investigación se evalúa con referencia a aquello que se quiere estudiar y no depende exclusivamente del seguimiento de los abstractos criterios de la ciencia. La consigna central de la investigación cualitativa CUAL reposa en el origen de los resultados, en el material empírico y en la apropiada elección y aplicación de métodos al objeto de estudio.
2. La perspectiva de los participantes y su diversidad.	La investigación cualitativa CUAL analiza el conocimiento de los actores sociales y sus prácticas y tiene en cuenta que, en el terreno, los puntos de vista y las prácticas son distintos debido a las diferentes

	perspectivas subjetivas y a los disímiles conocimientos sociales vinculados con ellas.
3. La reflexividad del investigador y de la investigación.	A diferencia de la investigación cuantitativa CUAN, la investigación cualitativa CUAL toma a la comunicación del investigador con el campo y con sus miembros como una parte explícita de la producción de conocimiento. Las subjetividades del investigador y de los actores implicados son parte del proceso de investigación. Las reflexiones del investigador sobre sus acciones, observaciones, sentimientos, impresiones en el campo se transforman en datos, forman parte de la interpretación y son documentadas en diarios de investigación o protocolos de contexto.
4. Variedad de enfoques y métodos.	La investigación cualitativa CUAL no está basada en un concepto teórico y metodológico unificado. Varias perspectivas teóricas y sus respectivos métodos caracterizan las discusiones y la práctica de investigación. Esta variedad de distintas aproximaciones es el resultado de diversas líneas de desarrollo, tanto secuencial como paralelo, en la historia de la investigación cualitativa CUAL.

Fuente: Adaptado de Vasilachis et al. 2006.

Definición teórica de las técnicas de investigación

Los tres componentes de la investigación cualitativa más importantes son, para Strauss y Corbin (1990: 20), los datos cuyas fuentes más comunes son, para ellos, la entrevista y la observación; los diferentes procedimientos analíticos e interpretativos de esos datos para arribar a resultados o teorías; y, por último, los informes escritos o verbales. Esos datos deben guardar relación con la pregunta de investigación; ser, pues, recolectados intencionalmente y, cuando corresponda, ser recogidos en situaciones naturales (Vasilachis et al. 2006).

La encuesta denominada Gestión Integral del Conocimiento en Biodiversidad e Innovación en Colombia elaborada en Formularios de Google para el propósito de esta investigación se organizó con un encabezado de presentación del instrumento y un cuestionario que contó con 22 ítems o preguntas, 8 de ellas de casillas de verificación, 8 de respuesta abierta, y 5 de selección múltiple. (Ver Anexo 1. Cuestionario; Gestión Integral del Conocimiento en Biodiversidad e Innovación en Colombia).

Definición de criterios de selección de la población.

Para el presente trabajo la población y muestra o unidad de análisis y unidad de trabajo son los actores implicados en la Gestión Integral del Conocimiento en Biodiversidad en Colombia en el periodo 2012-2018, es decir desde el año en que se promulgó la política pública hasta la actualidad, pensando en enmarcarlo en referentes como las Metas de Aichi o la agenda 2030 que nos retan acorde a los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS. Para el país iniciativas como las demarcadas por DNP en cuanto a la Misión de Crecimiento Verde y la Propuesta de Colciencias con su Libro Verde 2030 resultan también claves para

ubicar a los actores interesados en este contexto del trabajo de campo para la investigación que se plantea.

En cuanto a la estrategia metodológica se busca:

- Lograr el acceso al contexto o sitio, y a los casos o participantes.
- Contactar a las personas que controlan la entrada al ambiente o sitio y tienen acceso a los lugares y personas que lo conforman (gatekeepers), así como obtener su buena voluntad y participación.
- Realizar una inmersión completa en el contexto y evaluar si es el adecuado de acuerdo con nuestro planteamiento.
- Lograr que los participantes respondan a las solicitudes de información y aporten datos.
- Decidir en qué lugares específicos del contexto se recolectan los datos.
- Planear qué tipos de datos se habrán de recolectar.
- Desarrollar los instrumentos para recolectar los datos (encuestas, guías de entrevista, guías de observación, etcétera)

En este sentido, el análisis de los actores implicados en la gestión integral del conocimiento en biodiversidad que contribuyen a la innovación en Colombia llevó a plantear la pregunta; ¿Cuáles son los roles asumidos por los actores implicados en la gestión integral del conocimiento en biodiversidad que contribuyen a la innovación como un aporte al desarrollo sustentable en Colombia? 2010-2018 En este contexto el analizar los roles asumidos por los diferentes actores implicados en Colombia que dinamizan el sistema de gestión integral del conocimiento en biodiversidad con pertinencia para la innovación en el marco de la Política Nacional para Gestión Integral de La Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos PNGIBSE (2012-2018) nos plantea diversas ubicaciones de los actores implicados en el ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del país en el ámbito de la Diversidad Biológica, que nos lleva a precisar algunos aspectos relevantes para el trabajo de campo, que permitan delimitarlo y hacerlo viable.

Así mismo se perciben de acuerdo al objeto de estudio la necesidad de valorar diversos actores que desde las comunidades locales tiene como referente el uso de la biodiversidad para la solución de sus necesidades desde los conocimientos ancestrales y tradicionales.

En cuanto a las técnicas e instrumentos de recolección de información que se buscó implementar, se tiene en primera medida un análisis documental de información de las bases de datos publicadas que congreguen actores conectados con la gestión del conocimiento en biodiversidad como; 1) el Sistema de Información en Biodiversidad de Colombia SiB-Colombia y 2) el Registro Nacional de Colecciones RNC, identificando Museos y Colecciones biológicas; 3) GBIF Global Biodiversity Information Facility identificando publicadores de conjuntos de datos, 4) y la Plataforma iNaturalist

reconociendo organizaciones que lleven proyectos de ciencia ciudadana, 5) el Directorio de Empresas y en este las que desarrollan Actividades profesionales, científicas y técnicas; investigación científica y desarrollos - investigación en ciencias naturales e ingeniería del Departamento Nacional de Estadística DANE, y 6) la plataforma ScienTI de MINCIENCIAS, 7) el sitio web del Observatorio Virtual de Transferencia de Tecnología - OVTT, 8) el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT para identificar investigadores, grupos y centros de investigación, así como empresas de base tecnológica EBT, que trabajan en los tópicos de nuestra indagación, estos actores fueron listados en la Matriz GIC Biodiversidad-Innovación en Hoja de Cálculo de Google y posteriormente se verificó los datos de contacto en los sitios web oficiales y se envió la encuesta para su diligenciamiento a los actores de los grupos 2, 3, 6 y 7. Posterior a lo anterior se contrastó las obtenido en la encuesta: “Gestión Integral del Conocimiento en Biodiversidad e Innovación en Colombia”. se obtuvieron 34 respuestas por parte de actores.

Se pretendió con el uso de encuestas aplicadas a los actores identificados que cumplan con los criterios que nos permitan establecer que los actores están implicados en la gestión integral del conocimiento en biodiversidad y contribuyen con sus aportes a la innovación teniendo como eje la biodiversidad colombiana. Al elegir el contexto, ambiente o sitio se identifican Colectivos desde la Sociedad Civil y Actores institucionales, al evaluar nuestros vínculos con el contexto se perciben referentes como el SiB Colombia, SINA, Colciencias desde estos el reto será lograr el acceso al contexto o sitio, y a los casos o participantes.

El contactar a las personas que controlan la entrada al ambiente o sitio y tienen acceso a los lugares y personas que lo conforman (gatekeepers), así como obtener su buena voluntad y participación. Se buscó realizar una inmersión completa en el contexto y evaluar si es el adecuado de acuerdo con nuestro planteamiento de explorar variables acerca de la Gestión integral del conocimiento en Biodiversidad que articulan diferentes actores y que se conectan con desarrollo e innovación basado en este escenario potencial y real que es la diversidad biológica para Colombia. Se avanzó para lograr que los participantes respondieran a las solicitudes de información y aportaran datos. Para decidir en qué lugares específicos del contexto se recolectaron los datos, se seleccionan los actores que respondan a nuestra solicitud una vez esto, se planea qué tipos de datos se habrán de recolectar una vez lo anterior se pasó al diseño de los instrumentos para recolectar los datos (encuestas).

Los sujetos o muestra a quien se aplica la técnica serán los caracterizados como actores que dinamizan o hacen parte de la gestión integral del conocimiento en cuanto a; (1). Creación del conocimiento; (2). Organización del conocimiento; (3). Transferencia del conocimiento; (4). Aplicación del conocimiento. El tiempo de aplicación de la prueba piloto y de la técnica será de dos meses, en cuanto al lugar de aplicación se emplearán los nuevos medios digitales para realizar el registro.

El Registro de ejecución se llevará sistemáticamente evidenciando los instrumentos diligenciados y la completitud de estos, se evidenciará en este mismo instrumento un registro de mortandad en la aplicación y los motivos, este proceso se adelantará empleando

la herramienta Formularios de Google. Los aspectos que se analizarán, que se va a tener en cuenta en la recolección de la información que van a permitir identificar las características cuantitativas y los procesos fundamentales del proceso general de investigación.

En cuanto a las características cualitativas se direcciona el proceso se justifica el planteamiento y la necesidad del estudio. Para la revisión de la literatura se contextualiza el proceso justificando el planteamiento y la necesidad del estudio se prueban hipótesis. Generalmente emergentes y preestablecidos, se implementará “al pie de la letra” el Diseño de acuerdo con el contexto y circunstancias El temario dependerá de qué tan grande sea la población (un número representativo de casos). Se determinará a partir de fórmulas y estimaciones de probabilidad. La Selección de la muestra y el tamaño depende de que comprendamos el fenómeno bajo estudio (casos suficientes). La muestra se determina de acuerdo al contexto y necesidades Los instrumentos predeterminados antes de proceder al análisis se recaban todos los datos.

La recolección de los datos y los instrumentos se van afinando, los datos emergen paulatinamente revisando las variables de datos encajan en categorías de lo mencionado anteriormente en cuanto a la gestión del conocimiento (1). Creación del conocimiento; (2). Organización del conocimiento; (3). Transferencia del conocimiento; (4). Aplicación del conocimiento. Las anteriores fases revelan las variables de creación, organización, transferencia o aplicación del conocimiento en diversos escenarios, estas variables predeterminadas condujeron al análisis estadístico y la posterior descripción de tendencias, contraste de grupos o relación entre variables. Ver Tabla 1.

Tabla 1. Actores que proporcionan la información.

Grupo de Actores:	Instituciones
1. Elaborador de Política y Administrador; Ente ministerial y oficinas adscritas.	---
2. Usuarios directos.	Instituto Alexánder von Humboldt IAvH, Pontificia Universidad Javeriana PUJ, Universidad el Bosque, Universidad de Antioquía, Universidad Nacional de Colombia UN, Universidad de La Salle UNISALLE, Universidad del Norte, Universidad del Magdalena, EAN, Fundación Cerros de Bogotá, Fundación Humedales de Bogotá, CanAirIO, Jardín Botánico de Bogotá JBB. Colegio De La Salle Bogotá - COLSALLE, Bogotá Birding, Bioparque La Reserva, ArthroFood, BIOINNOVA, Biointegral S.A.S, Ecoflora Agro S.A.S., Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación de Bogotá. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Coordinación de Innovación de la UNISALLE.
3. Usuarios indirectos.	ElSevier.
4. Órganos reglamentadores.	Autoridad Nacional de Pesca y Acuicultura - Aunap. Secretaria de Ambiente de Bogotá.

5. Entes de Control.	---
6. Generador de Conocimiento; Institutos de investigación adscritos al MADS, academia y colectivos ciudadanos.	Instituto Alexander von Humboldt IAvH, Pontificia Universidad Javeriana PUJ, Universidad el Bosque, Universidad de Antioquia, Universidad Nacional de Colombia UN, Universidad de La Salle UNISALLE, Cenicaña. Museo del Ser Humano Bogotá,
7. Colaboradores Nacionales e internacionales; Sistema de Naciones Unidas y gobiernos internacionales y ONG's internacionales.	ONU Convenio de Diversidad Biológica - CDB

El tipo de análisis estadístico asumido fue

Operacionalización de variables

Objetivo General: Analizar la participación de actores en la gestión integral del conocimiento en biodiversidad e innovación en Colombia.

Gestión del conocimiento en Biodiversidad	Vínculo	Vínculo	Innovación inspirada en la Biodiversidad
1 (% de mención) Segmento ilustrativo 1 Probabilidad de innovación 2	×	✓	Variable estadísticas descriptivas pertinentes: media, mediana, moda, porcentaje de categoría con mayor frecuencia etcétera)
2 (% de mención) Segmento ilustrativo 1 Segmento ilustrativo 2	×	✓	Variable estadísticas descriptivas pertinentes: media, mediana, moda, porcentaje de categoría con mayor frecuencia etcétera)

La comparación de resultados con predicciones y estudios previos, así como el análisis de los datos nos permitieron generar las categorías; Niveles de articulación y Probabilidad de innovación y el análisis temático. La descripción, análisis y desarrollo de temas el significado profundo de los resultados, las distribuciones de variables, y gráficos que relacionan las variables, así como estadísticas descriptivas pertinentes para la presentación de resultados y las categorías, temas y patrones; tablas y figuras que asocian categorías, materiales simbólicos y modelos estándar. Los objetivos y sin tendencias el reporte de resultados emergente y flexible, así como reflexivo y con aceptación de tendencias, que nos permita obtener un mapa de actores implicados en la creación, organización, transferencia y aplicación como fases o dinámicas de la gestión integral del conocimiento en biodiversidad.

La categoría *Niveles de articulación*: Grado de interrelación a nivel intra o interinstitucional en relación a los procesos asociados a la gestión del conocimiento en biodiversidad. Coordinación y articulación de los actores para generar, sistematizar, proteger, transferir y aplicar el conocimiento.

Las dimensiones

Factores clave que aportan elementos diagnósticos según PNGIBSE:

- Acceso y calidad de la información y el conocimiento (**ACIC**)
- Disponibilidad y criterios de asignación de recursos financieros (**DCARF**)
- Articulación intra e interinstitucional (**AIII**)
- Normatividad (**NORM**)

Los indicadores

Ítems relacionados en el cuestionario (Ver Anexo 1)

Posibilidades de innovación: Circunstancia u ocasión de que exista, ocurra o pueda realizarse investigación, promoción del conocimiento tradicional, publicaciones, movilidad, participación en redes, y patentes como expresión de cambios que se introducen o se proponen para modificar elementos ya existentes con el fin de mejorarlos, aunque también es posible la implementación de elementos totalmente nuevos.

Las dimensiones

Los indicadores

Tipos de Actividad de Ciencia Tecnología e Innovación **ACTI**

- **I+D**
- **Actividades de Innovación**
- **Servicios científicos y tecnológicos**
- **Apoyo a la formación científica y tecnológica**
- **Administración y otras actividades de apoyo**

Nota: Relacionar con inversión tipo de entidad.

Objetivo específico	Técnica	Pregunta	Respuestas	Microanálisis	Macroanálisis	Categorías Emergentes
Objetivo 1. Identificar y establecer los niveles de articulación de los actores asociados a la gestión integral del conocimiento en biodiversidad en Colombia.	CUAN	1.1 ¿Por qué razones no asumen su rol o función los diferentes actores?				Gestión del conocimiento en Biodiversidad
	CUAN	1.2 ¿Qué procesos de la gestión del conocimiento son priorizados por los diferentes actores?				Niveles de articulación
	CUAN	1.3 ¿Qué ACTIs realizan y en qué cantidad?				
Objetivo 2. Valorar las posibilidades de innovación desde un	CUAL	2.1 ¿Cómo describen y caracterizan sus				Posibilidad de innovación

sistema de Gestión Integral de biodiversidad en Colombia.		vivencias y experiencias en tales roles?				
	CUAL	2.2. ¿Qué expectativas y anhelos expresan?				
	CUAL	2.3 ¿Qué tan agradables-desagradables son esas experiencias para ellos?				
	CUAL	¿Qué niveles de articulación se generan entre los diferentes actores? ¿Efectos de nivel de participación en la GIBI)?				Innovación inspirada en la Biodiversidad

A partir de la información recolectada y la aplicación de las técnicas de análisis cuantitativas de análisis gráfico y cualitativas y se plantea el análisis estadístico, análisis multivariado, funcionamiento de software para análisis cuanti y cualitativo y la Elaboración de matrices para la creación de categorías. de lo que se ha podido avanzar en el proceso.

De lo anterior se desprende para el proceso del proyecto los aportes en cuanto a las herramientas que orientan el análisis de la información cualitativa y cuantitativa, previo al proceso de depuración de la información obtenida en el trabajo de campo.

En el documento del proyecto, se percibe el proceso la depuración, sistematización y análisis de la información. La evaluación del desarrollo de la investigación surge de manera descriptiva en el informe que da cuenta de cada una de las categorías definidas para el análisis específico y general; además de ser comparadas con la información recopilada en el marco teórico y las encuestas a los actores implicados en la gestión integral del conocimiento en biodiversidad que contribuyen a la innovación en Colombia. Finalizando con unas conclusiones y recomendaciones, basadas en los diferentes casos estudiados.

3. Resultados

La gestión del conocimiento tiene actores que dinamizan lo concerniente a este ámbito en el contexto del conocimiento sobre biodiversidad y la posibilidad de innovar inspirados en la diversidad biológica, el panorama nos muestra como punto de partida un anhelo histórico por lograr un Inventario Nacional de Biodiversidad que se inscribe a la

investigación básica, la ecología y la distribución de organismos, esta tensión se marca frente a una tendencia por una investigación aplicada que pueda efectivamente generar innovación, ENBSE (2020). Evidenciar y hacer explícitos algunos procesos o estrategias asumidas por los diferentes actores nos permite analizar su grado de articulación y posibilidades de innovación, así como la sostenibilidad de este entramado.

3.1 La institucionalidad de la ciencia, la tecnología y la innovación y su articulación con la institucionalidad en Biodiversidad en Colombia.

En los resultados obtenidos se hace un análisis de los actores que gestionan el conocimiento en biodiversidad y que real o potencialmente de acuerdo a la propuesta son los actores identificados en sintonía con lo que planteado en la PNGIBSE en siete grupos a saber:

1. Elaborador de Política y Administrador; Ente ministerial y oficinas adscritas
2. Usuarios directos;
3. Usuarios indirectos
4. Órganos reglamentadores
5. Entes de Control
6. Generador de Conocimiento; Institutos de investigación adscritos al MADS, academia y colectivos ciudadanos.
7. Colaboradores Nacionales e internacionales; Sistema de Naciones Unidas y gobiernos internacionales y ONG's internacionales.

Dentro de estos grupos de actores se envió la encuesta elaborada en Formularios de Google denominada; “Gestión Integral del Conocimiento en Biodiversidad e Innovación en Colombia” a los actores identificados a escala nacional, regional y local; del sector público o privado indagado por aspectos asociados a investigación, promoción del conocimiento tradicional, publicaciones, internacionalización, participación en redes, movilidad e innovación y patentes.

Las respuestas totales registradas hasta el 30 de abril de 2020 fueron un total de 34 correspondientes al 10% del total de correos enviados a los actores identificados. De los actores que respondieron la encuesta tenemos;

- Institucionales; Institutos de Investigación y/o Centros de investigación en Biodiversidad; Reconociendo el liderazgo del IaAvH.
- Empresas de base tecnológica centradas en la biodiversidad, de las identificadas no se logró respuesta de ninguna
- Colectivos ciudadanos; ONG que promueven ciencia participativa y Centros de Ciencia (Museos)
- Grupos de Investigación en Biodiversidad; de Universidades públicas y privadas
- Investigadores; Asociados a grupos de investigación en temas de biodiversidad

La participación en la Red Iberoamericana de Ciencia Participativa RICAP en el mapeo de experiencias, permitió una aproximación al trabajo de la región, y más bien es una herramienta para poder involucrar a más gente en la RICAP y a su vez explorar en el

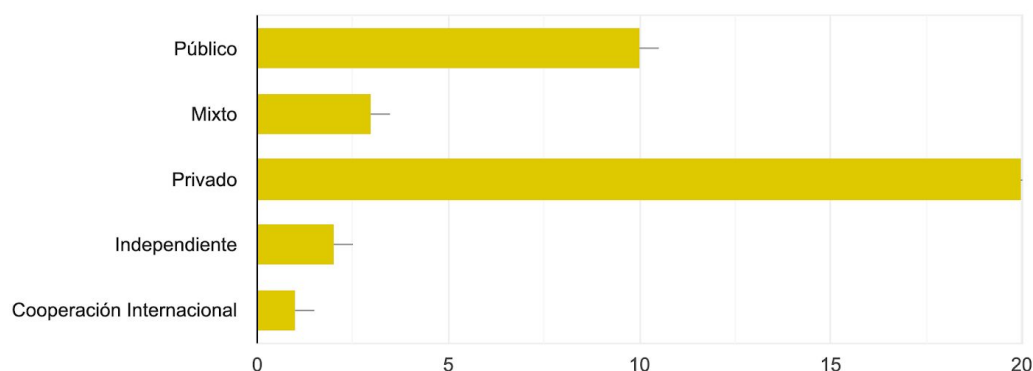
contexto colombiano las experiencias asociadas a los grupos focales para aplicar los instrumentos planteados en la metodología. El mapeo empieza a esbozar los esfuerzos de diferentes grupos que de manera exponencial se convierten en una alternativa complementaria a la ciencia convencional que además manifiesta nuevas aproximaciones a la biodiversidad generando un verdadero diálogo de saberes y ayudando a sortear diferentes vacíos de conocimiento en grupos huérfanos y en otras escalas de la biodiversidad y su relación con los servicios ecosistémicos.

3.2 La gestión desde actividades de los actores

En la consulta se encontró que los entrevistados están en su mayoría adscritos a instituciones y en ellas a grupos de investigación. A partir de la elaboración del cuestionario en Formularios de Google titulado; **Análisis de Actores de la Gestión Integral del Conocimiento en Biodiversidad e Innovación en Colombia** se identifican y se construye una base de datos para solicitar el diligenciamiento de las preguntas a partir de información secundaria obtenida del Portal de Datos abiertos disponible en; <https://www.datos.gov.co/> y la Plataforma ScienTI de MinCiencias; <https://minciencias.gov.co/scienti> y a partir de los insumos anteriores se construye la matriz de análisis **GIC Biodiversidad - Innovación**

De lo obtenido de la encuesta tenemos el siguiente panorama, la mayoría de actores pertenecen al sector privado y marca una tendencia al distanciarse de los grupos de actores 1, 4 y 5. como se muestra en la tabla 1.

¿ A qué sector pertenece la institución en la que la labora?
34 respuestas



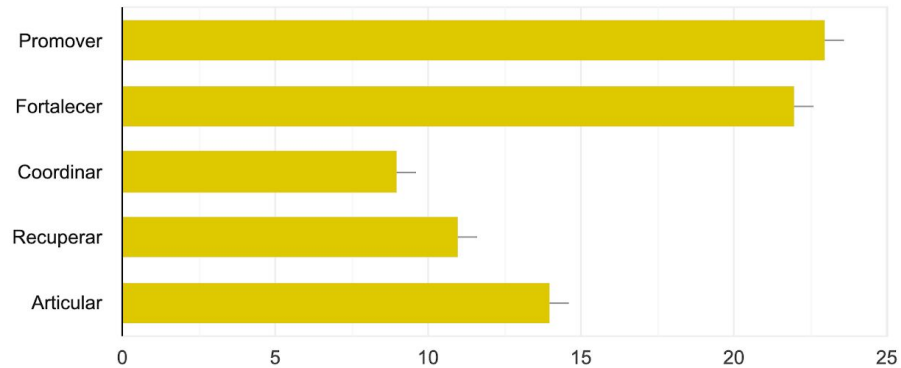
El proceso de Gestión integral del conocimiento que más se asumió es el de promover, seguido de fortalecer, se observa, además, según manifiestan los encuestados la necesidad de trabajar más en los procesos de; articular, recuperar y coordinar la gestión del conocimiento. La PNGIBSE nos planteó estos 5 procesos asociados a la gestión del conocimiento. Los datos obtenidos encajan en categorías de lo mencionado anteriormente en el Marco metodológico en el apartado de; Definición de criterios de selección de la

población en cuanto a la gestión del conocimiento (1). Creación del conocimiento; (2). Organización del conocimiento; (3). Transferencia del conocimiento; (4). Aplicación del conocimiento. Las anteriores fases revelan las variables de creación, organización, transferencia o aplicación del conocimiento en diversos escenarios, estas variables predeterminadas nos llevarán al plantear el siguiente mapa de relaciones entre los factores y los procesos.

PNGIBSE:	Fases:	Procesos:	Análisis:	Factor:	Factor:	Factor:	Factor:
Promover	Capturar	Producir/Sistematizar	Metodología	Normatividad (NORM)	(DCARF)		
Fortalecer	Innovar	Producir/Sistematizar	Metodología	(NORM)	(DCARF)		
Coordinar la generación	Distribuir	Producir/Sistematizar	Construir colaborativamente	(NORM)	(DCARF)		
Recuperación	Capturar	Sistematizar/Proteger	Acceso y Calidad de la Información y el Conocimiento (ACIC)	(NORM)	(DCARF)		
Articulación	Distribuir	Sistematizar/Proteger	Establecer Nivel de articulación?	Tejer redes	(AIII)	(NORM)	(DCARF)
Divulgación (información, conocimiento y desarrollo tecnológicos)	Distribuir	Transferir/Aplicar	Compartir conocimiento	Nuevas formas de colaboración: -Tecnología - Herramientas - Buenas prácticas	(NORM)	(DCARF)	

¿Las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación ACTI que realiza, con que procesos de la Gestión Integral del conocimiento de la Biodivers... Servicios Ecosistémicos GIBSE están conectados?

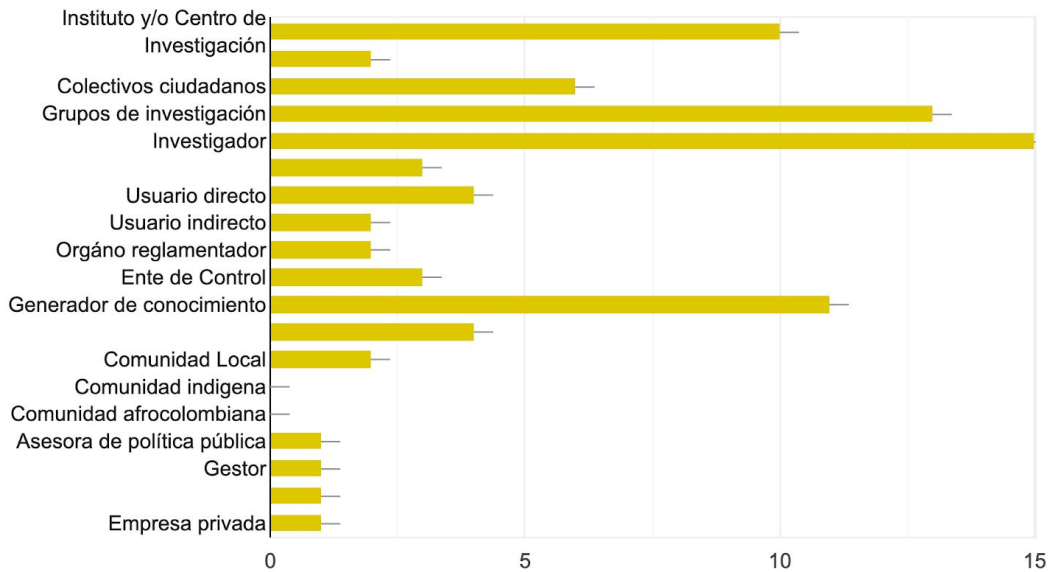
34 respuestas



La mayoría de actores que se logró convocar a esta reflexión corresponden a los involucrados con centros de ciencia, grupos de investigación e investigadores de universidades públicas y privadas, sus investigadores; sin embargo, no se manifestaron comunidades indígenas, o afrocolombianas esto significa que la participación sigue siendo institucional planteando como reto para el escenario revisar las implicaciones que tiene en la recuperación del saber ancestral o tradicional. Situación que contrasta con los procesos de reivindicación del saber tradicional y ancestral y el diálogo de saberes, así como el reconocimiento de otros tipos de productos asociados a proyectos de ciencia, tecnología e innovación involucrados en los últimos años por Colciencias.

¿Cómo actor llamado y comprometido con la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos GIBSE en que grupo se ubica de acuerdo a su accionar?

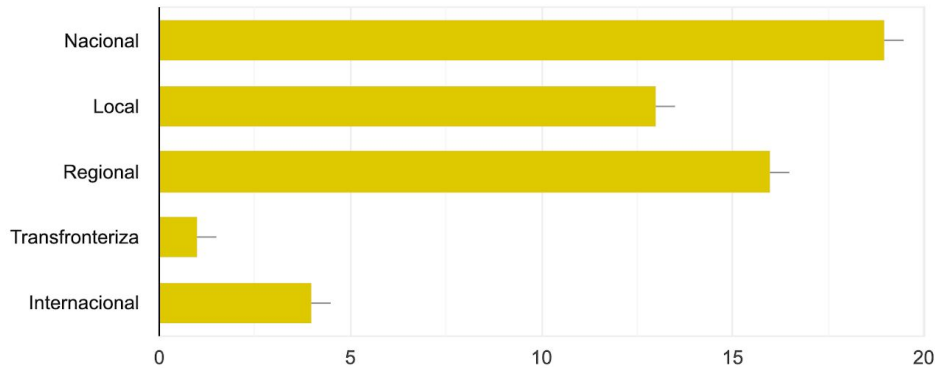
34 respuestas



La escala de actuación de los actores convocados se dirige mayoritariamente a la escala nacional seguida de la regional y la local, llama especialmente la atención este hecho pues el escenario de actuación local queda supeditado a estas prioridades con lo que en el territorio pueda manifestarse en la apropiación de la biodiversidad local y su conocimiento conservación y uso desde la óptica de los pilares que plantea originalmente el CDB o de generación de conocimiento e información, restauración, preservación, uso sostenible y la conservación como elemento emergente de la interacción de los elementos mencionados en la PNGISE. El significado de esto en la gestión del conocimiento regional refleja dificultades en la coordinación y articulación de estas escalas o niveles que permitan asegurar los recursos y los beneficios directos en las comunidades locales fruto de este accionar de manera puede generar desarrollo.

¿Cómo actor de la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos GIBSE a que escala dirige su acción?

34 respuestas



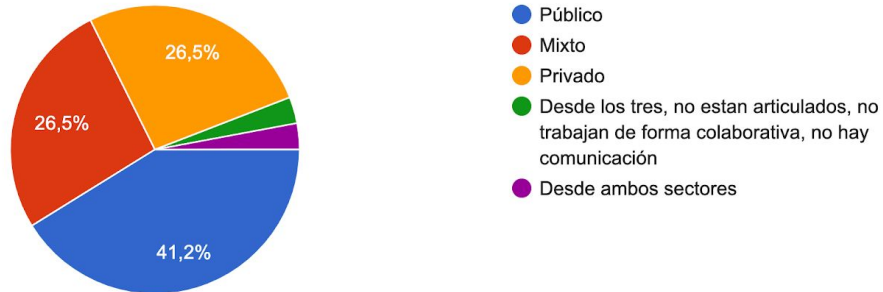
3.3 Percepciones frente al compromiso y reconocimiento como actores de la gestión integral del conocimiento en biodiversidad.

En la consulta se considera que falta compromiso del sector público. La siguiente gráfica muestra mayoritariamente una percepción frente a la falta de compromiso por parte de los actores del sector público seguido y en igual porcentaje del sector privado y mixto.

Al revisar la visualización de los actores en el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación se observa que el 50 % de los encuestados está registrado en el, aspecto que recobra importancia al promoverse de manera especial en los últimos años propuestas de inclusión y reconocimiento de todos los actores desde categorías como sabedor de conocimiento y otras desde la promoción del diálogo de saberes y las conversaciones interculturales y disciplinares e interdisciplinares.

¿Desde qué sector según su percepción falta más compromiso frente a la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos GIBSE?

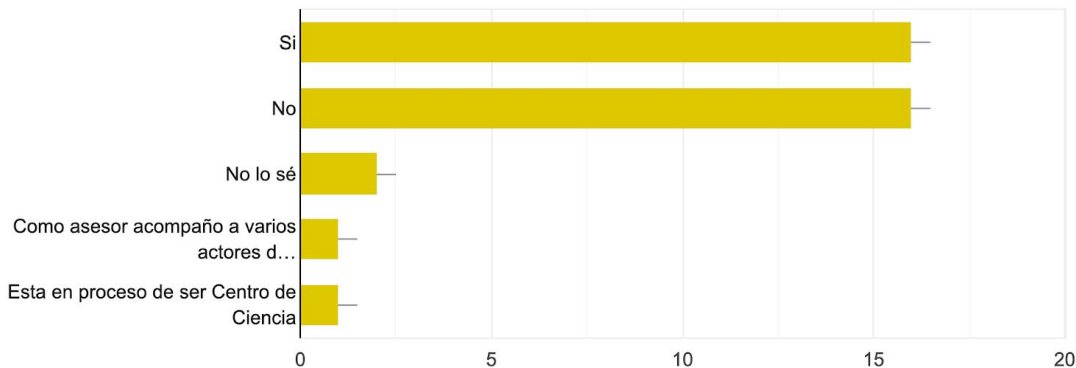
34 respuestas



El Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación ofrece la posibilidad de reconocimiento sin embargo muchos de los actores no tienen este o no les llama la atención por la utilidad práctica que pueda tener para su quehacer.

¿En la actualidad su institución o entidad esta reconocida como actor del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación SNCTI?

34 respuestas

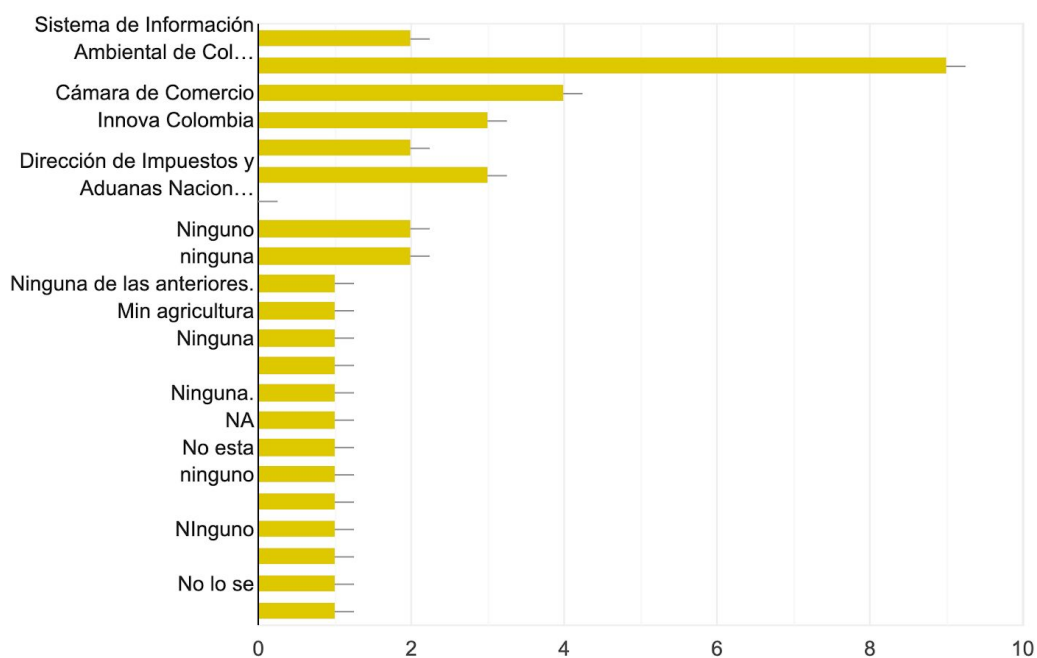


La categoría predominante que da reconocimiento a los grupos según los encuestados es Centro de investigación y Centro de Ciencia aunque la mayoría expresa no estar reconocido esto lleva a analizar, qué significa esto para la gestión del conocimiento y el reconocimiento de la ciencia ciudadana, acaso se genera un diálogo entre la ciencia convencional y la ciencia participativa desde la realidad de los grupos e investigación, los museos o los centros de ciencia asumen dentro de sus estrategias de

divulgación o de apropiación social del conocimiento la ciencia ciudadana en sus programas formales permanentes

En cuanto a redes y participación en comunidades de conocimiento los actores manifiestan participar en un amplio espectro de redes y comunidades de conocimiento científico que revelan el interés por promover un ejercicio interdisciplinario y transdisciplinario en torno a la ciencia de la Biodiversidad , más allá de la percepción aun generalizada de percibirse desde las ciencias naturales, dando espacio a otras disciplinas y ciencias como las sociales y el arte.

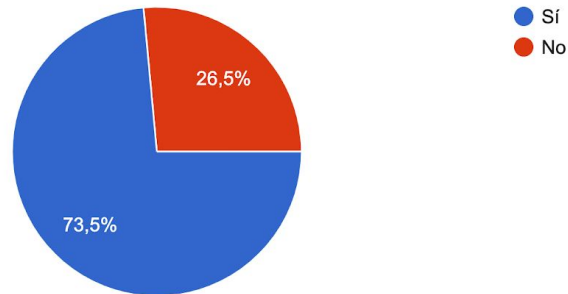
¿Ante qué otras redes o sistemas diferentes al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación SNCTI, esta reconocido y comprometido...diversidad y sus Servicios Ecosistémicos GIBSE?
34 respuestas



La mayoría de los actores un 73.5% respondió que desde su rol promueve el conocimiento tradicional o ancestral que se conecta con el tema de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Este aspecto recobra importancia en la última Evaluación Nacional de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos donde por primera vez el tema tiene tal protagonismo.

¿Desde su rol promueve el conocimiento tradicional o ancestral que se conecta con el tema de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos?

34 respuestas



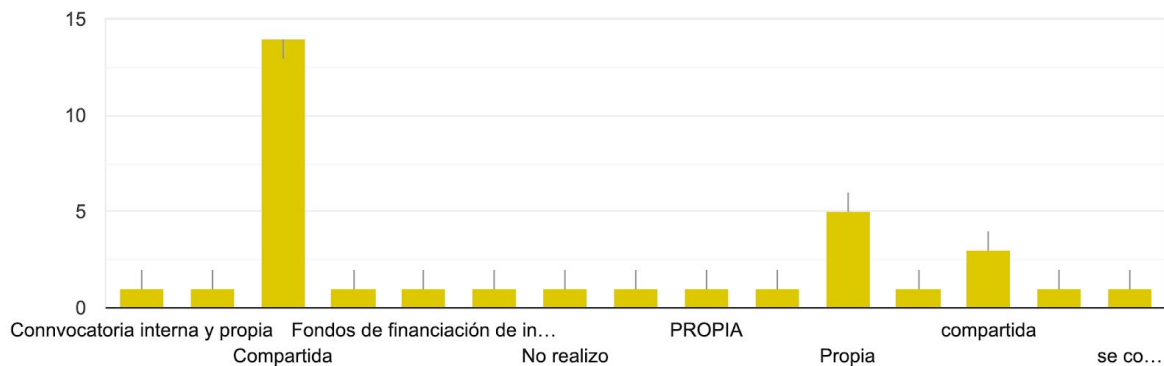
Los actores señalan que actualmente realizan mayoritariamente investigación, seguida de apropiación social del conocimiento, y a continuación transferencia de tecnología y formación y capacitación dentro de las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación ACTI.

3.4 Sostenibilidad de la ciencia: financiamiento, publicaciones y patentes

Las actividades de la ciencia requieren financiamiento, pero en este caso se accede a financiamiento. Se observa que la financiación de las iniciativas ACTI mayoritariamente resulta compartida con un (41.2 %)

¿En las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación ACTI que usted realiza la financiación es propia o compartida?

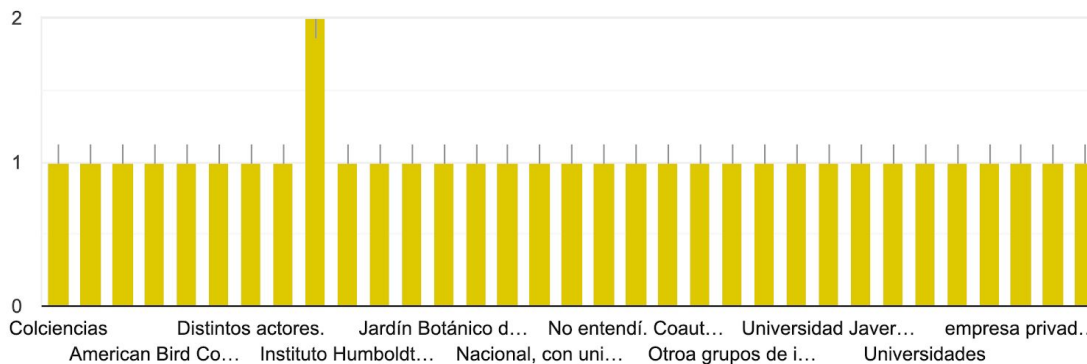
34 respuestas



De los actores con los cuales se ha hecho investigación asociada a biodiversidad se destaca el IAVH, institución que por demás se ha destacado por su liderazgo histórico en este ecosistema de la gestión del conocimiento en biodiversidad.

¿Con quién ha hecho investigación a nivel nacional o internacional?

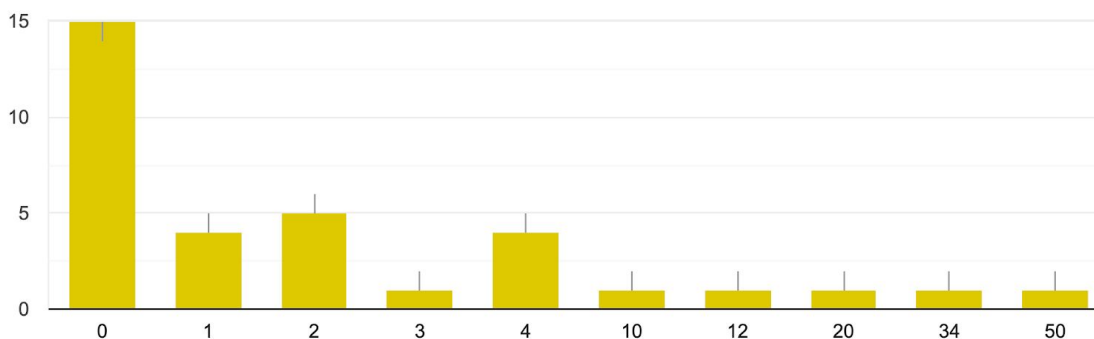
34 respuestas



En cuanto al número de publicaciones publicadas en medios internacionales el 41,9 % manifiestan no tener ninguna, mientras que a nivel nacional se observa una tendencia similar alcanzando el 38.2 %, aspecto que llama particularmente la atención en cuanto la sistematización del conocimiento y su recuperación o almacenamiento, así como la vigencia de este conocimiento para la gestión integral, lo cual pone en entredicho toda la apuesta de la políticas sectoriales que hemos mencionado.

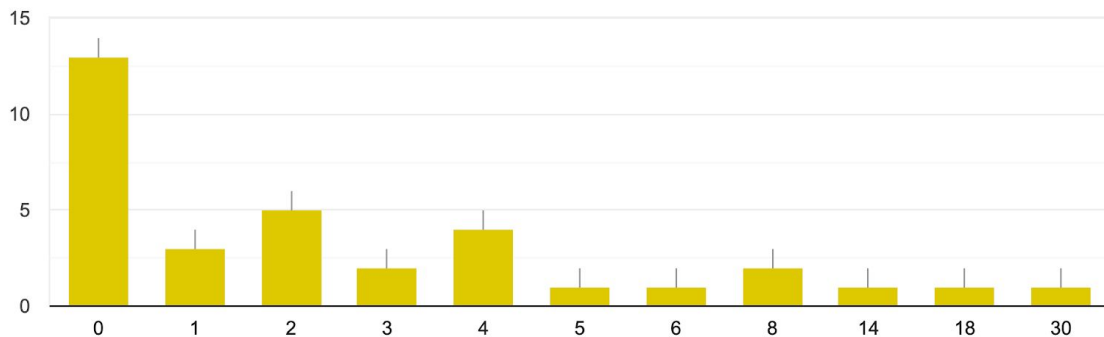
¿Cuántas publicaciones a nivel internacional en revistas indexadas ha realizado entre 2012 a 2018?

34 respuestas



¿Cuántas publicaciones a nivel nacional en revistas indexadas ha realizado entre 2012 a 2018?

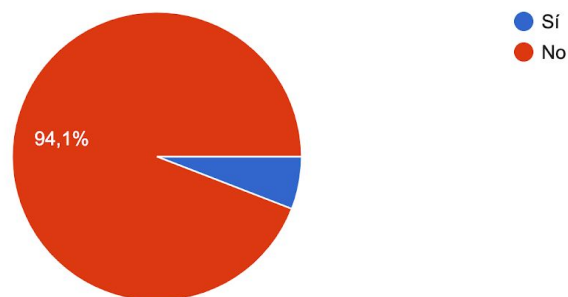
34 respuestas



Los datos obtenidos en relación a patentes muestra que el 94.1 % no tiene registrada ni en trámite de patente alguna, mientras un 2.9 % manifestó tener al menos un trámite, este resulta ser un indicador que sin lugar a dudas está por debajo de lo esperado y que llama la atención y exhorta a revisar las recomendaciones que hace al país organismos como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OCDE-.

¿Tiene en la actualidad o en tramite alguna patente, producto o servicio fruto de alguna Actividad de Ciencia, Tecnología e Innovación ACTI asociada...odiversidad y sus Servicios Ecosistémicos GIBSE?

34 respuestas

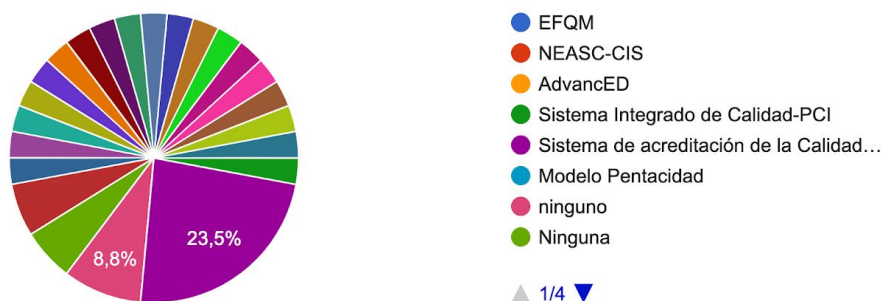


De los modelos de calidad que asumen, certifica o acredita a los actores se observa un 26.4 % que no tiene ninguno, si asumimos que los modelos de calidad han venido promoviendo la gestión del conocimiento a través de sus estándares fortaleciendo a demás de la cultura de la calidad un ecosistema de gestión de conocimiento donde las instituciones se reconocen como comunidades de aprendizaje, aparece un reto más

para enfatizar en cuanto a inventarios de buenas prácticas y ejercicios para hacer explícito el conocimiento tácito asociado al biodiversidad.

¿En qué modelo de calidad se encuentra acreditada o certificada su institución?

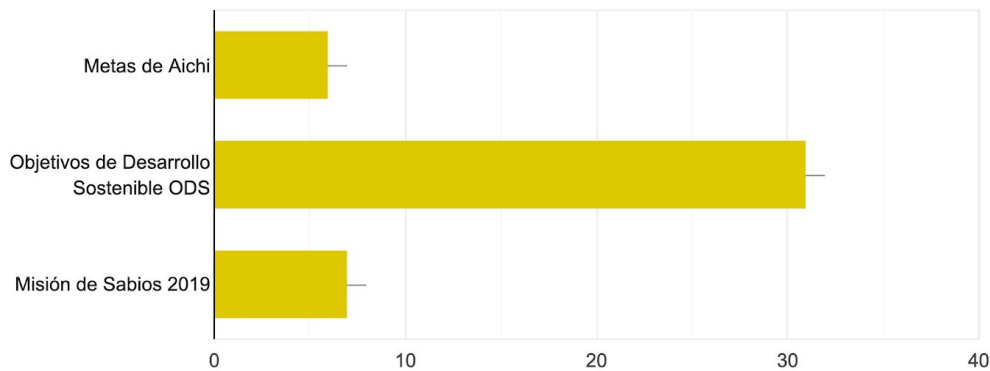
34 respuestas



En cuanto a la relación de los actores con agendas nacionales o internacionales la mayoría de los actores manifestó tener relación con los ODS en un 91. % seguido de la Misión de Sabios con 20,6% y las Metas de Aichi con 17.6 %. Desde esta aproximación tenemos evidenciada una mayor apropiación de la agenda 2030, a pesar que con la creación del Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación el referente del Libro Verde perdió protagonismo frente a la iniciativa de la nueva Misión de Sabios, con metodologías y enfoques disímiles en varios puntos entre ellos la metodología de construcción, mientras el libro verde generó mayor participación de la ciudadanía el enfoque de la Misión de Sabios no deja de sacralizar algunos temas y de promover la idea de una élite poseedora de la verdad. En cuanto a las Metas de Aichi cuya meta era alcanzar en 2020 llama la atención el grado de apropiación por parte de los actores al ser un referente global aparentemente no conectado de forma efectiva con lo local.

¿Qué relación tienen sus Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación ACTI con la Agenda Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación?

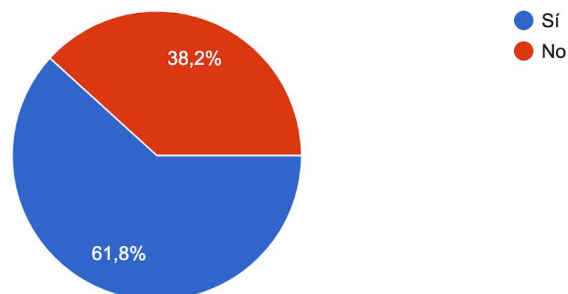
34 respuestas



Los actores en referencia expresan que emplean actividades de ciencia ciudadana o participativa en un 61.8 % aspecto que se convierte en una tendencia creciente que genera expectativa y necesidad de mantener la sostenibilidad y el compromiso de la ciudadanía frente a su entorno y en especial frente a la biodiversidad que custodiamos como nación. Sus acciones se encaminan inicialmente a la escala de organismo aunque gradualmente otras escalas de la biodiversidad van teniendo acogida. Un reto importante en este escenario es su relación con la tecnología en especial en contextos rurales donde el acceso a internet y al uso de ciertas tecnologías se restringe y elimina la posibilidad de estos crecimientos exponenciales de datos e información que se observan en otros contextos.

¿Actividades de ciencia ciudadana o participativa en la actualidad contribuyen a las acciones que realiza entorno al Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos GIBSE?

34 respuestas



Conclusiones

De acuerdo con la participación como investigador, en grupos e instituciones que es el derrotero de Colciencias se genera un ecosistema que debe trascender algunos aspectos de la gestión del conocimiento que contribuya a promover la innovación inspirada en la biodiversidad.

Lo presentado es una muestra de que en los 40 años de Colciencias se ha tenido fortalecimiento de los grupos orientados a las ciencias, en esta nueva etapa se requiere continuar con el reconocimiento de todos los actores desde sus particularidades y aportes diversos al ecosistema. También, aparece que apenas se están generando involucramientos fuertes, se perciben esfuerzos aislados, no se articulan todos los actores, se debe seguir buscando que se puede hacer para divulgar lo que hacen las unidades en medio del mar de lineamientos por hacer, deben surgir políticas para articular.

Resulta prioritario permear al ciudadano de estas iniciativas, pues aunque existe una gran diversidad de iniciativas pequeñas persiste el peligro de continuidad, lo cual puede crear desilusión en diferentes actores

Se requiere un sistema oficial y monitoreos participativos distribuidos en escuelas, centros culturales y juntas de acción comunal para dar cuenta de la biodiversidad custodiada. Así se involucran y se reconocen a más actores en la tarea de la gestión integral de la biodiversidad.

El reto de convencer a la comunidad académica que piensan que esto no es serio, promoviendo el reconocimiento a nivel académico, segundo paso ir a los tomadores de decisiones

Las nuevas metas y estrategias asociadas a este ecosistema deben seguir dejando planteado en la agenda pública temas como los vacíos de información en algunos grupos biológicos, el inventario nacional de biodiversidad, un sistema de información que como red distribuida logre convocar a todos los actores generadores de conocimiento para constituir una comunidad nacional consolidada y comprometida

La tecnología de la información y la creación de ciber infraestructuras sigue siendo una opción donde el Análisis de datos y Big Data nos permita en el contexto actual la toma de decisiones más acorde y ágil a las nuevas realidades y la creación de ambientes adaptativos más abiertos a la innovación.

Es muy significativo para la gestión del conocimiento que las buenas prácticas, o las estrategias asumidas sean replicables, y que aseguren la protección de las iniciativas así como la masificación que permita al mismo tiempo experimentar la diferencia y la generación de un lenguaje común

Es importante garantizar participación de las comunidades de redes sociales de desarrolladores y seguir construyendo una comunidad de aprendizaje nacional con nodos regionales y locales que permitan y aseguren la construcción colectiva la diversidad y una dinámica multiescala que se refleje en el territorio

Es importante seguir promoviendo nuevas metodologías que potencien la ciencia, que permitan el diálogo de saberes y la creación de puentes entre cultura y conocimiento. En el ejercicio científico, sigue siendo importante documentar cómo se hace y porqué se hace, es una tarea de los diferentes roles en sistemas participativos que requiere la gestión de la biodiversidad

Nacionalizar e internacionalizar la ciencia, se reconocen los retos y oportunidades de la ciencia abierta con énfasis en la academia así como la reproducibilidad en ciencia como integradora entre datos, educación y ciencia abierta en diferentes contextos y en especial en biodiversidad.

Otro aspecto relevante tiene que ver con la necesidad del diálogo intersectorial que para interés del presente análisis debe fortalecerse entre la Política Nacional de Ciencia e Innovación para el Desarrollo Sostenible y la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos.

4. Bibliografía.

Amano T, Lamming JDL & Sutherland WJ (2016). *Brechas espaciales en la información global sobre la biodiversidad y el papel de la ciencia ciudadana*. BioScience 66: 393-400. Disponible en: doi: 10.1093 / biosci / biw022

Atehortúa Hurtado, F. A., Valencia de los Ríos J. A. , Bustamante Vélez R. E.. (2018) *Gestión del conocimiento organizacional. Un Enfoque práctico*. Gestión y Conocimiento S.A.S. Medellín, Colombia.

Benyus Janine M. Biomímesis. (2012). *Cómo la ciencia innova inspirándose en la naturaleza*. Tusquets Editores. Barcelona, España., 368 pp.

Biomimicry.org. Biomimicry Institute. (2008-2017), *Biomimicry Taxonomy*. Creative Commons BY-NC4.0. Disponible en línea en: https://1d59b73swr1f1swu2v451xcx-wpengine.netdna-ssl.com/wpcontent/uploads/2016/09/Biomimicry_Taxonomy_AskNature_6.1_Color.pdf

Boff, Leonardo (2012). *Qué es y que no es sostenibilidad*. Ediciones Dabar. México.

Colciencias. (2016), *Guía Técnica de Autoevaluación para el Reconocimiento de Centros de Ciencia*.

Colciencias (2018), *Lineamientos Para Una Política De Ciencia Abierta En Colombia, Documento de Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación número 1801*. Colciencias, Bogotá, Colombia.

Google Scholar

Convenio de Diversidad Biológica CDB. (2011), *Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi, 2011*. disponible en línea en: <https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-ES.pdf>

Chandler M, Ver L, Copas K et al. (2016), Contribución de la ciencia ciudadana al monitoreo internacional de la biodiversidad. *Biological Conservation* . Disponible en: doi: 10.1016 / j.biocon.2016.09.004

Citizen Science Association ECSA, (2015), *Diez Principios de la Ciencia Ciudadana*. Disponible en línea en:

Davey, R. P. , Duitama, J. , Escobar, D. , Cristancho - Ardila, M. A. , Etherington Graham J., Minotto, A. , Arenas - Suárez N. E. , Pineda - Cardenas J.D. (2019), *La ciberinfraestructura de Colombia para la biodiversidad: construcción de infraestructura de datos en países emergentes para fomentar el crecimiento socioeconómico*.

Departamento Nacional de Planeación DNP 2018. *Misión Verde. Política de Crecimiento Verde*. Disponible en línea en : <https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Paginas/Politica-crecimiento-verde.asp> x

Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología, Colciencias (2018). *Libro Verde 2030. Política Nacional de Ciencia e Innovación para el Desarrollo Sostenible*. 2018. Disponible en: <http://libroverde2030.gov.co/wp-content/uploads/2018/05/LibroVerde2030.pdf> European

Gretchen Hooker, Ethan Smith (2016), *Ask Nature and the Biomimicry Taxonomy*. Disponible en: [doi/10.1002/inst.12073](https://doi.org/10.1002/inst.12073)

Groom Q, Weatherdon L & Geijzenborffer IR (2016) ¿La ciencia ciudadana es una ciencia abierta en el caso de las observaciones de la biodiversidad? *Revista de Ecología Aplicada* . Disponible en: doi: 10.1111 / 1365-2664.12767

Hecker, S., Haklay M., Bowser A., Makuch, Z., Vogel, J.. (2018), *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. UCL Press

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio* (6a. ed. --.). México D.F.: McGraw-Hill.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos. Rojas, G. Paula; Mora, J. Emilce. (Compiladores.) (2017). Plan de Acción de Biodiversidad para la implementación de la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos 2016-2030. Bogotá D.C. (Colombia): Minambiente, 2017. 132p. Disponible en: <https://www.cbd.int/doc/world/co/co-nbsap-v3-es.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, República de Colombia. (2012). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), 128 pp disponible en línea en: http://www.humboldt.org.co/images/pdf/PNGIBSE_español_web.pdf

Misión de Sabios Colombia (2019), *Propuestas de la Misión Internacional de Sabios*. Disponible en: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/propuesta-sabios-txt_y_portada-alta.pdf

Norbert Hoeller, Margo Farnsworth, Shoshanah Jacobs, Jacques Chirazi, Taryn Mead, Ashok Goel and Filippo Salustri. (2016). A Systems View of Bio-inspiration: Bridging the Gaps. Disponible en: [doi/10.1002/inst.12071](https://doi.org/10.1002/inst.12071)

OCyT (2017). *Estudio para identificar conocimientos, capacidades, percepciones y experiencias de los investigadores del país frente a la ciencia abierta*. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), Bogotá, Colombia. <http://repositorio.colciencias.gov.co/handle/11146/21720>
[Google Scholar](#)

ONU. (1987) *Informe Brundtland. Nuestro futuro común*. Comisión mundial sobre medio ambiente. Disponible en: http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMA-D-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

ONU (2015) *Agenda 2030*. Desarrollo Sostenible. Objetivos: 9, 14, 15, y 17.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO (2007). UNESCO Conferencia general, 34, 2007. Documento Estrategia a Plazo Medio, 2008-2013 40 p. Disponible en línea en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000149999_spa

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO (2014). UNESCO Conferencia general, 37, 2014. Documento Estrategia a Plazo Medio, 2014-2021 36 p. Disponible en línea en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227860_spa

Plan de Acción Nacional en Biodiversidad (PANB), Estrategia 2 Recuperación, Protección y Divulgación del Conocimiento Tradicional. República de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemas/politica-nacional-de-biodiversidad/plan-de-accion#documentos>

Roy HE, Pocock MJO, Preston CD et al. (2012) *Entender la ciencia ciudadana y el monitoreo ambiental: informe final en nombre de UK-EOF*. Wallingford, Reino Unido: Centro de NERC para el Museo de Ecología e Hidrología e Historia Natural. Disponible en: <http://www.ukEOF.org.uk/documents/understanding-citizen-science.pdf>

Soacha-Godoy, K. y Gómez, N. (Compiladoras). (2016). *Reconocer, conectar y actuar: porque la ciencia la hacemos todos*. Bogotá D.C. 53 pp, disponible en línea en: <http://hdl.handle.net/20.500.11761/9843>

Theobald EJ, Ettinger AK, Burgess HK y col. (2015) *Cambio global y soluciones locales*. Biological Conservation 181: 236-244. Disponible en doi: 10.1016 / j.biocon.2014.10.021

Vasilachis de Gialdino I (coord.) Ameigeiras, A.R.; Chernobilsky, L.B.; Giménez Béliveau, V.; Gialdino, M. R.; Mallimaci, F; Mendizábal, N.; Suárez, A. L. (2019), *Estrategias de Investigación Cualitativa. Volumen II*. Barcelona: Gedisa.

5. Anexos:

Anexo 1. Cuestionario; Formulario de Google - Gestión Integral del Conocimiento en Biodiversidad e Innovación en Colombia.

Título: Gestión Integral del Conocimiento en Biodiversidad e Innovación en Colombia.		
Encabezado: El propósito de esta encuesta es explorar variables acerca de la Gestión integral del conocimiento en Biodiversidad que articulan diferentes actores y que se conectan con desarrollo e innovación basado en este escenario potencial y real que es la diversidad biológica para Colombia. La información recopilada será usada en un contexto académico para el desarrollo de una investigación del programa Maestría en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente de la Universidad de Manizales. Agradecemos su participación y objetividad.		
Dirección de correo electrónico: _____.		
Factor:	Proceso:	Información/Pregunta:
AII		1. ¿ A qué sector pertenece la institución en la que la labora?
AII		2. ¿Qué rol ocupa en su institución?

ACIC		3. ¿Las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación ACTI que realiza, con qué procesos de la Gestión Integral del conocimiento de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos GIBSE están conectados?
AII		4. ¿Cómo actor llamado y comprometido con la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos GIBSE en qué grupo se ubica de acuerdo a su accionar?
DIF		5. ¿Cómo actor de la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos GIBSE a que escala dirige su acción?
AII		6. ¿Desde qué sector según su percepción falta más compromiso frente a la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos GIBSE?
AII		7. ¿En la actualidad su institución o entidad está reconocida como actor del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación SNCTI?
AII		8. ¿Cuál es la categoría que reconoce a su grupo o institución en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación SNCTI?
AII		9. ¿Ante qué otras redes o sistemas diferentes al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación SNCTI, está reconocido y comprometido como actor que asume Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación ACTI, relacionadas con la Gestión integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos GIBSE?
AII		10. ¿Desde su rol promueve el conocimiento tradicional o ancestral que se conecta con el tema de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos?
INN		11. De las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación ACTI, ¿cuáles realiza actualmente?
DCARF		12. ¿En las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación ACTI que usted realiza la financiación es propia o compartida?
AII		13. ¿Con quién ha hecho investigación a nivel nacional o internacional?
ACIC		14. ¿Cuántas publicaciones a nivel nacional en revistas indexadas ha realizado entre 2012 a 2018?
ACIC		15. ¿Cuántas publicaciones a nivel internacional en revistas indexadas ha realizado entre 2012 a 2018?
ACIC		16. ¿En la actualidad su institución en que redes académicas participa?
ACIC		17. ¿Qué grado de movilidad tienen sus investigadores o personal a nivel nacional o internacional?
INN		18. ¿Tiene en la actualidad o en trámite alguna patente, producto o servicio fruto de alguna Actividad de Ciencia, Tecnología e Innovación ACTI asociada a la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos GIBSE?
NORM		19. ¿En qué modelo de calidad se encuentra acreditada o certificada su institución?
AII		20. ¿Qué relación tienen sus Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación ACTI

		con la Agenda Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación?
AII		21. ¿Actividades de ciencia ciudadana o participativa en la actualidad contribuyen a las acciones que realiza entorno al Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos GIBSE?
AII		22. Si su respuesta fue Sí, por favor mencione cuales son estas iniciativas y con cual grupo o grupos tiene relación (aves, mamíferos...) o a que escala (genes, especies, poblaciones, comunidades, ecosistemas...):
<p>Factores clave que aportan elementos diagnósticos según PNGIBSE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Acceso y calidad de la información y el conocimiento (ACIC) ● Disponibilidad y criterios de asignación de recursos financieros (DCARF) ● Articulación intra e interinstitucional (AIII) ● Normatividad (NORM) <p>Procesos que plantea la PNGIBSE en cuanto a la Gestión del Conocimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Promover 2. Fortalecer 3. Coordinar 4. Recuperar 5. Articular 6. Divulgar 		