

## BUENAS PRÁCTICAS PARA EL MANEJO DE LAS COLECCIONES BIOLÓGICAS

A continuación se hacen sugerencias de literatura publicada por instituciones referentes e investigadores líderes en estos temas. Sin embargo, cada una de las buenas prácticas acá expuestas deben ser evaluadas y posteriormente adaptadas a cada una de las realidades, necesidades y condiciones particulares de las colecciones biológicas de Colombia.

- Smithsonian Institution genera políticas e instrumentos, aprobados por la comisión de colecciones del Gobierno Federal para el manejo de colecciones, para el mantenimiento, conservación, documentación, uso y disposición de las colecciones biológicas de la institución. Las políticas están disponibles en la página web de la institución (<https://siarchives.si.edu/services/forums/collections-care-guidelines-resources>, <http://anacostia.si.edu/Collections/ManagementDocuments>, [http://www.sifacilities.si.edu/ae\\_center/design-guidelines.html](http://www.sifacilities.si.edu/ae_center/design-guidelines.html)), y buscan ayudar al personal de Smithsonian a desarrollar y seguir protocolos estandarizados como parte de sus funciones y servir como guía de buenas prácticas a otras instituciones en todo el mundo. La institución también ofrece cursos y pasantías para aprender de buenas prácticas en el manejo de colecciones biológicas.
- Natural Science Collections Alliance publica en su página web ([http://nscalliance.org/?page\\_id=10](http://nscalliance.org/?page_id=10)) noticias, documentos, reportes y artículos científicos sobre buenas prácticas en términos de sostenibilidad (becas y ayudas del gobierno), la importancia de colecciones científicas, hojas informativas sobre las colecciones, encuestas sobre los impactos económicos, informes de la alianza, políticas que reflejan las necesidades y preocupaciones de las colecciones.
- Consortium of European Taxonomic Facilities, como respuesta al Protocolo de Nagoya, desarrolló y adoptó este código de conducta para el acceso y distribución de beneficios, junto con buenas prácticas para el uso de material biológico (<http://cetaf.org/taxonomy/publications>). Este documento proporciona claridad sobre cómo utilizar y tratar las muestras de material biológico.
- Leibniz-Gemeinschaft ofrece asesoría política basada en un conocimiento profundo y el compromiso de preservar la diversidad de la naturaleza. Por esta razón, Leibniz sugiere una serie de buenas prácticas para el estudio de la biodiversidad como responsabilidad nacional (<http://www.leibniz-gemeinschaft.de/en/research/leibniz-research-alliances/biodiversity/>). Dentro de las buenas prácticas redactadas por Leibniz se encuentra: registro de la biodiversidad, taxonomía y sistemática, colecciones biológicas, bancos de ADN y proyectos Arca de Noé, manejo de museos y del público. Adicionalmente, cada año, publica las experiencias exitosas y las mejores prácticas desde la perspectiva de los diferentes institutos de investigación.
- La SPNHC es una sociedad internacional cuya misión es mejorar la preservación, conservación y gestión de las colecciones de historia natural para asegurar su valor constante para la sociedad. El desarrollo de mejores prácticas en el cuidado de las colecciones es una función clave de SPNHC y es tratado por el comité de buenas prácticas de la sociedad (<http://www.spnhc.org/37/best-practices>).

- American Alliance of Museums (AAM) genera documentos —disponibles a través de libros para la venta y documentos en su página web— con toda la información pertinente en materia de estándares, códigos de ética y mejores prácticas para los museos y sus colecciones (<http://www.aam-us.org/resources/ethics-standards-and-best-practices>).
- La Comisión de Museos y Galerías establece estándares en diversos aspectos del trabajo de museo y sus colecciones biológicas. Estas normas representan un consenso de opinión profesional de las mejores prácticas y como tal, la Comisión cree que cada museo debe aspirar a llegar a ellos (<http://old.collectionstrust.org.uk/media/documents/c1/a81/f6/000074.pdf>).
- Interagency Working Group on Scientific Collections (IWGSC) fue creado para examinar el estado actual de las colecciones científicas y hacer recomendaciones para su manejo y uso. Este informe (<https://usfsc.nal.usda.gov>) es un primer paso para asegurar que las colecciones biológicas sean preservadas y fortalecidas. También hace recomendaciones sobre cómo mejorar el cuidado y manejo de estos activos.
- Scientific Collections International busca ampliar el acceso y aumentar el uso e impacto de las colecciones científicas para la investigación interdisciplinaria y beneficios para la sociedad. Todas las actividades, investigación en curso y protocolos de buenas prácticas están disponibles en la página web: <http://blog.scicoll.org>.
- Las mejores prácticas de ISBER para repositorios reflejan la experiencia de sus miembros y otros profesionales en el tema. A lo largo sus documentos se presentan las prácticas efectivas para la gestión de colecciones biológicas y repositorios. Estas mejores prácticas son periódicamente revisadas para reflejar los avances en la investigación y la tecnología (<http://www.isber.org/?page=BPR>).
- El Manual del Museo abarca una amplia gama de temas para orientar al personal del Servicio de Parques Nacionales de Estados Unidos en la gestión de las colecciones de museos y archivos (<https://www.nps.gov/museum/publications/handbook.html>). La parte uno se refiere a la planificación, la preservación y la protección de las colecciones; la segunda parte describe los procedimientos para el mantenimiento de registro de museos; y la tercera parte cubre temas legales, de publicaciones y reproducciones de los especímenes de museos en exposiciones y su acceso a la investigación.
- Global Genome Biodiversity Network (GGBN) formula mejores prácticas para el uso de material biológico dentro del marco del Protocolo de Nagoya. Este documento proporciona claridad sobre cómo los utilizar y tratar muestras de material biológico ([https://ggi.si.edu/sites/default/files/resources/GGBN%20Guidance%20\\_Best\\_Practice\\_June\\_2015-Final.pdf](https://ggi.si.edu/sites/default/files/resources/GGBN%20Guidance%20_Best_Practice_June_2015-Final.pdf)).
- La Universidad de Kansas publica documentos que tienen por objeto resaltar las cuestiones pertinentes a la utilización y la recolección de muestras biológicas para la investigación e incluye protocolos para el manejo de colecciones específicas (<https://biodiversity.ku.edu/collections>).

**NHM (NATIONAL HISTORY MUSEUM).**

(2016). Digital Museum [misc]. Recuperado 21 de septiembre de 2016, a partir de <http://data.nhm.ac.uk>.

**NHM (NATIONAL HISTORY MUSEUM).**

(2016c). Unlocking the vault: digitizing collections to understand global biodiversity [misc]. Recuperado 21 de septiembre de 2016, a partir de <http://www.nhm.ac.uk/natureplus/blogs/science-news/2015/02/15/unlocking-the-vault-digitizing-collections-to-understand-global-biodiversity?fromGateway=true>.

**NPS (NATIONAL PARK SERVICE).**

(2013). The Museum Handbook: Chapter 3: Preservation: Getting Started. Part I Museum Collections, 112. National Park Service, Museum Management Program, Washington DC. Recuperado a partir de <http://www.nps.gov/museum/publications/MHI/MHI.pdf>.

**NUDDS, J. R., & PETTITT, C. W., GEOLOGICAL SOCIETY OF LONDON., & MANCHESTER MUSEUM (UNIVERSITY OF MANCHESTER).**

(1997). The value and valuation of natural science collections: Proceedings of the international conference, Manchester, 1995. London: Geological Society.

**OSSA, P.A., GIRALDO, J.M., LÓPEZ, G.A., DÍAS, L.G., & RIVERA, F.A.**

(2012). Colecciones biológicas: una alternativa para los estudios de diversidad genética. Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural, 16(1), 143-155.

**PAKNIA, O., RAJAEI SH, H., & KOCH, A.**

(2015). Lack of well-maintained natural history collections and taxonomists in megadiverse developing countries hampers global biodiversity exploration. *Organisms Diversity and Evolution*, 15(3), 619-629. doi:10.1007/s13127-015-0202-1.

**PARSONS, J. P., & DUKE, C. S.**

(2013). Strategies for Developing and Innovating Living Stocks Collections: An ESA Workshop Report. Bulletin of the Ecological Society of America.

**PYKE, G. H., & EHRLICH, P. R.**

(2010). Biological collections and ecological/environmental research: a review, some observations and a look to the future. *Biological Reviews*. 85(2), 247-266.

**RNC.**

(2016). Registro Único Nacional de Colecciones Biológicas [misc]. Recuperado 22 de septiembre de 2016, a partir de <http://www.humboldt.org.co/es/servicios/registro-unico-nacional-de-colecciones-biologicas-rnc>.

**ROSE, C.L., WILLIAMS, S.L., & GISBERT, J.**

(1993). Temas de actualidad, iniciativas y direcciones futuras sobre preservación y conservación de colecciones de historia natural. En J. Rose, C.L., Williams, S.L., Gisbert (Ed.), (p. 31). Madrid: Comunidad de Madrid y Dirección general de bellas artes y archivos.

**SIB (SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE LA BIODIVERSIDAD DE COLOMBIA).**

(2016). Recuperado 23 de septiembre de 2016, a partir de <http://www.sibcolombia.net>.

**SIMMONS, J. E., & MUÑOZ-SABA, Y.**

(2005). Cuidado Manejo y Conservación de Colecciones Biológicas.

**SOACHA, K.**

(2016). Proceso de aprendizaje y retos del SIB Colombia, Comunicación personal, 29 de septiembre de 2016.

**SMITHSONIAN INSTITUTION.**

(2006). National Museum of Natural History Collections Management Policy. Recuperado 22 de agosto de 2016, a partir de [https://entomology.si.edu/Collections/NMNH\\_CMP\\_Sept-18-2006.pdf](https://entomology.si.edu/Collections/NMNH_CMP_Sept-18-2006.pdf).

**SMITHSONIAN INSTITUTION.**

(2015). Smithsonian Collections Space Framework Plan. ISBN-13: 978-0-9819500. Recuperado 22 de diciembre de 2016, a partir de <https://www.si.edu/Content/Pdf/About/2015-Collections-Space-Framework-Plan.pdf>.

**SMITHSONIAN.**

(2016). Smithsonian Institution [misc]. Recuperado 9 de septiembre de 2016, a partir de <http://www.si.edu/>

**PNHC (SOCIETY FOR THE PRESERVATION OF NATURAL HISTORY COLLECTIONS).**

(1994). Guidelines for the Care of Natural History Collections. Recuperado 21 de diciembre de 2016, a partir de <http://cool.conservation-us.org/byorg/spnhc/spnhc1.html>.

**SUAREZ, A. V., & TSUTSUI, N. D.**

(2004). The Value of Museum Collections for Research and Society. *BioScience*, 54(1), 66. doi:10.1641/0006-3568(2004)054[0066:TVOMCF] 2.0.CO;2.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.**

(2007). Guía para la Formulación de Proyectos considerando la Metodología del Banco de proyectos de la Universidad Nacional de Colombia BPUN.

**WEAVER, T., MAURER, J., HAYASHIZAKI, Y.**

(2004). Sharing genomes: an integrated approach to funding, managing and distributing genomic clone resources. *Nat. Rev. Genet.*, 5, 861-866.

**ZIMKUS, B.M. & L.S. FORD.**

(2014). Best Practices for Genetic Resources Associated with Natural History Collections Recommendations for Practical Implementation. *Collection Forum*. 28 (1-2), 77-112.

# ANEXO 1

## LISTADO DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS SUGERIDAS PARA SUSTENTAR UN MARCO TEÓRICO DE PROYECTOS DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

### REFERENCIAS DE COMPROMISOS INTERNACIONALES ADQUIRIDOS POR COLOMBIA EN MATERIA DE BIODIVERSIDAD:

- Ramsar: The Convention on Wetlands. Información disponible en: <http://www.ramsar.org>.
- The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). Información disponible en: <https://www.cites.org/esp>.
- Convenio Internacional de las Maderas Tropicales. Información disponible en: <http://www.ittto.int/es/itta/>.
- El Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono. Información disponible en: <http://ozone.unep.org/es/manual-del-convenio-de-viena-para-la-protección-de-la-capa-de-ozono>.
- El Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono. Información disponible en: [https://ozone.unep.org/new\\_site/sp/Treaties/treaties\\_decisions-hb.php?sec\\_id=5](https://ozone.unep.org/new_site/sp/Treaties/treaties_decisions-hb.php?sec_id=5).
- La convención del cambio climático. Información disponible en: [http://unfccc.int/portal\\_espanol/informacion\\_basica/la\\_convencion/items/6196.php](http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/la_convencion/items/6196.php).
- Convenio de Cartagena. Información disponible en: <http://cep.unep.org/cartagena-convention/el-texto-del-convenio-de-cartagena>.
- El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). Información disponible en: <http://www.un.org/es/events/biodiversityday/convention.shtml>.
- Metas Aichi. Información disponible en: <https://www.cbd.int/sp/targets/>.
- Política Nacional de Biodiversidad: República de Colombia. Información disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemicos/politica-nacional-de-biodiversidad#documentos>, [http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Politica-Nacional-de-Biodiversidad/politica\\_nacional-biodiversidad.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Politica-Nacional-de-Biodiversidad/politica_nacional-biodiversidad.pdf), [http://www.humboldt.org.co/images/pdf/PNGIBSE\\_español\\_web.pdf](http://www.humboldt.org.co/images/pdf/PNGIBSE_español_web.pdf).

### REFERENCIAS RECOMENDADAS PARA COLECCIONES BOTÁNICAS:

- Good botanical practices (Balick, 1999).
- Curatorial practices for botanical gardens (Hohn, 2008).
- Botany Best Practices (US National Herbarium): A product of GGI-Gardens (Funk et al., 2016).
- Herbarium essentials (Victor, 2004).
- Plan nacional para los jardines botánicos de Colombia (Red Nacional de Jardines Botánicos, 2012).
- Guidelines for collecting vouchers and tissues intended for genomic work (Smithsonian Institution): Botany Best Practices (Funk et al., 2017).
- Colecciones botánicas del Museo de Historia Natural de Londres (<http://www.nhm.ac.uk/research-curation/scientific-resources/collections/botanical-collections/index.html>).
- Colecciones botánicas del Instituto Smithsonian (<http://botany.si.edu>).
- Conservación Internacional de Jardines Botánicos-colecciones vivas ([https://www.bgci.org/resources/living\\_collections/](https://www.bgci.org/resources/living_collections/)).
- Colecciones botánicas del Museo Americano de Historia Natural (<http://www.amnh.org/our-research/natural-science-collections-conservation/general-conservation/health-safety/botanical-collections/>).
- Instituciones referentes en Colombia: Herbario Nacional Colombiano (ICN de la Universidad Nacional), Herbario Gabriel Gutiérrez Villegas (Universidad Nacional sede Medellín), Jardín Botánico José Celestino Mutis, Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe.

### REFERENCIAS RECOMENDADAS PARA COLECCIONES ZOOLOGICAS DE VERTEBRADOS:

- Conservation of Natural History Collections: Chapter 1 Vertebrates (Hendry, 1999).
- Sampling Vertebrate Collections for Molecular Research: Practice and Policies (Engstrom et al., 1999).
- Value and impacts of collecting vertebrate voucher specimens, with guidelines for ethical collection (Clemann et al., 2014).
- Colecciones de vertebrados del Instituto Smithsonian (<http://vertebrates.si.edu>).
- Museo de Vertebrados de Cornell (<http://www.cumv.cornell.edu>).

- Instituciones referentes en Colombia: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Museo Javeriano de Historia Natural, Serpentario de la Universidad de Antioquia, Fundación Botánica y Zoológica de Barranquilla.

#### REFERENCIAS RECOMENDADAS PARA COLECCIONES ZOOLOGICAS DE INVERTEBRADOS:

- Conservation of Natural History Collections: Chapter 2 Insects and other invertebrates (Walker et al, 1999).
- Information Resources on the Care and Use of Insects (Goodman, 2004).
- Colecciones de invertebrados del Instituto Smithsonian (<http://invertebrates.si.edu>).
- Colecciones de entomológicas del Instituto Smithsonian (<http://entomology.si.edu>).
- Colecciones de invertebrados del museo natural de Florida (<https://www.flmnh.ufl.edu/malacology/collections.htm>).
- Instituciones referentes en Colombia: Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Museo Javeriano de Historia Natural, INVEMAR, Colección Entomológica Universidad de Antioquia, Museo Entomológico Francisco Luis Gallego.

#### REFERENCIAS RECOMENDADAS PARA COLECCIONES DE MICROORGANISMOS:

- Implementing Best Practices and Validation of Cryopreservation Techniques for Microorganisms (Smith & Ryan, 2012).
- The United States Culture Collection Network (USCCN): Enhancing Microbial Genomics Research through Living Microbe Culture Collections (Boundy-Mills et al., 2015).
- Diversification and focusing: strategies of microbial culture collections (Stackebrandt, 2010).
- Colecciones Belgas de microorganismos (<http://bccm.belspo.be>).
- Federación Mundial de Colecciones de Cultivos (<http://www.wfcc.info/index.php/collections/display/>).
- Instituciones referentes en Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.

#### REFERENCIAS RECOMENDADAS PARA GENOTECAS, BIOREPOSITORIOS Y BIOBANCOS:

- Mutant library construction in directed molecular evolution: Casting a wider net (Wang et al., 2006).
- DNA (Gene Libraries): Construction, Genomic Libraries and cDNA Libraries (Kumar, 2016).

- Generation of cDNA libraries: Methods and protocols (Ying, 2003).
- From genes to genomes: Concepts and applications of DNA technology (Dale et al., 2012).
- Directed evolution library creation: Methods and protocols (Arnold & Georgiou 2003).
- Biorepositories: Building better biobanks (Baker, 2012).
- A framework for biobank sustainability (Watson et al., 2014).
- GGBN: Making genomic collections discoverable for research through a networked community of biodiversity repositories (Applequist et al., 2014).
- Cell & Co Bioservices, expertos en diseño y manejo de biorepositorios y biobancos (<http://www.cell-and-co.com/en/>).
- Sociedad internacional para repositorios biológicos y ambientales (<http://www.isber.org>).
- Directorio global de biobancos y biorepositorios (<http://specimencentral.com/biobank-directory/>).
- Instituciones referentes en Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

#### OTRAS REFERENCIAS RECOMENDADAS PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN COLOMBIA:

- Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS, 2016).
- El estado de la Ciencia en Colombia (COLCIENCIAS, 2014).
- Guía Sectorial de Programas y Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS, 2015).
- Manual Conceptual: Manual General para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública (MGA) (DNP, 2013).
- Plan Nacional de Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación 2007-2019 (COLCIENCIAS, 2006).
- Política de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (COLCIENCIAS, 2005).
- Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS, 2009).
- Política Nacional de Museos: Mejores Museos, Mejores Ciudadanos (COLCIENCIAS, 2015).

# ANEXOS 2

## SECTOR 39: CIENCIA Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN PARA CRECIMIENTO EMPRESARIAL</b>	Servicio de fomento a la vigilancia y prospectiva tecnológica	Se refiere particularmente a la realización de estudios en aspectos relacionados con la mejora de la productividad (mejoras operativas y organizacionales, mejoras de gestión y comercialización), la eficiencia operativa (calidad).	Número de estudios	Estudios de inteligencia competitiva realizados.	Número
				Estudios de vigilancia tecnológica realizados.	Número
				Estudios realizados	Número
	Servicio de apoyo para el desarrollo tecnológico y la innovación	Con este servicio se busca promover la generación de ideas, métodos y herramientas que impactan el desarrollo económico y generan transformaciones en la sociedad. En el desarrollo de estos métodos y herramientas está implícita la investigación que genera conocimiento enfocado en la solución de problemas sociales, técnicos y económicos.	Número de proyectos	Proyectos financiados para transferencia de tecnología.	Número
				Proyectos financiados para prestación de servicio tecnológicos.	Número
				Proyectos financiados para extensión tecnológica.	Número
				Empresas apoyadas en procesos de innovación (por tipo de programa o estrategia).	Número
				Productos tecnológicos certificados o validados (diseño industrial, esquema de circuito integrado, software, planta piloto, prototipo industrial, signos distintivos).	Número
				Invencciones patentadas.	Número
				Licencias tecnológicas otorgadas.	Número
				Productos empresariales reconocidos.	Número
				Acuerdos de licencia para la explotación de obras protegidas por derechos de autor.	Número
				Consultorías e informes técnicos finales reconocidos.	Número
				Regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones reconocidos como producto de innovación.	Número
				Innovaciones de producto realizadas.	Número

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN PARA CRECIMIENTO EMPRESARIAL</b>	Servicio de apoyo para el desarrollo tecnológico y la innovación	Con este servicio se busca promover la generación de ideas, métodos y herramientas que impactan el desarrollo económico y generan transformaciones en la sociedad. En el desarrollo de estos métodos y herramientas está implícita la investigación que genera conocimiento enfocado en la solución de problemas sociales, técnicos y económicos.	Número de proyectos	Innovaciones de mercadotecnia realizadas.	Número
				Innovaciones de organización realizadas.	Número
				Innovaciones de procesos realizadas.	Número
				Plataforma tecnológica desarrollada.	Número
				Programas informáticos que incorporen el trabajo de innovación realizado por otros.	Número
				Sistemas de gestión reorganizados.	Número
				Nuevos métodos de comercialización y venta de bienes y servicios.	Número
				Empresas con sistemas de innovación.	Número
				Prototipos desarrollados.	Número
	Mediciones efectuadas a empresas sobre resultados e impactos de un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico o innovación.	Número			
	Proyectos financiados para el desarrollo tecnológico y la innovación.	Número			
	Servicios de apoyo para entrenamiento especializado	Con este servicio se busca promover entrenamientos especializados para mejorar las competencias de desarrollo tecnológico e innovación a nivel industrial, aprender en el trabajo o aprender haciendo ( <i>learning by doing</i> ).	Número de cursos	Facilitadores formados en innovación.	Número
				Entrenamientos especializados en gestión de la innovación realizados.	Número
				Cursos especializados para mejorar competencias de desarrollo tecnológico e innovación en el ámbito industrial.	Número
	Servicio de estandarización de pruebas y calibraciones de laboratorios	Servicio de campo de pruebas, medición y/o calibración en áreas estratégicas para el país.	Número de procesos	Laboratorios con procesos certificados.	Número
Pruebas de laboratorio acreditadas.				Número	

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN PARA CRECIMIENTO EMPRESARIAL</b>	Servicio de estandarización de pruebas y calibraciones de laboratorios	Servicio de campo de pruebas, medición y/o calibración en áreas estratégicas para el país.	Número de procesos	Máquinas, equipos y otros bienes de capital adquiridos asociados a procesos, Servicio y/o productos innovadores.	Número
				Diseños de maquinas nuevas.	Número
				Procesos certificados por área de conocimiento/especialidad.	Número
	Servicio de apoyo para la transferencia de conocimiento y tecnología	Comprende un conjunto de acciones realizadas por diferentes instituciones para el desarrollo, aprovechamiento, uso, modificación y difusión de nuevas tecnologías e innovaciones. Se soporta en metodologías, herramientas y/o técnicas propias, o generadas en el exterior, en aspectos relacionados con la mejora de la productividad y la eficiencia operativa.	Número de organizaciones	Nuevas tecnologías adoptadas.	Número
				Derechos de activos de propiedad intelectual.	Número
				Paquete tecnológico transferido.	Número
				Licenciamientos de activos de propiedad intelectual.	Número
				Joint ventures o acuerdos de colaboración.	Número
				Spin off generadas.	Número
				Start up generadas	Número
				Empresas de base tecnológica generadas.	Número
				Pruebas de concepto desarrolladas.	Número
				Planes de negocio apoyados.	Número
				Conocimiento tecnológico adquirido.	Número
				Prototipos desarrollados.	Número
				Hojas de ruta tecnológicas desarrolladas.	Número
Actividades de difusión de nuevas tecnologías o innovaciones realizadas.	Número				
Organizaciones beneficiadas a través de la estrategia de gestión de la I+D+i.	Número				

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN PARA CRECIMIENTO EMPRESARIAL</b>	Servicio de apoyo para la deducción tributaria	Servicio derivados de una serie de estímulos al desarrollo científico, tecnológico y a la innovación, que se reconocen como requisito fundamental para superar el atraso del país.	Porcentaje de asignación	Asignación del cupo de beneficios tributarios de deducción por inversión y donación.	Porcentaje
	Servicio de clasificación y reconocimiento de actores del SNCTI		Número de centros reconocidos	Centros de desarrollo tecnológico reconocidos.	Número
				Unidades de I+D+i reconocidas.	Número
Centros de innovación reconocidos.				Número	
Infraestructura para desarrollo tecnológico y la innovación fortalecida	El fortalecimiento hace referencia a la dotación de equipos relacionados con el desarrollo tecnológico y la innovación y de sistemas de información.	Número de centros y parques para el desarrollo tecnológico y la innovación	Centros de desarrollo e innovación reconocidos.	Número	
			Sistemas de información implementados.	Número	
			Plataformas adquiridas.	Número	
			Laboratorios dotados.	Número	
			Equipos adquiridos.	Número	
			Centros y parques para el desarrollo tecnológico y la innovación fortalecidos.	Número	
				Número	
<b>INVESTIGACIÓN CON CALIDAD E IMPACTO</b>	Servicio de apoyo financiero para la generación de nuevo conocimiento	Busca financiar iniciativas para promover aportes a áreas de conocimiento, que han sido discutidas y validadas para la discusión científica, el desarrollo de actividades de investigación, desarrollo tecnológico y que pueden ser fuente de innovación. Además, involucra mecanismos de estandarización para verificar la existencia de una evaluación que verifique la generación de nuevo conocimiento.	Número de bases de datos	Proyectos financiados para investigación básica.	Número
				Proyectos financiados para investigación aplicada.	Número
				Proyectos financiados para desarrollo experimental.	Número
				Investigadores movilizados.	Número
				Grupos de investigación apoyados	Número
				Proyectos financiados para la investigación y generación de nuevo conocimiento.	Número
					Número

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
INVESTIGACIÓN CON CALIDAD E IMPACTO	Artículos de investigación	Consiste en la producción original e inédita, publicada en una revista de contenido científico, tecnológico o académico, producto de procesos de investigación, reflexión o revisión, que ha sido objeto de evaluación por pares y avalado por estos como aporte significativo al conocimiento en el área.	Número de artículos	Artículos publicados en revistas indexadas nacionales.	Número
				Artículos publicados en revistas indexadas internacionales.	Número
				Artículos de Investigación A.	Número
				Artículos de investigación A1, A2, B y C sobre el total de producción de productos resultado de generación de nuevo conocimiento.	Número
				Artículos de investigación D con relación al total de artículos publicados..	Número
				Artículos de Investigación D.	Número
				Artículos publicados en revistas indexadas nacionales e internacionales.	Número
	Documentos de investigación	Publicación original e inédita avalada por pares por sus aportes significativos al conocimiento en el área y da cuenta de una investigación completamente desarrollada y concluida, además ha pasado por procedimientos editoriales que garantizan su normalización bibliográfica y su disponibilidad.	Número de libros y/o capítulos	Libros resultados de investigación .	Número
				Capítulos de libros, resultados de investigaciones.	Número
				Tesis de doctorado con reconocimiento.	Número
				Trabajos de grado de maestría con reconocimiento.	Número
				Libros y/o capítulos de libros resultados de investigación.	Número

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA					
INVESTIGACIÓN CON CALIDAD E IMPACTO	Productos de investigación en artes, arquitectura y diseño	Productos resultantes de proyectos de investigación, creación o investigación - creación que implican aportes nuevos originales e inéditos y han sido debidamente aprobados mediante convocatorias internas o externas o avalados por organizaciones de reconocido prestigio institucional.	Número de obras y/o productos de investigación, creación en artes, arquitectura y diseño	Obras y/o productos de investigación, creación en artes, arquitectura y diseño que cumplan con los requerimientos mínimos de calidad exigidos por COLCIENCIAS.	Número					
						Servicio de apoyo financiero para la formación de nivel doctoral	Con este servicio se busca financiar la formación que conduce al título de doctor o PhD, que acredita la formación y competencia para el ejercicio académico e investigativo de alta calidad y cuyo requisito es generar nuevos conocimientos que contribuyan al desarrollo científico a través de la investigación.	Número de becas	Becas doctorales en Colombia otorgadas.	Número
									Becas doctorales en el exterior otorgadas.	Número
									Becas doctorales en áreas STEM otorgadas.	Número
									Becas doctorales en universidades públicas otorgadas.	Número
									Becas doctorales en universidades privadas otorgadas.	Número
									Becas otorgadas.	Número
	Servicio de apoyo financiero para la formación de nivel maestría	Con este servicio se busca financiar la formación que conducente al título de maestría ya sea nacional o en el exterior, en la modalidad de investigación. Este título corresponde al nivel cinco de educación terciaria de la CINE, 1997. De acuerdo al Decreto 1279 de 22, las especializaciones clínicas en medicina humana y odontología se asimilan a las maestrías.	Número de becas	Becas maestría en Colombia otorgadas.	Número					
				Becas maestría en el exterior otorgadas.	Número					
				Becas maestría en áreas STEM otorgadas.	Número					
				Becas maestría en universidades públicas otorgadas.	Número					
				Becas maestría en universidades privadas otorgadas.	Número					
				Becas maestría semipresencial en el exterior para docentes otorgadas.	Número					
				Becas maestría semipresencial en Colombia para docentes otorgadas.	Número					
Becas otorgadas.	Número									

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
INVESTIGACIÓN CON CALIDAD E IMPACTO	Servicio de acceso a bibliografía especializada		Número de bases de datos	Bases de datos disponibles para consulta por actores del SNCTI.	Número
	Servicio de apoyo para la vinculación de doctores a entidades del SNCTI		Número de doctores	Doctores vinculados.	Número
	Servicio de apoyo para entrenamiento especializado para científicos investigadores	Con este servicio se busca promover el entrenamiento en métodos y técnicas de investigación especializados y avanzados, así como los cursos de actualización científica para investigadores.	Número de cursos	Cursos de actualización científica para investigadores.	Número
				Cursos sobre métodos y técnicas de investigación especializados y avanzados.	Número
	Servicio de articulación de oferta y demanda de doctores y entidades del SNCTI		Número de doctores	Plataformas disponibles para la articulación.	Número
				Doctores disponibles en la plataforma.	Número
				Entidades registradas en la plataforma.	Número
				Doctores contactados.	Número
	Servicio de clasificación y reconocimiento de actores del SNCTI	Servicio prestados a los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, respecto de su existencia y clasificación. Estas dependen de la producción de resultados tangibles y verificables, fruto de proyectos y otras actividades de investigación convenientemente expresadas en un plan de acción (proyectos) debidamente formalizado.	Número de investigadores	Grupos de investigación reconocidos.	Número
				Centros de investigación reconocidos.	Número
				Revistas nacionales indexadas.	Número
				Investigadores reconocidos.	Número
	Servicio de apoyo financiero a estancias posdoctorales	Con este servicio se busca financiar la vinculación a proyectos de I+D+i, en instituciones del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de investigadores nacionales e internacionales que previamente hayan obtenido el título de doctor (PhD.).	Número de estancias posdoctorales	Estancias posdoctorales apoyadas para la vinculación a proyectos de I+D+i.	Número
Infraestructura para la investigación fortalecida		Número de centros de investigación	Sistemas de información implementados.	Número	
			Plataformas adquiridas.	Número	
			Laboratorios dotados.	Número	
			Equipos adquiridos.	Número	
			Centros de investigación fortalecidos.	Número	

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
CONSOLIDACIÓN DE UNA INSTITUCIONALIDAD HABILITANTE PARA LA CIENCIA TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN (CTI)	Documentos de planeación	Documentos cuyo objetivo es plasmar una visión de futuro a nivel país, entidad territorial, comunidad, sector, región, entidad o cualquier nivel de desagregación que se requiera. Incluye objetivos, estrategias, metas e indicadores.	Número de documentos	Documentos de planeación de CTel elaborados.	Número
				Documentos de política	Capacitaciones en el diseño y evaluación de políticas de CTel.
	Número de documentos			Evaluaciones de resultado e impacto.	Número
				Estudios de informes de evaluación y seguimiento de políticas e instrumentos de CTel.	Número
				Documentos de lineamientos metodológicos elaborados.	Número
				Documentos de lineamientos técnicos elaborados.	Número
				Documentos normativos elaborados.	Número
				Marco de evaluación de políticas y programas de CTel.	Número
				Estudios para planeación y formulación de políticas.	Número
				Documentos de políticas, estrategias y lineamientos de TI elaborados para CTel.	Número
Documentos de políticas de CTel formuladas.	Número				
Servicio de gestión de la información de CTel			Número de bases de datos	Publicaciones de datos para difusión y aplicación de CTel realizadas.	Número
				Bases de datos para la difusión de la CTI disponibles.	Número

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>CONSOLIDACIÓN DE UNA INSTITUCIONALIDAD HABILITANTE PARA LA CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CTI)</b>	Servicio de cooperación internacional para la CTel		Número de acuerdos de cooperación	Ferias y reuniones de ministros y altas autoridades de CTel realizadas.	Número
				Propuestas de cooperación internacional cofinanciadas.	Número
				Proyectos de cooperación asesorados para la participación en comisiones mixtas de cooperación internacional en CT+I	Número
				Cuotas a organismos internacionales para la cooperación en CTel.	Número
				Acuerdos de cooperación obtenidos.	Número
	Servicio de coordinación institucional		Número de eventos	Eventos realizados.	Número
	Servicio de divulgación		Número de productos de comunicación	Espacios en medios masivos de comunicación dedicados a temas de CTel (por tipo de medio).	Número
				Productos de comunicación de la CTel: por tipo de producto, por temática y/o por población a la que va dirigida.	Número
	Servicios de información para la CTel		Puntaje del Índice de gobierno en línea	Infraestructura tecnológica actualizada.	Número
				Infraestructura tecnológica adquirida.	Número
				Sistema de Gestión de Seguridad de la Información Implementado, según la norma ISO 27001.	Número
				Desarrollos informáticos implementados y/o actualizados.	Número
				Informes de pruebas funcionales y no funcionales realizados.	Número
				Licencias de software renovadas.	Número
Operación y Soporte de la Infraestructura Tecnológica Brindado.				Número	
Casos de usos Implementados.				Número	
Áreas técnicas apoyadas.				Número	
Nivel de satisfacción de los usuarios del sector CTel en la prestación de servicios tecnológicos.				Porcentaje	
Índice de gobierno en línea.	Puntaje				

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>GENERACIÓN DE UNA CULTURA QUE VALORA Y GESTIONA EL CONOCIMIENTO Y LA INNOVACIÓN</b>	Servicios de apoyo financiero para el fomento de vocaciones científicas en CTel	Busca financiar iniciativas que promuevan el desarrollo, capacidades y habilidades de indagación, investigación e innovación en los niños, niñas y jóvenes. Las diferentes modalidades deberán seguir los lineamientos de los programas y estrategias nacionales de COLCIENCIAS en formación científica para jóvenes en la materia.	Número de niños, niñas, adolescentes y jóvenes	Niños y niñas vinculados al Programa Ondas de COLCIENCIAS.	Número
				Jóvenes vinculados al Programa Jóvenes Investigadores e Innovadores de COLCIENCIAS.	Número
				Jóvenes vinculados al Programa Nexos Global de COLCIENCIAS.	Número
				Materiales físicos y virtuales producidos para la comprensión de la CTel.	Número
				Pasantías de investigación apoyadas y desarrolladas por jóvenes (programas similares a los de COLCIENCIAS).	Número
				Niños y niñas que participan en programas que fomentan la cultura de la CTel.	Número
				Jóvenes que participan en programas que fomentan la cultura de la CTel.	Número
				Maestros y maestras que participan en programas que fomentan la cultura de la CTel.	Número
				Jóvenes que participan en semilleros de investigación.	Número
				Grupos conformados por niños y niñas vinculados al programa ondas de COLCIENCIAS	Número
				Maestros y maestras vinculados al programa Ondas de COLCIENCIAS.	Número
				Grupos de investigación beneficiados con el programa de jóvenes investigadores e innovadores.	Número
Personas sensibilizadas a través de actividades de CTel.	Número				
Evaluaciones de resultado e impacto.	Número				
Niños y jóvenes beneficiarios.	Número				

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>GENERACIÓN DE UNA CULTURA QUE VALORA Y GESTIONA EL CONOCIMIENTO Y LA INNOVACIÓN</b>	Servicio de apoyo para el fomento de la apropiación social de la CTel	Con este servicio se busca ampliar las dinámicas de generación, circulación y uso del conocimiento científico-tecnológico, y propiciar las sinergias entre sectores académicos, productivos, estatales, incluyendo activamente a las comunidades y grupos de interés de la sociedad civil.	Número de personas	Comunicadores, divulgadores, periodistas o mediadores formados en dinámicas y procesos de la CTel.	Número
				Productos de comunicación del conocimiento realizados por grupos de investigación (por área de conocimiento y/o tipo de producto).	Número
				Personas sensibilizadas que consumen productos de comunicación de CTel (por tipo de contenido).	Número
				Actividades de comunicación de CTel en los que se promueve la interacción entre expertos y públicos (por tipo de actividad).	Número
				Productos de comunicación de la CTel (por tipo de producto y/o por temática y/o por población a la que va dirigida).	Número
				Espacios en medios masivos de comunicación dedicados a temas de CTel (por tipo de medio).	Número
				Eventos de participación ciudadana o de comunidades en relación con la CTel.	Número
				Estrategias pedagógicas para el fomento de la CTel desarrolladas.	Número
				Reconocimientos relacionados con producción de CTel (premios, distinciones a instituciones u organizaciones públicas o privadas).	Número
				Proyectos de transferencia de conocimiento para la solución de problemas de comunidades a partir de la CTel.	Número
				Encuesta de percepción de la CTel.	Número

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>GENERACIÓN DE UNA CULTURA QUE VALORA Y GESTIONA EL CONOCIMIENTO Y LA INNOVACIÓN</b>	Servicio de apoyo para el fomento de la apropiación social de la CTel	Con este servicio se busca ampliar las dinámicas de generación, circulación y uso del conocimiento científico-tecnológico, y propiciar las sinergias entre sectores académicos, productivos, estatales, incluyendo activamente a las comunidades y grupos de interés de la sociedad civil.	Número de personas	Escenarios físicos e interactivos dedicados a CTel.	Número
				Investigadores que han participado en la construcción de políticas públicas que involucran CTel (por nivel de formación y/o por área de conocimiento).	Número
				Proyectos de investigación en temas de apropiación en CTel.	Número
				Instituciones educativas que participan en programas que fomentan la cultura en CTel.	Número
				Organizaciones sociales que participan en procesos de apropiación social de CTel.	Número
				Estrategias de comunicación implementadas.	Número
				Contenidos impresos, radiales, audiovisuales, multimedia, virtuales y creative common producidos.	Número
				Revistas o libros de divulgación científica editados.	Número
				Artículos científicos publicados en el que participa un joven investigador	Número
				Personas beneficiadas.	Número
	Servicio de clasificación y reconocimiento de actores del SNCTI		Número de centros de ciencia	Centros de ciencia reconocidos.	Número
	Infraestructura para la investigación fortalecida		Número de centros de ciencia	Sistemas de información implementados.	Número
			Plataformas adquiridas.	Número	
			Laboratorios dotados.	Número	
			equipos adquiridos.	Número	
			Centros de ciencia fortalecidos.	Número	
Servicio de apoyo financiero para el fomento de vocaciones científicas en CTel	Busca financiar iniciativas que promuevan el desarrollo, capacidades y habilidades de indagación, investigación e innovación en los niños y jóvenes. Las diferentes modalidades deberán seguir los lineamientos de los programas y estrategias nacionales.	Número de niños y jóvenes	Niños y jóvenes que participan en programas que fomentan la cultura de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.	Número	

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>GENERACIÓN DE UNA CULTURA QUE VALORA Y GESTIONA EL CONOCIMIENTO Y LA INNOVACIÓN</b>	Servicio de apoyo financiero para el fomento de vocaciones científicas en CTel	Busca financiar iniciativas que promuevan el desarrollo, capacidades y habilidades de indagación, investigación e innovación en los niños y jóvenes. Las diferentes modalidades deberán seguir los lineamientos de los programas y estrategias nacionales.	Número de niños y jóvenes	Grupos conformados por niños y jóvenes vinculados a programas que fomentan la cultura de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación apoyados.	Número
				Jóvenes que participan en semilleros de investigación o clubes de ciencia apoyados.	Número
				Jóvenes vinculados al Programa Jóvenes Investigadores e Innovadores.	Número
				Jóvenes vinculados al Programa Nexo Global.	Número
				Niños y jóvenes vinculados al Programa Ondas.	Número
				Grupos conformados por niños y jóvenes vinculados al Programa Ondas.	Número
				Grupos de investigación beneficiados con el Programa de Jóvenes Investigadores e Innovadores	Número
				Niños que participan en semilleros de investigación o clubes de ciencia apoyados	Número
				Número de niños y jóvenes con vocaciones científicas fortalecidas	Número
	Servicio para el fortalecimiento de capacidades institucionales para el fomento de vocación científica	Busca el fortalecimiento de las capacidades institucionales a través de estrategias para el fomento de vocaciones científicas en los niños y jóvenes.	Número de estrategias	Semilleros o Clubes de ciencia creados	Número
				Semilleros o Clubes de ciencia fortalecidos	Número
				Maestros y maestras que participan en programas que fomentan la cultura de la la Ciencia, la Tecnología y la Innovación fortalecidos	Número
				Instituciones educativas que participan en programas que fomentan la cultura de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación fortalecidas	Número
				Instituciones educativas vinculadas al Programa Ondas fortalecidas	Número

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>GENERACIÓN DE UNA CULTURA QUE VALORA Y GESTIONA EL CONOCIMIENTO Y LA INNOVACIÓN</b>	Servicio para el fortalecimiento de capacidades institucionales para el fomento de vocación científica	Busca el fortalecimiento de las capacidades institucionales a través de estrategias para el fomento de vocaciones científicas en los niños y jóvenes.	Número de estrategias	Maestros y maestras vinculados al Programa Ondas fortalecidos	Número
				Estrategias de fortalecimiento de programas en Ciencia, Tecnología e Innovación que vinculan componentes de TIC apoyadas	Número
				Pasantías o estancias de investigación para jóvenes desarrolladas	Número
				Estrategias de fortalecimiento de capacidades institucionales en vocaciones científicas implementadas	Número
	Servicio de apoyo financiero para el fortalecimiento de capacidades institucionales para el fomento de vocación científica	Busca el fortalecimiento de las capacidades institucionales a través de estrategias para el fomento de vocaciones científicas en los niños y jóvenes.	Número de estrategias	Semilleros o Clubes de ciencia apoyados	Número
				Maestros y maestras que participan en programas que fomentan la cultura de la la Ciencia, la Tecnología y la Innovación apoyados	Número
				Instituciones educativas que participan en programas que fomentan la cultura de la la Ciencia, la Tecnología y la Innovación apoyadas	Número
				Pasantías o estancias de investigación apoyadas	Número
				Estrategias de apoyo financiero al fortalecimiento de capacidades institucionales implementadas	Número
	Servicio de apoyo a Diseños de ambientes de aprendizaje para Centros de Ciencia	Corresponde a los productos relacionados a la etapa de preinversión como son guiones museológicos, guiones museográficos, estudio de servicios educativos, estudios de públicos y prototipos de interactivos.	Número de ambientes	Estudios de públicos de Centros de Ciencia elaborados	Número
				Estrategias de comunicaciones de Centros de Ciencia diseñadas	Número
				Servicios educativos para Centros de Ciencia diseñados	Número

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>GENERACIÓN DE UNA CULTURA QUE VALORA Y GESTIONA EL CONOCIMIENTO Y LA INNOVACIÓN</b>	Servicio de apoyo a Diseños de ambientes de aprendizaje para Centros de Ciencia	Corresponde a los productos relacionados a la etapa de preinversión como son guiones museológicos, guiones museográficos, estudio de servicios educativos, estudios de públicos y prototipos de interactivos.	Número de ambientes	Guiones museológicos de Centros de Ciencia elaborados	Número
				Guiones museográficos de Centros de Ciencia elaborados	Número
				Estudios de equipamiento científico de Centros de Ciencia elaborados	Número
				Materiales pedagógicos de Centros de Ciencia diseñados	Número
				Estudios de equipamiento museal de Centros de Ciencia elaborados	Número
				Prototipos de interactivos de Centros de Ciencia elaborados	Número
				Ambientes de aprendizaje de Centros de Ciencia diseñados	Número
				Servicio de apoyo para la elaboración de Documentos de planeación para Centros de Ciencia	Incluye la puesta en marcha de modelo de sostenibilidad, plan de operaciones, planeación estratégica y estructura organizacional.
	Planes operativos de Centros de Ciencia elaborados	Número			
	Planes estratégicos de Centros de Ciencia elaborados	Número			
	Planes de gestión de Centros de Ciencia ejecutados	Número			
	Modelos de sostenibilidad de Centros de Ciencia ejecutados	Número			
	Planes operativo de Centros de Ciencia ejecutados	Número			
	Planes estratégico de Centros de Ciencia ejecutados	Número			
	Planes de gestión de Centros de Ciencia elaborados	Número			
	Servicios de Educación en Centros de ciencia	Incluye las actividades, oferta educativa y ambientes de aprendizaje en funcionamiento como servicios de los Centros de Ciencia.	Número de actividades	Previsitas a Centros de Ciencia por parte de maestros realizadas	Número

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>GENERACIÓN DE UNA CULTURA QUE VALORA Y GESTIONA EL CONOCIMIENTO Y LA INNOVACIÓN</b>	Servicios de Educación en Centros de ciencia	Incluye las actividades, oferta educativa y ambientes de aprendizaje en funcionamiento como servicios de los Centros de Ciencia.	Número de actividades	Voluntarios de Centros de Ciencia formados	Número
				Actividades de Oferta educativa dirigida a niños y jóvenes realizadas	Número
				Actividades de Oferta educativa dirigida a adultos realizadas	Número
				Actividades de Oferta educativa dirigida a personas mayores realizadas	Número
				Actividades de oferta educativa para personas con necesidades educativas especiales realizadas	Número
				Exposiciones permanentes realizadas	Número
				Exposiciones itinerantes realizadas	Número
				Exposiciones temporales realizadas	Número
				Unidades itinerantes en operación	Número
				Actividades de Educación en Centros de Ciencia implementadas	Número
	Servicio de clasificación y reconocimiento de actores del SNCTI	Centros de Ciencia reconocidos como actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación a través de la Ventanilla Abierta.	Número de centros de ciencia	Centros de ciencia reconocidos	Número
				Servicios de apoyo financiero para el fortalecimiento de la participación ciudadana en Ciencia, Tecnología e Innovación	Busca financiar o cofinanciar proyectos que fomenten la participación ciudadana para fortalecer capacidades y la toma de decisiones en ciencia, tecnología e innovación (CTeI) en la sociedad.
Estrategias de fomento de la participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación cofinanciadas	Número				
Estrategias de fomento de la participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación financiadas	Número				

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>GENERACIÓN DE UNA CULTURA QUE VALORA Y GESTIONA EL CONOCIMIENTO Y LA INNOVACIÓN</b>	Servicios para fortalecer la participación ciudadana en Ciencia, Tecnología e Innovación	Contempla la generación de estrategias para la discusión, reflexión y participación entre investigadores, ciudadanos, entidades y actores del SNCTel, para fortalecer las capacidades de la sociedad en la toma de decisiones sobre CTel y en la resolución de conflictos mediante la aplicación de conocimientos científico-tecnológicos.	Número de estrategias	Eventos de fomento de la participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación realizados	Número
				Proyectos de ciencia, tecnología e innovación con comunidades realizados	Número
				Eventos sobre política científica y tecnológica realizados	Número
				Documentos de ciencia, tecnología e innovación colaborativos realizados	Número
				Actores del sector privado participantes	Número
				Actores del sector social participantes	Número
				Acuerdos participativos implementados	Número
				Actores del sector gubernamental participantes	Número
				Actores del sector educativo participantes	Número
				Actores del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación participantes	Número
	Estrategias de fomento de la participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación implementadas	Número			
	Servicios de apoyo financiero para la comunicación con enfoque en Ciencia Tecnología y Sociedad	Busca financiar o cofinanciar el diseño e implementación de estrategias de comunicación de la ciencia y el desarrollo de contenidos con enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad.	Número de estrategias	Estrategias con enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad cofinanciadas	Número
				Contenidos con enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad cofinanciados	Número
Contenidos con enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad financiados				Número	
				Estrategias de comunicación con enfoque en ciencia, tecnología y sociedad financiadas	Número

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>GENERACIÓN DE UNA CULTURA QUE VALORA Y GESTIONA EL CONOCIMIENTO Y LA INNOVACIÓN</b>	Servicios de comunicación con enfoque en Ciencia Tecnología y Sociedad	Contempla el diseño e implementación de estrategias de comunicación de la ciencia y el desarrollo de contenidos con enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad.	Número de estrategias	Contenidos multiformato con enfoque en Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología e Innovación producidos	Número
				Contenidos multiformato con enfoque en divulgación y difusión de la ciencia producidos	Número
				Espacios digitales para la comunicación de la ciencia, la tecnología y la innovación desarrollados	Número
				Espacios presenciales para la comunicación de la ciencia, la tecnología y la innovación organizados	Número
				Publicaciones en plataformas digitales para la comunicación de la ciencia, la tecnología y la innovación realizadas	Número
				Publicaciones en medios impresos para la comunicación de la ciencia, la tecnología y la innovación realizadas	Número
				Emisiones en radio y televisión de contenidos en comunicación de la ciencia, la tecnología y la innovación realizadas	Número
				Reconocimientos a la generación, circulación y uso de la ciencia, tecnología e innovación otorgados	Número
				Juguetes, juegos o videojuegos para la comunicación de la ciencia, tecnología e innovación producidos	Número
				Estrategias de comunicación con enfoque en ciencia, tecnología y sociedad implementadas	Número
	Servicios de apoyo financiero para el fortalecimiento de procesos de intercambio y transferencia del conocimiento	Busca financiar o cofinanciar iniciativas que permitan la efectiva integración de conocimiento científico-tecnológico y de la innovación en contextos sociales específicos, contribuyendo a su desarrollo.	Número de estrategias	Estrategias de intercambio de conocimientos científico-tecnológicos y de la innovación con otros saberes cofinanciadas	Número
				Estrategias de intercambio de conocimientos científico-tecnológico y de la innovación con otros saberes financiadas	Número

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>GENERACIÓN DE UNA CULTURA QUE VALORA Y GESTIONA EL CONOCIMIENTO Y LA INNOVACIÓN</b>	Servicios de apoyo para el fortalecimiento de procesos de intercambio y transferencia del conocimiento	Contempla el diseño e implementación de iniciativas que permitan la efectiva integración de conocimiento científico-tecnológico y de la innovación en contextos sociales específicos, contribuyendo a su desarrollo.	Número de estrategias	Diseños de soluciones científico-tecnológicas colaborativas realizados	Número
				Prototipos de soluciones científico-tecnológicas colaborativas desarrollados	Número
				Soluciones científico-tecnológicas colaborativas implementadas	Número
				Metodologías pedagógicas para el fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación implementadas	Número
				Materiales físicos y virtuales pedagógicos para el fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación realizados	Número
				Materiales metodológicos del Programa Ondas reproducidos	Número
				Procesos de formación de capacidades en Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación realizados	Número
				Ponencias sobre experiencias en Cultura y Apropiación Social de la Ciencia Tecnología e Innovación realizadas	Número
				Ponencias en eventos de ciencia, tecnología e innovación realizadas	Número
				Eventos de reflexión y diálogo en áreas relacionadas con cultura y apropiación social de CTel realizados	Número
				Estrategias de intercambio de conocimiento científico-tecnológico con otros saberes implementados	Número
	Servicios de apoyo para la Gestión del Conocimiento en Cultura y Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación	Comprende el diseño e implementación de estrategias para la gestión del conocimiento en cultura y apropiación social de CTel, que incluye la documentación, reflexión, seguimiento y evaluación de procesos realizados para acercar y propiciar la interacción de la CTel con la sociedad	Número de estrategias	Encuestas de percepción de Ciencia, Tecnología e Innovación realizadas	Número

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA			
<b>GENERACIÓN DE UNA CULTURA QUE VALORA Y GESTIONA EL CONOCIMIENTO Y LA INNOVACIÓN</b>	Servicios de apoyo para la Gestión del Conocimiento en Cultura y Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación	Comprende el diseño e implementación de estrategias para la gestión del conocimiento en cultura y apropiación social de CTel, que incluye la documentación, reflexión, seguimiento y evaluación de procesos realizados para acercar y propiciar la interacción de la CTel con la sociedad	Número de estrategias	Experiencias en fortalecimiento de la Cultura en Ciencia, Tecnología e Innovación documentadas	Número			
				Experiencias en Apropiación Social de Ciencia, Tecnología e Innovación documentadas	Número			
				Evaluaciones de resultados sobre la implementación de estrategias que promueven la Cultura y la Apropiación social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación realizadas	Número			
				Evaluaciones de impacto sobre la implementación de estrategias que promueven la Cultura y la Apropiación social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación realizadas	Número			
				Documentos sobre Cultura o Apropiación Social de Ciencia, Tecnología e Innovación publicados	Número			
				Artículos de reflexión o nuevo conocimiento sobre Cultura y Apropiación Social de CTel publicados	Número			
				Artículos científicos en los que participa un joven investigador socializados	Número			
				Documentos sobre cultura y apropiación social de CTel ingresados en repositorios digitales para el acceso abierto	Número			
				Estrategias de gestión del conocimiento en cultura y apropiación social de ciencia tecnología e innovación realizados	Número			
				Servicios de apoyo financiero para la Gestión del Conocimiento en Cultura y Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación	Busca financiar o cofinanciar acciones para el seguimiento, evaluación y mejora en el marco de procesos de Apropiación Social de la Ciencia	Número de estrategias	Procesos de Gestión del Conocimiento en Ciencia Tecnología e innovación cofinanciados	Número
				Encuestas de percepción de Ciencia, Tecnología e Innovación financiadas	Número			
	Evaluaciones de procesos en Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación financiadas	Número						
Estrategias de gestión del conocimiento en cultura y apropiación social de la ciencia tecnología e innovación	Número							

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>GENERACIÓN DE UNA CULTURA QUE VALORA Y GESTIONA EL CONOCIMIENTO Y LA INNOVACIÓN</b>	Servicios de apoyo para el fomento de la apropiación social de la CTel	Contempla el número de personas sensibilizadas y el grado de sensibilización que han tenido las personas dentro de un proceso de ASCTI.	Número de personas	Personas sensibilizadas	Número
<b>FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y DIRECCIÓN DEL SECTOR CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>	Servicios de información para la gestión administrativa	Contempla el diseño, desarrollo, implantación, mantenimiento y adecuación de sistemas de información orientados a la gestión administrativa de la entidad. (esto implicará compra, arrendamiento, contrato de prestación de servicios)	Número de usuarios	Personas capacitadas	Número
				Personas asistidas técnicamente	Número
				Consultas realizadas	Número
				Reportes generados	Número
				Disponibilidad del Servicio de información para la gestión administrativa	Horas
				Procesos del modelo de gestión de seguridad implementado	Porcentaje
				Requerimientos cubiertos en temas de seguridad	Número
				Estrategia de arquitectura TI implementada	Número
				Sistemas implementados	Número
				Software Adquirido	Número
	Hardware Adquirido	Número			
	Usuarios del sistema	Número			
	Servicios administrativos orientados a mantener un adecuado ambiente laboral	Contempla los procesos orientados a ofrecer al funcionario un ambiente laboral agradable, y a establecer estándares de sana convivencia	Número de funcionarios	Mediciones de clima laboral divulgados	Número
				Funcionarios atendidos	Número
Archivo histórico inventariado	Corresponde al proceso de clasificación, sistematización y organización del archivo histórico de la entidad	Metros lineales de documentos	Documentos inventariados	Metros lineales	
Servicios bibliotecarios	Corresponde a la disponibilidad de atender usuarios que consultan el material documental de la entidad, ya sea de forma presencial o virtual	Número de usuarios	Biblioteca virtual implementada	Número	
			Usuarios	Número	
Servicios de formación para el trabajo y desarrollo humano	Comprende las actividades de enseñanza y aprendizaje relacionadas con el proceso formativo, organizado y sistemático mediante el cual las personas adquieren y desarrollan a lo largo de su vida, competencias laborales, específicas o transversales, relacionadas con uno o varios campos ocupacionales.	Número de capacitaciones	Personas capacitadas	Número	
			Capacitaciones realizadas	Número	

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y DIRECCIÓN DEL SECTOR CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>	Servicios de comunicación	Es el conjunto de procesos de difusión y divulgación de las actividades, lineamientos y logros realizados por la entidad en el desarrollo de sus actividades misionales. Estos servicios están orientados hacia la ciudadanía, medios de comunicación masiva y funcionarios de la Entidad.	Número de productos comunicacionales	Productos comunicacionales elaborados	Número
	Servicio de atención al ciudadano	Comprende la recepción, trámite y respuesta del conjunto de preguntas, quejas, reclamos y sugerencias realizadas por la ciudadanía en general, que están relacionadas con los servicios prestados por la entidad, a través de los diferentes canales dispuestos para ello.	Número de ciudadanos	Ciudadanos efectivamente atendidos en los diferentes canales de servicio	Número
	Sedes construidas		Número de sedes	Sedes construidas	Número
	Sedes ampliadas		Número de sedes	Sedes ampliadas	Número
	Sedes adecuadas		Número de sedes	Sedes adecuadas	Número
	Sedes modificadas		Número de sedes	Sedes modificadas	Número
	Sedes restauradas		Número de sedes	Sedes restauradas	Número
	Sedes con reforzamiento estructural		Número de sedes	Sedes con reforzamiento estructural	Número
	Sedes adquiridas		Número de sedes	Sedes adquiridas	Número
	Sedes mantenidas	Incluye mantenimiento preventivo y correctivo de edificios y zonas comunes, trabajos de carpintería metálica y en maderareparaciones menores, trabajos de vidrios, trabajos de mampostería, trabajos de ornamentación, trabajos hidráulicos y sanitarios, servicios de jardinería, cortinería y cerrajería, pintura y reparación de muebles y pintura de espacios físicos.	Número de sedes	Sedes mantenidas	Número

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y DIRECCIÓN DEL SECTOR CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>	Servicio de gestión documental	Comprende la recepción, radicación, digitalización, distribución y trámite de la correspondencia recibida y generada por la entidad tanto interna como externamente; la administración y conservación de los recursos documentales (archivos de gestión, archivo inactivo y archivo central) y el diseño de herramientas para el adecuado manejo y organización de la documentación e información recibida y generada en los procesos.	Número de documentos	Documentos archivados	Número
				Documentos conservados	Número
				Documentos digitalizados	Número
				Esquemas para el manejo y organización de documentos e información diseñados	Número
				Esquemas para el manejo y organización de documentos e información implementados	Porcentaje
				Sistema de gestión documental implementado	Porcentaje
				Documentos custodiados	Número
				Documentos inventariados	Número
				Instrumentos archivísticos creados	Número
				Instrumentos archivísticos actualizados	Número
				Procesos implementados	Número
				Documentos tramitados	Número
				Servicio de gestión de calidad	Contempla el diseño de una estructura operacional para el desarrollo de las funciones propias de la entidad y la articulación de los elementos que la conforman. El diseño de dicha estructura contempla la definición y articulación de procedimientos, protocolos, políticas, reglas de negocio, flujos de información, habilitadores tecnológicos, mecanismos para la toma de decisiones, acuerdos de nivel de servicio y definición de roles.
	Modelos de operación diseñados	Número			
	Modelos de operación mejorados	Número			
	Esquemas para el control de procesos diseñados	Número			
	Esquemas para el control de procesos implementados	Porcentaje			
	Modelos de operación implementados	Porcentaje			
	Peticiones atendidas	Porcentaje			
	Documentos normativos			Número de documentos	Documento de Estrategia del Sistema Integrado Gestión realizado
Documentos normativos realizados					Número

PROGRAMA	PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	MEDIDO A TRAVÉS DE	INDICADOR DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	
<b>FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN Y DIRECCIÓN DEL SECTOR CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>	Documentos de lineamientos técnicos		Número de documentos	Documento del plan de mejoramiento elaborado	Número	
				Documento del plan de mejoramiento del SIG implementado	Número	
				Documento del Plan de mejoramiento del SIG con seguimiento	Número	
				Documentos de lineamientos corporativos y de procesos de la gestión documental actualizados	Número	
				Documentos de lineamientos corporativos y de procesos de la gestión documental divulgado	Número	
				Documento del plan de mejoramiento elaborado	Número	
				Documento del plan de mejoramiento del SIG implementado	Número	
				Documento del Plan de mejoramiento del SIG con seguimiento	Número	
				Documentos de lineamientos técnicos realizados	Número	
				Documento de lineamientos técnicos en tecnologías de la información	Número	
				Documentos metodológicos		Número de documentos
	Documentos de Planeación		Número de documentos	Documentos de planeación realizados	Número	
	Servicio de seguimiento y evaluación de la gestión institucional	Contempla la ampliación de capacidades institucionales relacionadas con el seguimiento y la evaluación de la gestión financiera, presupuestal, de planeación, de contratación y de los recursos físicos de la entidad	Número de informes	Informes de seguimiento elaborados	Número	
	Derecho de beneficio fiduciario			Número de certificados	Sede recibida y dotada	Número
					Sede recibida	Número
		Certificado de derechos de beneficio fiduciario	Número			
	Servicio de almacenamiento de datos	Herramienta de consolidación e integración de datos, para facilitar la orientación y estructuración de procesos de análisis y toma de decisiones a los usuarios finales			Bodega de datos implementada	Porcentaje
Servicio de transporte de personal	Servicio prestado para garantizar los desplazamientos en el marco del quehacer de la entidad		Número de personas	Vehículos adquiridos	Número	
				Personas movilizadas	Número	



## ESTÁNDARES Y CONDICIONES MÍNIMAS DE ACUERDO CON LA CURACIÓN, PRESERVACIÓN Y ACCESIBILIDAD DEL MATERIAL BIOLÓGICO

La conservación adecuada de especímenes y/o muestras en colecciones de historia natural permite documentar la presencia de especies en localidades determinadas en un momento dado, lo que ayuda a validar estudios anteriores y permite su disponibilidad para investigaciones futuras y otros propósitos educativos (AAM, 1992; Cato, 1993; SPNHC, 1994). Los procesos dentro de las colecciones deben ser ética, legal y eficientemente manejados: con documentos y protocolos respectivos para la adquisición, cuidado y uso del material biológico. Por otro lado, todo el material depositado en las colecciones debe ser acorde con la misión de ellas, y estar almacenado en una forma que permita su acceso y asegure su conservación. Caracterizar el material por niveles o propósitos y la frecuencia de uso (permanente, educativo, de archivo, investigación en proceso, entre otros), es la base para tener un manejo eficiente y establecer el nivel de cuidado que cada colección necesita.

Las condiciones mínimas que cualquier colección debe cumplir para salvaguardar el valor inherente de los especímenes, son:

1. Todos los procesos de manipulación, preparación, mantenimiento y conservación de especímenes debe ser analizado en relación con los objetivos de uso y el tipo de preservación. Así se asegura que las técnicas y los materiales estén documentados a fondo lo que ayudará a alcanzar los objetivos deseados para el uso previsto del espécimen.
2. La obligación de las colecciones es de maximizar el valor de cada espécimen para su uso futuro. Esto se aplica no solo a la integridad física y química de la muestra, sino también a los datos asociados con cada muestra. Por lo tanto, es fundamental que las exigencias de potenciales usos de los especímenes (investigación o como recursos educativos) se equilibren con la necesidad de preservar los especímenes para usos futuros.
3. Luego de ser colectados, los especímenes deben ser preparados para hacerlos útiles para fines de investigación, exposición o en procesos educativos. La preparación posterior o el análisis pueden ser necesarios para cumplir los objetivos de la investigación o los usos educativos legítimos, sin embargo, debe existir un equilibrio entre el uso y la preservación.
4. Todo proceso de intervención de las muestras debe ser realizado con previo consentimiento, lo que puede requerir la consulta con expertos. El estudio de especímenes debe justificarse por la calidad y cantidad de la información que se va a obtener, la evidencia de que la información solo está disponible a través del método propuesto y de que el investigador tiene la experiencia necesaria para extraer esa información. Deben establecerse procedimientos para evitar modificaciones innecesarias. Todo proceso debe estar completamente documentado y aprobado, por adelantado, por personas delegadas con tal autoridad; también deben conservarse los datos originales, la documentación y los registros de especímenes que han sido sometidos a muestreo destructivo.
5. Las directrices para el manejo y cuidado de la colección deben tener en cuenta todos los especímenes y sus piezas relacionadas (láminas, tejido, DNA, entre otras); por ello es vital, para las colecciones, poseer un inventario/base de datos con las cantidades de especímenes y número de piezas por espécimen.
6. Preservar la información ligada a los especímenes es tan importante como la preservación del ejemplar mismo. La evidencia de la identificación, condición, historia o valor científico de

- un espécimen, cuando se registra de manera permanente, aumenta el valor de la muestra. Esos registros tienen el potencial de sustituir al espécimen si este se deteriora o se destruye.
7. Se debe hacer todo lo posible para minimizar el nivel de riesgo que enfrentan los especímenes como resultado del almacenamiento y uso (por ejemplo, utilizar unidades de almacenamiento adecuadas, proporcionar seguridad, inspeccionar cuidadosamente a los usuarios en el sitio y emplear estándares de conservación para los métodos y materiales utilizados).
  8. El uso de las colecciones debe realizarse de manera compatible con los objetivos de conservación y las preocupaciones de conservación, siempre que sea posible. Ciertos especímenes pueden considerarse demasiado raros, frágiles, culturalmente sensibles o significativos para exposición o préstamo (por ejemplo, especímenes de tipo, especímenes de especies extintas, especímenes históricamente significativos o especímenes en malas condiciones).

Algunos especímenes en colecciones de historia natural son intrínsecamente tóxicos o se han hecho peligrosos mediante técnicas de preparación o fumigación. Estos deben usarse de tal manera que se proteja la salud y la seguridad de las personas que estén en contacto con ellos.

## ESTÁNDARES Y CONDICIONES MÍNIMAS DE ACUERDO A LA DIGITALIZACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN

Las colecciones biológicas son la fuente más importante de información de la biodiversidad. La información ligada a los especímenes biológicos proporciona datos de referencia que pueden ser utilizados como base de comparación para las condiciones actuales (y cambiantes) y así estudiar fenómenos como la destrucción de hábitats, el cambio climático y los cambios ecosistémicos (Berents et al., 2010; Johnson et al., 2011; Pyke & Ehrlich, 2010). Para que este tipo de investigación sea posible, las colecciones deben garantizar la persistencia y la accesibilidad a información de calidad, para ello es imprescindible la normalización (estándares) de las técnicas de almacenamiento y la transferencia de datos lo que permite la integración de la información existente en el mundo científico (Berents et al., 2010; Chandras et al., 2009; Deborah & Katja, 2016; Pyke & Ehrlich, 2010).

Esta actividad esencial debe desarrollarse de acuerdo con una estrategia acorde a las necesidades y/o capacidades de cada colección. Digitalizar cada uno de los ejemplares depositados es una tarea gigantesca; por ello es importante pensar y diseñar una estrategia que ayude a decidir cuál es el tipo de material que debe ser digitalizado (Kalms, 2012; Smithsonian, 2016).

Cada estrategia de digitalización debe considerar el impacto y las opciones tecnológicas disponibles, así como involucrar a personal con experiencia y entrenamiento en los procesos de manipulación del material y las etiquetas asociadas, con el fin de garantizar la integridad de los especímenes digitalizados (Kalms, 2012; Smithsonian, 2016).

Los datos digitales de los especímenes de una colección deben cumplir seis ideales para que la información digitalizada sea valiosa para la comunidad científica (CONABIO, 2014; I3B, 2015; NHM, 2016; Smithsonian, 2016):

1. Accesibilidad, es decir, que los datos estén a disposición del público general de manera clara.
2. Transparencia, todos los contenidos deben tener el respectivo crédito de los autores e in-

clusive ser ligados a la fuente de información original.

3. Interoperabilidad, los datos deben estar compartidos con sistemas informáticos o bancos de datos en otras partes del mundo mediante estándares internacionales.
4. Relevancia, todos los datos integrados a la plataforma deben ser relevantes para construir conocimiento adecuado y responder a preguntas de investigación.
5. Confiabilidad, deben existir protocolos de control de calidad de la información para minimizar errores y, de ser posible, incluir la curaduría de la información mediante control de calidad por expertos de los grupos taxonómicos.
6. Verificabilidad, todos los datos publicados deben provenir de investigaciones con rigor científico, es decir, los datos deben ser sustentados y no producto de especulaciones.

A continuación se presentan unas recomendaciones generales que toda colección debería ejecutar en la medida que sus condiciones (presupuesto, personal y espacio) lo permitan.

1. Elaborar una base de datos que permita visualizar el material depositado y los datos a nivel de identificación, catalogación y la cantidad de ejemplares existentes. Estos inventarios proporcionan información, a veces detallada, que ayuda a predecir las necesidades de la colección y, en la mayoría de los casos, es la única manera práctica que tiene el investigador para localizar el material fuera de la institución. Actualmente existen múltiples software —como Specify, BRAHMS, Mantis, entre otros— que gestionan los datos de las muestras y especies para colecciones biológicas; estos programas funcionan como plataforma de base de datos y realizan un seguimiento de transacciones de muestras, vinculación de imágenes a registros de muestras y publicación de datos en Internet. Para ver algunas de las opciones de software más usadas remitirse al link: <http://www.bgbm.fu-berlin.de/TDWG/acc/software.htm>.
2. Se necesita que los datos de las colecciones biológicas se encuentren georreferenciados y estandarizados para que estos, en lo posible, tengan una larga vida y sean utilizables para el mayor número de audiencias.
3. La transcripción de datos de especímenes existentes, imágenes, documentos y el uso de datos de colecciones biológicas requiere identificadores. Estas cadenas únicas permiten estudiar y mantener un registro de las relaciones entre los objetos físicos y digitales. Los últimos estándares que se utilizan —aunque no se limitan solo a estos— para compartir, o movilizar, los datos de las colecciones son:
  - ABCD - Access to Biological Collections Data (<http://www.dcc.ac.uk/resources/metadata-standards/abcd-access-biological-collection-data>).
  - Darwin Core (<http://www.dcc.ac.uk/resources/metadata-standards/darwin-core>, <http://tools.gbif.org/dwca-validator/extension.do?id=dwc:Taxon>).
  - Dublin Core (<http://www.dcc.ac.uk/resources/metadata-standards/dublin-core>).
  - GGBN - Global Genome Biodiversity Network ([http://terms.tdwg.org/wiki/GGBN\\_Data\\_Standard](http://terms.tdwg.org/wiki/GGBN_Data_Standard)).
  - Audubon Core ([https://terms.tdwg.org/wiki/Audubon\\_Core\\_Term\\_List](https://terms.tdwg.org/wiki/Audubon_Core_Term_List)).
  - EML - Ecological Metadata Language (<http://www.dcc.ac.uk/resources/metadata-standards/eml-ecological-metadata-language>).

Otros estándares de metadatos pueden ser consultados en:

- <http://www.dcc.ac.uk/resources/metadata-standards/list>.
  - <http://www.tdwg.org/standards/>.
4. Colecciones y agregadores como iDigBio (<http://idigbio.org>), GBIF (<http://gbif.org>) y VertNet (<http://Vertnet.org/>), exploran la calidad de los datos que alojan para analizar la información existente y, de esa manera, encontrar referencias faltantes.
  5. Aunque no existe una sola respuesta para establecer prioridades para la digitalización de los especímenes; la priorización de la digitalización tiene tres ventajas principales: perfila las joyas en las colecciones y realza así su perfil (efecto de prestigio), crea un objetivo alcanzable y hace que las instituciones se sientan cómodas con lo que implica la digitalización y, por lo tanto, pueden continuar con estas actividades, a la vez que proporciona otro registro de todas las especies conocidas que pueden ser comparadas con nombres recibidos por plataformas de información de la diversidad globales (por ejemplo GBIF), donde se pueden vincular datos que dirigen, a los investigadores, a estos recursos esenciales.
  6. En caso de realizar un proyecto de digitalización se debe tener un plan de acción que contenga información práctica, por ejemplo cuántos computadores y bases de datos serán requeridas; el flujo de trabajo, donde se considere el número de funcionarios y formación requerida para llevar a cabo el trabajo de digitalización, entre otros. El plan de acción también debe detallar todas las fuentes de financiación para no tener déficit de recursos. Se recomienda que la aplicación de un programa de digitalización siga los principios de una buena gestión; sin embargo, una discusión exhaustiva de las técnicas de gestión de proyectos está más allá del alcance de este documento.

Se debe incluir un esquema de lo que sucederá con los datos una vez que la digitalización se haya completado. Asegurar que los datos se mantengan actualizados y relevantes es importante, incluso, después de finalizar el proyecto. Para ello se pueden alojar los datos digitalizados en una plataforma de otro proyecto, se puede tener a una persona responsable de actualizar y tener los datos ampliamente accesibles, o destinar tiempo del equipo de curadores para esa misión (usualmente es el 0,3 veces equivalentes al tiempo completo).

# SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

En un proyecto es necesario establecer un sistema de medición e indicadores que permita verificar el cumplimiento de los objetivos y resultados. En cualquier etapa del proyecto debería poderse evaluar la gestión y el desa-

rrollo del mismo, así como el cumplimiento de los resultados. Asimismo, una vez finalizado el proyecto, debe contarse con una serie de indicadores que den cuenta del impacto posterior al desarrollo del mismo.

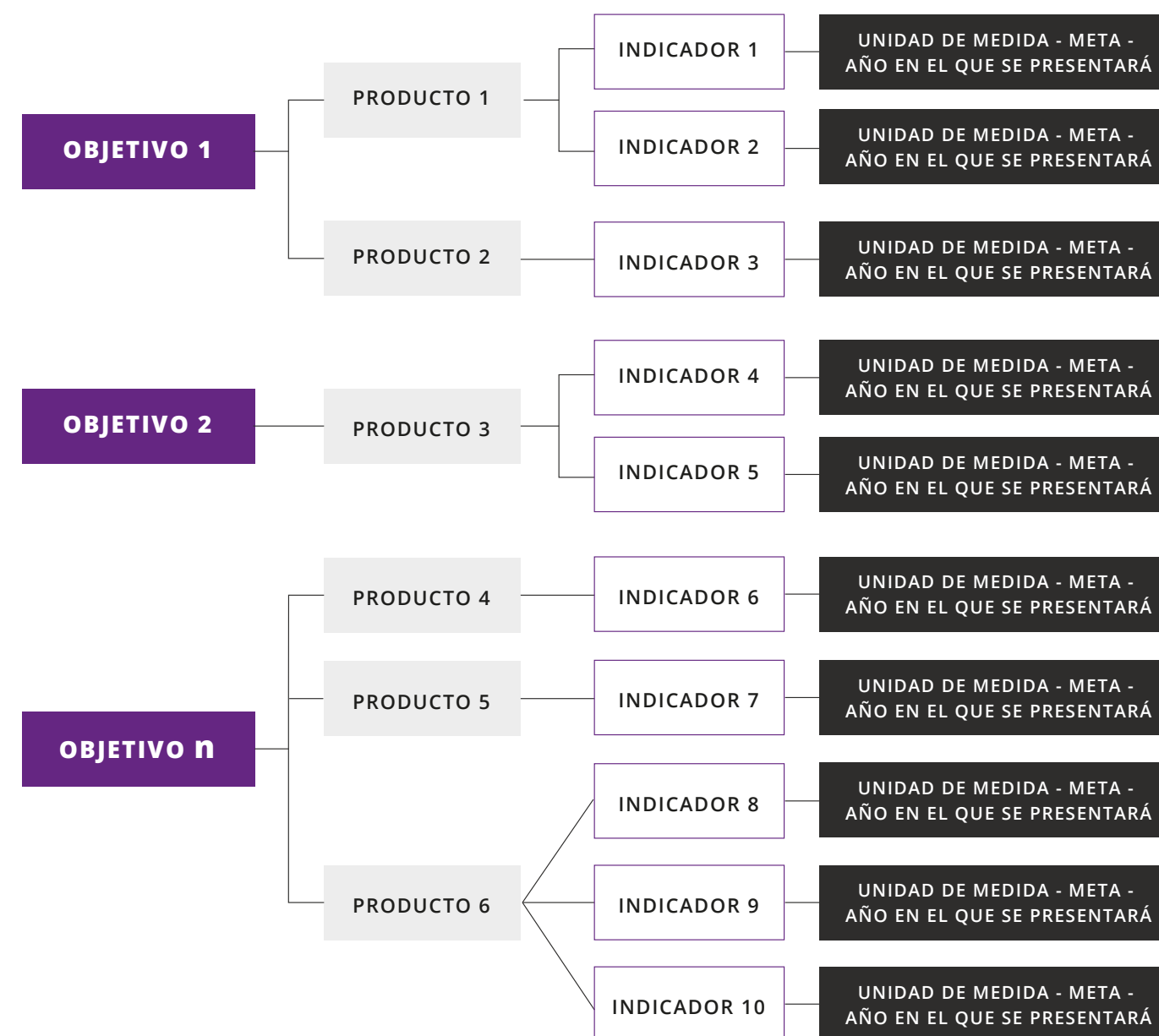
Los indicadores pueden ser de diferentes tipos:

- **Indicadores de gestión durante la ejecución:** miden la evolución o avance de las actividades determinadas para el proyecto.
- **Indicadores de producto o resultado:** se asocian al cumplimiento o ejecución de resultados esperados del proyecto así como a las metas establecidas para los objetivos.
- **Indicadores de impacto o de gestión posterior de los centros (que alojan colecciones biológicas):** se refieren a la gestión realizada luego de finalizar el proyecto. Si bien estos indicadores deben tenerse en cuenta, hay que evitar compromisos más allá del tiempo de finalización del proyecto. Hay que tratarlos como impactos esperados, pero no deben generar ningún compromiso durante la ejecución del proyecto.

*Los indicadores se definen por objetivos, donde cada uno debe tener asociados unos productos y, estos últimos, a su vez, unos indicadores:*

## FIGURA 5

INDICADORES VS OBJETIVOS.



Los indicadores deben establecer una unidad de medida, una meta y definir un momento del proyecto en el que se presentará dicho resultado. Es por ello que se recomienda no constituir indicadores de resultado o de impacto con metas que vayan más allá del tiempo de finalización del proyecto.

Algunos ejemplos de indicadores para proyectos que involucren colecciones biológicas podrían ser:

## TABLA 3

### EJEMPLOS DE INDICADORES PARA COLECCIONES BIOLÓGICAS

OBJETIVO	PRODUCTO	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
Fomentar y divulgar el conocimiento de la biodiversidad local.	Visitas académicas.	Número de visitantes/consultas a la colección.	Número de personas visitantes por año.
	Productos científicos.	Número de publicaciones científicas, libros, catálogos, y/o citas de la colección.	Número de publicaciones y citas por año.
Mejorar la gestión de la biodiversidad enfocada a la toma de decisiones.	Datos digitalizados y disponibles en la web.	Número de especímenes georeferenciados con sus datos y metadatos digitalizados.	Número de datos digitalizados y disponibles en la web.

**Nota:** El listado completo de los productos e indicadores disponibles en la MGA Web se encuentra disponible en el anexo.

## CADENA DE VALOR

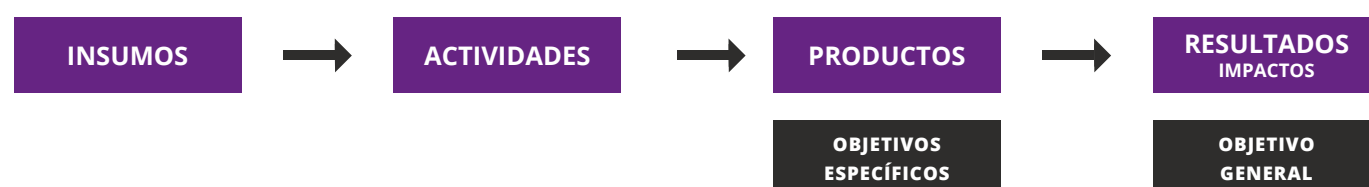
Para estandarizar los procesos de formulación y posterior ejecución de los proyectos, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) estableció una metodología que busca “mejorar la calidad de la información de los proyectos que planean y ejecutan las entidades, facilitando su formulación y la decisión de asignación de recursos entre ellos, tanto por parte de la entidad responsable como por parte de aquella que viabiliza la iniciativa”. (DNP, 2017).

Esta metodología, denominada cadena de valor, establece la “relación secuencial y lógica entre insumos, actividades, productos y resultados en la que se añade valor a lo largo del proceso de transformación total”. (DNP, 2017).

El esquema general propuesto es el siguiente:

## FIGURA 6

### ESTRUCTURA DE LA CADENA DE VALOR. (DNP, 2017).



La metodología de cadena de valor —reconoce el DNP— no reemplaza o sustituye la metodología ya establecida para la formulación de proyectos sino que, más bien, es un complemento:

*(...)la identificación del objetivo general y los objetivos específicos en el ejercicio de formulación de proyectos es el punto de partida de la construcción de la cadena de valor, toda vez que permite especificar los productos que materializan el alcance de dichos objetivos, las actividades, los insumos y los recursos presupuestales asociados, involucrados en su desenlace. (DNP, 2017).*

De acuerdo con esta metodología se comienza, primero, con la identificación del objetivo general y de los específicos, para luego definir los productos y, más adelante, las actividades. Se debe contar con mínimo dos actividades para cada producto. La metodología de cadena de valor comprende los siguientes pasos:

## TABLA 4

### PASOS PARA LA DEFINICIÓN DE CADENA DE VALOR

#### PASO 1: IDENTIFICACIÓN DEL OBJETIVO GENERAL

Se origina cuando el problema central del árbol de problemas pasa a ser un objetivo en el árbol de objetivos.

#### PASO 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Se derivan de pasar las causas del árbol de problemas, a ser objetivos específicos en el árbol de objetivos.

#### PASO 3: IDENTIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS

- “Los productos materializan los objetivos específicos de los proyectos de inversión. De esta forma, los productos de un proyecto deben agotar los objetivos específicos del mismo y deben cumplir a cabalidad con el objetivo general del proyecto”. (DNP, 2017).
- Debe existir al menos un producto por objetivo específico. Cada producto debe estar vinculado a un objetivo específico.
- Los productos deben asociarse a una medida coherente, adecuada y cuantificable.
- Cada producto debe asociarse a una meta debidamente especificada.
- Tener en cuenta que un producto puede ser el resultado de varias actividades y no necesariamente de una sola.

#### PASO 4: IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- Se deben definir las actividades necesarias para obtener los productos que lleven a alcanzar los objetivos específicos del proyecto.
- Deben existir al menos dos actividades asociadas a cada producto.
- Se recomienda que las actividades sean redactadas en verbos en infinitivo (finalizados en ar, er o ir).
- Al momento de vaciar la información a la MGA Web, se debe tener en cuenta que “una misma actividad podrá ser necesaria para generar diferentes productos de un mismo proyecto. En este caso, la actividad deberá aparecer repetida en el proceso productivo asociado a la generación de cada producto, y deberá vincularse a cada uno de los objetivos específicos correspondientes” (DNP, 2017).

#### PASO 5: VERIFICACIÓN FINAL

**Fuente:** Adaptado de la Guía para la Construcción y Estandarización de la Cadena de Valor, DNP, 2017.

## MATRIZ DE MARCO LÓGICO

Una matriz de marco lógico es aquella herramienta que sirve para resumir y relacionar los objetivos, resultados y actividades del proyecto, asociándolos a indicadores. Estos puntos son considerados como los más importantes de un proyecto.

La siguiente es la estructura de una matriz de marco lógico:

**TABLA 5**  
ESTRUCTURA DE UNA MATRIZ DE MARCO LÓGICO

ESTRUCTURA DE LA MATRIZ DE MARCO LÓGICO					
COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	META	MEDIO DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN (¿CÓMO EL PROYECTO CONTRIBUIRÁ A LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA?)					
OBJETIVO GENERAL (PROPÓSITO)					
OBJETIVOS ESPECÍFICOS (RESULTADOS - PRODUCTOS)					
ACTIVIDADES					

El medio de verificación se entiende como el registro, acta, análisis, informes, reportes, entre otros, que permiten verificar el cumplimiento de la meta establecida para el indicador.

Los supuestos, de otro lado, son aquellas situaciones externas (positivas o negativas) que pueden afectar o favorecer el cumplimiento de las metas.



# RESULTADOS ESPERADOS

## RECOMENDACIONES GENERALES

- Los resultados de un proyecto deben ser lo suficientemente claros y medibles, de manera que se evidencie su consecución. Deben estar asociados a los indicadores y los medios de verificación de los mismos.
- Un resultado de un proyecto debe estar enlazado a un número o cuantificación específica. Por ejemplo, un resultado no podría ser tan etéreo o amplio como “formación del personal”, pues hay que indicar específicamente cuántas personas van a ser formadas, en qué temas y con qué intensidad. Solo así se evidenciará el cumplimiento del resultado señalado.
- Los resultados deben estar alineados con los objetivos del proyecto y dar cuenta del alcance del mismo. Por ejemplo, si el alcance es el diseño de un centro, los resultados no deberían contemplar aún la construcción física del mismo, pues no estaría dentro del alcance de la fase presentada. Este resultado sería de una fase posterior, cuando se pase del diseño (prefactibilidad) a una fase de factibilidad que incluya construcción.
- Los resultados deben darse en el tiempo que se planea para la realización del proyecto. Quiere decir esto que, si el proyecto dura 24 meses, deben plantearse los resultados que efectivamente podrán ser conseguidos en ese lapso de tiempo. No deben proponerse resultados más allá del tiempo de ejecución del proyecto, pues habría dificultades al momento del cierre por no cumplimiento. Si los resultados se presentan más allá del tiempo de ejecución, pueden contemplarse como impactos.
- Los resultados deben ser consecuentes con el valor del proyecto, es decir, deben justificar la inversión solicitada. Por ejemplo, un proyecto de \$1.000 millones de pesos puede contemplar como resultado principal la formación completa de tres doctores, pero sería exagerado ese valor, si el resultado principal del proyecto es la formación de 3 especialistas, pues los costos de esta formación son mucho menores. Es importante no sobrevalorar los costos de los proyectos, pero tampoco ponerles un valor mucho menor, pues difícilmente se conseguirían los resultados con presupuestos reducidos. Hay que mantener el equilibrio.
- Se deben revisar los resultados mínimos exigidos por la tipología de proyecto (de acuerdo con la Guía Sectorial) o la fase del mismo, de manera que se cumpla, al menos, con lo exigido como mínimo en la reglamentación.

Para el caso del fortalecimiento o creación de centros de investigación, o de ciencia, que alojen colecciones biológicas, se encuentra lo siguiente:

### RESULTADOS MÍNIMOS DE PREFACTIBILIDAD (FASE 2)

En esta fase se debe lograr la realización de los “(...) estudios técnicos especializados que reduzcan la incertidumbre para poder comparar las alternativas y decidir cuáles se descartan y cuál se selecciona (...)”. (Artículo 2.2.4.1.1.3.2e. Fases de los proyectos de inversión. Decreto 1082 de 2015)

#### Centros de ciencia e investigación:

Para los casos de fortalecimiento y creación de estos centros hay que conseguir los siguientes resultados mínimos (según el Acuerdo 038 de 2016–Anexo 3), pues son estos los que permitirán presentar más adelante el proyecto en la fase de factibilidad:

## TABLA 6

### RESULTADOS MÍNIMOS DE PREFACTIBILIDAD (FASE 2).

DOCUMENTO TÉCNICO	<p><b>Debe contener como mínimo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición del campo científico y de áreas del conocimiento del centro.</li> <li>• Estudio de oferta y demanda de los servicios y clientes potenciales.</li> <li>• Estructura organizacional y perfil del talento humano requerido.</li> <li>• Infraestructura y equipamiento científico y tecnológico.</li> <li>• Flujo de fondos proyectados para, al menos, cinco (5) años una vez finalizado el proyecto. Se debe incluir los ingresos y egresos totales.</li> <li>• Para los centros de ciencia, guión museográfico, detalle del equipamiento científico y museal, portafolio de los programas y servicios en apropiación social de CTel; y justificación de la forma en que el programa o proyecto incluye integralmente los siguientes componentes: participación ciudadana en CTel, comunicación de la CTel, intercambio de conocimiento y gestión del conocimiento para la apropiación social de la CTel.</li> <li>• Para los centros de investigación, desarrollo e innovación se deberá evidenciar la participación de, por lo menos, un grupo de investigación de categoría A1, A o B, o su equivalente, de acuerdo con la clasificación prevista por COLCIENCIAS en áreas del conocimiento acordes con las líneas de investigación del centro.</li> </ul>
-------------------	--

<p><b>ACUERDOS DE COMPROMISO</b></p>	<p><b>Debe estar firmado por las entidades socias del centro y debe especificar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad de cada uno de los socios.</li> <li>• Para los casos que se busque el fortalecimiento de un centro de investigación, realizar el proceso para buscar su reconocimiento en un plazo no mayor a dos (2) años.</li> <li>• Para los casos que se busque la creación de un centro de investigación, realizar ante COLCIENCIAS el proceso para buscar su reconocimiento en un plazo no mayor a tres (3) años, luego de su inicio de operación.</li> </ul>
<p><b>ADICIONALES PARA CENTROS DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portafolio de proyectos estructurados en las líneas de investigación e innovación previstas para el centro.</li> <li>• Carta de compromisos firmada por todos los socios del centro en la que conste que al menos el 30% del personal que conformará el centro son investigadores y se encuentran activos en la plataforma ScienTi.</li> <li>• Soporte de por lo menos cinco años de experiencia según reporte ScienTi, de al menos dos socios y los grupos de investigación que apoyarán las líneas de investigación e innovación previstas para el centro.</li> </ul>
<p><b>REQUISITOS GENERALES PARA PRESENTARSE A FASE III (FACTIBILIDAD)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnósticos, estudios y especificaciones técnicas, con soporte debidamente firmado por profesional competente y certificado, en el cual conste que se cumplen con las Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables, así como con las normas que establecen mecanismos de integración para las personas con movilidad reducida. Para el caso de los proyectos que contemplen componentes de infraestructura se deben incluir también los diseños, memorias y planos legibles que lo soportan técnica y financieramente, firmados por profesional competente con su respectiva matrícula profesional o acompañados de un certificado del representante legal o jefe de planeación de la entidad territorial, o quien haga sus veces, en la que conste que los documentos o planos originales se encuentran debidamente firmados.</li> <li>• Plano de localización del proyecto, de acuerdo a su naturaleza.</li> <li>• Consecución de otros certificados: libertad y tradición de predios, certificado del prestador de servicios públicos domiciliarios.</li> <li>• Expedición de licencias y otros permisos necesarios.</li> </ul>

## NOTA

*Como el proyecto se presenta en Fase 2 (prefactibilidad), al finalizar el proyecto se deberá contar con el resultado de la estimación de los costos del proyecto en la siguiente fase de factibilidad, que es la Fase 3.*

## RESULTADOS MÍNIMOS DE FACTIBILIDAD (FASE 3)

En esta fase se debe lograr la solución planteada con el proyecto, es decir, se debe implementar la propuesta, el funcionamiento de la estructura financiera y organizacional para la entrada en operación y sostenibilidad de cada tipo de centro.

Si el proyecto incluye la construcción o adecuación física para localizar el centro, hay que entregarla en condiciones para que entre en operación. De igual forma, los programas esperados como resultado de esta fase, deben estar operando de manera eficiente.

*Los resultados de esta etapa dependerán, en buena medida, del alcance dado en la formulación pero, por lo menos, deben asegurar el funcionamiento del centro creado o fortalecido.*

## RESULTADOS ESPERADOS PARA PROYECTOS QUE INCLUYAN COLECCIONES BIOLÓGICAS

A continuación se proponen resultados que pueden considerarse en un proyecto de centros de ciencia o de investigación que involucren la creación o fortalecimiento de una colección biológica:

- Componente arquitectónico y planos detallados para los componentes de diseño interior, dotación o remodelación de la infraestructura.
- Plan estratégico de gestión donde se incluya el modelo de sostenibilidad y plan de operaciones.
- Dotación de infraestructura, a través de la compra de equipos y adquisición de infraestructura adquirida o mejorada.
- Material sistematizado o digitalizado, exposiciones, cursos o talleres ofrecidos.
- Inventarios de especies en zonas de influencia de la colección financiada.
- Estudios de valoración económica y uso sostenible de la biodiversidad del departamento.
- Programas de conservación formulados en términos de productos científicos (artículos publicados e informes de investigación realizados).
- Convenios o alianzas realizadas.
- Certificaciones en buenas prácticas otorgada por las redes internacionales.
- Infraestructura adecuada con capacidades suficientes para responder a las necesidades actuales
- Procesamiento de nuevo material e incluso del material que se encuentra a la espera de ser curado, catalogado e incluido en bases de datos.
- Formación de nuevos taxónomos y técnicos para el estudio y cuidado de las colecciones biológicas.

Los proyectos deben tener en cuenta los resultados propuestos de acuerdo a las variaciones específicas de cada uno. El criterio principal para medir los resultados generados es la contribución al cumplimiento de los objetivos establecidos y que están en función del rol misional de la institución financiada.

# SOSTENIBILIDAD

## RECOMENDACIONES GENERALES

La sostenibilidad hace referencia a la “posibilidad de financiar la operación y funcionamiento del proyecto con ingresos de naturaleza permanente. La sostenibilidad implica que se debe asegurar la existencia de recursos financieros, por parte de la entidad que presentó el proyecto o del correspondiente

operador, con los cuales, una vez terminada la ejecución del proyecto de inversión e inicie su operación sea posible garantizar la financiación de los gastos operativos y mantenimiento de los bienes o servicios que se entregan con el proyecto”. (Acuerdo 32 de 2015. DNP).

Uno de los puntos principales que se evalúa en los proyectos de fortalecimiento y creación de centros de investigación es la capacidad que tengan las iniciativas para ser sostenibles. La sostenibilidad puede demostrarse de dos maneras:

### 1

La capacidad del centro creado o fortalecido para generar recursos por su propia cuenta: vía entradas, prestación de servicios, venta o comercialización de programas y/o productos, aportes de aliados estratégicos, entre otras. Estos recursos generados, a su vez, pueden separarse en dos grupos:

**a.** Recursos obtenidos por la realización de actividades que hacen parte de la razón social u objeto social del centro.

**b.** Recursos obtenidos por actividades adicionales de sostenimiento, que no tienen relación directa con el objeto social del centro.

### 2

La intención de entidades públicas y/o privadas de sostener la operación del centro una vez finalice el proyecto.

Es vital poder demostrar que la inversión realizada durante el proyecto no se perderá una vez este finalice. El problema de muchas iniciativas en el país es que cuando se acaban los recursos también se acaba la iniciativa, pues estas no tienen la capacidad de generar recursos para su sostenimiento y operación.

La sostenibilidad, normalmente, se mide con indicadores financieros que parten de la proyección de un flujo de ingresos y egresos posteriores a la finalización del proyecto. Se hace necesario entonces cuantificar las entradas y salidas de recursos una vez este termine.

Dado que los niveles de incertidumbre suelen ser mucho más altos en proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación, estos criterios no son tan certeros como en otro tipo de proyectos de inversión. Así mismo, muchos de estos cuentan con un componente de impacto social, académico, ambiental, cultural, entre otros, que va más allá de los flujos de caja o de recursos frescos.

Se sugiere abordar el punto de sostenibilidad desde dos frentes:

### CUALITATIVO

Se explican los aspectos no cuantificables que dan cuenta de la sostenibilidad del centro fortalecido o creado.

### CUANTITATIVO

Se proyectan los ingresos y costos que se tendrán una vez finalice el proyecto y que asegurarán su sostenibilidad en el tiempo. Deben explicarse en el documento técnico los supuestos y cálculos realizados para la definición de los valores que alimentarán el análisis de VPN, TIR y Costo Beneficio.

### VPN – VALOR PRESENTE NETO

También conocido como Valor Actual Neto. Este análisis busca traer a valor presente los flujos de caja futuros, que son entendidos como el saldo neto obtenido de restar en cada periodo (año) los costos de los ingresos. A estos flujos de caja generados se les resta el valor de la inversión en el proyecto.

Para traer a valor presente se emplea una tasa de descuento, la cual, para los proyectos de inversión social en Colombia, se acostumbra del 12% anual (esto no implica que no pueda ser usada otra tasa). Se espera que los proyectos puedan generar un VPN mayor a cero (0). Si se compara el VPN entre dos o más alternativas, se debe elegir aquella con mayor resultado.

## ECUACIÓN 1

### FÓRMULA VALOR PRESENTE NETO VPV

$$VPN = -I_0 + \sum \frac{FC_n}{(1+TR)^n}$$

### DONDE

$$FC_n = \text{Ingresos del periodo } n - \text{Egresos del periodo } n$$

<b>VPN:</b>	Valor Presente Neto
<b>IO:</b>	Inversión inicial (puede ser el valor invertido en el proyecto)
<b>FC:</b>	Flujo de caja
<b>n:</b>	Periodo determinado
<b>TR:</b>	Tasa de retorno o de descuento

### RESULTADOS

- SI VPN > 0** El proyecto es financieramente viable
- SI VPN < 0** El proyecto es financieramente inviable
- SI VPN = 0** Es indiferente invertir en el proyecto

### TIR – TASA INTERNA DE RETORNO

Esta tasa representa la rentabilidad que la alternativa analizada ofrece. Si esta tasa es mayor que la tasa mínima requerida de retorno con la que se descontó el flujo de caja del VPN, entonces se podría concluir que el proyecto es sostenible y será una buena inversión.

Desde el punto de vista matemático, la TIR es aquella tasa que hace el VPN igual a cero.

## ECUACIÓN 2

### FÓRMULA TIR - TASA INTERNA DE RETORNO

$$0 = -I_0 + \sum \frac{FC_n}{(1+TIR)^n}$$

### RESULTADOS

- SI TIR > TR** El proyecto es financieramente viable
- SI TIR < TR** El proyecto es financieramente inviable
- SI TIR = TR** Es indiferente invertir en el proyecto

## RCB -RELACIÓN COSTO - BENEFICIO

Este análisis busca establecer una relación entre el valor presente de los ingresos y el valor presente de los egresos de la iniciativa. La tasa para traer a valor presente los flujos de ingresos y egresos será la misma con que se descuenta el VPN

Desde el punto de vista matemático, la TIR es aquella tasa que hace el VPN igual a cero.

## ECUACIÓN 3

### FÓRMULA RCB - RELACIÓN COSTO - BENEFICIO

$$RCB = \frac{VP \text{ Ingresos}}{VP \text{ Egresos}}$$

#### RESULTADOS

- SI  $RBC > 1$  El proyecto es financieramente viable.
- SI  $RBC < 1$  El proyecto es financieramente inviable.
- SI  $RBC = 1$  Es indiferente invertir en el proyecto.

### IMPORTANTE

*Estos criterios son eminentemente financieros y solo miden una generación de recursos desde este punto de vista. El análisis debe estar acompañado por uno de impacto, mucho más completo, que realmente dimensione el aporte del proyecto de ciencia, tecnología e innovación a la sociedad, la academia, las instituciones y en general a toda la comunidad.*

#### En cuanto a las Colecciones Biológicas:

La sostenibilidad implica que la colección cuenta con los recursos, medios y el personal calificado necesarios para gestionar las operaciones y el mantenimiento de todos sus componentes. Para generar sostenibilidad económica es necesario identificar las potenciales fuentes de financiación que pueden ser empleadas durante la operación, asimismo se debe tener un plan de manejo que indique cómo se usarán los recursos obtenidos.

La sostenibilidad a corto plazo, implica que los recursos obtenidos son suficientes para funcionar en el día a día. Una sostenibilidad a mediano plazo, se puede lograr al mezclar diferentes tipos de ingresos que permiten hacer proyecciones y planear proyectos y mejoras en un tiempo prudente. Los ingresos a largo plazo se pueden lograr con alianzas estratégicas con el sector público y privado, con recursos de organismos internacionales y al comercializar productos y aplicaciones resultado de la experticia de la colección. Un punto importante para la sostenibilidad a largo plazo es posicionar y proyectar la colección en el ámbito nacional e internacional, lo que se traduce en la generación de ingresos a través de diferentes fuentes.

Para una financiación sostenida y sostenible se requiere apoyo público decidido y continuado en un periodo de tiempo razonable. Incluso, se deben generar mecanismos de financiación y fortalecimiento continuados en el tiempo y en función de las actividades que se realicen y de los resultados que se generen de ello.

Otras posibles formas de generar sostenibilidad en los proyectos de creación o fortalecimiento de colecciones biológicas en Colombia son:

- Capacitación del personal en la gestión de proyectos.
- Coordinación con otros programas o proyectos de similares características en el país.
- Transferencia de los conocimientos y la experiencia de entidades exitosas.
- Obtener apoyo de patrocinadores que contribuyan con aportes económicos.
- Considerar la evaluación de la comercialización de servicios, tecnologías y estrategias derivadas del conocimiento de la biodiversidad y otras actividades desarrolladas por las colecciones.
- Más allá del plan de sostenibilidad inmediata, se deben ejecutar acciones concretas, previstas en el diseño de un programa para gestionar los recursos necesarios para lograr una sostenibilidad a largo plazo.

# ANÁLISIS DE RIESGOS

La ejecución de proyectos se ve afectada por hechos que pudieron evitarse o, al menos, preverse para, de esa manera, haber planeado y ejecutado acciones que logran mitigar su impacto. Esto, si tan solo se hubiesen detectado desde el principio del proyecto.

De acuerdo con el Manual Conceptual de la Metodología General para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública (MGA) “todas las actividades desarrolladas en un proyecto, independientemente de su naturaleza, tamaño y razón de ser, están permanentemente expuestas a diferentes riesgos o eventos que pueden poner en peligro su cumplimiento y el logro de los objetivos o la misma ejecución del proyecto, para esto se debe hacer un análisis de los riesgos por actividad, identificar las consecuencias o efectos que generarían si se materializaran, además se debe analizar la probabilidad que existe de que estos riesgos se materialicen”. (DNP, 2013).

En términos generales, un riesgo se concibe como todo aquello que puede suceder y que puede afectar los resultados de un proyecto (positiva o negativamente) y que, por ende, lo aleja de la realidad de lo planeado. Sin embargo, la metodología de marco lógico se enfoca, principalmente, en aquellos riesgos con connotación negativa, que pueden influir para que un resultado varíe, se dilate el proyecto e, incluso, no puedan cumplirse con los objetivos a cabalidad, entre otras variables.

A continuación se definen algunos conceptos para la realización de este análisis:

**TABLA 7**  
**LISTADO DE CONCEPTOS PARA EL ANÁLISIS DEL RIESGO**

<b>RIESGO</b>	Posibilidad de que suceda algún evento que tendrá un impacto sobre la ejecución de las actividades de la ruta crítica del proyecto. Se expresa en términos de probabilidad y consecuencias. Es importante definir así la estructura del riesgo: determinar qué puede suceder con la actividad, dónde, cuándo, por qué y cómo; escribir la descripción exacta y clara del riesgo encontrado.
<b>PROBABILIDAD</b>	Grado de posibilidad de ocurrencia de un evento que se debe medir a través de la relación entre los hechos ocurridos realmente y la cantidad de eventos que pudieron ocurrir.
<b>IMPACTO</b>	Son posibles resultados y efectos que generaría en el proyecto la materialización del riesgo.
<b>EFEECTO</b>	Constituyen las consecuencias de la ocurrencia del riesgo sobre los objetivos del proyecto. El resultado de un evento expresado cualitativa o cuantitativamente, sea este una pérdida, perjuicio, desventaja o ganancia, frente a la consecución de los objetivos del proyecto.
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	Son las actividades que existen para controlar, reducir o eliminar la probabilidad de ocurrencia de los riesgos que tiene el proyecto.

**Fuente:** DNP, Manual Conceptual Metodología General para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública (MGA), 2013

Aunque para una adecuada gestión de proyectos se deben identificar los riesgos que estos puedan tener, también es importante plantear medidas para su mitigación. Durante la ejecución de un proyecto se debe realizar continuo seguimiento a los riesgos identificados y actualizar periódicamente la información de los mismos. Hay que tener

especial cuidado con aquellos que, por sus características, tengan una alta probabilidad de ocurrencia y por cuyo impacto ponga en peligro los objetivos del proyecto.

A continuación se presentan lo que debe tenerse en cuenta al momento de formular el proyecto:

**TABLA 8**  
**CONCEPTOS PARA EL ANÁLISIS DEL RIESGO**

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	EFFECTOS	IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
<b>QUÉ PUEDE SUCEDER CON LA ACTIVIDAD, DÓNDE, CUÁNDO, POR QUÉ Y CÓMO</b>	<b>OPCIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raro</li> <li>• Improbable</li> <li>• Moderado</li> <li>• Probable</li> <li>• Casi seguro</li> </ul>	<b>DESCRIBIR</b> Consecuencias de la ocurrencia del riesgo sobre los objetivos	<b>OPCIONES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insignificante</li> <li>• Menor</li> <li>• Moderado</li> <li>• Mayor</li> <li>• Catastrófico</li> </ul>	<b>DESCRIBIR</b> Son las actividades que existen para controlar, reducir o eliminar la probabilidad de la ocurrencia de los riesgos que tiene el proyecto.

**EN LA MGA WEB:**

En la versión MGA Web, los riesgos se deben clasificar y asociar de acuerdo a:

- Propósito (objetivo general)
- Componente (productos)
- Actividad

De acuerdo a lo anterior, cada riesgo que se defina debe estar asociado a cada uno de los elementos anteriores, o mirándolo en sentido contrario, cada uno de los elementos anteriores debe tener asociado un riesgo.

Así mismo, los riesgos deben estar contenidos en las siguientes tipologías:

- Administrativos
- Asociados a fenómenos de origen biológico: plagas, epidemias

- Asociados a fenómenos de origen humano no intencionales: aglomeración de público
- Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos,
- Asociados a fenómenos de origen socio-natural: inundaciones, movimientos en masa, incendios forestales
- Asociados a fenómenos de origen tecnológico: químicos, eléctricos, mecánicos, térmicos
- De calendario
- De costos
- De mercadeo
- Financieros
- Legales
- Operacionales
- Sanitarios

Cada riesgo debe ser evaluado de acuerdo a su probabilidad:

1. Raro
2. Improbable
3. Moderado
4. Probable
5. Casi seguro

De la misma manera, los riesgos deben catalogarse de acuerdo a su impacto:

1. Insignificante
2. Menor
3. Moderado
4. Mayor
5. Catastrófico

Además de las clasificaciones anteriores, en la MGA Web debe describirse el riesgo, definir sus efectos y las medidas para su mitigación.

### EJEMPLO DE ANÁLISIS DE RIESGO

Si en un proyecto se requiere importar equipos de laboratorio algunos riesgos podrían ser:

### TABLA 9

#### EJEMPLO ANÁLISIS DE RIESGO

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	EFFECTOS	IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
<b>AUMENTO DEL DÓLAR QUE ENCARECE EL VALOR DE LOS EQUIPOS POR ENCIMA DE LO PLANEADO</b>	PROBABLE	El presupuesto se vería afectado y no podría dotarse el laboratorio con todos los equipos requeridos.	MAYOR	Dejar un rubro de imprevistos desde el principio del proyecto. Hacer negociaciones en mercados de derivados para cubrir el valor de la divisa.
<b>DIFICULTADES EN TRÁMITES DE IMPORTACIÓN DE EQUIPOS</b>	MODERADO	Retrasos en la ejecución de cronogramas e incremento de costos.	MODERADO	Ejecución oportuna y eficaz de los procesos de compra. Solicitud de prórroga en tiempos de entrega de productos del proyecto.

Para un proyecto que busque implementar una nueva técnica de terapias regenerativas en el país, algunos riesgos podrían ser:

### TABLA 10

#### EJEMPLO ANÁLISIS DE RIESGO

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD	EFFECTOS	IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
<b>LA NORMATIVIDAD EN EL PAÍS NO INCLUYE LA REGLAMENTACIÓN O REGULARIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS O TERAPIAS SIMILARES A LAS DEL PROYECTO</b>	PROBABLE	Limitaciones para el procesamiento, distribución y aplicación del producto o resultado.	MAYOR	Contratación de asesoría especializada. Interacción oportuna con entes de control y vigilancia (labor de concienciación con estos entes).
<b>LAS EPS SE PUEDEN NEGAR A APLICAR NUEVOS PROCEDIMIENTOS DERIVADOS DEL PROYECTO</b>	RARO	Imposibilidad en la distribución y aplicación del producto o resultado	MAYOR	Estrategias de divulgación y sensibilización.

*Es importante tener claro que los riesgos definidos están en función del desarrollo del proyecto, no de la operación posterior del centro.*

## TABLA 11

### ALGUNOS RIESGOS ASOCIADOS A PROYECTOS QUE INVOLUCREN COLECCIONES BIOLÓGICAS

DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	EFECTOS	IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
DESARTICULACIÓN DE ACTORES.	Probable	Incumplimiento de las metas del proyecto.	Mayor	Compromiso claro y oficial por parte de los actores involucrados que asegure la continuidad del proyecto.  Realizar comités de seguimiento y lograr el engranaje de los actores.
FALTA DE RECURSOS PARA LA OPERACIÓN.	Probable	Abandono y deterioro del proyecto.	Mayor	Compromiso por parte de los actores gubernamentales que aseguren la continuidad del apoyo para la operación y la sostenibilidad del proyecto.
PERSONAL POCO CALIFICADO PARA LA OPERACIÓN.	Probable	Detrimiento de los objetivos del proyecto.	Mayor	Conformar un equipo técnico idóneo y con experiencia en los temas de acción del proyecto.
POCO AVANCE EN LOS PROCESOS POR FALTA DE OFERTAS PARA INTERVENTORÍA.	Probable	No iniciar la ejecución del proyecto si no se cuenta con una interventoría que, por obligación, debe ser contratada.	Mayor	Realizar un estudio complementario que determine los posibles interventores del proyecto para la región o el departamento.
BAJA DISPONIBILIDAD DE RECURSOS PARA DESARROLLAR LAS ETAPAS POSTERIORES DE OPERACIÓN.	Probable	Problemas en la futura sostenibilidad del centro.	Mayor	Asegurar fuentes con anticipación, en especial las contrapartidas.



# CRONOGRAMA

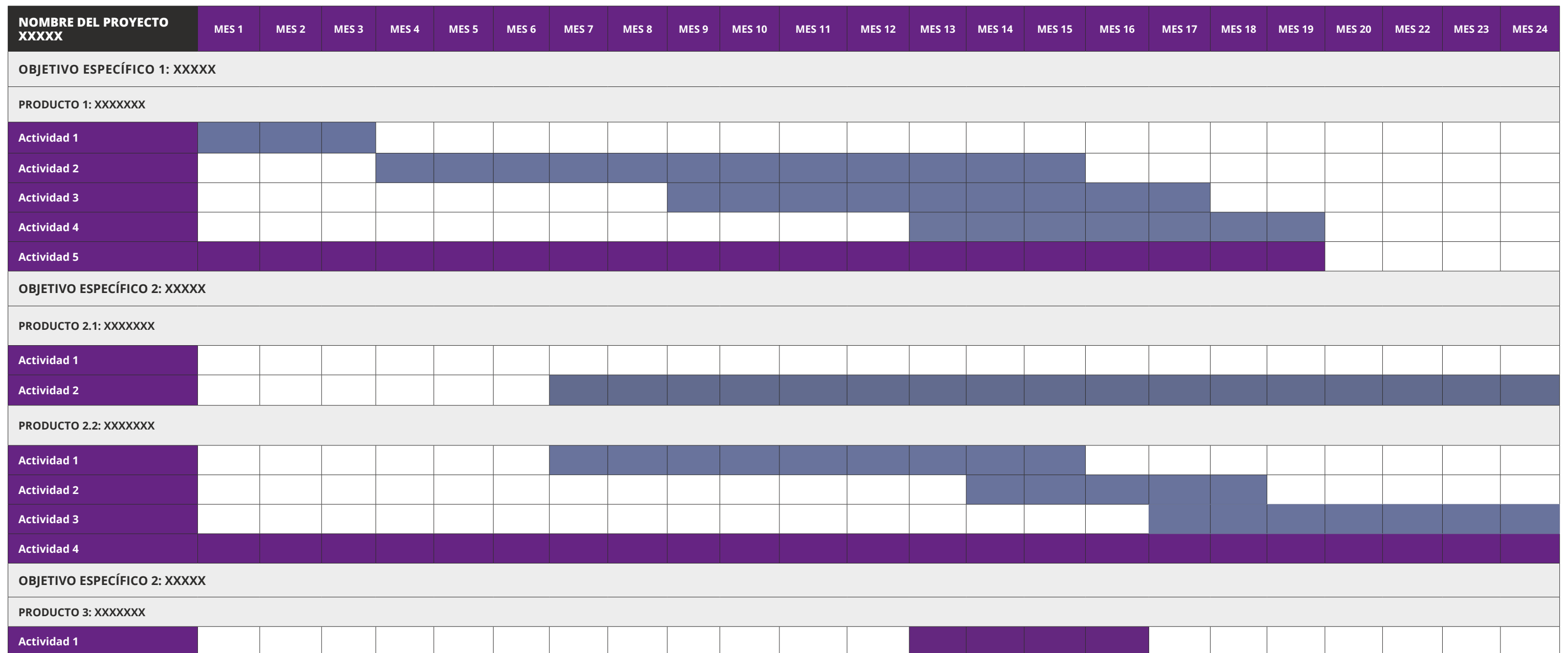
## RECOMENDACIONES GENERALES

Para la realización de cualquier proyecto se requiere conocer la duración estimada de las diferentes actividades que se ejecutarán en este, así como el momento en que se comenzarán a realizar. Se debe tener en cuenta que

una actividad puede depender de otras, por lo que su inicio dependerá de la finalización o adelanto de las mismas.

La Guía para la Formulación de Proyectos, basada en la Metodología del Banco de proyectos de la Universidad Nacional de Colombia, BPUN, (2007), establece que "(...) en el cronograma se relacionan todas las actividades que

se requieren para la ejecución del proyecto y se muestra gráficamente el tiempo estimado para la ejecución de cada una de ellas. Adicionalmente, se tiene un espacio que permite ubicar el valor de cada actividad".



**FIGURA 7**  
EJEMPLO DE CRONOGRAMA

**Para realizar el cronograma hay que tener en cuenta:**

- Las actividades a realizar deben estar separadas por objetivos y productos por lo que se recomienda aplicar el siguiente esquema:

**FIGURA 8**  
**ESTRUCTURA DE ACTIVIDADES,**  
**OBJETIVOS VS PRODUCTOS**



- El cronograma puede plantearse en semanas o meses. Se recomienda realizarlo por meses, a no ser de que la institución cuente con un modelo de seguimiento permanente que permita la rendición de cuentas de las actividades cada semana. Esto también depende de lo específico de las actividades: si son muy detalladas y precisas, puede considerarse el tiempo en semanas, de lo contrario —si son más generales— sería factible hacerlo mensual.
- Se debe definir en qué periodo se realizará cada actividad y la duración de la misma (inicio / finalización).

La metodología de marco lógico indica que hay que asociar a cada actividad el valor o costo de su realización pues, al final, la suma del valor de todas las actividades debe coincidir con el valor del presupuesto del proyecto.

# PRESUPUESTO

El presupuesto es uno de los puntos más relevantes en la formulación de todo proyecto. En este se consigna lo requerido para la ejecución del mismo, de manera que luego pueda ser cuantificado. El presupuesto debe permitir conocer cuáles son los recursos necesarios, los cuales se clasifican por rubros ya definidos. COLCIENCIAS ha puesto a disposición una plantilla para unificar la presentación de los presupuestos de los proyectos que van a ser presentados al Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías.

De acuerdo con la Guía para la Formulación de Proyectos, que considera la Metodología del Banco de proyectos de la Universidad Nacional de Colombia BPUN (2007) “cuando se identifican las actividades que requieren recursos del proyecto, lo primero que se debe realizar es la relación de las cantidades requeridas; seguidamente, se debe describir su unidad de medida y por último el costo unitario. Conocidas las cantidades y los costos por unidad, se puede calcular el costo total por rubro y el valor total del proyecto”.

Para llevar a cabo la elaboración del presupuesto se debe tener en cuenta los siguientes rubros:

## TALENTO HUMANO

Este rubro hace referencia a la determinación de las necesidades del personal que permitan el óptimo desarrollo del proyecto de Ciencia, Tecnología e Innovación. Debe tenerse en cuenta que el talento humano definido debe guardar relación con el alcance determinado para el proyecto, es decir, los conocimientos, valores, tiempos de dedicación, cantidad de personas, entre otros, debe ser suficientes para realizar las actividades y para cumplir los objetivos propuestos.

Las siguientes son algunas recomendaciones para tener en cuenta al momento de definir el talento humano:

- El personal en este rubro debe estar dedicado a la ejecución técnica de las actividades del proyecto, es decir, debe tener directa relación con el logro de los objetivos. El personal dedicado a labores administrativas debe ser considerado en el rubro “administración”.
- En este punto se hace referencia a personas naturales. Las personas jurídicas deben incluirse en el rubro de “servicios tecnológicos” u otro dependiendo de la actividad a realizar.
- El personal definido en el rubro de recurso humano puede tener diferentes modalidades de contratación: contrato laboral (término fijo e indefinido) o prestación de servicios. Esto dependerá más de las políticas de personal de la entidad contratante. Sin embargo, es una práctica común que los empleados (especialmente con contratos a término indefinido) de las entidades participantes del proyecto, sean cargados al mismo en calidad de contrapartida en especie de la entidad para la cual laboran. De la misma manera,

el personal que se contrata específicamente para el proyecto (laboral a término fijo o prestación de servicios), generalmente es cargado como un valor en efectivo, a su vez, cargado a los recursos de regalías o como contrapartida en efectivo de las entidades aliadas (entidad que lo contrata).

- Los valores que se definen para el rubro de talento humano deben contener las prestaciones sociales definidas por ley (aplica para contratos laborales a término indefinido y término fijo). Generalmente no se aceptan pagos como bonificaciones u otros valores adicionales al salario u honorarios de la persona (extralegales) que sean pagados con recursos del SGR.
- Es importante tener en cuenta que la persona encargada de liderar el proyecto (llámese director, coordinador, investigador principal, etc.), debe estar presente durante todo el proyecto aunque, más que la persona en particular, se hace referencia a alguien que realice dichas funciones. Por ejemplo, no tiene sentido que si un proyecto dura 24 meses el director del mismo solo se encargue de este durante 18 meses.
- La carga laboral o dedicación exigida para los participantes del proyecto debe encadenarse a las actividades o labores que, realmente, se realizarán en el mismo.
- El valor equivalente a la dedicación de las personas en el proyecto debe certificarse durante la ejecución del mismo por la instancia que corresponda (contador, revisor fiscal, representante legal, etc.), por lo que debe tenerse en cuenta desde el principio para que no haya problemas posteriores con la certificación. Es decir, si una persona se carga tiempo completo a un proyecto cuando estaba cargada tiempo parcial, no podrá después obtener una certificación que demuestre que trabajó, en el mismo, tiempo completo.
- La remuneración mensual del equipo profesional debe venir soportada por resolución de tabla de honorarios de aquellas entidades que contratan, o contratarán, al equipo profesional que prestará los servicios al proyecto. Asimismo, para las personas que vayan a ser pagadas con recursos del Sistema General de Regalías, sus salarios u honorarios deben estar sujetos a la tabla establecida por COLCIENCIAS en la Resolución 426 de 2014. Si los valores que se les pagarán a estas personas exceden los toques de los indicados en dicha resolución, el resto debe ser cubierto por las entidades aliadas y cargado a su contrapartida. La tabla es la siguiente:

**TABLA 12**  
**REMUNERACIÓN**  
**EQUIPO PROFESIONAL.**

FORMACIÓN	EXPERIENCIA LABORAL VALORES PARA EL AÑO 2017			
	ENTRE 1 Y HASTA 5 AÑOS SMLMV	ENTRE 5 Y HASTA 10 AÑOS SMLMV	ENTRE 10 Y HASTA 15 AÑOS SMLMV	MAYOR A 15 AÑOS SMLMV
BACHILLER	1,75	2	2,25	2,5
TÍTULO DE TÉCNICO	2,5	2,75	3	3,25
TÍTULO DE TECNÓLOGO	3,25	3,5	3,75	4
TÍTULO PROFESIONAL	4	5,75	6,5	7,5
ESPECIALIZACIÓN	5,75	7,5	9	10
MAESTRÍA	8	9,8	11,5	13
DOCTORADO	10,6	12,3	13,8	14,7

**Fuente:** COLCIENCIAS, Resolución 426 de 2014. (Nota: dos especializaciones equivalen a una maestría).

Adicionalmente, los investigadores reconocidos por COLCIENCIAS podrán obtener una bonificación mensual así: Investigador senior (2,5 SMLMV), Investigador asociado (1,5 SMLMV) e Investigador junior (1 SMLMV).

Los valores establecidos en la tabla, equivalen a dedicación de tiempo completo, por lo que debe hacerse la equivalencia de acuerdo a la dedicación o carga de las personas al proyecto.

- Hay que recordar que el año laboral, para tener en cuenta en el presupuesto, se compone de cincuenta y dos (52) semanas laborales.

Para el rubro de talento humano, en el caso de colecciones biológicas, algunos ejemplos podrían ser:

- Salario del curador: Biólogo con experiencia en manejo y curación de material biológico y gestión de colecciones biológicas
- Salario de técnicos encargados de tareas de digitalización: Estudiantes o profesionales que ayuden en las tareas de digitalización de datos y toma de fotos de los especímenes
- Salario de investigadores, técnicos, auxiliares, asistentes.

## EQUIPOS Y SOFTWARE

**Software:** Este rubro hace referencia a la adquisición de software (en su totalidad o licencias) que sea requerido para las labores técnicas del proyecto. Debe justificarse la necesidad o pertinencia de adquirir este en el desarrollo del proyecto. Es necesario tener en cuenta que los administrativos como Windows, Office, CRMs, y otros, no deben ser cargados por este rubro. En caso de requerirse debe cargarse a administrativos, aunque normalmente este tipo de software no se carga a los proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación. Sin embargo, en casos específicos de los centros objeto de estudio, es posible que se requieran licencias para ejecutar las labores propias de los centros, como análisis de patentes a través de software.

**Equipos:** En este rubro se incluyen todos los equipos requeridos para el desarrollo de las actividades del proyecto. Hay que justificar su necesidad.

Dado que el presupuesto debe ser en pesos colombianos, los equipos o el software adquiridos en dólares, euros u otra moneda, deben convertirse a la moneda nacional con una tasa estimada o proyectada, basada preferiblemente en las proyecciones de entidades de reconocida trayectoria en macroeconomía (Banco de la República, Grupo Aval, Bolsa de Valores de Colombia, entre otros).

En el caso de que los equipos y software pertenezcan a las instituciones aliadas pueden ser contados como contrapartida en especie para el proyecto. Se debe calcular, por otro lado, un valor por el uso de esos equipos o plataformas durante el desarrollo mismo.

La información que se describa en este rubro debe servir de apoyo para las actividades de investigación descritas en el documento técnico. Su adquisición tiene que ser sustentada por un estudio de mercado que soporte los precios relacionados en el documento de presupuesto. El estudio de mercado se compone de cotizaciones que sustentan el precio promedio.

Para las colecciones biológicas, algunos ejemplos de Equipos y Software, podrían ser:

- Adquisición de software especializado para el manejo y la gestión de las bases de datos de las colecciones biológicas.
- Adquisición de software, computadores y cámaras fotográficas necesarios para las tareas de digitalización.

## CAPACITACIÓN

Si el proyecto plantea capacitaciones técnicas para la ejecución de sus actividades, se debe indicar específicamente el lugar, temática, personas a capacitarse, número de días, valor, entre otros. Esto se debe prever desde la formulación del proyecto.

Las capacitaciones pueden ser en doble vía:

- Capacitaciones que deba realizar el equipo del proyecto en otros lugares e instituciones.
- Capacitaciones ofrecidas en el proyecto que van dirigidas a la comunidad o grupos específicos de personas, bien sea como piloto de programas o como procesos de formación y sensibilización necesarios para que se apropien de los resultados del proyecto.

Es importante indicar que en el rubro de capacitación solo se incluye el valor de las capacitaciones, pero los tiquetes, costos de traslados y hospedaje para asistir a las mismas deben contemplarse en el rubro de “gastos de viaje”.

Si se incluyen formaciones de alto nivel (maestrías y doctorados) dentro del rubro de “capacitaciones”, tener en cuenta el horizonte de tiempo de la formación y del proyecto, de tal manera que finalice dentro de la ejecución del mismo. Es decir, un proyecto de dos años no puede incluir una formación doctoral completa, pues esta dura alrededor de cuatro años.

Algunos ejemplos para colecciones biológicas:

- Asistencia a eventos académicos especializados como congresos, simposios y *workshop* en materia de manejo y gestión de colecciones biológicas y estudio de la biodiversidad.
- Pasantías que involucren la capacitación de personal de la colección para la implementación de nuevas técnicas.

## SERVICIOS TECNOLÓGICOS

Los servicios tecnológicos son contratados con personas jurídicas, nacionales o internacionales, que prestan un servicio o desarrollan una actividad específica del proyecto.

En este rubro se deben incluir las contrataciones de diseños, estudios técnicos, análisis de laboratorio, consultorías o asesorías específicas, entre muchos otros, que busquen complementar las actividades técnicas del proyecto.

Los servicios tecnológicos deben ser labores técnicas puntuales o de realización de actividades específicas. No pueden usarse, sin embargo, para realizar —con una sola institución— la subcontratación de la totalidad del proyecto o parte sustancial del mismo.

Los siguientes son algunos ejemplos, en el caso de colecciones biológicas, para el rubro de *Servicios Tecnológicos*:

- Subcontratación para manejo de bases de datos, actualización de plataformas o migración de la información a plataformas web.
- Ensayos, pruebas biológicas, análisis de laboratorio.

## MATERIALES, INSUMOS Y DOCUMENTACIÓN

En este rubro se deben incluir todos aquellos materiales e insumos necesarios para el desarrollo de un proyecto. Asimismo, contiene la adquisición de documentación o bibliografía necesaria para realizar las actividades planeadas.

La documentación puede ser física (libros, revistas u otros) o digital (bases de datos, journals, estudios específicos, etcétera). En el caso de los centros objeto de análisis —que alojarían colecciones biológicas— es necesario incluir las bases de datos requeridas para estos, como son bases de datos bibliográficas y de patentes.

En cuanto a los materiales e insumos se recomienda estimar la magnitud o cantidad que se requiere. La justificación de la necesidad de cada uno de los insumos, materiales o documentos planeados en el proyecto, así como su valor, debe ser clara.

Ejemplos para el rubro de Materiales, Insumos y Documentación para colecciones biológicas, podrían ser:

- Compra de libros, catálogos y material bibliográfico.
- Compra de material fungible como: materiales requeridos para la curación y preservación como alcohol, recipientes, gabinetes, pinzas, papel de archivo, entre otros.

## PROTECCIÓN DE CONOCIMIENTO Y DIVULGACIÓN

En este rubro se deben incluir aquellos costos asociados con actividades o procesos de protección de resultados del proyecto. Entre estos se destacan los valores de trámites de patentes, modelos de utilidad, derechos de autor, entre otros; incluso las actividades que busquen divulgar los resultados para la apropiación de parte de la comunidad pueden ser consideradas por este rubro.

Para el rubro de Protección del Conocimiento y Divulgación, en el caso de colecciones biológicas, podrían ser:

- Gastos por publicación de artículos científicos en revistas indexadas.
- Publicación de catálogos del material, especímenes tipo y/o nuevas especies.
- Patentes de biocompuestos.

## GASTOS DE VIAJE

Los gastos de viaje incluyen los transportes nacionales o internacionales y los gastos de estadía (hospedaje y viáticos) que se requieran para la ejecución de las actividades del proyecto.

De acuerdo con la Guía Sectorial de COLCIENCIAS (2015), “se sugiere estipular claramente el lugar de origen y destino, y los tipos de desplazamiento necesarios (aéreo, terrestre y marítimo) con su correspondiente costo unitario. Este es uno de los rubros que mayor variabilidad puede tener en la ejecución, razón por la cual su clara definición permitirá justificar una posible variación en los costos de ejecución”.

Algunos ejemplos de Gastos de Viajes, en el caso de colecciones biológicas, podrían ser:

- Gastos de transporte y viáticos para la realización de expediciones de campo para la colecta de nuevo material.
- Gastos de transporte y viáticos para asistencia a eventos científicos.

## INFRAESTRUCTURA

De acuerdo con la Guía Sectorial de COLCIENCIAS (2015), “para la estimación del componente de infraestructura se debe contar con precios unitarios, magnitudes de obra, planos y demás elementos complementarios que permitan determinar su viabilidad técnica y financiera. Esto aplica tanto para la construcción de nueva obra como para adecuaciones que requieran de relocalización y obras mayores. En aquellos casos donde se contemplen obras menores será obligatorio el diligenciamiento de análisis de precios unitarios y magnitudes de obra”.

Este será un rubro importante para los proyectos de creación o fortalecimiento de centros en etapa de factibilidad, donde una gran parte del proyecto corresponde al componente físico de dichos centros.

Un ejemplo de rubro de Infraestructura, para Colecciones Biológicas, podría ser:

- Modificación/construcción de espacios para actividades de curación, manipulación y depósito adecuado del material biológico.

## ADMINISTRACIÓN

El rubro de *Administración* debe incluir todos aquellos costos que se requieren para realizar el proyecto, pero que no se enfocan directamente en la ejecución de las actividades centrales. En otras palabras, son costos indirectos asociados a la prestación del servicio de administración. De acuerdo con la Guía Sectorial de COLCIENCIAS (2015), “en este rubro se puede incluir, entre otros, la contratación de personal, alquiler de espacios físicos para la administración del proyecto, gastos de viaje del equipo administrativo, entre otros”.

Una práctica común es que la administración del proyecto sea del 10 % del valor total del mismo. Sin embargo, hay instituciones, como algunas universidades, que tienen como política establecer unos porcentajes de administración más altos. Es fundamental justificar debidamente el cobro de una administración, lo cual se logra a través de la descripción de los diferentes componentes que hacen parte de la misma. Si un proyecto es complejo en su ejecución y requiere de un alto soporte administrativo, se podría justificar un porcentaje de administración más elevado que los que se suelen presentar en la práctica común.

Durante la realización del proyecto, por su parte, se deben aportar todos los soportes que validen el costo de la administración.

Un ejemplo para el rubro de Administración, en el caso de colecciones biológicas, podría ser:

- Gastos administrativos cobrados por la institución, centro de ciencia o centro de investigación, que aloja las colecciones biológicas.

## INTERVENTORÍA O SUPERVISIÓN

La entidad ejecutora, como ya se mencionó, puede determinar si cuenta con las capacidades técnicas y administrativas para realizar, ella misma, la supervisión de las actividades del proyecto, o si por el contrario, se contrata a una institución externa que realice las labores de interventoría.

De acuerdo con la Guía Sectorial de COLCIENCIAS (2015) se debe “determinar el tipo de seguimiento que se utilizará para la adecuada ejecución del proyecto a partir de los lineamientos descritos en la ley 1474 de 2011. Se sugiere que el valor de este rubro no esté limitado a un porcentaje del valor total del proyecto, sino que esté determinado por una estimación a partir de los requerimientos de cualificación y disponibilidad de personal, alquiler de espacios físicos, gastos de viaje, duración, etc.”.

Sin embargo, una práctica común es definir entre un 4 % y 8 % del valor total del proyecto para la realización de esta labor, valor que depende de la misma complejidad del proyecto.

Algunos ejemplos de rubros de *Interventoría o Supervisión*, en el caso de colecciones biológicas, podrían ser:

- Gastos cobrados por la institución interventora.
- Gastos de la entidad ejecutora para la supervisión del proyecto, en caso de que esta misma realice esas funciones.

## IMPREVISTOS

De acuerdo con la Guía Sectorial de COLCIENCIAS (2015), “teniendo en cuenta la posible volatilidad de variables macroeconómicas como tasa de cambio, inflación, tasa de interés, entre otras que afectan los precios de los bienes y servicios, se considera deseable incluir un monto para cubrir posibles imprevistos que garanticen el cierre financiero del proyecto. Este rubro debe estar debidamente soportado por la matriz de riesgos que permita evidenciar las razones de dicha solicitud, y debe estar atado a aquellos rubros que efectivamente pueden presentar fluctuaciones económicas”.

Algunos ejemplos para el rubro de *Imprevistos en colecciones biológicas* podrían ser:

- Imprevistos destinados a mitigar y/o minimizar los riesgos como desastres naturales y emergencias durante la colecta y transporte del material biológico.
- Imprevistos económicos derivados de procesos de compras e importaciones de productos y/o equipos que involucren tasas de cambio de moneda extranjera.
- Costos de trámites y permisos de colecta.

# BIBLIOGRAFÍA

**AAM (AMERICAN ASSOCIATION OF MUSEUMS).** (1992). Code of Ethics and Guidelines of Practice. American Association of Museums, Washington, D.C., 4 pp.

**AAM (AMERICAN ASSOCIATION OF MUSEUMS), & MERRITT, E. E.** (2008). National Standards & best practices for U.S. museums. Washington, DC: American Association of Museums.

**AMBROSE, T., & PAINE, C.** (2012). 3rd edition Museum basics. London: ICOM in conjunction with Routledge.

**AMNH (AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY).** (2016). Museum Sustainability Principles. Recuperado 21 de diciembre de 2016, a partir de <http://www.amnh.org/about-the-museum/sustainability-principles/>.

**CONPES, C. N. de P. E. y social, & DNP, D. N. de P.** (2015). Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2025. Documento Borrador CONPES, 1-161.

**ANDERSON, R. P.** (2012). Harnessing the world's biodiversity data: Promise and peril in ecological niche modeling of species distributions. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1260(1), 66-80. doi:10.1111/j.1749-6632.2011.06440.x.

**BERENDSOHN, W. G., ANAGNOSTOPOULOS, A., HAGEDORN, G., JAKUPOVIC, J., NIMIS, P. L., VALDÉS, B., ... WHITE, R. J.** (1999). A comprehensive reference model for biological collections and surveys. *Taxon*, 48(3), 511-562. doi:10.2307/1224564.

**BERENTS, P., HAMER, M., & CHAVAN, V.** (2010). Towards demand driven publishing: approaches to the prioritisation of digitisation of natural history collections data. *Biodiversity Informatics*, 7(2), 113-119. doi:<https://doi.org/10.17161/bi.v7i2.3990>.

**BRADLEY, R. D., BRADLEY, L. C., GARNER, H. J., & BAKER, R. J.** (2014). Assessing the value of natural history collections and addressing issues regarding long-term growth and care. *BioScience*, 64(X), 1150-1158. doi:10.1093/biosci/biu166.

**EUROPEAN COMMISSION. (EC)** (2004). Evaluation EU activities. A practical guide for the commission services. Luxemburgo: EU Publications Office. European Foundation for the Quality Management (EFQM). 2003.

**CATO, P.S.** (1993). Institution-wide policies for sampling. *Collection Forum*, 9(1): 27-39.

**CEIBA.** (2016). Catalogador de Información Biológica CEIBA [misc]. Recuperado 22 de septiembre de 2016 a partir de <http://i2d.humboldt.org.co/ceiba/>.

**CHANDRAS, C., WEAVER, T., ZOUBERAKIS, M., SMEDLEY, D., SCHUGHART, K., ROSENTHAL, N., ... AIDINIS, V.** (2009). Models for financial sustainability of biological databases and resources. *Database*, 2009, 1-9. <http://doi.org/10.1093/database/bap017>

**CDB (CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA).** (2007). Cambio climático y diversidad biológica. pp: 48

**COLCIENCIAS – DNP**

(2015).  
Manual Metodológico General para la Identificación, Preparación, Programación y Evaluación de Proyectos. Guía No. 2 de Programas y Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación.

**COLCIENCIAS**

(2014).  
Resolución 426 del 9 de junio de 2014.

**COMISIÓN RECTORA DEL SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS.**

(2016).  
Acuerdo 038 de 2016.

**CONPES, C. N. DE P. E. Y SOCIAL, & DNP, D. N. DE P.**

(2015).  
Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015-2025. Documento Borrador CONPES, 1-161.

**COOK, J. A., EDWARDS, S. V., LACEY, E. A., GURALNICK, R. P., SOLTIS, P. S., SOLTIS, D. E., WELCH, C. K., ... ICKERT-BOND, S.**

(January 01, 2014).  
Natural History Collections as Emerging Resources for Innovative Education. *Bioscience*, 64, 8, 725-734.

**DEBORAH, P., & KATJA, S.**

(2016).  
Biological Collections Data: Best practices and trends for standards, digitization, and biodiversity informatics literacy for research use of collections data. Recuperado 21 de diciembre de 2016, a partir de <https://www.idigbio.org/print/content/biological-collections-data-best-practices-and-trends-standards-digitization-and>

**DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DNP**

(2013).  
Manual Conceptual de la Metodología General para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública MGA.

**DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DNP**

(2015).  
Decreto 1082 de 2015, Artículo 2.2.4.1.1.3.2 "Fases de los proyectos de inversión".

**DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN DNP**

(2017).  
Guía para la construcción y estandarización de la Cadena de valor.

**ESA (ECOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA).**

(2010).  
Strategies for Sustainability of Biological Infrastructure: Workshop Report. ESA Workshop.

**FAVRET, C., CUMMINGS, K.S., MCGINLEY, R.J., HESKE, K.P., JOHNSON, C.A., PHILLIPPE, L.R., RETZER, M.E., TAYLOR, C.A., WETZEL, M. J.**

(2007).  
Profiling Natural History Collections: A Method For Quantitative And Comparative Health Assessment. *Collection Forum*, 22(1-2), 53-65.

**FURTH, D.**

(2016).  
Update On The Usnm Method For Profiling Entomological Collections. Unpublished presentation.

**FRAZIER, C.K., WALL, J., & S. GRANT.**

(2008).  
Initiating a Natural History Collection Digitisation Project, version 1.0. Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility. 75 pp.

**GUERRA, C., CASTRO, P., HONRADO, J., BUNCE, B., JONGMAN, R., ALONSO, J.**

(2010).  
The Rationale behind the Biodiversity Information System for North Portugal.

**GUTHRIE, K., GRIFFITHS, R., AND MARON, N.**

(2008).  
Sustainability and Revenue Models for Online Academic Resources: An Ithaka Report. A. Ithaka Report.

**HAMMOND, E.**

(2015).  
Amid controversy and irony, Costa Rica's INBio surrenders biodiversity collections and lands to the State. TWN Info Service on Biodiversity and Traditional Knowledge. Recuperado 23 de diciembre de 2016, a partir de <http://www.twn.my/title2/bio-tk/2015/btk150401.htm>.

**HITCHCOCK, A.**

(1998).  
Museum Handbook Part Iii Museum Collections Use. Chief Curator Museum Management Program National Center for Cultural Resources Stewardship and Partnership Programs. NPS Museum Handbook, Part III.

**HUMBOLDT.**

(2016).  
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt: Servicios y Recursos. Recuperado 23 de agosto de 2016, a partir de <http://www.humboldt.org.co/es/#.SistemaGeneraldeRegalías> (2015). Acuerdo 32 de 2015.

**HUMBOLDT.**

(2016).  
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt: Servicios y Recursos. Recuperado 23 de agosto de 2016, a partir de <http://www.humboldt.org.co/es/#>.

**I3B.**

(2015).  
Infraestructura Iberoamericana de Información sobre Biodiversidad [misc]. Recuperado 22 de septiembre de 2016, a partir de <http://www.recibio.net/>.

**IAVH (INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT).**

(2014).  
Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. (L. Bello, J.C; Báez, M; Gómez, M.F; Orrego, O; Nägele, Eds.) Instituto Alexander von Humboldt (Vol. 1). Bogotá D.C. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.

**IAVH (INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT).**

(2015).  
Biodiversidad 2015. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. G. i. . Gómez, M.F; Moreno, L.a; andrade & C. Rueda, Eds. Instituto de investigación de recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Vol. 1). Bogotá D.C. doi:10.1017/CBO9781107415324.004.

**iDigBio.**

(2016).  
Integrated Digitized Biocollections. Recuperado 23 de septiembre de 2016, a partir de [www.idigbio.org/about-idigbio](http://www.idigbio.org/about-idigbio).

**ISBER (INTERNATIONAL SOCIETY FOR BIOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL REPOSITORIES).**

(2011).  
2012 Best Practices for Repositories Collection, Storage, Retrieval, and Distribution of Biological Materials for Research. (L. . Campbell, Ed.). Biopreservation and biobanking. ISBER. doi:10.1089/bio.2012.1022.

**IWGSC (INTERAGENCY WORKING GROUP ON SCIENTIFIC COLLECTIONS).**

(2009).  
Scientific Collections: Mission-Critical Infrastructure of Federal Science Agencies. Office of Science and Technology Policy. Washington D.C. doi:978-0-9819500-0-6.

**JOHNSON, K. G., BROOKS, S. J., FENBERG, P. B., GLOVER, A. G., JAMES, K. E., LISTER, A. M., MICHEL, E., ... STEWART, J. R.**

(2011).  
Climate Change and Biosphere Response: Unlocking the Collections Vault. *Bioscience*, 61, 2, 147-153.

**JOHNSON. R., NEDOVIC-BUDIC, Z., COVERT, K.**

(2001).  
Lessons from Practice: A Guidebook to Organizing and Sustaining Geodata Collaboratives,. Geodata Alliance, 106.

**KALMS, B.**

(2012).  
Guidance Digitisation: A strategic approach for natural history collections. CSIRO, Canberra, pp: 95.

**LLORENTE, J., & CASTRO, D.**

(2002).  
Colecciones entomológicas en instituciones taxonómicas de Iberoamérica: ¿Hacia estrategias para el inventario de la biodiversidad? *Monografías Tercer Milenio*, 2, 307-318.

**MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

(2015).  
Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible (Decreto 1076 de 2015).

**MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

(2013).  
Decreto 1376 de 2013.

**MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

(2013).  
Decreto 1375 de 2013.

**MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE**

(2000).  
Decreto 309 de 2000.