

Metodología para el cálculo de la inversión nacional en actividades de ciencia y tecnología

Febrero 2024

Unidad de
Evaluación
y Monitoreo



AGENCIA NACIONAL
DE INVESTIGACIÓN
E INNOVACIÓN

Contenido

Introducción	3
Fuentes de información	4
Relevamiento Anual de Inversiones en Actividades en Ciencia y Tecnología	4
Encuesta de Actividades de Innovación	6
Forma de cálculo de la inversión nacional	9
Equivalencia entre rubros de inversión relevados en la EAI y el relevamiento en ACT	9
Cálculo de la inversión para los años no disponibles directamente de la EAI	10
Pasos para el cálculo de la inversión nacional	11
Pasos a seguir para el cálculo de la inversión nacional en ACT	11

El presente documento detalla la metodología utilizada para calcular la inversión nacional en actividades de ciencia y tecnología (ACT) a partir del año 2023, que surge de la suma de la inversión pública y la inversión privada en ACT. Dicho cálculo es realizado a partir de información recogida mediante dos fuentes: 1) el Relevamiento de Inversiones en ACT realizado anualmente y la 2) Encuesta de Actividades de Innovación (EAI) relevada cada tres años.

El objetivo del presente documento es reflejar cambios conceptuales debido a actualizaciones en los manuales de referencia y modificaciones en la recolección de datos realizados, con el fin de adaptarse a la naturaleza cambiante de la evolución de la inversión en ciencia y tecnología en Uruguay. Cabe destacar que este documento representa una actualización respecto de la metodología que había sido utilizada entre 2014 y 2022.

Relevamiento Anual de Inversiones en Actividades en Ciencia y Tecnología

Para estimar la inversión pública en ACT, se lleva a cabo el Relevamiento Anual de Inversiones, el cual, a partir del año 2023, es realizado conjuntamente por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) y la Contaduría General de la Nación.

La recolección de datos se realiza mediante un censo, cuyo universo comprende: todas las instituciones públicas estatales y paraestatales, los gobiernos departamentales, las instituciones de educación superior (públicas y privadas) y organizaciones privadas sin fines de lucro. Se aplica mediante un formulario en línea autoadministrado. En la actualidad, este se envía aproximadamente a 120 instituciones.

El hecho de que esta información se recoja a través de un censo y no una encuesta genera dos cuestiones importantes de resaltar, que, a su vez, se encuentran relacionadas entre sí. Primero, 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 valores; segundo, el monto total resultante de este relevamiento puede verse afectado en caso de que alguna institución no responda.

El proceso de relevamiento sigue el estándar internacional del Manual de Frascati¹, elaborado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

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>

En su última edición del año 2015, el Manual establece ocho Actividades de Ciencia y Tecnología como referencia para este tipo de análisis.

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 del hombre, 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

Encuesta de Actividades de Innovación

Para estimar la inversión privada en ACT, se emplea la Encuesta de Actividades de Innovación (EAI), la cual proporciona datos sobre el comportamiento innovador de las empresas uruguayas e incluye un módulo de inversión que se utiliza para calcular la inversión en ACT del sector productivo privado.

El trabajo de campo lo realiza el Instituto Nacional de Estadística (INE) y la ANII se encarga del diseño del formulario y la capacitación de encuestadores, el procesamiento de la información y el cálculo de los indicadores nacionales derivados de ella.

La encuesta cuenta con una muestra de aproximadamente 2400 empresas con personal ocupado mayor o igual a 5 personas y/o ventas mayores a 189 millones de pesos uruguayos, cuya actividad económica principal, según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) Revisión 4, se encuentra comprendida en las siguientes secciones:

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

En este caso, el documento de referencia en la materia es el Manual de Oslo², también elaborado por la OCDE, que en su última actualización del año 2018 incluye las siguientes actividades de innovación:

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.

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.

2 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>.

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.

La metodología que se presenta a continuación busca abordar dos cuestiones identificadas en la sección anterior. En primer lugar, que los rubros relevados en la EAI y en el Relevamiento de ACT son diferentes. En segundo lugar, se señala que la EAI no proporciona datos para todos los años.

Equivalencia entre rubros de inversión relevados en la EAI y el Relevamiento en ACT

A partir de las actualizaciones de los manuales internacionales de referencia utilizados se analizaron los rubros de inversión incluidos en la EAI y se tomaron los que mejor se ajustaban a los incluidos en el Relevamiento de ACT. Dicha equivalencia se presenta en el cuadro siguiente:

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

El mapeo entre el Relevamiento de ACT y la EAI queda de la siguiente forma:

- Se observa que la definición de inversión en I+D es similar en ambas fuentes, por lo que la equivalencia entre los relevamientos resulta inmediata. En el caso del Relevamiento de ACT no se distingue entre la inversión en I+D dentro o fuera de la empresa, por lo que la suma de ambos rubros de I+D en la EAI se computa como la “inversión en I+D” para el Relevamiento de ACT.
- El rubro “Servicios Científicos y Técnicos” del Relevamiento de ACT se aproximó a partir de la actividad de innovación “Actividades Vinculadas a la Propiedad Intelectual”.
- Para las ACT asociadas a “Testing y Estandarización” y “Estudios de Factibilidad” distribuye el 50% a cada una, el monto de la inversión de la actividad de innovación “Ingeniería, Diseño y Otros Trabajos Creativos”.
- Finalmente, “Gestión y Actividades de Apoyo” se aproxima a través de “Gestión de la Innovación”.

Para el resto de las ACT, no se considera que tengan una contrapartida dentro de alguna de las actividades contempladas en la EAI, por lo que se asume que estas actividades no presentan inversión proveniente del sector productivo privado.

A partir de establecer estos rubros equivalentes, la inversión del sector productivo privado en ACT se calcula como la suma de los montos reportados por las empresas privadas de la muestra para cada una de estas actividades correspondientes.

Cálculo de la inversión para los años no disponibles directamente en la EAI

Como ya fue mencionado, el cálculo de la inversión nacional en ACT puede hacerse a partir de los datos reales solo para los años en los que se disponga información que provenga directamente de la EAI. Para el período entre una EAI y otra se debe encontrar la forma de estimar la inversión correspondiente al sector productivo privado. En la metodología utilizada hasta el año 2022, el procedimiento para dichos años consistía en estimar el monto correspondiente al sector productivo privado aumentando el último valor disponible de acuerdo a la variación del índice de precios al consumo (IPC) para todas las empresas de la muestra.

Sin embargo, los datos obtenidos a partir de la EAI 2019-2021 mostraron una fuerte discrepancia entre la inversión real del período y la que había sido estimada aumentando la inversión del sector productivo privado por inflación. En años anteriores la diferencia entre la inversión real y la que surgía de actualizar los montos del sector productivo privado era relativamente menor, y es uno de los factores que motiva la actualización en la forma de recolección de datos del sector productivo privado. Esta diferencia entre la inversión proyectada por inflación y la inversión real llevó a la modificación en la estimación de la inversión del sector privado.

A partir del año 2023, para los años en los que no se cuente con información de la EAI se aplicará un método mixto de estimación de la inversión del sector privado. Por un lado, se relevarán los montos reales para cada año para las empresas que presenten mayor inversión en la EAI anterior. Debido a que la inversión se encuentra fuertemente concentrada, ese número de empresas será más bien reducido. Para el resto de las empresas sí se estimará la inversión actualizando por inflación el último dato disponible.

Observaciones sobre la EAI

Es importante destacar que los montos calculados a partir de la EAI deben surgir de utilizar la base expandida, al estar trabajando con una encuesta que es una muestra de un universo mayor. Como se comentó al inicio, los datos que surgen del Relevamiento de ACT no se expanden, ya que el relevamiento se realiza en forma de censo.

Finalmente, debe aclararse que la EAI no representa la totalidad del sector empresarial privado del país, sino que, como se mostró anteriormente, incluye solo a la industria manufacturera y algunos servicios seleccionados.

Pasos para el cálculo de la inversión nacional

Pasos a seguir para el cálculo de la inversión nacional en ACT

Partiendo de un año en el cual se cuenta con nuevos datos de la EAI y con base en lo comentado anteriormente, la metodología utilizada a partir del año 2023 se puede sintetizar en los siguientes pasos:

- I. Corregir la inversión del sector productivo privado estimada para el período de la EAI por la inversión real calculada a partir de los nuevos datos de la encuesta.
- II. Determinar las empresas que presentaron una mayor inversión en el período.
- III. Para los años siguientes en los que no se cuente con datos de la EAI, recolectar los montos invertidos en ACT por las empresas determinadas en el punto II.
- IV. Calcular la inversión en ACT del sector productivo privado como la suma de la inversión recogida en el punto III y la inversión actualizada por la variación anual del IPC correspondiente al resto de las empresas.
- V. Calcular la inversión nacional en ACT como la suma de los montos obtenidos en el Relevamiento Anual de ACT y el monto correspondiente al sector productivo privado calculado en el punto IV.
- VI. Repetir el proceso cada vez que se obtengan nuevos datos de la EAI.



AGENCIA NACIONAL
DE INVESTIGACIÓN
E INNOVACIÓN