METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LOS INDICADORES DE INVERSIÓN EN ACTIVIDADES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN - ACTI

CONTENIDO

CONTENIDO 1

INTRODUCCIÓN.....6

1) ANTECEDENTES ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2) DISEÑO DE LA OPERACIÓN ESTADISTICA ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.1 DISEÑO TEMÁTICO ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.1.1 Necesidades de Información ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.1.2 Formulación de objetivos..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.1.3 Alcance ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.1.4 Marco de referencia ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.1.5 Definición de variables y construcción de indicadores estadísticos. .... **¡Error! Marcador no definido.**

2.1.6 Plan de resultados ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.1.7 Estándares estadísticos utilizados ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.1.8 Diseño del cuestionario ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.1.9 Normas, especificaciones o reglas de edición e imputación de datos..... 36

2.2 DISEÑO DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA 37

2.2.1 Universo de estudio 38

2.2.2 Población objetivo..... 38

2.2.3 Cobertura geográfica..... 39

2.2.4 Desagregación geográfica..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.2.5 Desagregación temática..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.2.6 Fuentes de datos 39

2.2.7 Unidades estadísticas..... 42

2.2.8 Período de referencia 46

2.2.9 Período de recolección/acopio 46

2.2.10 Marco estadístico (censal o muestral, aplica para operaciones estadísticas por censo o por muestreo, en los demás casos omita este apartado) ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.2.11 Diseño muestral..... 46

2.2.12 Ajustes de cobertura (o ajuste de cobertura por no respuesta) ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.2.13 Especificaciones de ponderadores ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.3. DISEÑO DE LA RECOLECCION/ACOPIO 37

2.3.1 Métodos y estrategias de recolección o acopio de datos 48

2.3.2 Estructura organizacional del operativo y conformación del equipo..... 61

2.3.3 Esquema de entrenamiento de personal..... 69

2.3.4 Convocatoria y selección de personal..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.3.5 Proceso de sensibilización y acuerdos de intercambio..... 70

2.3.6 Elaboración de manuales ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.3.7 Diseño de las estrategias de comunicación y plan de contingencias ...**¡Error! Marcador no definido.**

2.3.8 Diseño de la estrategia de seguimiento y control**¡Error! Marcador no definido.**

2.3.9 Diseño de sistemas de captura..... 72

2.3.10 Transmisión de datos..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.4 DISEÑO DEL PROCESAMIENTO 73

2.4.1 Consolidación de archivos de datos..... 73

2.4.2 Codificación ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.4.3 Diccionario de datos 75

2.4.4 Revisión y validación 91

2.4.5 Diseño de instrumentos de edición (validación y consistencia) e imputación de datos..... 92

2.4.6 Diseño para la generación de cuadros de resultado**¡Error! Marcador no definido.**

2.5 DISEÑO DEL ANÁLISIS 127

2.5.1 Métodos de análisis..... 127

2.5.2 Anonimización de microdatos ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.5.3 Verificación de la anonimización de microdatos**¡Error! Marcador no definido.**

2.5.4 Comités de expertos ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.6. DISEÑO DE LA DIFUSIÓN Y COMUNICACION 132

2.6.1 Diseño de sistemas de salida 132

2.6.2 Diseño de productos de comunicación y difusión 132

2.6.3 Entrega de productos ..... **¡Error! Marcador no definido.**

2.6.4 Estrategia de servicio 133

2.7. DISEÑO DE LA EVALUACIÓN DE LAS FASES DELPROCESO**¡Error! Marcador no definido.**

2.8. DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION Y FLUJOS DE TRABAJO 137

3. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA ..... **¡Error! Marcador no definido.**

GLOSARIO 139

BIBLIOGRAFÍA 145

ANEXO ..... **¡Error! Marcador no definido.**

e) Resultados esperados ..... **¡Error! Marcador no definido.**

f) Análisis de fuentes ..... **¡Error! Marcador no definido.**

i) Fuente primaria: ..... **¡Error! Marcador no definido.**

ii) Fuentes secundarias: ..... **¡Error! Marcador no definido.**

iii) Registros administrativos complementarios: .... **¡Error! Marcador no definido.**

g) Fases de la operación estadística ..... **¡Error! Marcador no definido.**

i) Fase 2: Diseño ..... **¡Error! Marcador no definido.**

iii) Fase 3: Construcción ..... **¡Error! Marcador no definido.**

- Formulario en su versión Excel ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Guías de diligenciamiento 35
- Aplicativo Barrus 36

iv) Fase 4 Recolección y acopio ..... **¡Error! Marcador no definido.**

v) Fase 5: Procesamiento y Cálculo ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Procesamiento: ..... **¡Error! Marcador no definido.**

(1) Fuente primaria: ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Base de datos "Resultado de la encuesta de inversión en ACTI – OCyT" 73

(2) Fuentes secundarias: ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Encuestas de Desarrollo e Innovación Tecnológica 51

Medición anual de innovación 55

Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR 55

Cálculo: ..... **¡Error! Marcador no definido.**

vi) Fase 6: Análisis ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Para las fuentes primarias: ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Para fuentes secundarias ..... **¡Error! Marcador no definido.**

vii) Fase 7: Difusión ..... **¡Error! Marcador no definido.**

viii) Fase 8: Evaluación ..... **¡Error! Marcador no definido.**

b) Necesidades de entrenamiento ..... **¡Error! Marcador no definido.**

c) Infraestructura tecnológica requerida ..... **¡Error! Marcador no definido.**

8. PLAN DE ACTIVIDADES Y CRONOGRAMA 139

9. PRESUPUESTO 140

10. GLOSARIO ..... **¡Error! Marcador no definido.**

11. BIBLIOGRAFÍA ..... **¡Error! Marcador no definido.**

12. FICHA DE APROBACIÓN 149

13. CONTROL DE CAMBIOS 149

14. ANEXOS 149

INTRODUCCIÓN

Los países cada vez son más conscientes de la importancia de fomentar las actividades científicas y tecnológicas con el objetivo de avanzar en términos de calidad de vida y desarrollo para sus sociedades. El ejemplo es claro en países como Corea del Sur, que apostó a invertir en ciencia y tecnología, y pasó de ser uno de los países más pobres en los años 70 a uno de los países más ricos en la actualidad.

Es así como la medición de la inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación - ACTI, tiene valor como ponderación del esfuerzo, la voluntad y el compromiso de los diferentes actores para crear nuevo conocimiento, asi como para diseminar y transferir el ya existente; además de ser un insumo fundamental para la toma de decisiones de política en esta materia, e incluso a nivel sectorial.

Los indicadores que muestran el monto de recursos nacionales (tanto públicos como privados) e internacionales destinados a las actividades de ciencia, tecnología e innovación son unos de los indicadores de insumo más importantes y antiguos en este campo. La inversión en ACTI/I+D como porcentaje del Producto Interno Bruto – PIB de un país es el indicador más utilizado y preferido por los analistas y uno de aquellos a partir de los cuales se hacen comparaciones básicas y se fijan políticas y metas en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE y aquellos que los toman como referentes.

Los datos para la elaboración de estos indicadores proceden de diversas fuentes y se recogen según distintos procedimientos. Para esto, los países han hecho un gran esfuerzo en disponer de estadísticas e indicadores válidos y comparables internacionalmente. Entre los impulsores en el desarrollo de indicadores en CTeI están: la Conferencia de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – UNESCO, la OCDE, y la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana – RICyT.

En particular la medición de la inversión en Actividades de Ciencia Tecnología e Innovación - ACTI se ha convertido en una valiosa herramienta para apoyar los procesos estratégicos de planificación y toma de decisiones para las entidades que hacen parte del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación - SNCTI, a través de una interpretación integral de la dinámica de la CTeI en el país.

El OCyT, trabaja de la mano con diversas instituciones del SNCTI, tanto públicas como privadas para el uso de la información resultado de esta operación estadística. Por ejemplo, en un trabajo conjunto con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MinCiencias, se elaboran los reportes de los datos de país para organismos internacionales como la OCDE y la RICyT. También trabaja con el Departamento Nacional de Planeación - DNP, que tiene dentro de sus funciones coordinar y apoyar la planeación de corto, mediano y largo plazo de los sectores, que orienten la definición

de políticas públicas y la priorización de los recursos de inversión, entre otros, los provenientes del Presupuesto General de la Nación y el Sistema General de Regalías.

En el caso de las instituciones de educación superior, centros de investigación y desarrollo tecnológico y ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales, los resultados de esta operación son usados como herramienta para: diseñar estrategias y planes de investigación, realizar comparaciones entre actores del sistema, realizar comparaciones entre tendencias internacionales y construir sus planes de inversión.

A nivel internacional la medición de la CTeI se ha convertido también en una herramienta para la medición de las capacidades y potencialidades de los países, es así como se han desarrollado diferentes metodologías para su medición. En el caso de los países de la OCDE, los denominados manuales de la "Familia Frascati" definen conceptos y mecanismos para la consolidación de estas mediciones para los países desarrollados. En respuesta a ello, la RICyT, elaboró el denominado "Manual de Bogotá" como herramienta metodológica para la medición de la inversión en CTeI para países en desarrollo. Estos derroteros marcaron la construcción de la "Metodología para la medición de la Inversión en ACTI" para Colombia, lo que permite que los resultados de esta operación estadística provean información comparable a nivel internacional.

En este documento se recoge de manera completa la metodología para la construcción de los indicadores, teniendo en cuenta, además, las diferentes fuentes incluidas en el ejercicio y el tratamiento que se da a cada una de ellas.

1) ANTECEDENTES

Los indicadores de inversión en ACTI calculados por el OCyT se han posicionado como las cifras oficiales de inversión en ciencia y tecnología utilizados en el país, tanto por entidades públicas para la medición de los avances en las metas del Gobierno

Nacional[1], como por personas y entidades que llevan a cabo análisis e investigaciones acerca de temáticas relacionadas con ciencia y tecnología, ya sea nivel general o particular, por ejemplo, a nivel sectorial[2]. Del mismo modo, esta información es usada para responder a los diferentes requerimientos de entidades como la OCDE y la RICyT y otros como los indicadores de crecimiento verde, y de los Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS.

Desde el año 2000, cuando inició operaciones el OCyT, uno de los primeros indicadores que se empezó a calcular fue la inversión en ACTI a partir de la información registrada en el Banco de Proyectos de Inversión Pública – BPIN administrado por el DNP, por lo que se incluía solo la inversión pública en este ejercicio. Posteriormente, entre los años 2001 y 2002, se llevó a cabo la "Encuesta nacional sobre insumos, actividades y resultados de la I+D en el sector de la educación superior colombiana" a 64 universidades, lo que permitió complementar la información de las entidades públicas y presentar por primera vez información sobre inversión privada.

En 2002, un equipo de trabajo compuesto por investigadores del OCyT, el DNP, Colciencias y la Universidad del Rosario, liderado por Hernán Jaramillo, decano de economía de la Universidad del Rosario, elaboró un documento metodológico denominado "Hacia la construcción de una metodología para la determinación del gasto en ciencia y tecnología" (2002), lo que condujo a la caracterización del gasto en ACT con las siguientes clasificaciones: institucionales (sectores: empresarial, público, privado sin ánimo de lucro, educativo, hospitales y clínicas y entidades

1 Desde hace varios años el Gobierno Nacional estableció como objetivo llegar al 1% del PIB en ACTI (meta fijada y ratificada en el Plan Nacional de Desarrollo -
PND 2014 – 2018). Para el PND 2018 – 2022 se fijó la meta de inversión en ACTI en el 1.5% del PIB.

2 Con las cifras de inversión del OCyT se han llevado a cabo algunos análisis sectoriales como es el caso de los indicadores de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC y los indicadores de las Tecnologías de la Información - TI, llevados a cabo por solicitud del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - MinTIC e indicadores de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria - ACTIA llevados a cabo de manera conjunta con la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia (antes Corpoica).

internacionales); y de las actividades científicas y tecnológicas planteadas en el Manual de Frascati como: investigación y desarrollo, enseñanza y formación científica y técnica y servicios científicos y tecnológicos (2002). Adicionalmente, se llevó a cabo una revisión de la definición conceptual de lo que se consideraba gasto en actividades científicas y tecnológicas de los sectores empresarial, privado sin fines de lucro, hospitales y clínicas, a la luz del Manual de Frascati y con algunos ejemplos específicos. Del mismo modo, se revisaron las fuentes de financiación de las ACT y la caracterización del origen de los recursos.

En 2004, junto con el primer informe de indicadores publicado por el OCyT, se incluyó por primer vez, además de la información del sector público ya mencionada, información sobre el gasto en CTeI resultado de la prueba piloto de la segunda Encuesta de Desarrollo Tecnológico -EDT (denominada actualmente EDIT) llevada a cabo por el DANE, así como información de algunos centros de investigación agropecuarios; además de calcularse por primera vez el porcentaje de la inversión con respecto al PIB , utilizando rangos de incertidumbre de los datos (OCyT, 2004).

Con posterioridad a estos ejercicios y con base en las falencias en cuanto a la captura de información que se percibieron en el proceso, se dio la necesidad de diseñar una metodología para calcular el gasto en CTeI en el país. En el 2006, el OCyT trabajó de forma conjunta con Mónica Salazar (como consultora) en la elaboración y aplicación del "Estudio para el diseño de una metodología para el cálculo del gasto público en ciencia, tecnología e innovación" (Salazar, 2006). Dicha metodología se elaboró en base a estándares internacionales (Manual de Frascati de la OCDE y el Manual de Bogotá) para la elaboración de estadísticas en investigación y desarrollo (I+D) con adaptaciones al caso colombiano.

2) DISEÑO DE LA OPERACIÓN ESTADISTICA

2.1 DISEÑO TEMÁTICO

2.1.1 Necesidades de Información

Detección y análisis de necesidades
Antes del inicio de la operación estadística se hace una revisión de:

i) Las necesidades nuevas de información
ii) Las actualizaciones metodológicas de los referentes internacionales.

Para el año 2021 (momento en el que se lleva a cabo la medición de 2020) los resultados de esta revisión fueron los siguientes:

- Nuevas necesidades de información: los indicadores a nivel internacional, particularmente los de la OCDE requieren desagregaciones que con la información que hasta la versión anterior de los indicadores no era posible calcular: Por ello para la versión 2021 de la encuesta (que recoge información principalmente de 2020) se incluyó en los formularios dos cuadros nuevos. El primero de ellos se denomina "tipo de costo en I+D" que busca desagregar de mayor manera los costos corrientes y de capital en los que la entidad incurre para llevar a cabo actividades de I+D. El segundo formulario busca identificar cuáles son las fuentes de recursos internacionales para la I+D. Estos formularios deben diligenciarse en porcentaje. Los resultados de estas nuevas solicitudes deberán ser evaluados para determinar la calidad de esta información.
- Actualizaciones de los referentes internacionales: El Manual de Oslo, referente para la medición de la Innovación, en su versión más reciente hace una revisión de las categorías de las denominadas actividades conducentes a la innovación. Esta actualización no implicó cambios en el instrumento, pero se incluyen estas definiciones en la guía de diligenciamiento enviada a los encuestados (ver anexos 1 y 2).

En la fase de evaluación se llevará a cabo un proceso de consulta con:

- Clientes internos: otros miembros del equipo OCyT como: i) otros líderes de misionales, para ver como los indicadores pueden interactuar con otros de los indicadores producidos por el Observatorio o generar información para

diferentes proyectos, ii) Equipo directivos del OCyT, para la identificación de oportunidades de mejora y iii) Equipo de calidad, para la identificación de resultados no conformes para establecer planes de mejora.

- Clientes externos: los resultados se presentan a expertos y entidades del sector para la identificación de nuevos indicadores o necesidades de información, así como de potenciales usos de la información producida.

Con el objeto de mantener este apartado actualizado se diseñó un instructivo de detección de necesidades que se presenta adjunto a esta metodología y que da cuenta de los procesos que se implementan en cada versión de la encuesta.

2.1.2 Formulación de objetivos

Objetivo General

Proveer información estadística, sobre la inversión anual en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación - ACTI en Colombia, por medio del cálculo de indicadores relevantes, mediante la aplicación de la metodología definida para la clasificación y cuantificación de datos de acuerdo con estándares internacionales.

Objetivos específicos

a) Calcular el indicador de la inversión nacional en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación - ACTI mediante el uso de información primaria (encuesta) e información secundaria (registros administrativos).
b) Calcular la inversión nacional en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación - ACTI por tipo de entidad ejecutora mediante el uso de información primaria (encuesta) e información secundaria (registros administrativos).
c) Calcular la inversión nacional para cada tipo de Actividad de Ciencia, Tecnología e Innovación - ACTI, mediante el uso de información primaria (encuesta) e información secundaria (registros administrativos).

d) Identificar los diferentes tipos de recursos para la realización de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, incluyendo los recursos aprobados por el Órgano Colegiado de Administración y Decisión-OCAD de la Asignación para Ciencia, Tecnología e Innovación.
e) Identificar las diferentes fuentes de financiación para la realización de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación, incluyendo los recursos aprobados por el Órgano Colegiado de Administración y Decisión-OCAD de la Asignación para Ciencia, Tecnología e Innovación.

2.1.3 Alcance

La metodología seguida por OCyT para el cálculo del gasto nacional en ciencia, tecnología e innovación, está fundamentada en el Manual de Frascati (OECD, 2002), el Manual de Oslo (OECD, 2005) y Manual de Bogotá (Jaramillo et al, 2000). Mediante la encuesta de inversión en ACTI, actualmente se recopila información de cerca de 400 instituciones vinculadas al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTI; además se incluye la información de CTeI correspondiente a las industrias manufactureras y de servicios suministrada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. Gracias a este proceso, el OCyT ha podido construir una serie que recoge información para los años 2000 – 2020, con la cual se elaboran los indicadores nacionales de CTeI.

Siguiendo esta metodología, los siguientes elementos se toman como referencia para la clasificación de los proyectos de CTeI: el tipo de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación -ACTI, el tipo de entidad que ejecuta los recursos, el objetivo socioeconómico y el área de la ciencia.

El interés de las inversiones en I+D y ACTI está dado por el potencial que dichas inversiones tienen para contribuir de manera significativa a la prosperidad y el crecimiento económico del país, pues se pueden emplear a través de la política pública

para satisfacer las necesidades de CTeI que contribuirán posteriormente a nivel global, además de involucrar y afectar desde individuos hasta entidades de diversos sectores.

El Plan Nacional de Desarrollo - PND 2018-2022, así como la Ley 1955 de 2019, busca que la sociedad colombiana esté fundamentada en el conocimiento y que sea reconocida por promover la ciencia, la tecnología y la innovación a todo nivel con soluciones a problemas apremiantes del país.

En el PND se establece dentro de las 20 metas que transformarán a Colombia, duplicar la inversión pública y privada en ACTI al 1,5% del PIB, partiendo desde la premisa de que Colombia en el momento de su elaboración invertía cerca del 0,67%. Además de ello, se establece el Pacto por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación: un sistema para construir el conocimiento de la Colombia del futuro, dentro del cual se plantean algunos retos como medir y evaluar a las entidades públicas, nacionales y territoriales, sobre sus capacidades en innovación pública.

Con respecto al alcance poblacional, el OCyT busca abordar el universo de entidades del SNCTI excluyendo al sector empresarial, pues la medición en inversión de este sector en específico lo realiza el Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE.

Así, la operación estadística se divide en dos grandes fases. La primera de ellas es la realización de la "Encuesta de inversión en ACTI" y la segunda el cálculo de los indicadores a partir de la encuesta y otras fuentes de información. Dentro de estas fuentes se encuentran: las Encuestas de Innovación Tecnológica (EDIT para el sector manufacturero, EDITS para las empresas de comercio y servicios), Medición anual de innovación de las empresas de Medellín y el Valle de Aburrá, llevada a cabo por Ruta N y el Centro Nacional de Consultoría y el ejercicio de "Clasificación y ejecución de los recursos de regalías de la asignación para la Ciencia, Tecnología e Innovación del SGR", llevado a cabo por el OCyT.

De esta forma, la encuesta está enfocada en una clasificación funcional de la inversión en ACTI de las entidades del SNCTI de todo el país en seis categorías: por tipo de gasto entre corrientes y de capital, por tipo de ACTI, por sectores de ejecución y de financiamiento, por áreas científicas y tecnológicas, por objetivo socioeconómico y por distribución geográfica. De acuerdo con la anterior clasificación se entregan los indicadores y la información resultado del cálculo.

2.1.4 Marco de referencia

Para el caso colombiano, los indicadores de inversión en I+D y ACTI han sido utilizados como herramienta de seguimiento a la política pública. Por ejemplo, a través de las metas de inversión fijadas en el Plan Nacional de Desarrollo que se utilizan en casi todos los planes de desarrollo departamentales. Estos se han llevado a cabo en diversas líneas base de indicadores, donde la inversión en I+D y ACTI son parte importante de los indicadores de insumo, tanto para análisis regionales (por ejemplo, Boyacá, Cundinamarca, Antioquia, Risaralda, Bogotá como Distrito Capital y Medellín con su área metropolitana), como para análisis sectoriales en la línea base de indicadores de I+D+i de TIC y de TI, y el boletín de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario, entre otros. Entre los años 2006 y 2007 se inició la aplicación de la "Encuesta de Inversión en ACTI" como resultado de la "Metodología para el cálculo del gasto en Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia". En esta encuesta se diseñaron unos formularios diferenciados de acuerdo con el tipo de entidad: Instituciones Públicas; Instituciones de Educación Superior, IES; centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico; clínicas y hospitales y/o Instituciones privadas sin fines de lucro, IPSFL. Para hacer el procesamiento de esta información de manera más eficiente, el OCyT desarrolló un aplicativo denominado Barrus, concebido para el registro de la información de las entidades públicas y privadas que participan en el proyecto de medición de la inversión nacional en CTeI.

América Latina cuenta con diversidad de metodologías para la medición de ciencia, tecnología e innovación, teniendo en cuenta los diferentes enfoques, la visibilidad de

los indicadores de cada país por variedad en orientaciones, principios para cálculos entre otros aspectos que desarticulan el argumento de agrupación o alineación a una metodología exclusiva para la aplicación e internacionalización de los indicadores en CTeI.

En 1994 ante la deficiente y discontinua información estadística en Ciencia y Tecnología en América Latina, se realizó el primer taller Iberoamericano de indicadores en la Ciudad de Buenos Aires, en este evento se estableció la necesidad de publicar indicadores que permitieran marcar los avances en las estadísticas evaluadas, con el fin de observar una evolución, este acuerdo fue pilar para el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), tiempo después en el año de 1995 nace la RICyT (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología , cómo programa alterno de CYTED, red que establece la periodicidad anual, para la publicación de los indicadores en C y T (Díaz, 2009).

Desde 1996 la RICyT ha difundido para conocimiento de los países miembros los diferentes manuales elaborados por la OCDE para complementar la internacionalización de la información estadística, adicionalmente, a partir del Manual de Oslo y como medio de adaptación, en el 2001, se publicó el Manual de Bogotá, que normaliza los indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe, el cual contó con la colaboración de la Organización de Estados Americanos - OEA, la RICyT, el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" - COLCIENCIAS y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, (RYCIT, 2001).

Para el 2007 se realizó en séptimo taller Iberoamericano de indicadores en donde se entregó como resultado el Manual de Santiago, manual de Indicadores de Internacionalización de la Ciencia y tecnología, el cual recibe el nombre tras la reunión del año 2003 en donde se expusieron problemáticas regionales para la internacionalización de los indicadores, (RICYT , 2007).

Una de las últimas entregas de la RICyT es el Manual Iberoamericano de Indicadores de Vinculación de la Universidad con el Entorno Socioecomico, el cual definen los indicadores que permiten analizar las interacciones del sector académico con el medio, lo que permite identificar el rol y las herramientas que se necesitan para que las Universidades midan sus propias actividades y como por medio de educación se pueden crear vínculos con el sector empresarial, con actores de investigación, económicos y social, (RICYT , 2017).

Para las entidades del poder ejecutivo nacional y territorial, las estadísticas de esta operación son útiles para: la formulación de políticas públicas de CTeI, medición de metas de políticas públicas establecidas en los planes de desarrollo en atención a lo establecido en el CONPES 3582, generación de reportes específicos de indicadores entre instituciones, construcción de instrumentos para asignación de recursos públicos y caracterización de entidades, entre otros.

2.1.5 Definición de variables y construcción de indicadores estadísticos.

La metodología enfoca la medición en las entidades ejecutoras y no a entidades financiadoras debido a que las primeras tienen la certeza de cuánto gastan y cuáles son las fuentes de estos recursos, mientras que las segundas no tienen certeza de que el destino final de sus fondos. Esta propone una clasificación funcional de la inversión en ACTI en seis categorías:

- Por tipo de actividad en CTeI
- Por sectores de ejecución y de financiamiento
- Por áreas científicas y tecnológicas
- Por objetivo socioeconómico
- Por distribución geográfica

A continuación, se abordan los conceptos asociados a estas clasificaciones y que son los que dan sentido a los indicadores calculados como resultado de esta operación estadística.

a) Por tipo de actividad en CTeI

De acuerdo con el Manual de Frascati, las actividades científicas y tecnológicas comprenden actividades sistemáticas estrechamente relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología. Incluyen actividades tales como la Investigación y Desarrollo - I+D, la enseñanza y la formación científica y técnica, los servicios científicos y tecnológicos, la administración y actividades de apoyo (OCDE, 2015).

Una descripción más detallada de lo que comprende cada una de estas actividades se presenta a continuación:

i) Investigación y Desarrollo - I+D:
Comprende el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones. Normalmente la I+D se desarrolla en proyectos de investigación, que incluyen tiempo, dinero, personal y productos específicos.

ii) Apoyo a la formación y capacitación científica y tecnológica:

Es la actividad mediante la cual la institución brinda a su personal una formación de alto nivel, con miras a alcanzar sus objetivos y finalidades. Los apoyos a la formación se encuentran desagregados de la siguiente manera:

- Doctorados: En esta categoría se incluyen los apoyos que se brindan al personal de la institución tanto en tiempo como en dinero para realizar estudios a nivel de doctorado y postdoctorado.
- Maestrías y otros apoyos a la formación científica: En esta categoría se incluyen los apoyos que se brindan al personal de la institución tanto en tiempo como en dinero para realizar estudios a nivel de maestría, así como la formación permanente de científicos e ingenieros (cursos de entrenamiento especializados). También se incluyen las especialidades médico-quirúrgicas.

iii) Servicios científicos y tecnológicos:

Engloba las actividades relacionadas con la Investigación y Desarrollo -I+D que contribuyen a la producción, difusión y aplicación de conocimientos científicos y técnicos. Para efectos de su uso en la encuesta, la metodología desarrollada para Colombia ha dividido los servicios en siete categorías a saber:

- **Recolección de datos con fines científicos**: Recolección, procesamiento, análisis y publicación de datos de fenómenos naturales, sociales y económicos; ejemplo de ello son: los mapas topográficos, levantamientos geológicos, hidrológicos, oceanográficos, meteorológicos y las observaciones astronómicas rutinarias. Se incluyen también los censos y las encuestas por muestro, que no se produzcan de manera rutinaria (no se deben incluir las encuestas de mercadeo). Las actividades de prospección minera y petrolera deben ubicarse en esta categoría.
- **Servicios de información:** Almacenamiento, clasificación, traducción y diseminación de información científica y técnica, así como servicios de museos. Se incluye igualmente la operación de bibliotecas especializadas en CyT, la publicación de revistas y monografías científicas, y la organización de conferencias científicas.

- **Estudios para la planeación y formulación de políticas:** Estudios llevados a cabo para proveer información necesaria para la planeación y formulación de políticas.
- **Estudios de factibilidad o viabilidad:** Estudios elaborados con objeto de proporcionar información adicional antes de decidir la puesta en funcionamiento de un proyecto. En las ciencias sociales, los estudios de viabilidad consisten en examinar características socioeconómicas y las consecuencias de determinadas situaciones. Por ejemplo, un estudio de la viabilidad de un complejo petroquímico en una determinada región estaría dirigido a explorar cómo la constitución de dicha industria afectaría el empleo, el bienestar, las condiciones ambientales, entre otros, para el área de influencia de esta. En ingeniería, un estudio de viabilidad para la construcción de una carretera debe identificar información estadística-geográfica como características y usos del suelo, usuarios potenciales, densidad poblacional, niveles de ingresos. Sin embargo, los estudios de viabilidad de los proyectos de investigación son parte de la I+D.

- **Ensayos, normalización, metrología y control de calidad:** El trabajo relativo a los análisis, la revisión y prueba, reconocimiento de métodos, de materiales, componentes, productos, procesos, suelos, atmósfera, etc. junto con el entorno de calidad, actualización y cumplimiento de las normas estándar de medida.

- **Asistencia técnica y transferencia tecnológica:** Incluye actividades de asesoramiento a clientes y/o funcionarios para la aplicación de conocimientos científicos, tecnológicos y de gestión; puede abarcar aspectos de índole legal, productivo, ambiental, comercial, organizacional, financiero, administrativo, entre otros. Las actividades de transferencia tecnológica comprenden la negociación, apropiación, desagregación, asimilación, adaptación y aplicación de nuevas tecnologías nacionales o extranjeras.

  Por ejemplo, para el sector agrícola el servicio de asistencia técnica directa rural comprende la atención regular y continua a los productores agrícolas, pecuarios, forestales y pesqueros, en la asesoría de los siguientes asuntos: en la aptitud de los suelos, en la selección del tipo de actividad a desarrollar y en la

planificación de las explotaciones; en la aplicación y uso de tecnologías y recursos adecuados a la naturaleza de la actividad productiva; en las posibilidades y procedimientos para acceder al financiamiento de la inversión; en el mercadeo apropiado de los bienes producidos y en la promoción de las formas de organización de los productores.

iv) Administración y otras actividades de apoyo:

Son actividades de soporte a la I+D, adelantadas por entidades como ministerios, organismos de investigación, fundaciones y otros organismos sin ánimo de lucro para reunir, administrar y distribuir fondos de I+D a las entidades ejecutoras. Adicional a los gastos (corrientes) asociados con el manejo de recursos, se propone incluir los costos incurridos en el desarrollo de software especializado para la gestión de la I+D.

También deben incluirse los gastos en los que se incurre al tener dependencias como direcciones y/o vicerrectorías de investigación en la entidad, dentro de las cuales, aunque no se lleven a cabo procesos de I+D, se hacen labores de gestión y apoyo a las mismas.

v) Actividades de innovación:

El Manual de Oslo (2018), enfocado en la medición de la innovación la define así: "Una innovación es un producto o proceso nuevo o mejorado (o una combinación de estos) que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores de la unidad y que ha sido puesto a disposición de los usuarios potenciales (producto) o puesto en uso por la unidad (proceso)".

Esta definición utiliza el término genérico "unidad" para describir al actor responsable de las innovaciones. Se refiere a cualquier unidad institucional en cualquier sector, incluidos los hogares y sus miembros individuales.

Del mismo modo se define como innovaciones:

- **Innovaciones de producto**: La innovación de un producto es un bien o servicio nuevo o mejorado que difiere significativamente de los bienes o servicios anteriores de la empresa y que se ha introducido en el mercado.

- **Innovaciones de proceso:** La innovación de un proceso comercial es un proceso comercial nuevo o mejorado para una o más funciones que difiere significativamente de los procesos comerciales anteriores de la empresa y que la empresa ha puesto en uso.

Las actividades de innovación incluyen todas las actividades de desarrollo, financieras y comerciales emprendidas por una empresa que están destinadas a dar lugar a una innovación para la empresa. No se requiere información desagregada para cada actividad de innovación, sin embargo, y para mayor claridad, a continuación, se incluyen las definiciones de las actividades de innovación, diferentes de la I+D, presentadas por el Manual de Oslo.

- **Ingeniería, diseño y otras actividades creativas de trabajo:** Contempla actividades experimentales y creativas que pueden estar estrechamente relacionadas con la I+D, pero que no cumplen con los cinco criterios de I+D. Por ejemplo: procedimientos, métodos y estándares de producción y control de calidad; incluyendo la planificación de especificaciones técnicas, pruebas, evaluación, configuración y preproducción de bienes, servicios, procesos o sistemas; instalación de equipos, herramientas, pruebas, ensayos y demostraciones de usuarios; y actividades para extraer conocimiento o diseñar información de productos existentes o equipos de proceso ("ingeniería inversa"); la ideación y el desarrollo de conceptos para innovaciones y actividades relacionadas con el cambio organizacional como parte de las actividades de innovación de productos o procesos comerciales. El diseño incluye actividades para desarrollar una función, forma o apariencia nueva o modificada para bienes, servicios o procesos, incluidos los procesos comerciales que utilizará la propia empresa; la participación de usuarios potenciales en el proceso de diseño (a través de encuestas de usuarios

potenciales, investigación etnográfica, co-creación o grupos de usuarios de proyectos), pruebas piloto en una muestra de usuarios potenciales y estudios posteriores a la implementación.

- **Actividades de marketing y valor de marca:** Las actividades de mercadeo y valor de marca incluyen investigación de mercado y pruebas de mercado, métodos de fijación de precios, colocación de productos y promoción de productos; publicidad de productos, promoción de productos en ferias o exposiciones y el desarrollo de estrategias de marketing. También incluyen publicidad de marcas comerciales que no están directamente relacionadas con un producto específico, como publicidad vinculada al nombre de la empresa, así como actividades de relaciones públicas que contribuyen a la reputación y el valor de marca de la empresa.

- **Actividades relacionadas con la propiedad intelectual (PI):** Incluyen la protección o explotación del conocimiento, a menudo creado a través de I+D, desarrollo de software e ingeniería, diseño y otros trabajos creativos; así como el trabajo administrativo y legal para solicitar, registrar, documentar, gestionar, comerciar, licenciar, comercializar y hacer cumplir los derechos de propiedad intelectual (DPI) de una empresa, todas las actividades para adquirir DPI de otras organizaciones, como a través de licencias, en o la compra directa de PI, y actividades para vender PI a terceros. Los DPI incluyen patentes, patentes de utilidad, diseños industriales, marcas registradas, derechos de autor, diseños de circuitos integrados, derechos de obtentor (nuevas variedades de plantas), indicaciones geográficas e información confidencial como secretos comerciales.

- **Actividades de capacitación de empleados:** La capacitación de los empleados incluye todas las actividades pagadas o subsidiadas por la empresa para desarrollar el conocimiento y las habilidades requeridas para el comercio, la ocupación o las tareas específicas de los empleados de una empresa. Los ejemplos de capacitación como actividad de innovación incluyen la capacitación del personal

para usar innovaciones, tales como nuevos sistemas logísticos de software o nuevos equipos; y capacitación relevante para la implementación de una innovación, como instruir al personal o clientes sobre las características de la innovación de un producto.

- **Desarrollo de software y actividades de bases de datos:** El desarrollo de software es una actividad de innovación cuando se utiliza para desarrollar procesos o productos comerciales nuevos o mejorados, como juegos de computadora, sistemas logísticos o software para integrar procesos de negocios. Las actividades de la base de datos son una actividad de innovación cuando se utilizan para la innovación, como los análisis de datos sobre las propiedades de los materiales o las preferencias del cliente.

- **Actividades relacionadas con la adquisición o el arrendamiento de activos tangibles:** La adquisición o el arrendamiento de activos tangibles pueden ser actividades de innovación por derecho propio, como cuando una empresa compra o arrienda equipos con características significativamente diferentes a los equipos existentes que utiliza para sus procesos comerciales. La adquisición de bienes de capital tangibles generalmente no es una actividad de innovación si se trata de inversiones de reemplazo o de ampliación de capital que no cambian, o si se trata de cambios menores en comparación con el stock de capital tangible existente de la empresa.

- **Actividades de gestión de la innovación:** Se incluye todas las actividades sistemáticas para planificar, gobernar y controlar los recursos internos y externos para la innovación. Esto incluye cómo se asignan los recursos para la innovación, la organización de responsabilidades y la toma de decisiones entre los empleados, la gestión de la colaboración con socios externos, la integración de aportes externos en las actividades de innovación de una empresa y actividades para monitorear los resultados de la innovación y apoyar aprendiendo de la experiencia. La gestión de la innovación incluye actividades para establecer políticas, estrategias, objetivos,

procesos, estructuras, roles y responsabilidades para abordar la innovación en la empresa, así como mecanismos para evaluarlos y revisarlos.

b) Por sectores de ejecución y de financiamiento

Para la clasificación de entidades se tomó como criterio primario su función principal, y el secundario su naturaleza o personería jurídica; la composición de su capital y el origen de sus recursos para el desarrollo de ACTI, se tendrán en cuenta cuando haya dudas en la clasificación. Se propone clasificar las entidades en los siguientes sectores: empresarial (empresas privadas, públicas y mixtas; e Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro – IPSFL al servicio de las empresas), administración pública (entidades del gobierno central y entes territoriales), entidades de conocimiento (universidades e institutos universitarios públicos y privados, otras entidades de educación superior y centros de investigación y desarrollo tecnológico), hospitales y clínicas, entidades sin ánimo de lucro (ONG y asociaciones y agremiaciones profesionales) y el sector extranjero.

c) Por áreas científicas y tecnológicas

Las actividades de I+D pueden ser clasificadas según el área de la ciencia; para el caso de esta operación se usa la clasificación de grandes áreas de la OCDE que se relaciona a continuación.

i) Ciencias Naturales

- Matemáticas (puras, aplicadas, estadística y probabilidad).
- Computación y ciencias de la información (ciencias de la computación, ciencias de la información y bioinformática).
- Ciencias físicas (física atómica, molecular y química, de la materia, de las partículas y campos, nuclear, de plasmas y fluidos, óptica, acústica y astronomía).

- Ciencias químicas (orgánica, inorgánica y nuclear, química física, ciencias de los polímeros, electroquímica, química de los coloides y analítica).
- Ciencias de la tierra y medioambientales (geociencias, mineralogía, paleontología, geoquímica y geofísica, geografía física, geología, vulcanología, ciencias del medio ambiente, meteorología y ciencias atmosféricas, investigación del clima, oceanografía, hidrología y recursos del agua).
- Ciencias biológicas (biología celular y microbiología, virología, bioquímica y biología molecular, métodos de investigación en bioquímica, micología, biofísica, genética y herencia, biología reproductiva, biología del desarrollo, botánica y ciencias de las plantas, zoología, ornitología, entomología, ciencias biológicas del comportamiento, biología marina y del agua, ecología, conservación de la biodiversidad, biología).
- Otras ciencias naturales.

ii) Ingeniería y tecnología

- Ingeniería civil (civil, arquitectónica, de la construcción, estructural y municipal, de transporte).
- Ingenierías eléctrica, electrónica e informática (eléctrica y electrónica, robótica y control automático, automatización y sistemas de control, de sistemas y comunicaciones, telecomunicaciones, hardware y arquitectura de computadores).
- Ingeniería mecánica (mecánica, mecánica aplicada, termodinámica, aeroespacial, nuclear, del audio).
- Ingeniería química (química [plantas y productos] y de procesos).
- Ingeniería de los materiales (mecánica, cerámicos, recubrimientos y películas, compuestos [laminados, plásticos reforzados, fibras sintéticas y naturales, etc.], papel y madera, textiles)
- Ingeniería médica (médica y tecnología médica de laboratorio [análisis de muestras, tecnologías para el diagnóstico]).
- Ingeniería ambiental (ambiental y geológica, geotécnicas, ingeniería del petróleo [combustibles, aceites], energía y combustibles, sensores remotos,

minería y procesamiento de minerales, ingeniería marina, naves, ingeniería oceanográfica).

- Biotecnología ambiental (biotecnología, biorremediación, biotecnología para el diagnóstico [chips ADN y biosensores] en el manejo ambiental, ética relacionada con biotecnología ambiental).
- Biotecnología industrial (industrial, tecnologías de bioprocesamiento, biocatálisis, fermentación, bioproductos [productos que se manufacturan usando biotecnología] biomateriales, bioplásticos, biocombustibles, materiales nuevos, bioderivados, químicos finos).
- Nanotecnología (nanomateriales: producción y propiedades, y nanoprocesos).
- Otras ingenierías y tecnologías (alimentos y bebidas, otras ingenierías y tecnologías; de producción, industrial).

ii) Ciencias médicas y de la salud

- Medicina básica (anatomía y morfología, genética humana, inmunología, neurociencias, farmacología y farmacia, medicina química, toxicología, fisiología: incluye citología y patología).
- Medicina clínica (andrología, obstetricia y ginecología, pediatría, cardiovascular, vascular periférico, hematología, respiratoria, cuidado crítico y de emergencia, anestesiología, ortopedia, cirugía, radiología, medicina nuclear y de imágenes, trasplantes, odontología, cirugía oral y medicina oral, dermatología y enfermedades venéreas, alergias, reumatología, endocrinología y metabolismo, gastroenterología y hepatología, urología y nefrología, oncología, oftalmología, otorrinolaringología, psiquiatría, neurología clínica, geriatría, medicina general e interna, otros temas de medicina clínica, medicina complementaria).
- Ciencias de la salud (ciencias del cuidado de la salud y servicios: administración de hospitales, financiamiento; políticas de salud y servicios, enfermería, nutrición y dietas, salud pública, medicina tropical, parasitología, enfermedades infecciosas, epidemiología, salud ocupacional, ciencias del deporte, ciencias socio biomédicas: planificación familiar, salud sexual, efectos políticos y sociales de la investigación biomédica, ética, abuso de substancias).

- Biotecnología en salud (biotecnología relacionada con la salud, tecnologías para la manipulación de células, tejidos, órganos o el organismo: reproducción asistida, tecnología para la identificación y funcionamiento del ADN, biomateriales, ética relacionada con la biomedicina).
- Otras ciencias médicas (forenses, otras ciencias médicas, fonoaudiología).

iii) Ciencias agrícolas y veterinarias

- Agricultura, silvicultura y pesca (agricultura, forestal, pesca, ciencias del suelo, horticultura y viticultura, agronomía, protección y nutrición de las plantas).
- Ciencias animales y lechería (ciencias animales y lechería, crías y mascotas).
- Ciencias veterinarias (ciencias veterinarias).
- Biotecnología agrícola (biotecnología agrícola y de alimentos, tecnología MG: sembradíos y ganado, clonamiento de ganado, selección a diagnóstico: con chips ADN, biosensores, ética relacionada con la biotecnología agrícola).
- Otras ciencias agrícolas (otras ciencias agrícolas).

iv) Ciencias sociales

- Psicología (incluye terapias de aprendizaje, habla, visual y otras discapacidades físicas y mentales).
- Economía y negocios (economía, econometría, relaciones industriales, negocios y management).
- Educación general (incluye capacitación, pedagogía, educación especial: para estudiantes dotados y aquellos con dificultades de aprendizaje).
- Sociología (sociología, demografía, antropología, etnografía, estudios de género, temas sociales, estudios de la familia y trabajo social).
- Derecho (derecho, penal).
- Ciencias políticas (ciencias políticas, administración pública, teoría organizacional).

- Geografía social y económica (aspectos sociales de las ciencias ambientales, geografía económica y cultural, estudios urbanos: planificación y desarrollo, planificación de transporte y aspectos sociales del transporte).
- Periodismo y comunicaciones (periodismo, bibliotecología, medios y comunicación social).
- Otras ciencias sociales (ciencias sociales interdisciplinarias, otras ciencias sociales).

v) Humanidades y artes

- Historia y arqueología (historia, arqueología, historia de Colombia).
- Idiomas y literatura (estudios generales del lenguaje, idiomas específicos, estudios literarios, teoría literaria, literatura específica, lingüística).
- Filosofía, ética y religión (filosofía, filosofía e historia de la ciencia y la tecnología, ética, teología y estudios religiosos).
- Arte (arte, historia del arte, diseño arquitectónico, artes de la representación: musicología, ciencias del teatro, dramaturgia, estudios del folclor, estudios en cine, radio y televisión; arquitectura y urbanismo, diseño industrial y otros diseños)
- Otras humanidades (otras humanidades).

d) Por Objetivo Socioeconómico

Esta clasificación se da con el objetivo de conocer el fin en que son invertidos los recursos de I+D en las entidades. Para esta operación estadística se usa la Nomenclature for the analysis and comparison of scientific programmes and budgets – NABS (Eurostat, 2008). Dicha clasificación se presenta a continuación:

- **Exploración y explotación del medio terrestre:** Incluye I+D relativa a: exploración de la corteza y manto terrestres, mares, océanos y atmosfera, y su explotación; investigación climatológica y meteorológica, exploración polar e hidrológica; prospección minera, petrolífera y de gas; exploración y explotación de las placas sumergidas; corteza y manto terrestre; hidrología;

mares y océanos; atmosfera. No incluye I+D relativa a: contaminación (incluida en el objetivo 2); mejora de suelos (incluida en el objetivo 4) y ordenación del territorio e industria pesquera (incluido en el objetivo 8).

- **Medioambiente:** Incluye I+D relativa a: control de la contaminación con el objeto de la identificación y el análisis de las fuentes de contaminación y sus causas, y todos los agentes contaminantes, incluido su dispersión en el medio ambiente y sus efectos en el hombre, especies (fauna, flora y microorganismos) y biosfera; desarrollo de instalaciones de seguimiento para la medición de todo tipo de contaminación; eliminación y prevención de toda forma de contaminación en el medioambiente; protección de la atmosfera y el clima; protección del aire; residuos sólidos; protección del agua; protección del suelo y aguas freáticas; ruidos y vibraciones; protección de especies y sus hábitats; protección contra riesgos naturales; y contaminación radioactiva.

- **Exploración y explotación del espacio:** Este apartado incluye toda la I+D relativa al espacio civil. Exploración científica del espacio (por ejemplo, astronomía); programas de investigación aplicada (por ejemplo, satélites de comunicaciones); sistemas de lanzamiento; laboratorios y viajes espaciales. No incluye I+D correspondiente al área de defensa (incluido en el objetivo 14).

- **Transporte, telecomunicaciones y otras infraestructuras:** Este objetivo incluye I+D relativa a: infraestructura y desarrollo territorial, incluida la construcción de edificios; planificación general del uso del suelo; protección contra los efectos perjudiciales de la planificación urbana y rural; sistemas de transporte; sistemas de telecomunicaciones; ordenación general del territorio; construcción y ordenación del habitad; ingeniería civil y abastecimiento de agua. No incluye I+D relativa a contaminantes perjudiciales en ciudades (incluido en el objetivo 2).

- **Energía:** Incluye I+D relativa a: producción, almacenamiento, transporte, distribución y uso racional de cualquier forma de energía; procesos diseñados para incrementar la eficiencia en la producción y distribución de energía; estudio de la conservación de energía; eficiencia energética; captura y almacenamiento de CO2; fuentes de energías renovables; fisión y fusión nuclear; hidrogeno y gas; otras tecnologías de energía y almacenamiento. No se incluye prospección (incluida en el objetivo 1) y vehículos y motores a propulsión (incluidos en el objetivo 6).

- **Producción y tecnología industrial:** Este apartado incluye I+D relativa a: mejora de la producción industrial y la tecnología; productos industriales y sus procesos de fabricación; mejora de la eficiencia económica y competitividad; fabricación y; reciclado de residuos. Este objetivo no incluye: productos industriales y sus procesos de fabricación, cuando ellos formen parte de otro objetivo socioeconómico (por ejemplo, defensa, espacio, energía, agricultura).

- **Salud:** incluye I+D relativa a: protección, promoción y restablecimiento de la salud humana, en términos generales (incluidos aspectos relativos a la nutrición y la higiene de la comida). Abarca desde medicina preventiva, incluyendo todos los aspectos de tratamientos médicos y quirúrgicos, tanto para individuos como para grupos, las provisiones de hospitales y el cuidado domiciliario, medicina social e investigación pediátrica y geriátrica. Prevención, vigilancia y control de enfermedades trasmisibles y no transmisibles; seguimiento sanitario; fomento de la salud; medicina de trabajo; legislación y regulaciones sobre Salud Publica; gestión de la Salud Publica; servicios específicos de Salud Pública; cuidado médico personal para población vulnerable de alto riesgo.

- **Agricultura:** Este objetivo incluye I+D relativa a: fomento a la agricultura, silvicultura, industria pesquera e industria alimentaria; fertilizantes químicos, biocidas, control biológico de plagas y mecanización de la agricultura;

impacto de las actividades de la silvicultura en el medioambiente; producción y tecnología de la industria alimentaria; agricultura, silvicultura e industria pesquera; ciencia de la producción animal; ciencia veterinaria y otras ciencias agrícolas. No incluye la I+D relativa a: la reducción de la contaminación (incluidos en el objetivo 2); desarrollo de áreas rurales, construcción y planificación de edificios, actividades en el turismo rural y suministro de agua con fines agrícolas incluidos en el objetivo 4); medición energética (incluidos en el objetivo 5); industria alimentaria (incluidos en el objetivo 6).

- **Educación:** Incluye I+D relativa a: educación general, incluyendo formación, pedagogía, didáctica; educación especial (personas superdotadas, personas con discapacidades de aprendizaje); educación infantil y primaria; educación secundaria; educación postsecundaria (no superior) educación superior; servicios subsidiarios para la educación.

- **Cultura**[3]**, ocio, religión y medios de comunicación:** Incluye I+D relativa a: fenómenos sociales de las actividades culturales, religión y actividades de ocio, así como su impacto en la vida en sociedad; integración racial y cultural y cambios socioculturales en esas áreas. También se incluye la I+D relativa a: servicios recreativos, deportivos, culturales, difusión y publicidad, religiosos y otros servicios a la comunidad.
- **Sistemas políticos y sociales, estructuras y procesos:** Incluye I+D relativa a: la estructura política de la sociedad; cuestiones de administración pública y política económica; estudios regionales y de gobernanza; cambios, procesos y conflictos sociales; desarrollo de la seguridad social y sistemas de asistencia social; aspectos sociales de la organización del trabajo. También incluye estudios sociales relativos al género, incluyendo problemas familiares y de discriminación; desarrollo de métodos para combatir la pobreza a nivel

[3] El concepto "cultura" incluye la sociología de la ciencia, la religión, el arte, el deporte y el ocio y, entre otras materias, también comprende los medios de comunicación, la lengua y la integración social, bibliotecas, archivos y política cultural.

local, nacional e internacional; protección de diversas categorías de población (migrantes, delincuentes, "marginados", etc.) atendiendo a sus categorías sociales (jóvenes, adultos, jubilados, discapacitados, etc.,) y económicas (consumidores, agricultores, pescadores, mineros, desempleados, etc.); métodos de provisión de asistencia social en situaciones de catástrofe o cambios bruscos (naturales, tecnológicos o sociales).

- **Avance general del conocimiento: I+D financiada con los Fondos Generales de Universidades (FGU):** En este objetivo se incluye la I+D financiada con los Fondos Generales de las Universidades. Puede incluirse en este apartado la investigación básica llevada a cabo en cualquiera de las áreas de la ciencia.

- **Otra investigación civil:** En este apartado se incluye la I+D financiada con otras fuentes. Puede incluirse la investigación básica llevada a cabo en cualquiera de las áreas de la ciencia.

- **Defensa:** Este objetivo incluye I+D relativa a: finalidades militares, I+D básica, nuclear y espacial financiada por Ministerios de Defensa.

e) Por distribución geográfica

Para el caso colombiano esta distribución se hace por los 32 departamentos más el Distrito Capital, donde el criterio de asignación de inversión en ACTI es el ámbito donde se desempeña la institución independientemente de la proveniencia de sus recursos. Para el caso de las instituciones que tienen accionar en varios departamentos se distribuye su inversión de acuerdo con los porcentajes reportados.

2.1.6 Plan de resultados

"Estadísticas sobre cálculo de la inversión nacional en actividades de ciencia, tecnología e innovación" es la operación que permite medir anualmente la inversión nacional y el esfuerzo interno que se realiza desde los diferentes sectores en materia de CTeI. Los principales resultados que se obtienen de esta operación son los siguientes:

- Inversión en ACTI e I+D como porcentaje del PIB
- Inversión en ACTI e I+D por tipo entidad ejecutora
- Inversión en ACTI por tipo de actividad
- Financiación de las ACTI por tipo de recurso
- Financiación de la I+D por tipo de recurso
- Financiación de las ACTI por tipo de institución
- Financiación de la I+D por tipo de institución
- Inversión en ACTI e I+D por entidad territorial (departamentos y D.C.)
- Inversión en I+D por Objetivo socioeconómico

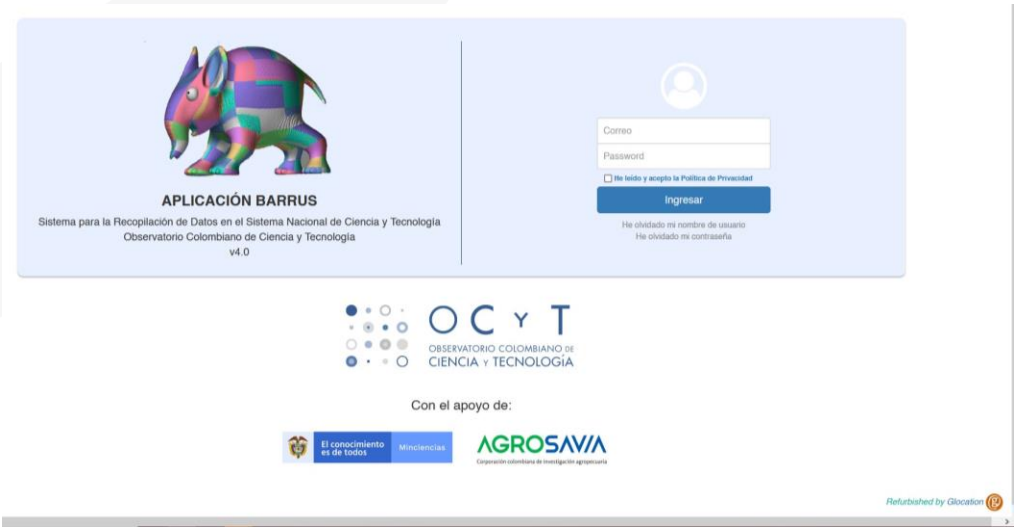
Con base a la información recolectada, los cuadros de salida esperados se presentan en el anexo 6.

2.1.7 Diseño del cuestionario

Antes de iniciar el operativo de la encuesta, el equipo de inversión del OCyT realiza una revisión del ejercicio del año anterior, y teniendo en cuenta las actualizaciones metodológicas y las nuevas necesidades de información generadas internamente (como en el caso de TIC) o externamente (como en el caso de formación y reportes a la OCDE), evalúa si deben llevarse a cabo ajustes en los instrumentos (formularios y/o guías) y prepara la documentación a ser enviada a las entidades encuestadas (cartas de solicitud, guías de diligenciamiento, versiones en Excel de los formularios). Los formularios enviados a las entidades en el operativo 2021 (a través del aplicativo Barrus) pueden ser consultados en el Anexo 3.

Del mismo modo, se revisa y actualiza la base de contactos, la cual determina las entidades a las cuales se les aplicará la encuesta.

Ilustración 1. Aplicativo Barrus



Fuente: OCyT

En las primeras versiones de la encuesta de inversión en ACTI se enviaba a las entidades versiones en Excel de los formularios, y la información recopilada era posteriormente cargada al aplicativo Barrus. En las versiones más recientes se utiliza directamente el aplicativo para la recolección de los datos. Sin embargo, se mantienen versiones actualizadas de los formularios para ser usadas por las entidades como instrumento de trabajo o versiones en borrador para la recolección de la información de las instituciones que requieren recopilar datos de diferentes dependencias y también se cuenta con las guías de diligenciamiento teniendo en cuenta el tipo de entidad Anexo 1 y Anexo 2.

- **Guías de diligenciamiento**

Se lleva a cabo una revisión de las guías de diligenciamiento para indicar los cambios de los formularios producto de las nuevas necesidades de información, así como las actualizaciones conceptuales llevadas a cabo en las manuales internacionales de referencia.

- **Aplicativo Barrus**

El aplicativo de recolección de la información (Barrus) tuvo actualizaciones en dos sentidos: i) se incluyeron nuevos cuadros (subformularios) relacionados con las nuevas necesidades de información y ii) Se llevó a cabo una actualización del lenguaje de programación del mismo (Php). Los resultados de las pruebas relacionadas con estos cambios pueden consultarse en el documento "Informe de pruebas".

2.1.8 Normas, especificaciones o reglas de edición e imputación de datos

Es fundamental documentar las reglas que se aplicarán durante la recolección y el procesamiento al conjunto de datos, con el fin de garantizar su completitud y consistencia. Generalmente las reglas se refieren a: los valores que en forma individual pueden asumir las variables (proceso de validación); las relaciones que existen entre unas variables y otras (proceso de consistencia); la estructura global que se espera de un conjunto de datos, y la forma como se asigna el valor de un dato faltante o inconsistente (proceso de imputación). Las reglas deben ser exhaustivas para garantizar los criterios mencionados anteriormente, puesto que cualquier omisión en alguna situación implicaría inconsistencias en la base de datos final e induciría a errores

en los resultados y en las decisiones o las acciones. En el documento metodológico se describen, de forma general, las reglas o las especificaciones establecidas para la edición y la imputación de los datos, y en un documento específico se registra con todo detalle el conjunto de reglas o especificaciones. De igual manera se deben relacionar dentro del documento metodológico los manuales de validación y consistencia y los manuales de imputación (cuando apliquen).

2.2 DISEÑO DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA

Consiste en la definición, la construcción y/o la formulación del marco estadístico, el universo, la población, las unidades estadísticas, los periodos y el diseño muestral, este último para el caso de operaciones estadísticas por muestreo. Para el caso de operaciones estadísticas por censo se diseña el marco censal y para las operaciones por muestreo se define el diseño muestral donde se determina el tamaño, la selección de la muestra y establece la metodología estadística de estimación y dependiendo del tipo de muestreo se calculan los factores de expansión proporcionando las fórmulas para el cálculo de varianzas y los criterios de calidad de los resultados. GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO METODOLÓGICO DE OPERACIONES ESTADÍSTICAS/ REGULACIÓN ESTADÍSTICA ___ 19 Para el caso de operaciones estadísticas que tienen registros, que trabajan a partir de ellos o que integran datos provenientes de otras operaciones estadísticas u otras fuentes de datos no estadísticos; se deben caracterizar las fuentes que contienen las unidades de observación y variables de estudio y define los criterios metodológicos necesarios para fortalecer las fuentes y realizar el aprovechamiento estadístico. Los elementos básicos que cada operación estadística debe contener en su diseño estadístico son:

2.2.1 Universo de estudio

En primera instancia se aplica la Encuesta de Inversión en ACTI a un universo de entidades del SNCTI que cumplen las siguientes características:

- Entidades con grupos de investigación clasificados y/o reconocidos por Miniciencias.
- Todas las entidades del Presupuesto General de la Nación, ejecutoras y/o financiadoras de actividades de ciencia, tecnología e innovación.
- Todas las Instituciones de Educación Superior – IES catalogadas como Universidades y las otras instituciones universitarias con grupos reconocidos.
- Todos los centros de investigación reconocidos por MinCiencias
- Otras entidades del SNCTI que se han identificado en otros procesos como ejecutoras o financiadoras de actividades de ciencia, tecnología e innovación (por ejemplo, a través de la encuesta de ACTI agropecuaria, las incluidas en Líneas Base de Indicadores – LBI de las diferentes entidades territoriales con las cuales a trabajado el OCyT y las instituciones identificadas en el proyecto "Nuevos elementos a incluir en la medición de ACTI").
- Entidades de interfase como incubadoras e instituciones privadas sin fines de lucro al servicio de las empresas, que en muchos casos fungen como financiadoras y/o facilitadoras de actividades de ciencia y tecnología.
- Se excluyen las empresas, por estar ellas incluidas en las EDIT, EDITS o la Medición de la Innovación (para Medellín y el Valle de Aburrá).

2.2.2 Población objetivo

Entidades públicas para la medición de los avances en las metas del Gobierno Nacional. Por personas y entidades que llevan a cabo análisis e investigaciones acerca de temáticas relacionadas con ciencia y tecnología, ya sea nivel general o particular.

2.2.3 Cobertura geográfica

En la operación estadística "Estadísticas sobre cálculo de la inversión nacional en actividades de ciencia, tecnología e innovación" se cuenta con la participación de las entidades que realizan ACTI en los 32 departamentos, es decir que la medición tiene cobertura a nivel nacional.

2.2.4 Fuentes de datos

El insumo fundamental para el proceso de cálculo es la *Encuesta de Inversión en ACTI*, diseñada por el OCyT, aplicada a un grupo de entidades pertenecientes al SNCTI. A través de ella se recoge la información directamente de las entidades participantes siendo esta la fuente primaria

La "Encuesta de inversión en ACTI" es tipo censo aplicado a todas las entidades seleccionadas con los siguientes criterios:

- Todas las entidades del Gobierno Central, ejecutoras y/o financiadoras de actividades de ciencia, tecnología e innovación.
- Todas las entidades con grupos de investigación reconocidos por Minciencias (antes: Colciencias).

- Entidades que se han identificado en otros procesos como ejecutoras o financiadoras de actividades de ciencia, tecnología e innovación (por ejemplo, a través de la encuesta de ACTI agropecuaria, las incluidas en Líneas Base de Indicadores – LBI de las diferentes entidades territoriales con las cuales ha trabajado el OCyT y las instituciones identificadas en el proyecto "Nuevos elementos a incluir en la medición de ACTI).
- Entidades de interface como incubadoras e instituciones privadas sin fines de lucro al servicio de las empresas, que en muchos casos fungen como financiadoras y/o facilitadoras de actividades de ciencia y tecnología.
- Se excluyen las empresas, por estar ellas incluidas en las EDIT, EDIT o la Medición de la Innovación (para Medellín y el Valle de Aburrá).
- El ejercicio de revisión de los beneficios tributarios para CTeI realizado de manera conjunta con MinCiencias y la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - DIAN.

Para la construcción de los indicadores se utilizan las siguientes fuentes secundarias como complementarias a la información recolectada a través de la encuesta:

- Las Encuestas de Innovación Tecnológica (EDIT para el sector manufacturero, EDITS para las empresas de comercio y servicios). Estas son llevadas a cabo por el DANE y se utilizan como fuente oficial de la información del sector empresarial.
- Medición anual de innovación de las empresas de Medellín y el Valle de Aburrá, llevada a cabo por Ruta N y el Centro Nacional de Consultoría. Esta información

se utiliza para complementar la correspondiente a Antioquia para el sector empresarial al tener esta mayor cobertura que las EDIT

- El ejercicio de "Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR", llevado a cabo por el OCyT, como fuente de información de la ejecución anual de proyectos financiados a través del Sistema General de Regalías - SGR.

Adicionalmente a las fuentes ya mencionadas se usan algunos registros administrativos para la validación de la información reportada y en algunos casos para complementar los datos reportados por algunas entidades.

- SUIF / BPIN: Se consultan las bases de proyectos de inversión pública para identificar las entidades con proyectos marcados como de ciencias y tecnología y la consistencia del reporte hecho en a través de la encuesta. También se usa para excluir de la encuesta aquellas entidades que no realizan ningún tipo de ACTI.
- MEN PUC IES: Se llevó a cabo un ejercicio de identificación de partidas dentro de los estados financieros de las IES para la realización de ACTI. No se traen datos de este registro para la operación.
- MADR-Parafiscales: En el reporte del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural se identifican las partidas de las entidades que tienen acceso a los recursos parafiscales para la realización de ACTI. Estas se cruzan con los reportes de estas entidades a la encuesta del OCyT.

Otro dato importante para el cálculo de los indicadores es el PIB que para el presente año se toma el proyectado, pero depende de las necesidades del año también puede utilizarse el preliminar o el consolidado, y que es publicado por el DANE, entre otra información consignada en el Sistema de Cuentas Nacionales. En el Sistema General de Cuentas Nacionales se encuentra información sobre el comportamiento económico del país a nivel territorial y en el tiempo para la toma de decisiones a nivel macro cuyo objetivo es presentar la evolución, tendencia y transformaciones estructurales en la economía.

2.2.5 Unidades estadísticas

A continuación, se describen las unidades de observación y análisis teniendo en cuenta los resultados esperados de la operación estadística

Unidades de observación.

Inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación – ACTI

Unidades de análisis.

La inversión nacional en ACTI es la sumatoria de las inversiones efectuadas por diversos sectores: Sector administración pública (Entidades del Gobierno Central, Entes Territoriales), Sector empresarial (empresas privadas y públicas, IPSFL al servicio de las empresas), Entidades del conocimiento (IES, Centros de investigación y desarrollo tecnológico), Hospitales y clínicas, Instituciones privadas sin ánimo de lucro (ONG, Asociaciones y agremiaciones profesionales) y el sector extranjero. La inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI), incluye: I+D, Apoyo a la

formación y capacitación científica y tecnológica, Servicios científicos y tecnológicos, Administración y otras actividades de apoyo y, Actividades de innovación.

Unidades de observación

Inversión intramuros en I+D de las instituciones de educación superior

Unidades de análisis.

La inversión nacional en I+D es la sumatoria de las inversiones efectuadas por diversos sectores: Sector administración pública (Entidades del Gobierno Central, Entes Territoriales), Sector empresarial (empresas privadas y públicas, IPSFL al servicio de las empresas), Entidades del conocimiento (IES, Centros de investigación y desarrollo tecnológico), Hospitales y clínicas, Instituciones privadas sin ánimo de lucro (ONG, Asociaciones y agremiaciones profesionales) y el sector extranjero. Generalmente la I+D es de fácil identificación, pues se encuentra enmarca en proyectos con presupuestos, tiempos y personal definido.

Unidades de observación

Inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación - ACTI, como porcentaje del PIB

Unidades de análisis

Cantidad de los recursos invertidos en ACTI en el país con relación al tamaño de su economía.

Unidades de observación

Inversión en Investigación y desarrollo experimental - I+D, como porcentaje del PIB

Unidades de análisis

Cantidad de los recursos invertidos en I+D en el país con relación al tamaño de su economía.

Unidades de observación

Financiación de las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación – ACTI

Unidades de análisis

Fuentes de financiamiento de las ACTI. Las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) incluyen: I+D, Apoyo a la formación y capacitación científica y tecnológica, Servicios científicos y tecnológicos, Administración y otras actividades de apoyo y, Actividades de innovación. Así la financiación para este tipo de actividades puede provenir de: entidades gubernamentales, FCTeI - SGR , empresas, IPSFL al servicio de las empresas, Instituciones de Educación Superior, Centros de investigación y desarrollo tecnológico, Hospitales y clínicas, ONG, Asociaciones y agremiaciones profesionales y entidades internacionales.

La financiación de las ACTI puede agregarse también de acuerdo con el origen de los recursos: recursos públicos (dentro de los que se encuentran: a nivel nacional, departamental, municipal o distrital, regalías – fondo CTI, parafiscales y otros recursos públicos), recursos privados (empresariales), y recursos internacionales.

Unidades de observación

Financiación de la Investigación y Desarrollo - I+D

Unidades de análisis

Fuentes de financiamiento de las I+D. Así la financiación para esta actividad puede provenir de: entidades gubernamentales, FCTeI - SGR , empresas, IPSFL al servicio de las empresas, Instituciones de Educación Superior, Centros de investigación y desarrollo tecnológico, Hospitales y clínicas, ONG, Asociaciones y agremiaciones profesionales y entidades internacionales.

La financiación de la I+D puede agregarse también de acuerdo al origen de los recursos: recursos públicos (dentro de los que se encuentran: a nivel nacional, departamental, municipal o distrital, regalías – fondo CTI, parafiscales y otros recursos públicos), recursos privados (empresariales) y recursos internacionales.

Unidades de observación

Financiación gubernamental para I+D por objetivo socioeconómico - OSE

Unidades de análisis

Sectores hacia los que se dirige la financiación gubernamental en actividades de Investigación y Desarrollo I+D.

Los objetivos socioeconómicos (OSE) son una clasificación tomada de la Nomenclature for the analysis and comparison of scientific programmes and budget (NABS) de Eurostat utilizada para la sectorización de los presupuestos públicos para ciencia y tecnología.

2.2.8 Período de referencia

El tiempo de referencia de la operación estadística es anual, teniendo en cuenta que la medición se realiza con respecto al año anterior, la operación estadística tiene lugar durante el primer semestre del año presente.

2.2.9 Período de recolección/acopio

Con base al periodo de referencia, generalmente la operación estadística tiene lugar entre el mes de enero al mes de julio.

2.2.11 Diseño muestral

Para el cálculo de los indicadores de inversión en ACTI se llevan a cabo dos procedimientos así: el primero de ellos es la realización de la "Encuesta de Inversión en ACTI" y el segundo el cálculo de los indicadores a partir de la encuesta y las fuentes secundarias descritas.

La encuesta se realiza a entidades del SNCTI que se describen a continuación (numeral 9) y una vez la información por ellas reportada es validada y consolidada se complementa con información de fuentes secundarias así[4]:

- Las Encuestas de Innovación Tecnológica (EDIT para el sector manufacturero, EDITS para las empresas de comercio y servicios) del DANE y la Medición anual de innovación de las empresas de Medellín y el Valle de Aburrá, llevada a cabo por Ruta N y el Centro Nacional de Consultoría. Esta información se utiliza como fuente de datos para el sector de las empresas. Se selecciona unas preguntas específicas de ambas encuestas y con ella se alimenta el aplicativo Barrus, introduciendo como si fuera una sola unidad todas las empresas del departamento para el sector servicios y para el sector manufactura.
- El ejercicio de "Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR", llevado a cabo por el OCyT, como fuente de información de la ejecución anual de proyectos financiados a través del Sistema General de Regalías. Por las características estructurales diferentes de la información, esta se integra luego del cálculo de los indicadores agregados a partir de la encuesta.

- El ejercicio de inclusión de información de beneficios tributarios para CTeI, se lleva a cabo de manera conjunta con MinCiencias a partir de tres fuentes de información principal: i) Las bases de solicitudes de beneficios tributarios ante el Consejo Nacional de Beneficios Tributarios en Ciencia, Tecnología e Innovación – CNBT; ii) "Reporte de utilización de beneficios tributarios" producido por la DIAN y iii) Cruce de información entre la base de solicitud de beneficios y la base de encuesta de entidades que participan en la EDIT solicitado por MinCiencias y llevado a cabo por el DANE.

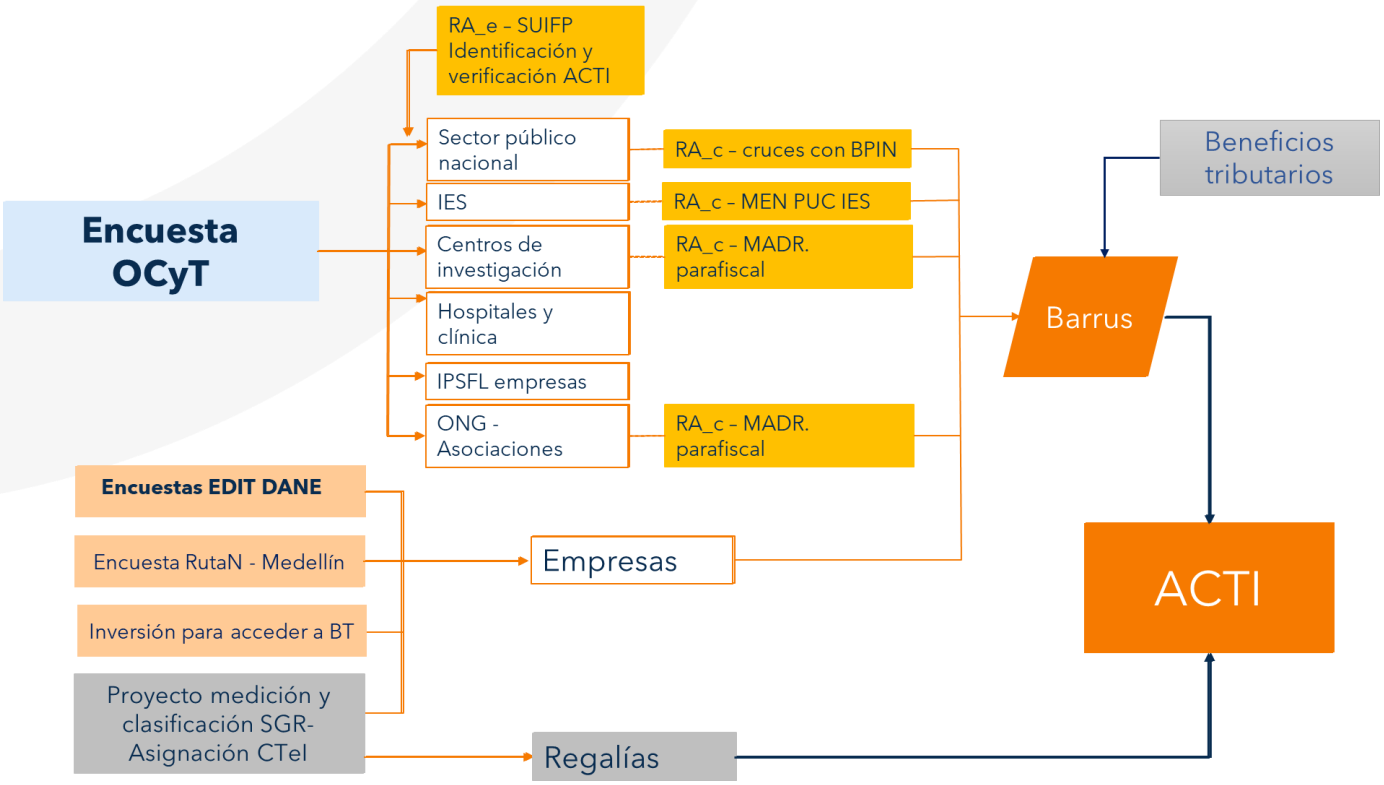
[4] Para conocer a mayor detalle cómo se procesa cada una de estas fuentes por favor remitirse al instructivo de procesamiento.

2.3. DISEÑO DE LA RECOLECCION/ACOPIO

2.3.1 Métodos y estrategias de recolección o acopio de datos

Para la operación estadística denominada "*Estadísticas sobre la inversión nacional en actividades de ciencia, tecnología e innovación - ACTI*", se utilizan diferentes fuentes de información, que requieren un tratamiento diferenciado. Esta estadística derivada consolida información de fuentes primarias como lo es la "Encuesta de inversión en ACTI" y de fuentes secundarias como las EDIT y EDITS levadas cabo por el DANE, la medición de la innovación de las empresas de Medellín y el Valle de Aburrá (Medición anual de innovación) y la base denominada "Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR".

Ilustración 2. Proceso de Cálculo de la inversión en ACTI - 2021



Fuente. OCyT

A continuación, se presentan los procedimientos para la consolidación de la información requerida para el cálculo de dichos indicadores.

Para el cálculo de la *Inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación*, es necesario identificar los recursos que las entidades dedican a financiar y/o ejecutar estas actividades. Internacionalmente, en muchos casos se utilizan registros administrativos para este cálculo, sin embargo, en muchos otros es necesaria la

recopilación de datos de fuentes primarias para la identificación de estos rubros, esta información se resume en la tabla 1.

El Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, que es la entidad encargada de realizar este proceso, ha explorado diferentes recursos para la obtención de la información requerida para calcular de manera adecuada los indicadores y brindar la información que le solicitan otras entidades como Minciencias y el DNP.

Tabla 1. Mecanismos de recolección de la información según sector institucional

Sector	Principales tipos de entidades	Mecanismo de recolección de la información	Criterios de selección
Empresarial	Empresas privadas y públicas	EDIT para empresas manufactureras y EDITS para el sector servicios Medición de la innovación – Ruta N	
	Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro – IPSFL al servicio de las empresas; centros de apoyo a la innovación, cámaras de comercio, gremios de la producción	Encuesta del OCyT	Todas las entidades que cuentan con grupos de investigación activos
Administración pública	Entidades del Gobierno Central	Encuesta del OCyT	Todas las entidades ejecutoras y/o

	(Ministerios y entidades adscritas)		financiadoras de ACTI
	Entes territoriales	Encuesta del OCyT	
Entidades del conocimiento	Instituciones de educación superior – IES públicas y privadas	Encuesta del OCyT	Todas las universidades (públicas y privadas) Otras IES con grupos de investigación activos
	Centros de investigación y desarrollo tecnológico (públicos y privados)	Encuesta del OCyT	Todos los centros de investigación con grupos de investigación activos
Hospitales y clínicas		Encuesta del OCyT	Hospitales y clínicas con grupos de investigación activos
Instituciones privadas sin fines de lucro - IPSFL	ONG Asociaciones y agremiaciones profesionales	Encuesta del OCyT	Instituciones con grupos de investigación activos

Fuente: (Salazar, 2006). Metodología para el cálculo del gasto en ciencia, tecnología e innovación en Colombia. Informe final contrato de servicios de consultoría.

Encuestas de Desarrollo e Innovación Tecnológica

Esta información se obtiene a través de los boletines de las EDIT y EDITS publicados por el DANE. Llevando a cabo la selección de una información específica de interés para la construcción del indicador. Para las EDIT de manufactura no se incluye la

información reportada en la categoría "Adquisición de maquinaria y equipo", teniendo en cuenta el consenso al que se llegó con el DNP y Colciencias en el sentido de que estos datos no tienen relación exclusiva con las actividades de innovación, sino que se asocian al que hacer general de la empresa. Para la EDITS (comercio y servicios), se excluyen al igual que en el caso de la EDIT de manufactura, la "adquisición de maquinaria y equipo", además de: toda la información de las actividades económicas correspondientes a CIIU REV. 4. A.C. 72 (centros de investigación y desarrollo), 854 (Educación Superior) y 86 (actividades relacionadas con la salud humana), debido a que esta información ya está siendo recopilada por la encuesta del OCyT.

Debido a que la temporalidad de las EDIT no guarda correspondencia con la producción de los indicadores del OCyT, es necesario estimar los datos faltantes en la serie, que dependiendo de la versión de la encuesta pueden ser uno o dos años. Dicha estimación se hace con base en: i) para manufactura, se utiliza la tasa de crecimiento del PIB industrial y ii) para el sector comercio y servicios, se utilizan las tasas de crecimiento del PIB de la actividad económica correspondiente. Estas tasas crecimiento (positivas o negativas) se multiplican por el dato del último año disponible. Una vez se actualizan los datos de las EDIT, estos se ajustan para el cálculo del indicador.

Para incluir la información de las EDIT y EDITS, de manera departamentalizada, se crean unas instituciones nominales (por ejemplo, Empresa Nariño – M, para el caso de manufactura y Empresa Nariño – S para el caso de servicios) donde se registra la información para cada departamento de acuerdo con el procesamiento llevado a cabo por el área de Innovación del OCyT a través de una aproximación estadística, dado que

estas encuestas no preguntan por este dato directamente. Para el cálculo de la inversión por departamento del establecimiento o establecimientos de la empresa encuestada es necesario realizar el siguiente proceso:

- A partir de las encuestas de desarrollo e innovación tecnológica EDIT (2017 – 2018) y EDITS (2019- 2019), se realiza una aproximación a la de inversión en ACTI por departamento utilizando la variable de "personal ocupado promedio que participó en actividades científicas, tecnológicas y de innovación según el (los) departamento(s) donde se desarrollaron y ejecutaron dichas actividades de innovación".

  Mediante esta variable se logra una ponderación de la presencia de la empresa para cada departamento, de tal forma que el departamento con mayor número de personal en ACTI presenta una mayor ponderación. Por ejemplo, si la empresa tiene un total de personal ocupado en participó en ACTI para el año X de 300, de los cuales hay 140 en Bogotá y el resto en Atlántico, quiere decir que la ponderación para esa empresa por departamento será de 46,7% para Bogotá y de 53,3% para Atlántico. Para todas las empresas la suma de los ponderados por departamento siempre será de 100%.

  Una vez cada empresa tenga este tratamiento, es decir los porcentajes de ponderación para cada departamento, es posible aproximar la inversión en ACTI por departamento.

- Para el cálculo de la inversión en actividades de I+D internas, se utiliza el total de inversión en actividades I+D internas por empresa (Variables: Año 1

(II1R1C1), Año 2 (II1R1C2)) y se multiplica por el ponderador que tiene cada empresa para cada departamento, permitiendo distribuir el total de inversión en actividades de I+D internas en todos los departamentos y/o en la ciudad capital, finalmente se suman los montos por departamento de cada empresa que registró personal en ACTI. Es necesario aclarar que, para la EDITS (comercio y servicios) se excluyeron las siguientes actividades económicas; División 72 – Centros de investigación y desarrollo, Grupo 854 – Educación superior, División 86 – Salud humana.

- Para el cálculo de la inversión en otras actividades de innovación, se utiliza la variable de Total de inversión en ACTI (Variables: Año 1 (II1R10C1), Año 2 (II1R10C2)) y se resta la inversión en I+D internas (Variables: Año 1 (II1R1C1), Año 2 (II1R1C2)) , I+D externas (Variables: Año 1 (II1R2C1), Año 2 (II1R2C2)) y Adquisición de maquinaria y equipo (Variables: Año 1 II1R3C1), Año 2 (II1R3C2)) y, para el caso de la EDITS VII, también se restan los montos de Edificación para actividades de innovación (Variables: Año 1 (II1R11C1), Año 2 (II1R11C2)) y Actividades para el desarrollo de métodos organizativos (Variables: Año 1 (II1R12C1), Año 2 (II1R12C2)).

  A partir de esta variable de inversión en otras actividades de innovación por empresa, se multiplica por el ponderador de cada empresa para cada departamento, permitiendo distribuir el total de inversión de otras actividades de innovación en todos los departamentos y en la ciudad capital, finalmente se suman los montos por departamento de cada empresa que registró personal en ACTI. Es necesario aclarar que, para la EDITS (comercio y servicios) se

excluyeron las siguientes actividades económicas; División 72 – Centros de investigación y desarrollo, Grupo 854 – Educación superior, División 86 – Salud humana.

Esta información departamentalizada de las EDIT se carga al aplicativo Barrus y se procesa como una más de las unidades encuestadas descrita en el apartado anterior.

Medición anual de innovación

Para incluir la información de la "Medición anual de innovación" llevada a cabo por Ruta N para Medellín y el Valle de Aburra, se siguen estos pasos: i) se calcula la información de las EDIT y EDITS para Medellín y el valle de Aburra con los datos suministrados por el área de innovación; ii) está información se resta del total de Antioquia; iii) al resultado de la operación anterior se le suma la información producida por ruta N, utilizando las mismas proporciones entre manufactura y servicios de los resultados de las EDIT.
Una vez finalizado el periodo de recolección y validación de la información reportada a través del aplicativo Barrus, se procede a hacer las descargas de los datos originales agregados así:
Para la construcción de los indicadores se utilizan las siguientes fuentes secundarias como complementarias a la información recolectada a través de la encuesta:

Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR

Para la cuantificación de los recursos ejecutados en el marco de los proyectos financiados con recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación – FCTeI del

Sistema General de Regalías - SGR se construyó una base de datos independiente, que reúne información de los proyectos aprobados desde el 2012 hasta el año 2020. La unidad de observación de esta base está dada por las instituciones ejecutoras de cada proyecto, por lo cual un proyecto se repetirá tantas veces como instituciones ejecutoras haya, teniendo en cuenta la definición de entidad ejecutora dada por el OCyT y no del Sistema General de Regalías[5] . Los valores de ejecución se encuentran en millones de pesos.

El procedimiento para realizar la construcción y actualización de la base de datos de clasificación y ejecución de los recursos de regalías del Fondo de Ciencia y Tecnología FCTeI- SGR consta de diferentes pasos y procesos los cuales se describen a continuación:

a) Identificar los nuevos proyectos aprobados de FCTeI - SGR e incluirlos en la base de datos.

   Para realizar la construcción y actualización de la base de datos de clasificación y ejecución de los recursos de regalías del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación, FCTeI – SGR, tenga en cuenta los siguientes pasos:

   i) El primero de los pasos es verificar si existen proyectos nuevos aprobados. La fuente de información es la base oficial de proyectos aprobados publicada por el DNP en el siguiente link: https://www.sgr.gov.co/SMSCE/MonitoreoSGR/AvancesOCAD.aspx

5 Estas definiciones pueden ser consultadas en el Glosario de este documento.

ii) A través del link antes relacionado, se realiza la descarga del archivo en formato Excel "Proyectos Aprobados", que contiene información de la totalidad de los proyectos financiados con los recursos de regalías.

iii) Debido a que el archivo descargado contiene información de todos los proyectos financiados con recursos de regalías, es necesario aplicar un filtro para los proyectos de Ciencia y Tecnología en el campo "tipo OCAD" seleccionando "Ciencia y Tecnología".

iv) Una vez obtenida esta base con los proyectos exclusivos del FCTeI, debe verificarse cuales son los nuevos proyectos, esto se hace utilizando el código BPIN como identificador único de cada proyecto. Una vez se obtiene el listado de estos proyectos, se incluyen en la base de datos.

La información que se puede obtener del archivo de "Proyectos Aprobados" es: el código BPIN, año de aprobación, departamento quien presenta y nombre oficial del proyecto.

b) Clasificar los proyectos nuevos, a partir de la metodología realizada dentro del proyecto de "Clasificación y cuantificación de los recursos del Fondo CTeI del Sistema General de Regalías"

Entre los años 2015 y 2016, el OCyT llevo a cabo el proyecto denominado "Clasificación y cuantificación de los recursos del Fondo CTeI del Sistema General de Regalías" cuyo objetivo fue la clasificación de los proyectos y la cuantificación de los recursos ejecutados entre los años 2012 y 2015, de acuerdo con la metodología para la medición de la inversión en ACTI, con el fin de incluirlos en los indicadores generados por el OCyT para su informe anual. A

partir de la metodología resultado de este proyecto, y usando las fichas de la Metodología General Ajustada – MGA, que cada uno de los proyectos del Fondo tiene, se lleva a cabo la clasificación de los mismos.

La obtención de estas fichas se hace a través del aplicativo SUIFP- SGR del DNP, cuyo ingreso debe hacerse por medio de un usuario y contraseña. En la actualidad el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología no cuenta con un usuario, por lo que en las ocasiones que lo ha requerido Minciencias ha prestado su colaboración para hacer estas consultas. La información que proveen las fichas MGA permite asignar a los proyectos las siguientes clasificaciones:

- Clasificación por objetivo socioeconómico
- Clasificación de Actividades de Ciencia y Tecnología e Innovación
- Clasificación por Tipo de I+D
- Clasificación por Área de la Ciencia

c) Cálculo de la ejecución de los recursos del fondo de FCTeI – SGR

Una vez realizada la clasificación de los nuevos proyectos aprobados, se debe incluir la ejecución de estos, así como la estimación de la ejecución para el último año de los proyectos antiguos. Para ello se siguen estos pasos:

i) Descarga de la base de contratos de proyectos del FCTeI-SGR del aplicativo GESPROY del DNP.

ii) Clasificación de los contratos teniendo en cuenta los siguientes criterios[6]:

(1) Para los proyectos ejecutados por entidades de orden territorial se adicionan todos los contratos con tipología de "convenios de cooperación", si se presenta otro tipo de contrato se suma a la entidad ejecutora, en este caso la entidad territorial, por ejemplo, la Gobernación.

(2) Los proyectos ejecutados por entidades no territoriales presentan múltiples y diversos tipos de contratos, por lo cual para agregarlos a la base se ha determinado que todos aquellos contratos que sean diferentes a convenios de cooperación se suman al ejecutor, pero si hay un contrato de más de 200 millones de pesos y que a la vez realice actividades de CTI se debe incluir como una entidad más dentro de la base manteniendo la misma clasificación del proyecto.

iii) Una vez identificadas las entidades ejecutoras con los criterios antes mencionados se procede a incluir los contratos en la base de datos de la siguiente manera: Se incluye la información teniendo como identificador del proyecto el código BPIN. Con dicho código se busca el proyecto en los archivos descargados.

(1) Para los proyectos antiguos: se revisa que ya estén incluidos en la base, se busca dentro del archivo descargado de la entidad ejecutora y se copia el valor total pagado. Para la ejecución del año se calcula la

6 Sin embargo, es importante resaltar que existen casos especiales, por lo cual la revisión de los contratos se debe caso por caso, teniendo en cuenta la experticia en la identificación de las actividades de CTI; ya que pueden existir contratos con entidades por valores menores a 200 millones pero que se dediquen a realizar ACTI y se deban incluir como una entidad y no sumarlo a la entidad ejecutora. La revisión se hace para cada uno de los contratos de cada proyecto

diferencia entre el valor total pagado del archivo descargado con respecto a la sumatoria de los años anteriores.

(2) Este proceso debe hacerse para todos los contratos. Del mismo modo, se debe verificar la existencia de nuevos contratos e incluirlos, teniendo en cuenta el nombre de la entidad ejecutora y su clasificación por tipo de entidad de acuerdo a la metodología del OCyT.

(3) Para los proyectos nuevos, se verifican e incluyen todos los contratos, según los criterios antes mencionados. La ejecución de estos proyectos será los pagos hechos, siempre y cuando no exista ejecución en años anteriores

d) Estimación de cofinanciaciones.

Los proyectos de regalías no solo tienen recursos del Fondo, también cuentan con aportes de las entidades participantes, estos recursos conocidos como cofinanciaciones se deben incluir también dentro de la base. La diferenciación de los recursos de Regalías se da en la columna "Tipo de recurso" de la base de datos.

Actualmente, dentro de GESPROY no existe registro del comportamiento de estas ejecuciones, por lo cual se realiza una estimación a partir de la información consignada de las entidades cofinanciadoras incluidas en las fichas MGA de cada proyecto. El proceso para dicha estimación es el siguiente:

i) Identificar en la ficha MGA el aporte llevado a cabo por cada entidad.

ii) Se agregan las entidades cofianciadoras a la base de datos, relacionándolas con la información general del proyecto ya identificada (BPIN- Nombre del proyecto Clasificación del proyecto). Además, se realiza la clasificación de la entidad y en la columna "Tipo de recurso", se selecciona cofinanciación. Para estimar cuanto de los recursos de la institución han ejecutado los cofinaciadores, se asume que han gastado la misma proporción de recursos que se han pagado del FCTeI – SGR. Esta proporción se calcula estimando la diferencia (en porcentaje) del valor total contratado con respecto al valor total pagado del proyecto. Para los proyectos antiguos, este porcentaje es aplicado a la diferencia entre los valores de ejecución ya estimados con respecto al total cofinanciado; esta diferencia se multiplica por el porcentaje y ese es el valor de ejecución.

Para los proyectos nuevos, se debe simplemente multiplicar el valor de la cofinanciación por el porcentaje y está es la ejecución del año. Luego de llevar a cabo estos pasos se obtiene la base de datos denominada "Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR

2.3.2 Estructura organizacional del operativo y conformación del equipo

Tabla 2. Actividades y funciones del equipo operativo

Rol en el Operativo	Funciones
Coordina el operativo	Identificar las necesidades de información nuevas para la operación estadística. Identificar las necesidades de fuentes de información y bases de datos que apoyen la operación estadística. Generar el cronograma de la operación estadística Elaborar informes de evaluación por fase. Supervisar el proceso de acompañamiento a los usuarios en el diligenciamiento de la encuesta. Realizar las solicitudes a las demás áreas del OCyT que participen del operativo. Generar los cuadros de salida, de acuerdo con lo diseñado, para los diferentes espacios de difusión. Generar reportes de información por solicitud de los usuarios. Realizar seguimiento al equipo de la operación y coordinar sus actividades con el equipo de apoyo transversal.

Asistente de inversión. Apoya el operativo otras entidades	Actualización de bases de datos de contacto, acompañamiento y/o realización de talleres de diligenciamiento a las entidades encuestadas (centros de investigación, IPSFL, hospitales y clínicas) Realizar informes periódicos de avance de la operación. Seguimiento y acompañamiento operativo. Apoyo administrativo y de gestión. Gestión documental del desarrollo del proceso estadístico
Asistente de investigación. Exclusivo operativo apoya al trabajo con IES	Actualización de bases de datos de contacto, acompañamiento y/o realización de talleres de diligenciamiento a las entidades encuestadas (IES) Realizar informes periódicos de avance de la operación. Seguimiento y acompañamiento operativo. Apoyo administrativo y de gestión. Gestión documental del desarrollo del proceso estadístico.

Investigador. Exclusivo operativo apoya al trabajo con entidades públicas	Actualización de bases de datos de contacto, acompañamiento y/o realización de talleres de diligenciamiento a las entidades encuestadas (Administración pública). Seguimiento y acompañamiento operativo. Apoyo administrativo y de gestión. Gestión documental del desarrollo del proceso estadístico.
Estadístico. Apoya el procesamiento de la información y generación de indicadores	Apoyo en el procesamiento de los datos de fuentes primarias y secundarias para la generación de los cuadros de salida e indicadores de la operación estadística

Ingeniero soporte. Soporte técnico al aplicativo	Apoyar el desarrollo de software en el OCyT asignado por el Coordinador de área (de ser necesario). Apoyo en las tareas de: Administrar, verificar, validar los backups de la información de la operación estadística. Brindar soporte técnico a los usuarios internos y externos de acuerdo a los requerimientos.
Director ejecutivo. Apoyo Transversal	Dar lineamientos, directrices y políticas para implementar la gestión de la calidad estadística en el OCyT y su mejora continua. Liderar la centralización y difusión oficial de la información estadística que produce y administra el OCyT. Revisar el diseño de las operaciones estadísticas. Tomar decisiones estratégicas, de

	lineamientos para la gestión de la información estadística del OCyT. Aprobar la información estadística, antes de su difusión.
Líder de innovación. Apoyo Transversal	Proponer y desarrollar estrategias de trabajo en red y colaborativo en el equipo
Gestión de la Información. Apoyo Transversal	Especificar, diseñar, implementar, disponer y gestionar la infraestructura tecnológica requerida que permita el cargue y procesamiento de los datos producidos, para satisfacer las necesidades de información estadística. Liderar la estrategia tecnológica para facilitar y optimizar la gestión de la información. Liderar la automatización del procedimiento de gestión de la información estadística del OCyT en todas sus fases y la disposición para su difusión Velar por la seguridad informática y la protección de datos acorde con la normatividad y políticas internas vigentes. Implementar nuevas tecnologías para la construcción y publicación

	de tableros de indicadores amigables, usables y de fácil visualización.
Líder de comunicaciones. Apoyo Transversal	Definir e implementar la política de comunicación interna y externa para una adecuada difusión de la información estadística a los públicos identificados. Gestionar el trámite a las peticiones, quejas y reclamos que se reciban por los diferentes canales definidos por el OCyT. Evaluar la satisfacción de usuario frente a la calidad del servicio prestado por el Observatorio
Asistente Administrativa. Apoyo Transversal	Gestión de contactos, registro en bases de datos, normalización bases de datos

Soporte de Calidad. Apoyo SGC	Articular el SGC con los requisitos y criterios de la calidad estadística en el OCyT. Orientar la implementación de los controles a la información documentada generada de las operaciones estadísticas del OCyT. Orientar la implementación de la mejora continua de las operaciones estadísticas. Coordinar el desarrollo de la evaluación de la conformidad de los procesos del OCyT. Realizar el seguimiento de cumplimiento de indicadores de gestión Realizar seguimiento a cumplimiento de acciones de mejora levantadas desde el proceso Actualizar la información del repositorio documental de acuerdo a las actualizaciones de los documentos activos Realizar el seguimiento de los riesgos identificados en la operación y los controles definidos para la mitigación de estos Realizar proceso de auditorías internas

Líder de Gestión Humana. Apoyo administrativo	Brindar el soporte y apoyo administrativo y proveer el recurso humano competente, requerido para la gestión estadística. Liderar las políticas para la gestión documental del OCyT, incluyendo la conservación, custodia y transferencia de los archivos documentales generados de la operación estadística.
Coordinadora Administrativa y Financiera. Apoyo administrativo	Proceso convocatorio, selección y contratación de personal, programación pagos, reportes financieros, tributarios, apoyo al SGC

Fuente. OCyT

2.3.3 Esquema de entrenamiento de personal

Para la correcta recolección y procesamiento de la información requerida para la construcción de los indicadores de Inversión en ACTI, se requieren diferentes niveles de entrenamiento o socialización de los conceptos y herramientas involucradas en la operación.

i. **Equipo de inversión:** Es necesario que el equipo encargado de la recolección y acompañamiento a las entidades encuestadas, tengan muy claros los conceptos y clasificaciones relacionadas con la Medición de las ACTI, para poder orientar

adecuadamente a los usuarios de la encuesta. Del mismo modo, debe estar capacitado en el manejo del aplicativo de recolección de la información (Barrus).

ii. **Equipo OCyT:** Conocer los conceptos, la forma de cálculo y el significado de los indicadores permite el correcto uso de estos y su difusión. *Véase en el programa de entrenamiento.*

iii. **Entidades para encuestar:** La correcta comprensión de los conceptos asociados a la encuesta permite una adecuada identificación de las actividades desarrolladas por la entidad y el oportuno reporte de la misma en la encuesta.

iv. **Publico general:** Conocer los conceptos y los indicadores permite una adecuada interpretación y uso de la información producida por el OCyT.

2.3.4 Proceso de sensibilización y acuerdos de intercambio

La recolección de los datos de la encuesta de inversión en ACTI, como insumo central para la operación, se hace a través de una encuesta autogestionada mediante un aplicativo en línea desarrollado por el OCyT denominado Barrus. El formulario aplicado busca identificar el gasto efectuado para el año en cuestión en ACTI, así como las respectivas fuentes de financiación de dicho gasto; así como algunas desagregaciones adicionales. La ventaja de realizar esta encuesta vía aplicativo es poder llegar a distintos actores en cualquier lugar del país con un equipo relativamente pequeño, que realiza acompañamiento a través de las guías de diligenciamiento del aplicativo, talleres presenciales y virtuales, asesoría telefónica y vía correo electrónico. también planeta algunos retos al asegurar que el entrevistado interprete de la manera adecuada las preguntas y brinde correctamente la información.

A las entidades de la "base de contacto y seguimiento", luego de confirmar la información de contacto, teniendo en cuenta las características de la institución se envía una invitación formal a participar en la encuesta, junto con las credenciales de acceso a la plataforma Barrus, herramienta usada por el OCyT para la recolección de la información, así como la respectiva guía de diligenciamiento (anexos 1 y 2) que brinda orientación sobre los conceptos y el procedimiento de diligenciamiento en el aplicativo. En esta invitación se menciona además el plazo para la recepción de la información, este puede oscilar entre 2 y 4 meses.

Durante el tiempo de recolección de la información, se llevan a cabo de manera paralela y permanente otros procesos como:

- Talleres regionales y/o sectoriales, a los cuales se invita a las instituciones encuestadas cuyo objetivo es para aclarar conceptos y dudas que se puedan dar sobre el diligenciamiento de los formatos. Estos talleres cobran mayor importancia en la medida que se den cambios en la metodología, los instrumentos o herramientas de recolección. La agenda incluye: i) presentación del OCyT, ii) Conceptos generales de CTI, iii) Metodología para el cálculo de la inversión, iv) Resultados e indicadores v) Instrumentos de recolección de información, y vi) Discusión - Preguntas
- Seguimiento personalizado a cada una de las instituciones encuestadas, con el objetivo de verificar sus avances en el proceso y solucionar oportunamente dudas conceptuales y/o de clasificaciones en los casos que se requieran. Este

ejercicio es fundamental en la medida que se presenta una alta rotación en los equipos encargados de diligenciar la encuesta en las instituciones.

- Visitas a las entidades que lo requieran para hacer acompañamiento en el diligenciamiento de los formularios y la clasificación de la información[7].
- Correos periódicos de recordatorio de las fechas y plazos establecidos para el diligenciamiento de la información.

2.3.5 Diseño de sistemas de captura

Para la operación, hay dos herramientas requeridas por el OCyT para su correcto funcionamiento: la Base de Contactos y Seguimiento y el aplicativo Barrus.

La Base de Contactos y Seguimiento es un documento en Excel en el que se encuentra consignada la información general de las entidades pertenecientes al Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación, así como su información de contacto y el seguimiento de su participación en la Encuesta de Inversión en ACTI a través de los años. Este es un documento robusto que se encuentra en la nube del sistema informativo del OCyT y al cual tiene acceso todo el equipo de inversión.

Por otro lado, el aplicativo Barrus es un software diseñado por el OCyT para la consolidación y procesamiento de la información recolectada por medio de la Encuesta de inversión en ACTI. Este software también se ha ido modificando de acuerdo con las nuevas necesidades identificadas en el marco del proyecto de

[7] Para la versión 2021 de la encuesta se hicieron reuniones virtuales por medio de la plataforma teams.

medición de la inversión en ACTI. Del mismo modo se han generado nuevos módulos para recopilar información de Recursos Humanos y de la encuesta de ACTIA desarrollada con Agrosavia. Dicho software se encuentra registrado ante la oficina de derechos de autor del Ministerio del Interior.

El aplicativo está disponible en la siguiente dirección: https://barrus.ocyt.org.co/login.php

2.4 DISEÑO DEL PROCESAMIENTO

2.4.1 Consolidación de archivos de datos

A continuación, se describen los procedimientos para el procesamiento de la información necesaria para el cálculo de la inversión en ACTI, distinguiendo entre las fuentes primarias y secundarias. Estos procedimientos determinan la construcción de cada una de las bases de datos, necesarias para el cálculo de los indicadores.

El insumo fundamental para el proceso de cálculo es la *Encuesta de Inversión en ACTI*, diseñada por el OCyT, aplicada a un grupo de entidades pertenecientes al SNCTI. A través de ella se recoge la información directamente de las entidades participantes.

Base de datos "Resultado de la encuesta de inversión en ACTI – OCyT"

Una vez finalizado el periodo de recolección y validación de la información reportada a través del aplicativo Barrus, se procede a hacer las descargas de los datos originales agregados así:

- ✓ Para las entidades públicas: Información en millones de pesos corrientes de la ejecución intramuros y extramuros para cada tipo de ACTI junto con las fuentes de financiación. Tipo de costos para la I+D (porcentaje). Recursos internacionales para la I+D (porcentaje). Este archivo se denomina "Reporte públicas".
- ✓ Para el resto de las entidades encuestadas: Información en millones de pesos corrientes de la ejecución intramuros y extramuros para cada tipo de ACTI junto con las fuentes de financiación. Tipo de costos para la I+D (porcentaje). Recursos internacionales para la I+D (porcentaje). Este archivo se denomina "Reporte públicas".
- ✓ Para todos los tipos de entidades: Gasto en I+D por Objetivo socioeconómico (porcentajes).
- ✓ Para las entidades públicas: Gasto en I+D por área de la ciencia (en millones de pesos).
- ✓ Para todos los tipos de entidades: Gasto intramuros por entidad territorial (porcentaje).
- ✓ Para todos los tipos de entidades: Gasto por tipo de I+D (porcentaje).
- ✓ Para todos los tipos de entidades: Tipo de costos para la I+D (porcentaje)

Estos datos se obtienen en archivos en formato CSV para que puedan ser procesados a través de diferentes programas (como Excel y R).

Vale la pena mencionar, que la estructura de los formularios aplicados a las entidades públicas difiere de los aplicados al resto de entidades en dos aspectos. El primero de ellos, es que para las entidades públicas es necesario llevar a cabo una descripción detallada de los extramuros, diferenciando el tipo de entidad a la cual le financian sus ACTI, ya que estas se caracterizan por ser fundamentalmente entidades financiadoras; el segundo, las fuentes de financiación de las entidades públicas responden a una lógica diferente que requiere unas categorías particulares a este tipo de entidades. (Ver anexo 3)

Una vez se obtiene estas consultas, se utilizan los datos contenidos en el "Reporte públicas" y el "Reporte otras "para la construcción de los indicadores generales; el listado de las variables disponibles en estos archivos puede ser consultado en el anexo 4. Las otras consultas se utilizan para las desagregaciones.

- Datos depurados: para la construcción de indicadores sobre los resultados de las consultas se hacen tres tipos de depuraciones: i) se eliminan de la base los resultados inconsistentes que no pudieron ser ajustados (ver apartado vi), ii) se eliminan las entidades que no son de interés para el indicador general[8] y iii) se descuentan los recursos reportados con financiación del FCTeI del SGR, por encontrarse ya contenidos en la base resultado de "Clasificación y ejecución de

[8] Debido a que en el marco del ejercicio que se hace de manera conjunta con Agrosavia se incluyen entidades que son del interés del sector, pero no para el indicador general (por ejemplo, empresas del sector agropecuario), es necesario excluir estas entidades de la base para el cálculo de los indicadores. Todas ellas en la tipología están marcadas como "encuesta agropecuaria". Del mismo modo es necesario verificar que las entidades de ejemplo (IES-Ejemplo, publica ejemplo, entre otras) no se incluyan tampoco en esta base.

los recursos de regalías del FCTeI-SGR", esto con el fin de evitar las dobles contabilidades[9].

- Datos estandarizados: Debido a las diferencias en la estructura del formulario para las entidades públicas frente a los otros tipos institucionales se lleva a cabo un proceso de estandarización para la construcción de una base única "Datos ajustados", la cual contiene ÚNICAMENTE los campos necesarios para el cálculo de los indicadores generales. Del mismo modo, dichos campos son renombrados para lograr identificarlos de manera más fácil, debido a la gran longitud de los nombres de los campos en el Barrus donde cada uno de ellos se nombra por extensión10.

- Base inicial para el cálculo: El cálculo de los indicadores de inversión se basa en la cuantificación de los recursos ejecutados por las entidades que llevan a cabo actividades de ciencia y tecnología, por lo que solo se tiene en cuenta la ejecución intramuros[11]. Con respecto a las fuentes de financiación, como no se encuentran diferenciadas entre intramuros y extramuros se lleva a cabo una estimación con el siguiente criterio: se calcula la participación porcentual de

9 Los valores aquí registrados deben descontarse, para no correr riesgo de duplicidad, tanto para la financiación, como para la ejecución, para todas las entidades que los reporten. Por ejemplo: si en el campo "F_FCTI_I_D" existe un valor de 454, este mismo valor debe descontarse de la ejecución de I+D (según donde este el reporte será: de E_I_D_INTRA ó E_I_D_Extra), se debe privilegiar la eliminación de los datos extramuros. Esto debe hacerse para cada tipo de ACTI

10. La información de gasto y fuentes de financiación se encuentra en millones de pesos.

11 En el único caso que se utiliza la información de la ejecución intramuros y extramuros es para el cálculo del indicador "Financiación gubernamental para I+D por objetivo socioeconómico – OSE" (para más detalles ver la ficha de dicho indicador).

cada una de las fuentes en la financiación de cada una de las ACTI, por ejemplo: (F_Propia_I+D / F_Total_I+D); y estos porcentajes se aplican a la ejecución intramuros de cada una de ellas, así se estima la financiación por tipo de fuente para cada una de las ACTI intramuros.

Procesamiento para indicadores desagregados:

Departamentalización: Posteriormente a la información calculada en el punto anterior se le aplican los porcentajes resultados de la consulta denominada "Gasto intramuros por entidad territorial" con el fin de departamentalizar la información de cada una de las instituciones que desarrollan actividades de ciencia y tecnología en varias entidades territoriales diferentes a donde se encuentra su sede principal. Para este caso, las entidades territoriales (o departamentos) son los 32 departamentos y Bogotá, D.C. Así se genera una nueva hoja con los mismos campos de la anterior denominada "regionalización". Los campos de esta hoja son:

Objetivo socioeconómico: A continuación, al valor de la ejecución intramuros de la I+D, se le aplican los porcentajes obtenidos de la consulta "Gasto en I+D por Objetivo socioeconómico"[12], para identificar los recursos destinados a la investigación de cada uno de estos objetivos.

[12] Estos objetivos son parte de la consulta que se realiza a las instituciones y son definidos por ellas.

Para el cálculo del indicador "Financiación gubernamental para I+D por objetivo socioeconómico – OSE" se asocia el objetivo socioeconómico de la institución pública y se suman tanto los intramuros como los extramuros para la I+D y ACTI.

2.4.2 Diccionario de datos

- ID: Número de identificación que se genera al lado del servidor para relacionar las entidades usuario del aplicativo Barrus.
- AÑO: Año de la información.
- TIPO: Tipo de institución de acuerdo a nuestra clasificación institucional. (1. Centros; 2. Clínicas y hospitales; 3. IPSFL (Instituciones Privadas sin Fines de Lucro); 4. ONG (Organizaciones no Gubernamentales); 5. Públicos; 6. IES (Instituciones de Educación Superior); 7. Empresas.
- ORDEN: Carácter de las instituciones (privada o pública).
- DEPTO: Ubicación de la sede principal de la entidad.
- E_I+D_Intra: Ejecución I+D intramuros
- E_I+D_Extra: Ejecución I+D extramuros
- E_Total_I+D: Ejecución I+D Total (intramuros + extramuros)
- E_Forma_Intra: Ejecución formación científica y tecnológica intramuros
- E_Forma_Extra: Ejecución formación científica y tecnológica extramuros
- E_Total_Forma: Ejecución formación científica y tecnológica Total (intramuros + extramuros)
- E_Serv_Intra: Ejecución servicios científicos y tecnológicos intramuros
- E_Serv_Extra: Ejecución servicios científicos y tecnológicos extramuros

- E_Total_Serv: Ejecución servicios científicos y tecnológicos Total (intramuros + extramuros)
- E_Admon_Intra: Ejecución administración y otras actividades de apoyo intramuros
- E_Admon_Extra: Ejecución administración y otras actividades de apoyo extramuros
- E_Total_Admon: Ejecución administración y otras actividades de apoyo Total (intramuros + extramuros)
- E_Innov_Intra: Ejecución actividades de innovación intramuros
- E_Innov_Extra: Ejecución actividades de innovación extramuros
- E_Total_Innov: Ejecución actividades de innovación Total (intramuros + extramuros)
- ACTI Intra: Ejecución actividades de ciencia y tecnología intramuros
- ACTI Extra: Ejecución actividades de ciencia y tecnología extramuros
- E_Total_ACTI: Ejecución actividades de ciencia y tecnología Total (intramuros + extramuros)
- F_Propia_I+D: Financiación con recursos propios de la I+D
- F_Publica_I+D: Financiación con recursos públicos de la I+D (sin incluir regalías)
- F_IPSFL_I+D: Financiación con recursos de instituciones privadas sin fines de lucro de la I+D
- F_Con_I+D: Financiación con recursos de entidades de conocimiento (IES o centros) de la I+D
- F_Priv_I+D: Financiación con recursos privados (empresariales) de la I+D

- F_Internal_I+D: Financiación con recursos internacionales de la I+D
- F_Total_I+D: Financiación total de la I+D
- F_Propia_Forma: Financiación con recursos propios de la formación científica y tecnológica
- F_Publica_Forma: Financiación con recursos públicos de la formación científica y tecnológica (sin incluir regalías)
- F_IPSFL_Forma: Financiación con recursos de instituciones privadas sin fines de lucro de la formación científica y tecnológica
- F_Con_Forma: Financiación con recursos de entidades de conocimiento (IES o centros) de la formación científica y tecnológica
- F_Priv_Forma: Financiación con recursos privados (empresariales) de la formación científica y tecnológica
- F_Internal_Forma: Financiación con recursos internacionales de la formación científica y tecnológica
- F_Total_Forma: Financiación total de la formación científica y tecnológica
- F_Propia_Serv: Financiación con recursos propios de los servicios científicos y tecnológicos
- F_Publica_Serv: Financiación con recursos públicos de los servicios científicos y tecnológicos (sin incluir regalías)
- F_IPSFL_Serv: Financiación con recursos de instituciones privadas sin fines de lucro de los servicios científicos y tecnológicos
- F_Con_Serv: Financiación con recursos de entidades de conocimiento (IES o centros) de los servicios científicos y tecnológicos

- F_Priv_Serv: Financiación con recursos privados (empresariales) de los servicios científicos y tecnológicos
- F_Internal_Serv: Financiación con recursos internacionales de los servicios científicos y tecnológicos
- F_Total_Serv: Financiación total de los servicios científicos y tecnológicos
- F_Propia_Admon: Financiación con recursos propios de la administración y otras actividades de apoyo
- F_Publica_Admon: Financiación con recursos públicos de la administración y otras actividades de apoyo (sin incluir regalías)
- F_IPSFL_Admon: Financiación con recursos de instituciones privadas sin fines de lucro de la administración y otras actividades de apoyo
- F_Con_Admon: Financiación con recursos de entidades de conocimiento (IES o centros) de la administración y otras actividades de apoyo
- F_Priv_Admon: Financiación con recursos privados (empresariales) de la administración y otras actividades de apoyo
- F_Internal_Admon: Financiación con recursos internacionales de la administración y otras actividades de apoyo
- F_Total_Admon: Financiación total de la administración y otras actividades de apoyo
- F_Propia_Innov: Financiación con recursos propios de las actividades de innovación
- F_Publica_Innov: Financiación con recursos públicos de las actividades de innovación (sin incluir regalías)

- F_IPSFL_Innov: Financiación con recursos de instituciones privadas sin fines de lucro de las actividades de innovación
- F_Con_Innov: Financiación con recursos de entidades de conocimiento (IES o centros) de las actividades de innovación
- F_Priv_Innov: Financiación con recursos privados (empresariales) de las actividades de innovación
- F_Internal_Innov: Financiación con recursos internacionales de las actividades de innovación
- F_Total_Innov: Financiación total de las actividades de innovación
- C_Publi_I+D: Consolidado financiación pública de la I+D [F_Propia_I+D (únicamente para las instituciones públicas) + F_Publica_I+D]
- C_Priv_I+D: Consolidado financiación privada de la I+D [F_Propia_I+D (únicamente para las instituciones privadas) + F_IPSFL_I+D + F_Con_I+D + F_Priv_I+D]
- C_Internal_I+D: Consolidado financiación internacional de la I+D [F_Propia_I+D (únicamente para las instituciones internacionales) + F_Internal_I+D]
- C_Publi_Form: Consolidado financiación pública de la formación científica y tecnológica [F_Propia_Forma (únicamente para las instituciones públicas) + F_Publica_Forma]
- C_Priv_Form: Consolidado financiación privada de la formación científica y tecnológica [F_Propia_Forma (únicamente para las instituciones privadas) + F_IPSFL_Forma + F_Con_Forma + F_Priv_Forma]

- C_Internal_Form: Consolidado financiación internacional de la formación científica y tecnológica [F_Propia_Forma (únicamente para las instituciones internacionales) + F_Internal_Forma]
- C_Publi_Serv: Consolidado financiación pública de los servicios científicos y tecnológicos [F_Propia_Serv (únicamente para las instituciones públicas + F_Publica_Serv]
- C_Priv_Serv: Consolidado financiación privada de los servicios científicos y tecnológicos [F_Propia_Serv (únicamente para las instituciones privadas) + F_IPSFL_Serv + F_Con_Serv + F_Priv_Serv]
- C_Internal_Serv: Consolidado financiación internacional de los servicios científicos y tecnológicos [F_Propia_Serv (únicamente para las instituciones internacionales) + F_Internal_Serv]
- C_Publi_Admon: Consolidado financiación pública de la administración y otras actividades de apoyo [F_Propia_Admon (únicamente para las instituciones públicas + F_Publica_Admon]
- C_Priv_Admon: Consolidado financiación privada de la administración y otras actividades de apoyo [F_Propia_Admon (únicamente para las instituciones privadas) + F_IPSFL_Admon+ F_Con_Admon + F_Priv_Admon]
- C_Internal_Admon: Consolidado financiación internacional de la administración y otras actividades de apoyo [F_Propia_Admon (únicamente para las instituciones internacionales) + F_Internal_Admon]

- C_Publi_Innov: Consolidado financiación pública de las actividades de innovación [F_Propia_Innov (únicamente para las instituciones públicas + F_Publica_Innov]
- C_Priv_Innov: Consolidado financiación privada de las actividades de innovación [F_Propia_Innov (únicamente para las instituciones privadas) + F_IPSFL_Innov + F_Con_Innov + F_Priv_Innov]
- C_Internal_Innov: Consolidado financiación internacional de las actividades de innovación [F_Propia_Innov (únicamente para las instituciones internacionales) + F_Internal_Innov]
- Total Publicos: Consolidado financiación pública de las ACTI [C_Publi_I+D + C_Publi_Form + C_Publi_Serv + C_Publi_Admon + C_Publi_Innov]
- Total Privados: Consolidado financiación privada de las ACTI [C_Priv_I+D + C_Priv_Form + C_Priv_Serv + C_Priv_Admon + C_Publi_Innov]
- Total Internales: Consolidado financiación internacional de las ACTI [C_Internal_I+D + C_Internal_Form + C_Internal_Serv + C_Internal_Admon + C_Internal_Innov]
- INSTITUCIÓN: Relaciona el nombre de la institución encuestada o la construcción de información de otras fuentes.
- AÑO: Año de la información.
- TIPO: Tipo de institución de acuerdo a nuestra clasificación institucional. (1. Centros; 2. Clínicas y hospitales; 3. IPSFL (Instituciones Privadas sin Fines de Lucro); 4. ONG (Organizaciones no Gubernamentales); 5. Públicos; 6. IES (Instituciones de Educación Superior); 7. Empresas.

- ORDEN: Carácter de las instituciones (privada o pública).
- DEPTO: Ubicación de la sede principal de la entidad.
- E_I+D_Intra: Ejecución I+D intramuros
- E_Forma_Intra: Ejecución formación científica y tecnológica intramuros
- E_Serv_Intra: Ejecución servicios científicos y tecnológicos intramuros
- E_Admon_Intra: Ejecución administración y otras actividades de apoyo intramuros
- E_Innov_Intra: Ejecución actividades de innovación intramuros
- ACTI Intra: Ejecución actividades de ciencia y tecnología intramuros
- F_Propia_I+D intra: Financiación con recursos propios de la I+D intramuros
- F_Publica_I+D intra: Financiación con recursos públicos de la I+D intramuros
- F_IPSFL_I+D intra: Financiación con recursos de instituciones privadas sin fines de lucro de la I+D intramuros
- F_Con_I+D intra: Financiación con recursos de entidades de conocimiento (IES o centros) de la I+D intramuros
- F_Priv_I+D intra: Financiación con recursos privados (empresariales) de la I+D intramuros
- F_Internal_I+D intra: Financiación con recursos internacionales de la I+D intramuros
- F_Total_I+D intra: Financiación total de la I+D intramuros
- F_Propia_Forma intra: Financiación con recursos propios de la formación científica y tecnológica intramuros

- F_Publica_Forma intra: Financiación con recursos públicos de la formación científica y tecnológica intramuros
- F_IPSFL_Forma intra: Financiación con recursos de instituciones privadas sin fines de lucro de la formación científica y tecnológica intramuros
- F_Con_Forma intra: Financiación con recursos de entidades de conocimiento (IES o centros) de la formación científica y tecnológica intramuros
- F_Priv_Forma intra: Financiación con recursos privados (empresariales) de la formación científica y tecnológica intramuros
- F_Internal_Forma intra: Financiación con recursos internacionales de la formación científica y tecnológica intramuros
- F_Total_Forma intra: Financiación total de la formación científica y tecnológica intramuros
- F_Propia_Serv intra: Financiación con recursos propios de los servicios científicos y tecnológicos intramuros
- F_Publica_Serv intra: Financiación con recursos públicos de los servicios científicos y tecnológicos intramuros
- F_IPSFL_Serv intra: Financiación con recursos de instituciones privadas sin fines de lucro de los servicios científicos y tecnológicos intramuros
- F_Con_Serv intra: Financiación con recursos de entidades de conocimiento (IES o centros) de los servicios científicos y tecnológicos intramuros
- F_Priv_Serv intra: Financiación con recursos privados (empresariales) de los servicios científicos y tecnológicos intramuros

- F_Internal_Serv intra: Financiación con recursos internacionales de los servicios científicos y tecnológicos intramuros
- F_Total_Serv intra: Financiación total de los servicios científicos y tecnológicos intramuros
- F_Propia_Admon intra: Financiación con recursos propios de la administración y otras actividades de apoyo intramuros
- F_Publica_Admon intra: Financiación con recursos públicos de la administración y otras actividades de apoyo intramuros
- F_IPSFL_Admon intra: Financiación con recursos de instituciones privadas sin fines de lucro de la administración y otras actividades de apoyo intramuros
- F_Con_Admon intra: Financiación con recursos de entidades de conocimiento (IES o centros) de la administración y otras actividades de apoyo intramuros
- F_Priv_Admon intra: Financiación con recursos privados (empresariales) de la administración y otras actividades de apoyo intramuros
- F_Internal_Admon intra: Financiación con recursos internacionales de la administración y otras actividades de apoyo intramuros
- F_Total_Admon intra: Financiación total de la administración y otras actividades de apoyo intramuros
- F_Propia_Innov intra: Financiación con recursos propios de las actividades de innovación intramuros
- F_Publica_Innov intra: Financiación con recursos públicos de las actividades de innovación intramuros

- F_IPSFL_Innov intra: Financiación con recursos de instituciones privadas sin fines de lucro de las actividades de innovación intramuros
- F_Con_Innov intra: Financiación con recursos de entidades de conocimiento (IES o centros) de las actividades de innovación intramuros
- F_Priv_Innov intra: Financiación con recursos privados (empresariales) de las actividades de innovación intramuros
- F_Internal_Innov intra: Financiación con recursos internacionales de las actividades de innovación intramuros
- F_Total_Innov intra: Financiación total de las actividades de innovación intramuros
- C_Publi_I+D intra: Consolidado financiación pública de la I+D [F_Propia_I+D (únicamente para las instituciones públicas) + F_Publica_I+D] intramuros
- C_Priv_I+D intra: Consolidado financiación privada de la I+D [F_Propia_I+D (únicamente para las instituciones privadas) + F_IPSFL_I+D + F_Con_I+D + F_Priv_I+D] intramuros
- C_Internal_I+D intra: Consolidado financiación internacional de la I+D [F_Propia_I+D (únicamente para las instituciones internacionales) + F_Internal_I+D] intramuros
- C_Publi_Form intra: Consolidado financiación pública de la formación científica y tecnológica [F_Propia_Forma (únicamente para las instituciones públicas) + F_Publica_Forma] intramuros
- C_Priv_Form intra: Consolidado financiación privada de la formación científica y tecnológica [F_Propia_Forma (únicamente para las

instituciones privadas) + F_IPSFL_Forma + F_Con_Forma + F_Priv_Forma] intramuros

- C_Internal_Form intra: Consolidado financiación internacional de la formación científica y tecnológica [F_Propia_Forma (únicamente para las instituciones internacionales) + F_Internal_Forma] intramuros
- C_Publi_Serv intra: Consolidado financiación pública de los servicios científicos y tecnológicos [F_Propia_Serv (únicamente para las instituciones públicas + F_Publica_Serv]intramuros
- C_Priv_Serv intra: Consolidado financiación privada de los servicios científicos y tecnológicos [F_Propia_Serv (únicamente para las instituciones privadas) + F_IPSFL_Serv + F_Con_Serv + F_Priv_Serv] intramuros
- C_Internal_Serv intra: Consolidado financiación internacional de los servicios científicos y tecnológicos [F_Propia_Serv (únicamente para las instituciones internacionales) + F_Internal_Serv] intramuros
- C_Publi_Admon intra: Consolidado financiación pública de la administración y otras actividades de apoyo [F_Propia_Admon (únicamente para las instituciones públicas + F_Publica_Admon] intramuros
- C_Priv_Admon intra: Consolidado financiación privada de la administración y otras actividades de apoyo [F_Propia_Admon (únicamente para las instituciones privadas) + F_IPSFL_Admon+ F_Con_Admon + F_Priv_Admon] intramuros

- C_Internal_Admon intra: Consolidado financiación internacional de la administración y otras actividades de apoyo [F_Propia_Admon (únicamente para las instituciones internacionales) + F_Internal_Admon] intramuros
- C_Publi_Innov intra: Consolidado financiación pública de las actividades de innovación [F_Propia_Innov (únicamente para las instituciones públicas + F_Publica_Innov] intramuros
- C_Priv_Innov intra: Consolidado financiación privada de las actividades de innovación [F_Propia_Innov (únicamente para las instituciones privadas) + F_IPSFL_Innov + F_Con_Innov + F_Priv_Innov] intramuros
- C_Internal_Innov intra: Consolidado financiación internacional de las actividades de innovación [F_Propia_Innov (únicamente para las instituciones internacionales) + F_Internal_Innov] intramuros
- Total Publicos intramuros: Consolidado financiación pública de las ACTI [C_Publi_I+D + C_Publi_Form + C_Publi_Serv + C_Publi_Admon + C_Publi_Innov] intramuros
- Total Privados intramuros: Consolidado financiación privada de las ACTI [C_Priv_I+D + C_Priv_Form + C_Priv_Serv + C_Priv_Admon + C_Publi_Innov] intramuros
- Total Internales intramuros: Consolidado financiación internacional de las ACTI [C_Internal_I+D + C_Internal_Form + C_Internal_Serv + C_Internal_Admon + C_Internal_Innov] intramuros

2.4.3 Revisión y validación

Una vez la entidad considera que ha finalizado el diligenciamiento de la encuesta puede enviar una notificación a través del aplicativo al equipo de inversión, a partir del cual se inicia una revisión teniendo en cuenta:

- La coherencia de la información reportada con la información de años anteriores.
- Que la información se encuentre en las unidades solicitadas (millones de pesos).
- Que el formulario cumpla con los criterios de validación incluidos en el mismo. Estas validaciones son: i) para cada una de las ACTI y para el total, el gasto debe ser igual a la financiación; ii) Si en el formulario principal existen datos de gasto en actividades de I+D intramuros, los subformularios "gasto por tipo de I+D", "gasto en I+D por Objetivo Socioeconómico", "tipo de costo" y "financiación internacional para la I+D" deben ser diferentes de cero y el total debe sumar 100%; iii) Si existen datos intramuros para alguna de las ACTI, el subformulario de "gastos intramuros por entidad territorial" debe ser diligenciado y la suma de los totales para cada una de las ACTI debe ser igual al 100%.
- Para el caso de las entidades públicas, que su información guarde coherencia con la registrada en el Banco de Proyectos de Inversión Nacional (BPIN) del Sistema Unificado de Inversiones y Finanzas Publicas (SUIFP) y con la ley orgánica de presupuesto.

Si los formularios requieren ajustes se contacta nuevamente a las entidades que los diligencian. En caso de ser necesarias algunas estimaciones por ausencia de información, se sugiere que estas sean llevadas a cabo por la entidad encuestada.

2.4.4 Diseño de instrumentos de edición (validación y consistencia) e imputación de datos

A continuación, se describen los procedimientos para el cálculo de los indicadores a partir de las bases resultado de la ""Estadísticas sobre cálculo de la inversión nacional en actividades de ciencia, tecnología e innovación" y la "Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR", de manera específica para cada caso:

1. Inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación – ACTI (INVER_1)

Para el cálculo de este indicador se lleva a cabo la sumatoria de la ejecución intramuros de cada una de las ACTI y el total general; así como de la ejecución por tipo de entidad, a partir de los datos registrados en la base "Resultado de la encuesta de inversión en ACTI – OCyT". Este indicador y las respectivas desagregaciones temáticas pueden hacerse también de manera departamentalizada.

Este proceso también debe hacerse con la información de la base de datos "Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR". Agregando los resultados de estos procesos se construye el indicador.

Ficha del indicador: Inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación – ACTI (INVER_1)

Nombre del Indicador	Inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación - ACTI
Código	INVER-1
Fecha de Actualización de la ficha	1/06/2021
Categoría	Inversión en ACTI
Dimensión	Ejecución de ACTI
Definición	La inversión nacional en ACTI es la sumatoria de las inversiones efectuadas por diversos sectores: Sector administración pública (Entidades del Gobierno Central, Entes Territoriales), Sector empresarial (empresas privadas y públicas, IPSFL al servicio de las empresas), Entidades del conocimiento (IES, Centros de investigación y desarrollo tecnológico), Hospitales y clínicas, Instituciones privadas sin ánimo de lucro (ONG, Asociaciones y agremiaciones profesionales) y el sector extranjero. La inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación - ACTI, incluye: I+D, Apoyo a la formación y capacitación científica y tecnológica, Servicios científicos y tecnológicos, Administración y otras actividades de apoyo y, Actividades de innovación.
Objetivo	Conocer la inversión del país en Ciencia, Tecnología e Innovación
Método de medición	Se hace una sumatoria de la inversión intramuros en cada ACTI, que ejecuta cada uno de los sectores institucionales, teniendo en cuenta las siguientes fuentes: a) Resultado de la encuesta de inversión en ACTI – OCyT, en el marco del proyecto permanente para el cálculo de la inversión nacional en ACTI. b) Base de datos de Regalías, resultante de la consulta a los informes periódicos del Gesproy y

	las consultas a los proyectos de formación de Recursos Humanos del FCTeI del SGR c) Para empresas, bases de datos de EDIT y EDITS proporcionadas por el DANE y ajustadas por el OCyT d) Para las empresas de Medellín y el Valle de Aburrá, la información suministrada por RutaN a partir de la "Medición anual de la innovación", llevada a cabo por el Centro Nacional de Consultoría. La información recolectada está en pesos corrientes y se puede llevar a pesos constantes para ser comparada entre años.
Unidad de medida	Millones de pesos

Fórmula General	Inversión intramuros en I+D + Inversión intramuros en formación + Inversión intramuros en servicios + Inversión intramuros en administración + Inversión intramuros en innovación
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fecha estimada de cálculo del indicador	Junio de cada año

Variable 1	Inversión intramuros en I+D
Formula	∑Inversión intramuros en I+D de las instituciones de educación superior + ∑Inversión intramuros en I+D de las empresas + ∑Inversión intramuros en I+D de los centros de investigación y desarrollo tecnológico + ∑Inversión intramuros en I+D de las entidades gubernamentales + ∑Inversión intramuros en I+D de las IPSFL al servicio de las empresas + ∑Inversión intramuros en I+D de los hospitales y clínicas + ∑Inversión intramuros en

	I+D de las ONG, asociaciones gremiales y profesionales
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; EDIT y EDITS (DANE) y Medición anual de la innovación (Ruta N); Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 2	Inversión intramuros en formación
Formula	∑Inversión intramuros en formación de las instituciones de educación superior + ∑Inversión intramuros en formación de las empresas + ∑Inversión intramuros en formación de los centros de investigación y desarrollo tecnológico + ∑Inversión intramuros en formación de las entidades gubernamentales + ∑Inversión intramuros en formación de las IPSFL al servicio de las empresas + ∑Inversión intramuros en formación de los hospitales y clínicas + ∑Inversión intramuros en formación de las ONG, asociaciones gremiales y profesionales
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; EDIT y EDITS (DANE) y Medición anual de la innovación (Ruta N); Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020
Variable 3	Inversión intramuros en servicios

Formula	∑Inversión intramuros en servicios de las instituciones de educación superior + ∑Inversión intramuros en servicios de las empresas +∑Inversión intramuros en servicios de los centros de investigación y desarrollo tecnológico + ∑Inversión intramuros en servicios de las entidades gubernamentales + ∑Inversión intramuros en servicios de las IPSFL al servicio de las empresas + ∑Inversión intramuros en servicios de los hospitales y clínicas + ∑Inversión intramuros en servicios de las ONG, asociaciones gremiales y profesionales
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; EDIT y EDITS (DANE) y Medición anual de la innovación (Ruta N); Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 4	Inversión intramuros en administración
Formula	∑Inversión intramuros en administración de las instituciones de educación superior + ∑Inversión intramuros en administración de las empresas + ∑Inversión intramuros en administración de los centros de investigación y desarrollo tecnológico + ∑Inversión intramuros en administración de las entidades gubernamentales + ∑Inversión intramuros en administración de las IPSFL al servicio de las empresas + ∑Inversión intramuros en administración de los hospitales y clínicas + ∑Inversión intramuros en administración de las ONG, asociaciones gremiales y profesionales
Operación estadística	Sumatoria

Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; EDIT y EDITS (DANE) y Medición anual de la innovación (Ruta N); Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 5	Inversión intramuros en innovación
Formula	∑Inversión intramuros en innovación de las instituciones de educación superior + ∑Inversión intramuros en innovación de las empresas +∑Inversión intramuros en innovación de los centros de investigación y desarrollo tecnológico + ∑Inversión intramuros en innovación de las entidades gubernamentales + ∑Inversión intramuros en innovación de las IPSFL al servicio de las empresas + ∑Inversión intramuros en innovación de los hospitales y clínicas + ∑Inversión intramuros en innovación de las ONG, asociaciones gremiales y profesionales
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; EDIT y EDITS (DANE) y Medición anual de la innovación (Ruta N); Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Desagregación temática	Por tipo de ACTI (Investigación y Desarrollo -I+D, Formación científica y tecnológica, servicios científicos y tecnológicos, administración y otras actividades de apoyo, y actividades de innovación) Por tipo de recurso

	Por sector (actualmente solo está disponible para el agropecuario)
Desagregación geográfica	Para los 32 departamentos, además de Bogotá, Distrito Capital; Medellín y Valle de Aburrá.
Limitaciones del indicador	En la desagregación temática por sector, actualmente solo está disponible para el sector agropecuario. Con un trabajo previo, se podría hacer para otros sectores.
Responsable	Área de Inversión - Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)
Observaciones	
Bibliografía	OCDE. (1997). Manual de Oslo. The measurement of scientific and technological activities: proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. OECD. OCDE (2015). Manual de Frascati. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities (2015). URL: http://www. oecd-ilibrary. org/science-and-technology/frascati-manual-2015, 1-382. Salazar, M. (2006). Metodología para el cálculo del gasto en ciencia, tecnología e innovación en Colombia. Informe final contrato de servicios de consultoría 012-2006 presentado al Ministerio de Hacienda y Crédito Público y al Departamento Nacional de Planeación.

2. Inversión en Investigación y Desarrollo – I+D (INVER-1.1)

A pesar de que la I+D es una categoría dentro de las ACTI y podría verse como una desagregación de las mismas, debido a su importancia y a la necesidad de reportar

esta información de manera específica se presentan los indicadores y se elaboraron las fichas de manera separada.

El cálculo de este indicador se lleva a cabo de del mismo modo del anterior, pero teniendo en cuenta únicamente la ejecución intramuros de I+D.

Este proceso también debe hacerse con la información de la base de datos "Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR". Agregando los resultados de estos procesos se construye el indicador.

Ficha del indicador: Inversión en Investigación y Desarrollo – I+D (INVER-1.1)

Nombre del Indicador	Inversión en Investigación y Desarrollo - I+D
Código	INVER-1.1
Fecha de Actualización de la ficha	1/06/2021
Categoría	Inversión en ACTI
Dimensión	Ejecución de ACTI
Definición	La inversión nacional en I+D es la sumatoria de las inversiones efectuadas por diversos sectores: Sector administración pública (Entidades del Gobierno Central, Entes Territoriales), Sector empresarial (empresas privadas y públicas, IPSFL al servicio de las empresas), Entidades del conocimiento (IES, Centros de investigación y desarrollo tecnológico), Hospitales y clínicas, Instituciones privadas sin ánimo de lucro (ONG, Asociaciones y agremiaciones profesionales) y el sector extranjero. Generalmente la I+D es de fácil identificación, pues se encuentra enmarca en proyectos con presupuestos, tiempos y personal definido.
Objetivo	Conocer la inversión del país en investigación y desarrollo experimental (I+D)

Método de medición	Se hace una sumatoria de la inversión intramuros en I+D, que ejecuta cada uno de los sectores institucionales, teniendo en cuenta las siguientes fuentes: a) Base de datos resultante de la encuesta anual del OCyT, en el marco del proyecto permanente para el cálculo de la inversión nacional en ACTI. b) Base de datos de Regalías, resultante de la consulta a los informes periódicos del Gesproy y las consultas a los proyectos de formación de Recursos Humanos del FCTeI del SGR c) Para empresas, bases de datos de EDIT y EDITS proporcionadas por el DANE y ajustadas por el OCyT d) Para las empresas de Medellín y el Valle de Aburrá, la información suministrada por RutaN a partir de la "Medición anual de la innovación", llevada a cabo por el Centro Nacional de Consultoría. La información recolectada está en pesos corrientes y se puede llevar a pesos constantes para ser comparada entre años.
Unidad de medida	Millones de pesos

Fórmula General	∑Inversión intramuros en I+D de las instituciones de educación superior + ∑Inversión intramuros en I+D de las empresas + ∑Inversión intramuros en I+D de los centros de investigación y desarrollo tecnológico + ∑Inversión intramuros en I+D de las entidades gubernamentales + ∑Inversión intramuros en I+D de las IPSFL al servicio de las empresas + ∑Inversión intramuros en I+D de los hospitales y clínicas + ∑Inversión intramuros en I+D de las ONG, asociaciones gremiales y profesionales

Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fecha estimada de cálculo del indicador	Junio de cada año

Variable 1	Inversión intramuros en I+D de las instituciones de educación superior
Formula	∑Inversión intramuros en I+D de las instituciones de educación superior
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 2	Inversión intramuros en I+D de las empresas
Formula	∑Inversión intramuros en I+D de las empresas
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	EDIT y EDITS (DANE) y Medición anual de la innovación (Ruta N); Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 3	Inversión intramuros en I+D de los centros de investigación y desarrollo tecnológico
Formula	∑Inversión intramuros en I+D de los centros de investigación y desarrollo tecnológico
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual

Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 4	Inversión intramuros en I+D de las entidades gubernamentales
Formula	∑Inversión intramuros en I+D de las entidades gubernamentales
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 5	Inversión intramuros en I+D de las IPSFL al servicio de las empresas
Formula	∑Inversión intramuros en I+D de las IPSFL al servicio de las empresas
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 6	Inversión intramuros en I+D de los hospitales y clínicas
Formula	∑Inversión intramuros en I+D de los hospitales y clínicas
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual

Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 7	∑Inversión intramuros en I+D de las ONG, asociaciones gremiales y profesionales
Formula	∑Inversión intramuros en I+D de las ONG, asociaciones gremiales y profesionales
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Desagregación temática	Por tipo de institución ejecutora Por sector (en este momento solo está disponible para el agropecuario)
Desagregación geográfica	Para los 32 departamentos, además de Bogotá, Distrito Capital; Medellín y Valle de Aburrá.
Limitaciones del indicador	En la desagregación temática por sector, actualmente solo está disponible para el sector agropecuario. Con un trabajo previo, se podría hacer para otros sectores.
Responsable	Área de Inversión - Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)
Observaciones	
Bibliografía	OCDE. (1997). Manual de Oslo. The measurement of scientific and technological activities: proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. OECD. OCDE (2015). Manual de Frascati. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. The Measurement of

	Scientific, Technological and Innovation Activities (2015). URL: http://www. oecd-ilibrary. org/science-and-technology/frascati-manual-2015, 1-382. Salazar, M. (2006). Metodología para el cálculo del gasto en ciencia, tecnología e innovación en Colombia. Informe final contrato de servicios de consultoría 012-2006 presentado al Ministerio de Hacienda y Crédito Público y al Departamento Nacional de Planeación.

3. Inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación - ACTI, como porcentaje del PIB (INVER-2)

El cálculo de este indicador se lleva a cabo tomando el resultado del indicador "Inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación – ACTI (INVER_1)" y dividiéndolo por el PIB. Este proceso puede hacerse para cada una de las desagregaciones según sea el caso, con el PIB departamental o sectorial.

Este proceso también debe hacerse con la información de la base de datos "Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR". Agregando los resultados de estos procesos se construye el indicador.

Ficha del indicador: Inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación - ACTI, como porcentaje del PIB (INVER-2)

Nombre del Indicador	Inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación - ACTI, como porcentaje del PIB
Código	INVER-2

Fecha de Actualización de la ficha	1/06/2021
Categoría	Inversión en ACTI
Dimensión	Ejecución de ACTI
Definición	Este indicador da cuenta de la cantidad de los recursos invertidos en ACTI en el país con relación al tamaño de su economía.
Objetivo	Medir el esfuerzo del país en materia científica y tecnológica. Este es el indicador básico de uso generalizado a nivel mundial, que además permite hacer comparaciones entre países o entidades territoriales.
Método de medición	Se toma el indicador "Inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación - ACTI" y se calcula su porcentaje con respecto al PIB
Unidad de medida	Porcentaje

Fórmula General	(Inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación - ACTI) / (PIB)
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fecha estimada de cálculo del indicador	Junio de cada año

Variable 1	Inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación - ACTI
Formula	Inversión intramuros en I+D + Inversión intramuros en formación + Inversión intramuros en servicios + Inversión intramuros en administración + Inversión intramuros en innovación
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; EDIT y EDITS (DANE) y Medición anual de

	la innovación (Ruta N); Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 2	Producto Interno Bruto (PIB)
Formula	PIB = ∑VA + Impuestos a los productos Donde, VA = Valor Agregado de las ramas de actividad a precios básicos, y Impuestos a los productos = Impuestos y derechos a las importaciones + IVA no deducible + Otros Impuestos a los productos - Subvenciones a los productos
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE
Serie disponible	Base 2015, serie año 2000 – 2020

Desagregación temática	Por tipo de ACTI (Investigación y Desarrollo -I+D, Formación científica y tecnológica, servicios científicos y tecnológicos, administración y otras actividades de apoyo, y actividades de innovación). Por sector (actualmente solo está disponible para el agropecuario), con respecto al PIB del sector
Desagregación geográfica	Para los 32 departamentos, además de Bogotá, Distrito Capital; Medellín y Valle de Aburrá.
Limitaciones del indicador	En la desagregación temática por sector, actualmente solo está disponible para el sector agropecuario. Con un trabajo previo, se podría hacer para otros sectores.
Responsable	Área de Inversión - Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)

Observaciones	Este indicador es posible desagregarlo por otras entidades territoriales (municipios, por ejemplo), a partir de un trabajo adicional de clasificación de la información y siempre y cuando exista información del PIB para la entidad territorial, obtenida mediante una metodología homologable a la nacional.
Bibliografía	DANE (2016). Ficha metodológica Cuentas Departamentales. OCDE. (1997). Manual de Oslo. The measurement of scientific and technological activities: proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. OECD. OCDE (2015). Manual de Frascati. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities (2015). URL: http://www. oecd-ilibrary. org/science-and-technology/frascati-manual-2015, 1-382. Salazar, M. (2006). Metodología para el cálculo del gasto en ciencia, tecnología e innovación en Colombia. Informe final contrato de servicios de consultoría 012-2006 presentado al Ministerio de Hacienda y Crédito Público y al Departamento Nacional de Planeación.

4. Inversión en Investigación y desarrollo tecnológico - I+D, como porcentaje del PIB (INVER-2.1)

El cálculo de este indicador se lleva a cabo de del mismo modo del anterior [Inversión en Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación - ACTI, como porcentaje del PIB

(INVER-2)], pero teniendo en cuenta únicamente la ejecución intramuros de I+D. Así mismo, es posible calcularlo a nivel departamental y sectorial.

Este proceso también debe hacerse con la información de la base de datos "Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR". Agregando los resultados de estos procesos se construye el indicador.

Ficha del indicador: Inversión en Investigación y desarrollo tecnológico - I+D, como porcentaje del PIB (INVER-2.1)

Nombre del Indicador	Inversión en Investigación y desarrollo experimental - I+D, como porcentaje del PIB
Código	INVER-2.1
Fecha de Actualización de la ficha	1/06/2021
Categoría	Inversión en ACTI
Dimensión	Ejecución de ACTI
Definición	Este indicador da cuenta de la cantidad de los recursos invertidos en I+D en el país con relación al tamaño de su economía.
Objetivo	Medir el esfuerzo del país en materia científica y tecnológica. Este es el indicador básico de uso generalizado a nivel mundial, que además permite hacer comparaciones entre países o entidades territoriales.
Método de medición	Se toma el indicador "Inversión en Investigación y Desarrollo - I+D" y se calcula su porcentaje con respecto al PIB
Unidad de medida	Porcentaje

Fórmula General	(Inversión en I+D) / (PIB)
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual

Fecha estimada de cálculo del indicador	Junio de cada año

Variable 1	Inversión en I+D
Formula	∑Inversión intramuros en I+D de las instituciones de educación superior + ∑Inversión intramuros en I+D de las empresas + ∑Inversión intramuros en I+D de los centros de investigación y desarrollo tecnológico + ∑Inversión intramuros en I+D de las entidades gubernamentales + ∑Inversión intramuros en I+D de las IPSFL al servicio de las empresas + ∑Inversión intramuros en I+D de los hospitales y clínicas + ∑Inversión intramuros en I+D de las ONG, asociaciones gremiales y profesionales
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; EDIT y EDITS (DANE) y Medición anual de la innovación (Ruta N); Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 2	Producto Interno Bruto (PIB)
Formula	PIB = ∑VA + Impuestos a los productos Donde, VA = Valor Agregado de las ramas de actividad a precios básicos, y Impuestos a los productos = Impuestos y derechos a las importaciones + IVA no deducible + Otros Impuestos a los productos - Subvenciones a los productos
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual

Fuente de información	Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE
Serie disponible	Base 2015, serie año 2000 – 2020

Desagregación temática	Por sector (actualmente solo está disponible para el agropecuario), con respecto al PIB del sector
Desagregación geográfica	Para los 32 departamentos, además de Bogotá, Distrito Capital; Medellín y Valle de Aburrá.
Limitaciones del indicador	En la desagregación temática por sector, actualmente solo está disponible para el sector agropecuario. Con un trabajo previo, se podría hacer para otros sectores.
Responsable	Área de Inversión - Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)
Observaciones	Este indicador es posible desagregarlo por otras entidades territoriales (municipios, por ejemplo), a partir de un trabajo adicional de clasificación de la información y siempre y cuando exista información del PIB para la entidad territorial, obtenida mediante una metodología homologable a la nacional.
Bibliografía	DANE (2016). Ficha metodológica Cuentas Departamentales. OCDE. (1997). Manual de Oslo. The measurement of scientific and technological activities: proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. OECD. OCDE (2015). Manual de Frascati. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities (2015). URL: http://www. oecd-ilibrary. org/science-and-technology/frascati-manual-

	2015, 1-382. Salazar, M. (2006). Metodología para el cálculo del gasto en ciencia, tecnología e innovación en Colombia. Informe final contrato de servicios de consultoría 012-2006 presentado al Ministerio de Hacienda y Crédito Público y al Departamento Nacional de Planeación.

5. Financiación de las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación – ACTI (INVER-3)

Para el cálculo de este indicador se identifican las fuentes de financiación de los intramuros y se lleva a cabo la sumatoria de los mismos para cada una de las ACTI y para el total. Este indicador puede ser presentado de dos maneras: i) por tipo de entidad financiadora: entidades gubernamentales, FCTeI - SGR[13] , empresas, IPSFL al servicio de las empresas, Instituciones de Educación Superior, Centros de investigación y desarrollo tecnológico, Hospitales y clínicas, ONG, Asociaciones y agremiaciones profesionales y entidades internacionales; o ii) por tipo de recurso: recursos públicos, recursos privados y recursos internacionales.

En la desagregación por tipo de recurso es importante tener en cuenta que, al momento de agregar las fuentes, los recursos propios de las entidades públicas, deben ser contados como recursos públicos y los recursos propios de las entidades privadas se suman a los recursos privados.

13 Debido a la importancia de esta fuente de recursos de presenta de manera diferenciada de las entidades gubernamentales

Este proceso también debe hacerse con la información de la base de datos "Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR". Agregando los resultados de estos procesos se construye el indicador.

Ficha del indicador: Financiación de las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación – ACTI (INVER-3)

Nombre del Indicador	Financiación de las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación - ACTI
Código	INVER-3
Fecha de Actualización de la ficha	1/06/2021
Categoría	Inversión en ACTI
Dimensión	Financiación de las ACTI
Definición	Este indicador da cuenta de las diferentes fuentes de financiamiento de las ACTI. Las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación - ACTI incluyen: I+D, Apoyo a la formación y capacitación científica y tecnológica, Servicios científicos y tecnológicos, Administración y otras actividades de apoyo y, Actividades de innovación. Así la financiación para este tipo de actividades puede provenir de: entidades gubernamentales, FCTeI - SGR , empresas, IPSFL al servicio de las empresas, Instituciones de Educación Superior, Centros de investigación y desarrollo tecnológico, Hospitales y clínicas, ONG, Asociaciones y agremiaciones profesionales y entidades internacionales. La financiación de las ACTI puede agregarse también de acuerdo al origen de los recursos: recursos públicos (dentro de los que se encuentran: a nivel nacional, departamental, municipal o distrital, regalías – fondo CTI, parafiscales y otros recursos públicos),

	recursos privados (empresariales), y recursos internacionales.
Objetivo	Dar cuenta de la participación de las diferentes fuentes de financiación en la asignación de recursos para la ejecución de actividades de ciencia, tecnología e innovación con respecto al total.
Método de medición	Se identifica la financiación de la inversión intramuros en cada ACTI, ejecutada por cada uno de los sectores institucionales, teniendo en cuenta las siguientes fuentes: a) Base de datos resultante de la encuesta anual del OCyT, en el marco del proyecto permanente para el cálculo de la inversión nacional en ACTI. b) Base de datos de Regalías, resultante de la consulta a los informes periódicos del Gesproy y las consultas a los proyectos de formación de Recursos Humanos del FCTeI del SGR c) Para empresas, bases de datos de EDIT y EDITS proporcionadas por el DANE y ajustadas por el OCyT d) Para las empresas de Medellín y el Valle de Aburrá, la información suministrada por RutaN a partir de la "Medición anual de la innovación", llevada a cabo por el Centro Nacional de Consultoría. La información recolectada está en pesos corrientes y se puede llevar a pesos constantes para ser comparada entre años.
Unidad de medida	Millones de pesos

Fórmula General	Financiación de las entidades gubernamentales para las ACTI + Financiación del FCTeI-SGR para las ACTI + Financiación de las empresas para las ACTI + Financiación de las Instituciones de Educación Superior para las ACTI + Financiación de entidades internacionales para las ACTI + Financiación de los centros de investigación y desarrollo tecnológico para las ACTI + Financiación de los Hospitales y Clínicas para las ACTI + Financiación de las IPSFL al servicio de las empresas para las ACTI + Financiación de las ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales para las ACTI
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fecha estimada de cálculo del indicador	Junio

Variable 1	Financiación de las entidades gubernamentales para las ACTI
Formula	∑Financiación de las entidades gubernamentales para las ACTI
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 2	Financiación del FCTeI-SGR para las ACTI
Formula	∑Financiación del FCTeI-SGR para las ACTI
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 3	Financiación de las empresas para las ACTI
Formula	∑Financiación de las empresas para las ACTI
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; EDIT y EDITS (DANE) y Medición anual de la innovación (Ruta N); Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 4	Financiación de las Instituciones de Educación Superior para las ACTI
Formula	∑Financiación de las Instituciones de Educación Superior para las ACTI
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 5	Financiación de entidades internacionales para las ACTI
Formula	∑Financiación de entidades internacionales para las ACTI
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 6	Financiación de los centros de investigación y desarrollo tecnológico para las ACTI

Formula	∑Financiación de los centros de investigación y desarrollo tecnológico para las ACTI
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 7	Financiación de los Hospitales y Clínicas para las ACTI
Formula	∑Financiación de los Hospitales y Clínicas para las ACTI
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 8	Financiación de las IPSFL al servicio de las empresas para las ACTI
Formula	∑Financiación de las IPSFL al servicio de las empresas para las ACTI
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 9	Financiación de las ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales para las ACTI
Formula	∑Financiación de las ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales para las ACTI

Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Desagregación temática	Por tipo de ACTI (Investigación y Desarrollo -I+D, Formación científica y tecnológica, servicios científicos y tecnológicos, administración y otras actividades de apoyo, y actividades de innovación) Por tipo de recurso Por sector (actualmente solo está disponible para el agropecuario)
Desagregación geográfica	Para los 32 departamentos, además de Bogotá, Distrito Capital; Medellín y Valle de Aburrá.
Limitaciones del indicador	En la desagregación temática por sector, actualmente solo está disponible para el sector agropecuario. Con un trabajo previo, se podría hacer para otros sectores.
Responsable	Área de Inversión - Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)
Observaciones	
Bibliografía	OCDE. (1997). Manual de Oslo. The measurement of scientific and technological activities: proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. OECD. OCDE (2015). Manual de Frascati. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities (2015). URL: http://www. oecd-ilibrary. org/science-and-technology/frascati-manual-2015, 1-382. Salazar, M. (2006). Metodología para el cálculo del gasto en ciencia, tecnología e innovación en Colombia. Informe final contrato de servicios de consultoría 012-

	2006 presentado al Ministerio de Hacienda y Crédito Público y al Departamento Nacional de Planeación.

6. Financiación de la Investigación y Desarrollo - I+D (INVER-3.1)

El cálculo de este indicador se lleva a cabo del mismo modo del anterior [Financiación de las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación – ACTI (INVER-3)], pero teniendo en cuenta únicamente la financiación de la I+D intramuros. Así mismo, es posible calcularlo por tipo de entidad financiadora y por tipo de recursos.

Este proceso también debe hacerse con la información de la base de datos "Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR". Agregando los resultados de estos procesos se construye el indicador.

Ficha del indicador: Financiación de la Investigación y Desarrollo - I+D (INVER-3.1)

Nombre del Indicador	Financiación de la Investigación y Desarrollo - I+D
Código	INVER-3.1
Fecha de Actualización de la ficha	1/06/2021
Categoría	Inversión en ACTI
Dimensión	Financiación de las ACTI

Definición	Este indicador da cuenta de las diferentes fuentes de financiamiento de las I+D. Así la financiación para esta actividad puede provenir de: entidades gubernamentales, FCTeI - SGR , empresas, IPSFL al servicio de las empresas, Instituciones de Educación Superior, Centros de investigación y desarrollo tecnológico, Hospitales y clínicas, ONG, Asociaciones y agremiaciones profesionales y entidades internacionales. La financiación de la I+D puede agregarse también de acuerdo al origen de los recursos: recursos públicos (dentro de los que se encuentran: a nivel nacional, departamental, municipal o distrital, regalías – fondo CTI, parafiscales y otros recursos públicos), recursos privados (empresariales), y recursos internacionales.
Objetivo	Dar cuenta de la participación de las diferentes fuentes de financiación en la asignación de recursos para la ejecución de actividades de investigación y desarrollo - I+D.
Método de medición	Se identifica la financiación de la inversión intramuros en cada ACTI, ejecutada por cada uno de los sectores institucionales, teniendo en cuenta las siguientes fuentes: a) Base de datos resultante de la encuesta anual del OCyT, en el marco del proyecto permanente para el cálculo de la inversión nacional en ACTI. b) Base de datos de Regalías, resultante de la consulta a los informes periódicos del Gesproy y las consultas a los proyectos de formación de Recursos Humanos del FCTeI del SGR c) Para empresas, bases de datos de EDIT y EDITS proporcionadas por el DANE y ajustadas por el OCyT d) Para las empresas de Medellín y el Valle de Aburrá, la información suministrada por RutaN a partir de la "Medición anual de la innovación", llevada a cabo por el Centro Nacional de Consultoría.

	La información recolectada está en pesos corrientes y se puede llevar a pesos constantes para ser comparada entre años.
Unidad de medida	Millones de pesos

Fórmula General	Financiación de las entidades gubernamentales para I+D + Financiación del FCTeI-SGR para I+D + Financiación de las empresas para I+D + Financiación de las Instituciones de Educación Superior para I+D + Financiación de entidades internacionales para I+D + Financiación de los centros de investigación y desarrollo tecnológico para I+D + Financiación de los Hospitales y Clínicas para I+D + Financiación de las IPSFL al servicio de las empresas para I+D + Financiación de las ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales para I+D
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fecha estimada de cálculo del indicador	Junio

Variable 1	Financiación de las entidades gubernamentales para I+D
Formula	∑Financiación de las entidades gubernamentales para I+D
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 2	Financiación del FCTeI-SGR para I+D
Formula	∑Financiación del FCTeI-SGR para I+D
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 3	Financiación de las empresas para I+D
Formula	∑Financiación de las empresas para I+D
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; EDIT y EDITS (DANE) y Medición anual de la innovación (Ruta N); Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 4	Financiación de las Instituciones de Educación Superior para I+D
Formula	∑Financiación de las Instituciones de Educación Superior para I+D
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 5	Financiación de entidades internacionales para I+D
Formula	∑Financiación de entidades internacionales para I+D
Operación estadística	Sumatoria

Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 6	Financiación de los centros de investigación y desarrollo tecnológico para I+D
Formula	∑Financiación de los centros de investigación y desarrollo tecnológico para I+D
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 7	Financiación de los Hospitales y Clínicas para I+D
Formula	∑Financiación de los Hospitales y Clínicas para I+D
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 8	Financiación de las IPSFL al servicio de las empresas para I+D
Formula	∑Financiación de las IPSFL al servicio de las empresas para I+D
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual

Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Variable 9	Financiación de las ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales para I+D
Formula	∑Financiación de las ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales para I+D
Operación estadística	Sumatoria
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2000 - 2020

Desagregación temática	Por tipo de recurso Por sector (actualmente solo está disponible para el agropecuario)
Desagregación geográfica	Para los 32 departamentos, además de Bogotá, Distrito Capital; Medellín y Valle de Aburrá.
Limitaciones del indicador	En la desagregación temática por sector, actualmente solo está disponible para el sector agropecuario. Con un trabajo previo, se podría hacer para otros sectores.
Responsable	Área de Inversión - Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)
Observaciones	
Bibliografía	OCDE. (1997). Manual de Oslo. The measurement of scientific and technological activities: proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. OECD. OCDE (2015). Manual de Frascati. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities

	(2015). URL: http://www. oecd-ilibrary. org/science-and-technology/frascati-manual-2015, 1-382. Salazar, M. (2006). Metodología para el cálculo del gasto en ciencia, tecnología e innovación en Colombia. Informe final contrato de servicios de consultoría 012-2006 presentado al Ministerio de Hacienda y Crédito Público y al Departamento Nacional de Planeación.

7. Financiación gubernamental para I+D por objetivo socioeconómico – OSE

Este indicador se calcula agregando la financiación de la I+D intramuros y extramuros de las entidades gubernamentales, teniendo en cuenta su objetivo socioeconómico. Este proceso también debe hacerse con la información de la base de datos "Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR", teniendo en cuenta el objetivo socioeconómico del proyecto. Agregando los resultados de estos procesos se construye el indicador.

Ficha del indicador: Financiación gubernamental para I+D por objetivo socioeconómico – OSE

Nombre del Indicador	Financiación gubernamental para I+D por objetivo socioeconómico - OSE
Código	INVER-4
Fecha de Actualización de la ficha	1/06/2021
Categoría	Inversión en ACTI
Dimensión	Financiación de las ACTI

Definición	Este indicador da cuenta de los sectores hacia los que se dirige la financiación gubernamental en actividades de Investigación y Desarrollo I+D Los objetivos socioeconómicos (OSE) son una clasificación tomada de la *Nomenclature for the analysis and comparison of scientific programmes and budget* (NABS) de Eurostat utilizada para la sectorización de los presupuestos públicos para ciencia y tecnología.
Objetivo	Sectorizar, mediante una metodología comparable internacionalmente, la inversión pública para I+D
Método de medición	El OCyT desarrolla, desde el 2007 el denominado "proyecto permanente para el cálculo de la inversión nacional en ACTI"; mediante el cual se encuesta anualmente a mas de 400 instituciones de los diferentes sectores. La encuesta incluye la inversión que cada entidad hace, tanto intramuros como extramuros, en cada una de las ACTI descritas anteriormente; adicionalmente, se registra, de manera sectorizada, la financiación de la inversión para cada ACTI. A partir de la información de financiación de las entidades del gobierno central se identifica el sector al cual se aplica esta financiación y se calcula el porcentaje con respecto al total.
Unidad de medida	Millones de pesos

Fórmula General	∑Financiación gubernamental de la I+D por OSE
Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fecha estimada de cálculo del indicador	Junio de cada año

Variable	Financiación gubernamental de la I+D por OSE
Formula	∑Financiación gubernamental de la I+D por OSE
Operación estadística	Sumatoria

Frecuencia de cálculo del indicador	Anual
Fuente de información	Resultado de la encuesta de inversión en ACTI - OCyT; Clasificación y ejecución de los recursos de regalías del FCTeI-SGR
Serie disponible	2012 - 2020

Desagregación temática	N.A.
Desagregación geográfica	N.A.
Limitaciones del indicador	N.A.
Responsable	Área de Inversión - Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)
Observaciones	
Bibliografía	Eurostat. (2008). Nomenclature for the Analysis and Comparison of Scientific Programmes and Budgets (NABS), Comparison between NABS 2007 and NABS 1992. Luxembourg: Eurostat. Retrieved from www.oecd.org/science/inno/43299905.pdf. OCDE. (1997). Manual de Oslo. The measurement of scientific and technological activities: proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. OECD. OCDE (2015). Manual de Frascati. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities (2015). URL: http://www. oecd-ilibrary. org/science-and-technology/frascati-manual-2015, 1-382. Salazar, M. (2006). Metodología para el cálculo del gasto en ciencia, tecnología e innovación en Colombia. Informe final contrato de servicios de consultoría 012-2006 presentado al Ministerio de Hacienda y Crédito Público y al Departamento Nacional de Planeación.

2.5 DISEÑO DEL ANÁLISIS

2.5.1 Métodos de análisis fuente primaria

Para los datos recopilados a través de la "Encuesta de Inversión en ACTI" se lleva a cabo una revisión de consistencia y coherencia de la información reportada, así:

- Consistencia: se evalúa la información reportada por las instituciones de acuerdo a los reportes anteriores, considerando que no se presenten cambios que no sean explicables entre un año y otro.
- Coherencia: Se evalúa que los datos reportados correspondan con las características de la tipología y tamaño de la entidad.
- Datos atípicos: Si para algún año se presenta un dato atípico en una entidad se contacta a los encargados para buscar la explicación a este dato. Si es explicable se incluye en los cálculos (por ejemplo, para 2005 se dio un pico en la estadística explicado por los gastos del censo). Si la explicación del dato no es satisfactoria se excluye el dato de la serie.
- Imputaciones: Para garantizar la continuidad de la serie, en caso de que en un año especifico no se tenga respuesta de una institución que históricamente ha venido contestando, y que sabemos que sigue llevando a cabo actividades de CTI, se imputa el dato del año inmediatamente anterior, bajo el supuesto que debió gastar por lo menos lo mismo que el año anterior. Esta información se

ajusta en el siguiente año que obtengamos respuesta. Casos particulares se estudian específicamente con la entidad que aporta la información.

A partir del registro administrativo "MADR-Parafiscales" se valida la información reportada por las entidades que tienen a su caso el manejo de los parafiscales de su cadena productiva y en el caso de no tener le reporte de la Inversión para el año se toma el proporcionado por este registro.

- Estimaciones: Como se presentó en el apartado correspondiente, para los años en los que no se ha publicado la información de las EDIT y/0 EDITS del DANE se hace una proyección de los datos con el fin de completar la serie.
- Para las regionalizaciones: es muy importante repartir la información de las entidades que tienen un accionar en más de un departamento. En la mayoría de los casos la misma institución en su formulario reparte esta información territorialmente, sin embargo, de no ser así se llevan a cabo algunas estimaciones de la siguiente manera:

1°. Si la entidad no reparte territorialmente la información de un año, se utilizan los porcentajes del año inmediatamente anterior. Esto es aplicado cuando la entidad tradicionalmente hace inversiones o tiene sedes en más de un departamento. Esto con el fin de procurar que las entidades que tienen un rango de acción en varios departamentos no aparezcan con su inversión concentrada en aquellos donde tienen su sede principal, máxime cuando ya la misma entidad nos ha reportado acciones en otros departamentos.

2°. Para el caso de la Universidad Nacional, para los años que no reportaron distribución territorial se repartió la inversión en ACTI de acuerdo con el número de grupos de investigación de cada sede. Esto debido a que los grupos de investigación son considerados como la unidad mínima de observación dentro de una entidad, y pueden dar cuenta de los esfuerzos que esta realiza. Este criterio fue definido con la misma Universidad Nacional y con la anterior líder de Recursos Humanos del OCyT, debido a que no se tenía para la Universidad no reporta información por sedes.

Para un adecuado uso de los datos provenientes de fuentes secundarias se hace un proceso de revisión de la información que proviene de estas fuentes para la consolidación de esta junto con los datos de la encuesta como fuente primaria.

2.5.2 Métodos de análisis fuente secundaria

Tabla 3. Análisis de fuentes secundarias

Aspectos evaluados	**Regalías**	**EDIT**	**RUTA N**	**Beneficios Tributario**
La utilidad de las variables de interés y los conceptos	Se utiliza las mismas clasificaciones de la encuesta de inversión en ACTI	Se utilizan variables seleccionadas por ser de interés	Se utilizan variables seleccionadas por ser de interés	Se utilizan variables seleccionadas por ser de interés
La homologació	Datos en pesos, se	Datos en miles de millones de	Datos en pesos, se	Datos en pesos, se

n de las unidades de medida de las variables	convierten a millones	pesos, se convierten a millones	convierten a millones	convierten a millones
El nivel de desagregación geográfica del archivo de datos	Se desagrega por departamento del proyecto	Se hacen cálculos para desagregar departamentalmente	Se ajusta para Antioquia	Se utiliza la información disponible
La relevancia de los datos contenidos en los archivos de datos	Muy relevantes	Relevantes	Relevantes	Relevantes
Que no existe duplicidad de datos	Depuración de la encuesta para no duplicidad de datos	Depuración por tipo de entidades para no duplicidad	Depuración por tipo de entidades para no duplicidad	Depuración por entidades para no duplicidad
La transmisión oportuna de las variables de interés para la producción estadística, de acuerdo con la	Oportuna	No oportuna, se deben hacer estimaciones	Oportuna	No oportuna, se deben hacer estimaciones

periodicidad de envío				
Las capacidades tecnológicas para transmitir, cargar, almacenar y procesar el archivo de datos	Se cuenta con dichas capacidades	Se cuenta con dichas capacidades	Se cuenta con dichas capacidades	Se cuenta con dichas capacidades
La confidencialidad, la disponibilidad y la protección de los datos	Disponibles	Disponibles	Disponibles	Se firma acuerdo de confidencialidad para el manejo de la información
El acceso continuo a los archivos de datos para la producción estadística	Datos disponibles	Acceso limitado por periodicidad de publicación	Datos disponibles	Acceso limitado por periodicidad del registro

Fuente: OCyT

2.6. DISEÑO DE LA DIFUSIÓN Y COMUNICACION

2.6.1 Diseño de sistemas de salida

Los indicadores del área de inversión tienen como instrumento principal de divulgación el "Informe de indicadores de ciencia y tecnología" producido anualmente por el OCyT; sin embargo, al ser la información oficial de inversión en ACTI aparece contantemente en documentos formales como: los Planes Nacionales de Desarrollo (particularmente en los 4 últimos), en los documentos sobre inversión en ciencia y tecnología del sector agropecuario (a través de los boletines producidos por Agrosavia y de la plataforma Siembra), documentos de varias LBI (Boyacá, Medellín y el Valle de Aburrá, Bogotá, TIC y TI;); así como en espacios como noticias de prensa, publicaciones en las redes sociales y pagina web del OCyT de acuerdo con el plan de difusión de los indicadores del construido por el área de comunicaciones del OCyT (ver en el anexo 5 el plan para el año 2021) y artículos de investigación referentes a esta temática.

Del mismo modo, aparecen como la información oficial de país en reportes de instituciones internacionales como la OCDE y la RICyT.

2.6.2 Diseño de productos de comunicación y difusión

La estructura del plan de difusión y comunicación está bajo el racional estratégico CONCIENCIA DE DATOS, donde pretenden de manera integral atender los propósitos

de las premisas estratégicas identificadas, recogen las mejores prácticas en comunicación y definen acciones específicas orientadas a aumentar la percepción positiva del OCyT en las audiencias clave identificadas. Este plan de acción en 360° mantiene la coherencia que se define en el racional estratégico, en cada una de sus líneas de alistamiento, percepciones, posiciones, acciones y relaciones.

2.6.4 Estrategia de servicio

CANAL	MES/FECHA	RESPONSABLE	FASE	CONTENIDO	OBJETIVO	FORMATO
Instagram	Enero - Febrero	Oficina de Comunicaciones y Área de Inversión OCyT	CAMPAÑA DE EXPECTATIVA (Consultar el cronograma ACTI)	¿Qué es y para que sirve la inversión en CTeI?	Dar a conocer el área de inversión del OCyT con énfasis en ACTI	Carrete
Facebook	Enero - Febrero	Oficina de Comunicaciones y Área de Inversión OCyT	CAMPAÑA DE EXPECTATIVA (Consultar el cronograma ACTI)	¿Cómo se mide la inversión en CTeI?	Mostar como se mide la inversión en Colombia	Post
Correo Electrónico	Enero - Febrero	Oficina de Comunicaciones y Área de Inversión OCyT	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	Difundir el formulario ACTI y la encuesta de satisfacción.	Formulario ACTI	Formulario por correo
Instagram, Twitter, Facebook	Febrero	Oficina de Comunicaciones y Área de Inversión OCyT	CAMPAÑA DE EXPECTATIVA (Consultar el cronograma ACTI)	Indicadores CTeI 2020	Dar a conocer los indicadores Inversión	Post
Youtube	Febrero	Oficina de Comunicaciones	CAMPAÑA DE EXPECTATIVA (Consultar el	Indicadores CTeI 2020	Video de indicadores a	video

		y Área de Inversión OCyT	cronograma ACTI)		resaltar de Inversión 2020	
Boletín - Correo Electrónico	Marzo	Oficina de Comunicaciones y Área de Inversión OCyT	DIFUSIÓN - ÁREA DE COMUNICACIONES	Metodología de la medición de Inversión OCyT.	Resaltar y dar a conocer el trabajo del OCyT en inversión en ACTI para Colombia parte 2	Boletín 2 ConCiencia de datos
Página Web	Marzo	Oficina de Comunicaciones, Subdirección de Información y Tecnología y Área de Inversión OCyT	CONSTRUCCIÓN DE MICROSITIO	Datos - Indicadores	Repositorio completo de contenido ACTI - OCyT	Página Web
RRSS	Abril - Mayo	Oficina de Comunicaciones y Área de Inversión OCyT	DIFUSIÓN - INDICADORES 2020	Temas generales indicadores ACTI	Dar a entender temas de ACTI	RRSS
Página Web	Junio	Oficina de Comunicaciones, Subdirección de Información y Tecnología y Área de Inversión OCyT	Apertura de Micrositio ACTI	Datos - Indicadores	Repositorio completo de contenido ACTI - OCyT	Página Web
Documento	Junio	Oficina de Comunicaciones y Área de Inversión OCyT	Escritura y revisión del Boletín 1	¿Qué es y cómo aporta el trabajo del OCyT en Inversión en ACTI?	Resaltar y dar a conocer el trabajo del OCyT en inversión en ACTI para Colombia	Boletín 1 ConCiencia de Datos

Boletín - Correo Electrónico	Julio	Oficina de Comunicaciones	Difusión 1° Boletín de ACTI-Metodología	¿Qué es y cómo aporta el trabajo del OCyT en Inversión en ACTI?	Resaltar y dar a conocer el trabajo del OCyT en inversión en ACTI para Colombia	Boletín 1 ConCiencia de Datos
RRSS	Julio	Oficina de Comunicaciones	Difusión en RRSS del Boletín 1	¿Qué es y cómo aporta el trabajo del OCyT en Inversión en ACTI?	Resaltar y dar a conocer el trabajo del OCyT en inversión en ACTI para Colombia	Boletín 1 ConCiencia de Datos
Boletín - Correo Electrónico	Julio	Oficina de Comunicaciones y Área de Inversión OCyT	Escritura y revisión del Boletín 2	Indicadores de Inversión en ACTI e I+D: análisis y resultados para Colombia	Resaltar y dar a conocer el trabajo del OCyT en inversión en ACTI para Colombia	Boletín 2 ConCiencia de Datos
Boletín - Correo Electrónico	Agosto	Oficina de Comunicaciones	Difusión 2° Boletín de ACTI-Metodología	Resultados Indicadores de Inversión ACTI e I+D	Resaltar y dar a conocer el trabajo del OCyT en inversión en ACTI para Colombia	Boletín 2 ConCiencia de Datos
RRSS	Agosto	Oficina de Comunicaciones	Difusión en RRSS del Boletín 2	Resultados Indicadores de Inversión ACTI e I+D	Resaltar y dar a conocer el trabajo del OCyT en inversión en ACTI para Colombia	Boletín 2 ConCiencia de Datos

Informe	Agosto	Oficina de Comunicaciones y Área de Inversión OCyT	Escritura de capítulo de Inversión para informe del OCyT 2021.	Resultados operación OCyT 2021	Escritura y revisión de contenido para el capítulo de inversión del Informe de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación del OCyT	Documento
Informe	Septiembre	Oficina de Comunicaciones y Área de Inversión OCyT	Escritura y revisión de capítulo de Inversión para informe del OCyT 2021.	Resultados operación OCyT 2022	Escritura y revisión de contenido para el capítulo de inversión del Informe de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación del OCyT	Documento
RRSS	Octubre	Oficina de Comunicaciones y	Reel: INVERSIÓN EN I+D Resaltar los %	% del 2020	Dar a conocer los porcentajes de la inversión en I+D 2020 para generar comparativ actual	Reel

Fuente. OCyT

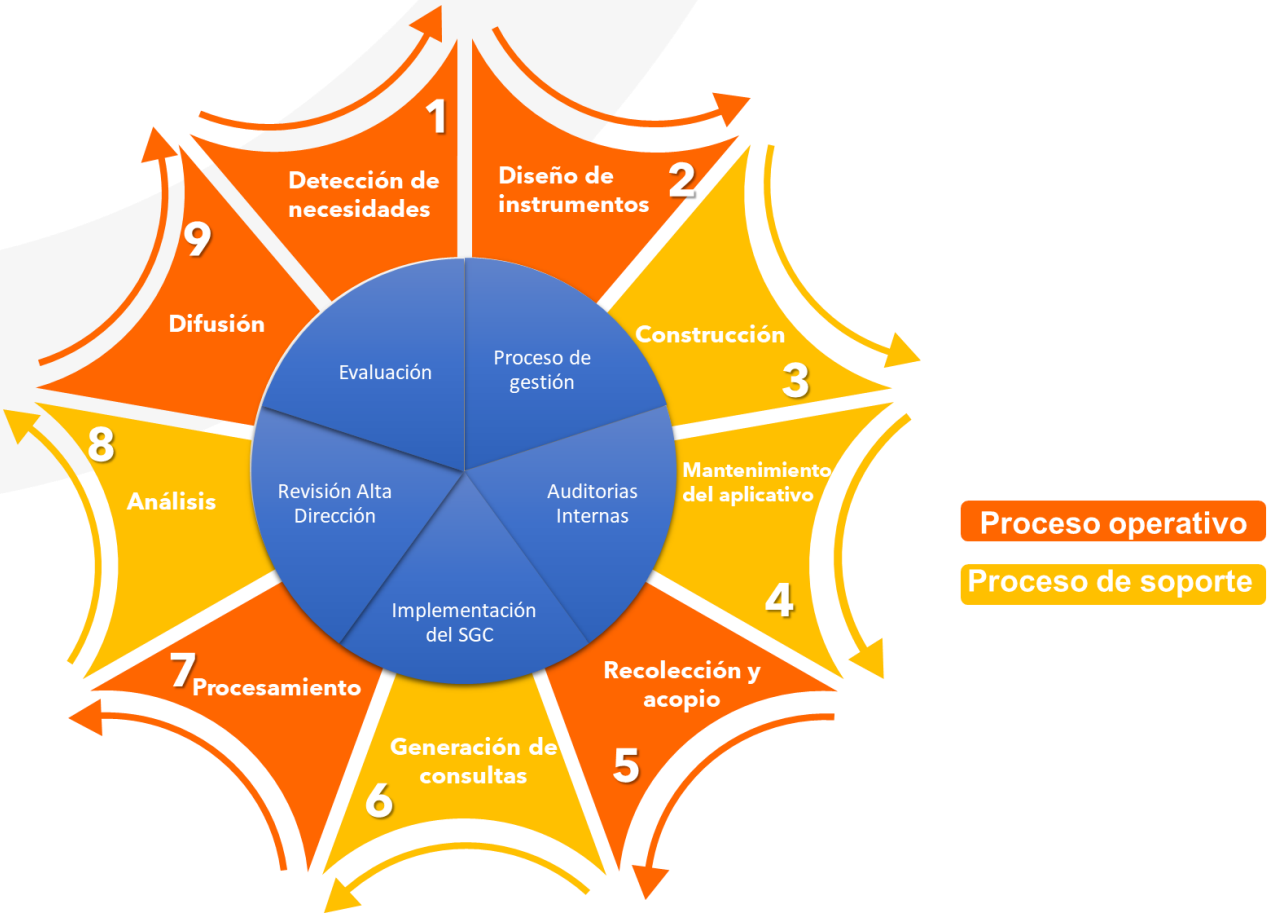
2.8. DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION Y FLUJOS DE TRABAJO

En la fase de evaluación se llevará a cabo un proceso de consulta con:

- Clientes internos: otros miembros del equipo OCyT como: i) otros líderes de misionales, para ver como los indicadores pueden interactuar con otros de los indicadores producidos por el Observatorio o generar información para diferentes proyectos, ii) Equipo directivos del OCyT, para la identificación de oportunidades de mejora y iii) Equipo de calidad, para la identificación de resultados no conformes para establecer planes de mejora.

- Clientes externos: los resultados se presentan a expertos y entidades del sector para la identificación de nuevos indicadores o necesidades de información, así como de potenciales usos de la información producida.

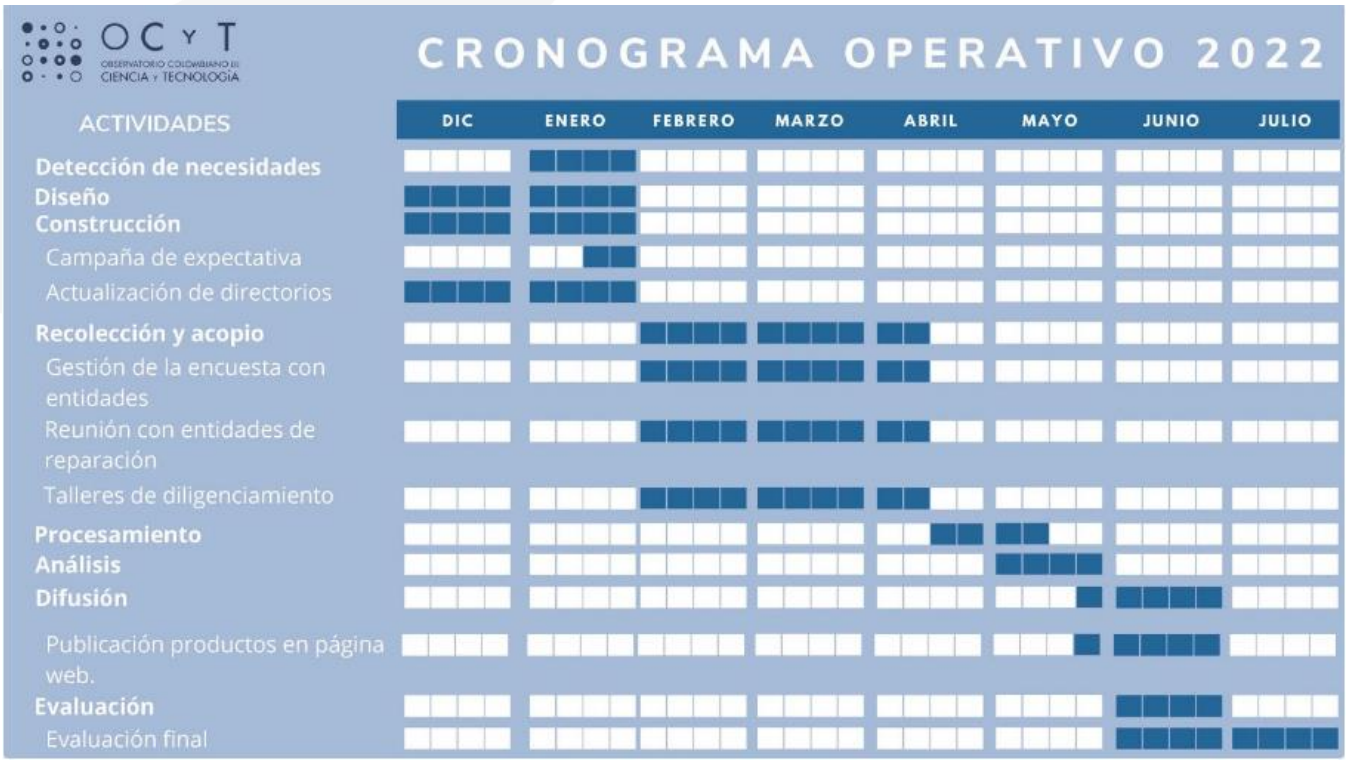
Ilustración 3. Mapa de procesos de la operación estadística ACTI



Fuente: OCyT

2.9 PLAN DE ACTIVIDADES Y CRONOGRAMA

Ilustración 4. Cronograma



Fuente: OCyT

3. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO OPERATIVO ACTI	
RECURSOS APROBADOS Y GIRADOS POR MINCIENCIAS PARA EL OPERATIVO	
RECURSOS DEL APORTE MINCIENCIAS	420.890.400
RECURSOS PARA EL AÑO 2021	
Director Ejecutivo - Diego Silva	7.795.201
Líder Área de Inversión (Coordinadora Operativo) – Andrea Guevara	20.158.270
Asistente de Investigación – Zully Niño	3.000.000
Estadístico - José Tapias	8.058.463
	39.011.934
RECURSOS PARA EL AÑO 2022	
Director Ejecutivo - Diego Silva	20.787.202
Líder Área de Inversión (Coordinadora Operativo) – Andrea Guevara	53.755.387
Estadístico - José Tapias	22.670.968
Asistente de Investigación – Zully Niño	13.800.000
Asistente de Investigación – Daniel Velásquez	9.360.000

Investigador Entidades Públicas – Luis Viana	24.000.000
Líder de gestión de la información – Juan Fernando Corredor	12.431.922
Líder de comunicaciones – Alejandra Muñoz	2.808.000
Líder de innovación – Henry Mora	7.368.065
Desarrolladores – Christian Lerma	67.252.000
Coordinadora Administrativa y Financiera - Angélica Monroy	9.545.356
Calidad – Gloria Pereira	35.000.000
Líder Gestión Humana - Yeimi Angarita	7.183.318
Equipos	10.650.000
Capacitación NTC PE 1000:2020	15.000.000
Auditoría	17.500.000
Talleres (Refrigerios, papelería, locación, etc.)	2.400.000
Comunicaciones (Redes, difusión, soporte de transmisión)	5.000.000
Administración ACTI	45.366.248
TOTAL PRESUPUESTO ACTI	**420.890.400**

4. GLOSARIO

Actividades de Ciencia y Tecnología e Innovación -ACTI: están definidas como actividades sistemáticas estrechamente relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología.

Actividades de innovación: definición tomada del manual de Oslo "Una innovación como la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las practicas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores". Esta definición está ligada a la innovación en el sector empresarial.

Apoyo a la formación y capacitación científica y tecnológica: es la actividad mediante la cual la institución brinda a su personal una formación de alto nivel, con miras a alcanzar sus objetivos y finalidades. Para esta encuesta se tendrá en cuenta la educación formal a nivel de maestría y doctorado, así como la formación permanente

de científicos e ingenieros (postdoctorados y cursos de entrenamiento especializados). También se incluyen las especialidades médico-quirúrgicas.

Apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación: es un proceso intencionado de comprensión e intervención en las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, que tiene como objetivo 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.

Entidad ejecutora ante el Fondo CTeI -SGR: La entidad ejecutora es la que ante el FCTeI administra los recursos, ésta debe ser siempre una entidad pública por ejemplo la gobernación.

Entidad ejecutora para OCyT: Es la entidad que ejecuta efectivamente los montos del proyecto por cada vigencia anual. Teniendo en cuenta como ejecución los pagos realizados a las entidades contratadas en cada proyecto.

Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación -FCTeI SGR- tiene como objetivo incrementar la capacidad científica, tecnológica, de innovación y de competitividad de las regiones, mediante proyectos que contribuyan a la producción, uso, integración y apropiación del conocimiento en el aparato productivo y en la sociedad en general, incluidos proyectos relacionados con biotecnología y tecnologías de la información y las comunicaciones contribuyendo al progreso social, al dinamismo económico, al

crecimiento sostenible y una mayor prosperidad para toda la población. (Art. 29, Ley 1530 de 2012).

Investigación y desarrollo experimental -I+D: comprende el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones.

Objetivo socioeconómico: es una clasificación permite clasificar la I + D de acuerdo con el propósito o resultado de la I + D; tiene en cuenta el fin último de las actividades I+D y son 14: exploración y explotación del medio terrestre, medioambiente, exploración y explotación del espacio, transporte, telecomunicaciones y otras infraestructuras, energía, producción y tecnología industrial; salud, agricultura, educación; cultura, ocio, religión y medios de comunicación; sistemas políticos y sociales, estructuras y procesos; avance general del conocimiento; otra investigación civil; defensa.

Servicios científicos y tecnológicos: son las actividades relacionadas con la Investigación y Desarrollo (I+D) que contribuyen a la producción, difusión y aplicación de conocimientos científicos y técnicos, para Colombia se divide en 7 categorías: recolección de datos con fines científicos, servicios de información, estudios para la planeación y formulación de políticas, estudios de factibilidad o viabilidad,

administración del sistema nacional de propiedad intelectual, ensayos, normalización, metrología y control de calidad, asistencia técnica y transferencia tecnológica.

Sistema General de Regalías -SGR- por medio del Decreto Ley transitorio 4923-2011, se determina la distribución, objetivos, fines, administración, ejecución, control, el uso eficiente y la destinación de los ingresos provenientes de la explotación de los recursos naturales no renovables precisando las condiciones de participación de sus beneficiarios.

5. BIBLIOGRAFÍA

Eurostat. (2008). Nomenclature for the Analysis and Comparison of Scientific Programmes and Budgets (NABS), Comparison between NABS 2007 and NABS 1992. Luxembourg: Eurostat. Retrieved from www.oecd.org/science/inno/43299905.pdf.

Jaramillo, H. (2002). Hacia la Construcción de una Metodología para la Determinación del Gasto en Ciencia y Tecnología. Universidad del Rosario. Bogotá

Jaramillo, H., Lugones, G., & Salazar, M. (2013). Manual de Bogotá: normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe.

OCDE. (1997). Manual de Oslo. The measurement of scientific and technological activities: proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. OECD.

OCDE. (2002). Manual de Frascati. Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental. Fundación Española Ciencia y Tecnología-FCEYT.

OCDE. (2005). Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. Luxembourg: OECD.

OCDE (2015). Manual de Frascati. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities (2015). URL: http://www. oecd-ilibrary. org/science-and-technology/frascati-manual-2015, 1-382.

OCyT (2004). Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2004. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Bogotá

Salazar, M. (2006). Metodología para el cálculo del gasto en ciencia, tecnología e innovación en Colombia. Informe final contrato de servicios de consultoría 012-2006 presentado al Ministerio de Hacienda y Crédito Público y al Departamento Nacional de Planeación. Bogotá

Albornoz, M. (1997). La política científica y tecnológica en América Latina frente al desafío del pensamiento único. Redes, 95 - 115.

De Allende, C. (1999). La Fundación Nacional para la Ciencia de los Estados Unidos de América. Revista de la Educación superior 109 ANUIES, 1-16.

Díaz, M. (abril de 2009). Situación de las metodologías para la medición de la ciencia, la tecnología y la innovación en América Latina. Obtenido de Scielo. ACIMED v.19 n.4 Ciudad de La Habana.: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009000400009&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1024-9435.

Gurría, A. (2011). LA OCDE, A LOS 50 DE SU CREACIÓN: LOGROS, RETOS Y DECISIONES FUTURAS. Revista de Economía Mundial, núm. 28, 29 - 38.

OCDE. (2003). Manual de Frascati. París: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. Obtenido de Manual de Frascati 2002: https://www.fecyt.es/es/publicacion/manual-de-frascati-2002

RICYT. (2007). Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Interamericana e Iberoamericana. Obtenido de Manual de Santiago, Indicadores de Internacionalización de la Ciencia y Tecnología: http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2010/08/manual_santiago-es.pdf

RICYT. (18 de Junio de 2015). Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Interamericana e Iberoamericana. Obtenido de Manual de Antigua, Indicadores de percepción pública de la ciencia y la tecnología: http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2015/12/files_MAntigua.pdf

RICYT. (2017). Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Interamericana e Iberoamericana. Obtenido de Manual Iberoamericano de Indicadores de Vinculación de la Universidad con el Entorno Socioeconómico: http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2017/06/files_manual_vinculacion.pdf

RICYT. (2009). Manual de Lisboa, Pautas para la interpretación de los datos estadísticos disponibles y la construcción de indicadores referidos a la transición de Iberoamérica hacia la Sociedad de la Información. Obtenido de Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Interamericana e Iberoamericana: http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2010/08/www.ricyt_.org_files_manualdelisboa2009es.pdf

RYCIT. (Marzo de 2001). Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Interamericana e Iberoamericana. Obtenido de Manual de Bogotá: http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2019/09/bogota_manual.pdf

6. FICHA DE APROBACIÓN

Elaborado por:	**Revisado por:**	**Aprobado por:**
Nombre: Zully Niño **Cargo:** Asistente de Inversión **Fecha**: 10/02/2022	**Nombre:** Andrea Guevara **Cargo:** Líder Inversión **Fecha**: 11/02/2022	**Nombre:** Diego Silva **Cargo:** Director Ejecutivo **Fecha**: 11/02/2022

7. CONTROL DE CAMBIOS

FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	VERSIÓN
13/09/2021	Inclusión del documento en el sistema	1
22/12/2021	Se ajusta el documento con los lineamientos DANE para la NTCPE 1000:2020	2
11/02/2022	Se Incluye el diseño muestral, estrategias de servicio, se cambia el esquema de proceso de cálculo, se incluye la nueva fuente secundaria y por último se actualiza el cronograma y presupuesto.	3

8. ANEXOS

- Anexo 1: Guía de diligenciamiento para las entidades publicas
- Anexo 2: Guía de diligenciamiento para las otras entidades
- Anexo 3: Cuestionarios
- Anexo 4: Listado de variables de las consultas
- Anexo 5. Plan de difusión Indicadores 2021
- Anexo 6: Cuadros de salida