Metodología para el cálculo de la Inversión en I+D y Actividades de Ciencia y Tecnología en Uruguay

Contenido

1) Introducción	3
2) Definiciones	4
3) Fuentes de información	5
3.1) Relevamiento Anual de Inversiones en Actividades en Ciencia y Tecnología	5
3.2) Encuesta de Actividades de Innovación	6
3.3) Entrevistas a empresas con mayor nivel de inversión	8
4) Forma de cálculo de la inversión nacional en I+D y ACT	9
4.1) Inversión pública en I+D y ACT	9
4.2) Inversión privada en I+D y ACT	9
4.3) Inversión total nacional en I+D y ACT	10

1) Introducción

Este documento describe la metodología implementada por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación a partir de 2024 para calcular la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) y otras actividades de ciencia y tecnología (ACT) en Uruguay.

Para adaptarse a la evolución dinámica de las inversiones en I+D y ACT en el país, se introdujeron modificaciones respecto a la metodología utilizada entre 2014 y 2023.

El documento se estructura de la siguiente manera: primero, se presentan las tres fuentes principales de información utilizadas para el cálculo: (1) el Relevamiento Anual de Inversión en ACT, (2) la Encuesta de Actividades de Innovación (EAI), realizada cada tres años, y (3) entrevistas a empresas privadas con los mayores montos de inversión en las últimas ediciones de la EAI. Luego, se detalla el procedimiento de cálculo.

2) Definiciones

El Manual de Frascati¹, elaborado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en su última edición del año 2015 define los criterios que debe cumplir una actividad científica y tecnológica para ser considerada I+D². A su vez, el documento detalla otras siete actividades que quedan excluidas de dicha definición. En Uruguay, los indicadores nacionales de ciencia y tecnología contemplan la inversión en I+D así como las demás actividades, con el objetivo de conocer todo el esfuerzo económico que destina el país en estas áreas.

A continuación se detalla la definición de cada actividad.

- **Investigación + desarrollo (I+D):** La investigación y el desarrollo experimental (I+D) comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones. Incluye investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental.
- **Servicios científicos y técnicos:** Son actividades científicas relacionadas a la I+D que contribuyen a la recolección, la codificación, la clasificación, la divulgación, el análisis y la evaluación de información de proyectos de investigación. Estas son: actividades de bibliotecas y museos; traducción y edición de literatura; inventarios e informes; prospección; relevamiento de información; ensayos, organización de conferencias científicas, servicios de patentes y licencias.
- **Testing y estandarización:** Son actividades necesarias para mantener los estándares de calidad, su calibración y el análisis rutinario de materiales, productos, procesos, suelos, atmósfera, etc.
- **Estudios de factibilidad:** Es la utilización de técnicas existentes para brindar información adicional previa a la realización de un proyecto.
- **Servicios especializados de salud:** Refiere a la investigación y aplicación de conocimiento médico especializado.
- **Estudios de política:** Son actividades para asesorar a los tomadores de decisiones de política. Incluye el asesoramiento legal, de relaciones públicas o asesoramiento técnico ante actividades administrativas.
- **Evaluaciones programáticas:** Refiere a las evaluaciones ex ante o ex post de programas y consultorías.
- **Gestión y actividades de apoyo:** Son actividades realizadas para reunir, administrar y distribuir fondos de I+D a los ejecutores; como también las administrativas y de oficina.

¹ OECD (2015), *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>.

² Los cinco criterios para que una actividad sea considerada I+D son:

Novedosa: el objetivo de la actividad debe ser la generación de conocimiento nuevo.

Creativa: se basa en conceptos e hipótesis originales, que no resulten obvios, mejora el conocimiento ya existente.

Incierta: existe incertidumbre con respecto al resultado final, no se sabe cuándo será este resultado ni el costo.

Planificada y presupuestada: se debe mantener un registro tanto del proceso como de los resultados, tener claro el objetivo del proyecto y cómo se va a financiar.

Transferible y/o reproducible: da lugar a resultados que podrían reproducirse, aunque sean resultados negativos, el conocimiento no puede ser tácito, tiene que ser tangible.

3) Fuentes de información

Para calcular el indicador nacional de inversión en I+D y otras ACT se utilizan tres fuentes de información:

1. Relevamiento Anual de Inversiones en ACT
2. Encuesta de Actividades de Innovación (EAI)
3. Entrevistas a empresas privadas con mayor nivel de inversión

3.1) Relevamiento Anual de Inversiones en Actividades en Ciencia y Tecnología

Este relevamiento es realizado desde la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) desde el año 2008 y desde 2023 en forma conjunta la Contaduría General de la Nación³. Recaba los montos de inversión en cada una de las actividades de ciencia y tecnología detalladas anteriormente.

La recolección de datos se realiza mediante un censo, cuyo universo comprende: todas las instituciones públicas estatales y paraestatales, los gobiernos departamentales, empresas públicas, las instituciones de educación superior (públicas y privadas) y organizaciones privadas sin fines de lucro. Se aplica mediante un formulario en línea autoadministrado, dirigido a 135 instituciones.

El monto utilizado para calcular la inversión se deriva directamente de las declaraciones de las instituciones, sin aplicar ningún tipo de ponderación o expansión de los valores⁴. Por este motivo, la tasa de respuesta afecta el monto total resultante de este relevamiento

³ La medición de la inversión está regulada por el artículo 593 de la Ley N° 15.903. Desde el año 2023 el relevamiento es realizado de forma unificada entre ANII y CGN, hasta entonces, ambas instituciones lo hacían de forma independiente.

⁴ Desde la literatura se señala que la expansión o ponderación en censos no siempre es recomendable cuando las unidades censadas son muy heterogéneas, ya que esto puede introducir distorsiones en los resultados en lugar de corregirlas. Kalton y Flores-Cervantes (2003) argumentan que los métodos tradicionales de ponderación fallan cuando la distribución de la variable es altamente asimétrica y/o existen actores que representan una proporción significativa del universo estudiado. Esto es lo que ocurre en Uruguay, donde 5 instituciones representan un 81% de la inversión pública. Referencia: Kalton, G., & Flores-Cervantes, H. (2003). *Weighting Methods in Household Surveys*

3.2) Encuesta de Actividades de Innovación

Otra fuente de información para el cálculo de los indicadores de inversión en ciencia y tecnología es la Encuesta de Actividades de Innovación (EAI), que proporciona datos sobre el comportamiento innovador de las empresas uruguayas.⁵

Esta encuesta se realiza cada tres años desde el año 1998. El trabajo de campo lo realiza el Instituto Nacional de Estadística (INE), mientras que ANII se encarga del diseño del formulario y la capacitación de encuestadores, el procesamiento de la información, el cálculo de los indicadores nacionales derivados de ella y el análisis de los datos obtenidos.

La encuesta cuenta con una muestra de aproximadamente 2400 empresas, que expande a un universo de 11.969. Esto incluye a las firmas que tienen al menos 5 personas ocupadas o ventas mayores a 189 millones de pesos uruguayos, y cuya actividad económica principal, según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) Revisión 4, se encuentra comprendida en las siguientes secciones:

- C. Industrias manufactureras
- D. Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado
- E. Suministro de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento (excluyendo las Divisiones 37 y 39).
- H. Transporte y almacenamiento
- I. Alojamiento y servicio de comida
- J. Información y comunicación
- M. Actividades profesionales, científicas y técnicas
- N. Actividades administrativas y servicios de apoyo
- Q. Servicios sociales y relacionados con la salud humana (excluyendo las Divisiones 87 y 88)

Para esta encuesta se toma como referencia el Manual de Oslo en su última edición (2018), también elaborado por la OCDE⁶, que define las nueve actividades de innovación relevadas.

- **I+D interna:** Todo trabajo creativo realizado dentro de la empresa de forma sistemática con el objetivo de aumentar el acervo de conocimientos y el uso de estos conocimientos para desarrollar nuevas aplicaciones, tales como bienes/servicios o procesos nuevos o significativamente mejorados. Incluye investigación básica, estratégica y aplicada, y desarrollo experimental. No incluye investigación de mercado.
- **I+D externa:** Comprende las mismas actividades anteriores pero realizadas por otras empresas (incluyendo empresas del mismo grupo) u otras organizaciones de investigación públicas o privadas.

⁵ Por más información sobre la metodología o los resultados de la encuesta: [Encuesta de actividades de innovación en la industria manufacturera y servicios seleccionados \(2018-2021\). Principales resultados.](#)

⁶ OECD/Eurostat (2018), *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition*, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg, <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>.

- **Adquisición de bienes de capital:** Adquisición de máquinas y equipos de avanzada específicamente destinados a introducir cambios, mejoras y/o innovaciones en productos (bienes o servicios), procesos, técnicas organizacionales y/o de comercialización.
- **Adquisición de software y actividades de bases de datos para innovación:** Comprende: 1) adquisición de paquetes de software estándar, soluciones de software personalizadas y software integrado en productos o equipos; 2) desarrollo interno y análisis de bases de datos u otra información computarizada (análisis de datos estadísticos y actividades de extracción de datos), específicamente destinados a introducir productos (bienes/servicios) o procesos, nuevos o significativamente mejorados.
- **Actividades vinculadas a la propiedad intelectual:** Comprende el trabajo administrativo y legal para obtener, gestionar, comercializar y hacer cumplir los derechos de propiedad intelectual (patentes, marcas, derechos de autor, modelos de utilidad, contratos de secreto de confidencialidad, etc.) de una empresa. También incluye todas aquellas actividades relacionadas a la adquisición de derechos de propiedad intelectual de terceros (por ejemplo, la obtención de licencias).
- **Ingeniería, diseño y otros trabajos creativos:** Las actividades de ingeniería implican el desarrollo de procedimientos, métodos y normas de producción y control de calidad específicamente destinadas a introducir productos (bienes/servicios) o procesos, nuevos o significativamente mejorados. El diseño implica actividades para desarrollar una forma, apariencia o función nueva o modificada de bienes o servicios. Otro trabajo creativo incluye todas las actividades para obtener nuevos conocimientos o aplicar el conocimiento de una manera novedosa que no cumpla con los requisitos específicos para ser I+D.
- **Capacitación para innovación:** Comprende capacitación interna o externa del personal de la empresa específicamente destinada a introducir cambios, mejoras y/o innovaciones en productos (bienes o servicios) o procesos empresariales
- **Actividades de marketing y valor de marca:** Comprende: 1) actividades de marketing para productos existentes, siempre que dicha actividad sea en sí misma una innovación; 2) actividades de mercadotecnia vinculadas a innovaciones de productos introducidas dentro del período de referencia. Se incluyen: estudios de mercado preliminares, pruebas de mercado, publicidad de lanzamiento y desarrollo de mecanismos de fijación de precios y métodos de colocación de productos nuevos.
- **Gestión de la innovación:** Comprende el desarrollo de herramientas y procedimientos para desarrollar actividades de innovación dentro de la empresa, asignar recursos a dichas actividades, gestionar la colaboración con socios externos y supervisar los resultados de las actividades de innovación.

Si bien la encuesta no se centra directamente en las actividades de ciencia y tecnología, recoge datos sobre la inversión en innovación en cada una de las actividades señaladas. La estimación de la inversión en ACT a partir de los datos obtenidos en esta encuesta se realiza mediante el establecimiento de una correspondencia entre las ACT y las actividades de innovación de la EAI.

En base a los manuales de referencia utilizados se analizaron los rubros de inversión incluidos en la EAI y se tomaron los que mejor se ajustaban a la clasificación del Relevamiento de ACT. La equivalencia entre el Relevamiento de ACT y la EAI se realiza de la siguiente forma:

- La definición de I+D es similar en ambas fuentes, por lo que resultan equivalentes. En el Relevamiento de ACT no se distingue entre la inversión en I+D interna o externa (dentro o fuera de la empresa), por lo que la suma de ambas categorías de I+D en la EAI se computa como la “inversión en I+D” para el Relevamiento de ACT.
- La actividad de innovación “Actividades Vinculadas a la Propiedad Intelectual” se corresponde a “Servicios Científicos y Técnicos” del Relevamiento de ACT.
- La actividad de innovación “Ingeniería, Diseño y Otros Trabajos Creativos” se asigna en un 50 % para “Testing y Estandarización” y un 50 % en “Estudios de Factibilidad”.
- “Gestión de la Innovación” se computa a “Gestión y Actividades de Apoyo”.

Para el resto de las ACT, no se considera que tengan una correspondencia dentro de alguna de las actividades contempladas en la EAI.

Equivalencia de actividades entre EAI y el Relevamiento de ACT

EAI Manual de Oslo	Relevamiento de ACT Manual de Frascati
I+D interna	I+D
I+D externa	
Actividades vinculadas a la propiedad intelectual	Servicios científicos y técnicos
Ingeniería, diseño y otros trabajos creativos	Testing y estandarización: 50%
	Estudios de factibilidad: 50%
Gestión de la innovación	Gestión y actividades de apoyo

3.3) Entrevistas a empresas con mayor nivel de inversión

Dado que la EAI se realiza cada tres años, se recurre a una tercera fuente para obtener datos más actualizados. Para los años en que no se cuenta con información, se seleccionan las empresas con mayor inversión en las dos ediciones previas de la EAI y se realizan entrevistas anuales para actualizar la información.

En estas instancias se solicita a las empresas que respondan una versión abreviada de la encuesta, que refiere únicamente a la inversión en las actividades de innovación. Se obtuvieron los datos de inversión correspondientes al año 2023 de 11 de las 20 empresas seleccionadas

para entrevistar. Estas 11 empresas representan el 50% de la inversión del sector productivo privado.

4) Forma de cálculo de la inversión nacional en I+D y ACT

A continuación, se detalla el cálculo de los tres principales indicadores de inversión en I+D y Actividades de Ciencia y Tecnología:

- **Inversión pública**
- **Inversión privada**
- **Inversión total nacional**

4.1) Inversión pública en I+D y ACT

Incluye la inversión realizada por instituciones estatales y paraestatales, gobiernos departamentales, empresas estatales e instituciones de educación superior públicas. Se calcula como la suma de los montos reportados por estas instituciones en el Relevamiento Anual de Inversiones en Actividades de Ciencia y Tecnología.

Debido a que la inversión reportada por la ANII contempla un criterio de reporte que incluye montos destinados al financiamiento de la inversión en I+D, se realiza un neteo de la inversión financiada por la ANII y ejecutada por otras instituciones públicas, de forma de evitar su doble contabilización.

4.2) Inversión privada en I+D y ACT

Comprende la inversión del sector productivo privado, educación superior privada y las organizaciones sin fines de lucro.

En los años con los que se cuenta con información actualizada de la EAI se utilizan estos datos para calcular la inversión correspondiente a las empresas privadas⁷.

En los años en que no hay datos actualizados de la EAI, la inversión del sector productivo privado se calcula sumando:

1. La inversión obtenida a partir de las entrevistas con empresas.
2. La inversión estimada para el resto de las empresas, basada en la última información disponible de la EAI y actualizada por inflación.

⁷ Si bien las empresas públicas contestan la EAI, para el cálculo de la inversión nacional en I+D y ACT los datos son tomados del Relevamiento de ACT.

El Instituto Nacional de Estadística (INE), en el marco de un convenio con la ANII, ajusta los expansores utilizados para ponderar la muestra en estos períodos.

Por su parte, los datos de inversión de educación superior privada y de las organizaciones sin fines de lucro, provienen del Relevamiento Anual de Inversiones en Actividades de Ciencia y Tecnología.

4.3) Inversión total nacional en I+D y ACT

La inversión total nacional en I+D y Actividades de Ciencia y Tecnología se obtiene como la suma de la inversión pública y la inversión privada, de acuerdo con los cálculos descritos en los apartados anteriores.