

Última actualización: 2023-03-31

### Información del indicador

**Objetivo 9:** Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación

**Meta 9.5:** Mejorar la investigación científica, mejorar las capacidades tecnológicas de los sectores industriales en todos los países, en particular los países en desarrollo, incluyendo, para 2030, fomentar la innovación y aumentar sustancialmente el número de trabajadores de investigación y desarrollo por cada millón de personas y el gasto público y privado en investigación y desarrollo.

**Indicador 9.5.2:** Investigadores (en equivalente a tiempo completo) por millón de habitantes

### Serie

Aplica para todas las series.

### Indicadores relacionados

Vínculos con metas y objetivos: 9.b, 12.a, 17.6, 17.7, 17.8

Vínculos con indicadores: No aplicable

### Organizaciones internacionales responsables del seguimiento global

Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS)

## **Definición, conceptos y clasificaciones**

### **Definiciones:**

Los investigadores (en equivalente a tiempo completo - FTE) por millón de habitantes es una medida directa del número de trabajadores de investigación y desarrollo experimental (I+D) por cada millón de personas.

### **Conceptos:**

El Manual de Frascati de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (OCDE, 2015) proporciona las definiciones pertinentes de investigación y desarrollo experimental (I+D), gasto interno bruto en investigación y desarrollo experimental (I+D) e investigadores. Aunque se trata de un manual de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), su aplicación es mundial. Durante la sexta revisión del Manual de Frascati, las cuestiones de los países en desarrollo se incorporaron en el núcleo del Manual. La séptima edición se publicó en octubre de 2015.

Las siguientes definiciones, tomadas de la edición de 2015 del Manual de Frascati, son relevantes para calcular el indicador.

La investigación y el desarrollo experimental (I+D) comprenden el trabajo creativo y sistemático emprendido para aumentar el acervo de conocimientos –incluido el conocimiento de la humanidad, la cultura y la sociedad– y para idear nuevas aplicaciones del conocimiento disponible.

Los investigadores son profesionales dedicados a la concepción o creación de nuevos conocimientos. Realizan investigaciones y mejoran o desarrollan conceptos, teorías, modelos, técnicas de instrumentación, software o métodos operativos.

El equivalente a tiempo completo (ETC) del personal de investigación y desarrollo experimental (I+D) se define como la proporción de horas de trabajo realmente dedicadas a investigación y desarrollo experimental (I+D) durante un período de referencia específico (generalmente un año calendario) dividido por el total Número de horas trabajadas convencionalmente en el mismo período por un individuo o por un grupo.

### **Unidad de medida**

Por millón de habitantes

## Clasificaciones

La principal guía metodológica, que proporciona directrices estándar internacionales para medir la investigación y el desarrollo experimental (I+D) es el Manual de Frascati de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (Manual de Frascati 2015: Directrices para la recopilación y presentación de datos sobre investigación y desarrollo experimental). : [http://www.oecdilibrary.org/science-and-technology/frascati-manual-2015\\_9789264239012-en](http://www.oecdilibrary.org/science-and-technology/frascati-manual-2015_9789264239012-en)).

Además de lo anterior, se utilizan las siguientes clasificaciones internacionales para facilitar el proceso de recopilación de datos de investigación y desarrollo experimental (I+D) y la presentación de estadísticas de investigación y desarrollo experimental (I+D) mediante diversas desagregaciones:

Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas

(CIIU), Rev. 4, Naciones Unidas (2008):

[https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm\\_4rev4e.pdf](https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_4rev4e.pdf).

Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) 2011, UNESCO-UIS (2012):

[www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-2011-en.pdf](http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-2011-en.pdf) .

Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO), Organización Internacional del Trabajo (2012): [www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/isco08/index.htm](http://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/isco08/index.htm) .

## Tipo de fuente de datos y método de recopilación de datos

### Fuentes de datos

Los datos se recopilan a través de encuestas nacionales de investigación y desarrollo experimental (I+D), ya sea por la oficina nacional de estadística o un ministerio competente (como el Ministerio de Ciencia y Tecnología).

### Método de recopilación de datos

El Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) envía un cuestionario cada año para recopilar datos de investigación y desarrollo experimental (I+D) de todos los países (alrededor de 125 países), que no están cubiertos por las recopilaciones de datos de otras organizaciones asociadas, como la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), Eurostat (Oficina Estadística de la Unión Europea) y la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología – Iberoamericana e Interamericana (RICYT). De acuerdo con estas tres organizaciones, sus datos (que fueron recopilados de sus estados miembros/estados miembros asociados - alrededor de 65 países-) se obtienen directamente de las respectivas bases de datos (en el caso de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE y Oficina de

Estadística de la Unión Europea - Eurostat) o recibido del socio (en el caso de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología – Iberoamericana e Interamericana - RICYT). También existe colaboración en África con la Iniciativa Africana de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) (ASTII) de la Agencia de Desarrollo de la Unión Africana-NEPAD (AUDA-NEPAD).

Para los países a los que el Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) envía un cuestionario, el proceso es el siguiente:

Se envía un cuestionario a los puntos focales de los países, generalmente dentro del Ministerio de Ciencia y Tecnología o la oficina nacional de estadística.

El Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) procesa los cuestionarios, se comunica con los países en caso de preguntas, calcula indicadores y publica los datos e indicadores en su sitio web.

Se solicita a los países que completen el cuestionario utilizando las clasificaciones internacionales estándar, por lo que generalmente no es necesario realizar ajustes.

Las otras agencias tienen procedimientos similares.

### **Calendario de recopilación de datos**

El Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) envía el cuestionario en junio de cada año. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Oficina de Estadística de la Unión Europea (Eurostat) recopilan datos dos veces al año. La Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología – Iberoamericana e Interamericana (RICYT) recopila datos una vez al año.

### **Calendario de publicación de datos**

Marzo y octubre de cada año.

### **Proveedores de datos**

Los datos se recopilan a través de encuestas nacionales de investigación y desarrollo experimental (I+D), ya sea por la oficina nacional de estadística o un ministerio competente (como el Ministerio de Ciencia y Tecnología).

### **Compiladores de datos**

El Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Eurostat (Oficina de Estadística de la Unión Europea) y la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología – Iberoamericana e Interamericana (RICYT) ,

Iniciativa Africana de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) (ASTII) de la Agencia de Desarrollo de la Unión Africana-NEPAD (AUDA-NEPAD).

### **Mandato institucional**

El Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) es la rama estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). El Instituto produce datos y metodologías comparables internacionalmente en los campos de la educación, la ciencia, la cultura y la comunicación para países en todas las etapas de desarrollo.

### **Otras consideraciones metodológicas**

#### **Justificación**

El indicador es una medida directa del número de trabajadores de investigación y desarrollo experimental (I+D) por cada millón de personas a que se refiere la meta.

#### **Comentario y limitaciones**

Los datos de investigación y desarrollo experimental (I+D) deben recopilarse mediante encuestas, que son costosas y no se realizan de manera regular en muchos países en desarrollo. Además, los países (en desarrollo) no siempre cubren todos los sectores de desempeño. En particular, el sector empresarial no siempre está cubierto.

#### **Método de cálculo**

El cálculo del indicador Investigadores (en equivalente a tiempo completo) por millón de habitantes utiliza como denominador los datos de población disponibles.

El número de investigadores (en equivalente a tiempo completo - FTE) por millón de habitantes (*densidad RES*) se calcula como:

$$RES_{Density} = \frac{Total\ researchers\ (FTE)}{Total\ population\ of\ the\ country} \times 1,000,000$$

donde el 'Total de investigadores (FTE)' se calcula como:

$$\begin{aligned}
 & \textit{Total researchers (FTE)} \\
 & = \textit{Number of full – time researchers} \\
 & + \left[ \frac{\textit{Number of working hours spent on R\&D by part – time researchers}}{\textit{Number of normative or statutory working hours of a full – time researcher}} \right]
 \end{aligned}$$

### **Validación**

Para cada cuestionario recibido de los países a los que el Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) envía el cuestionario, el Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) ejecuta una serie de controles de calidad y envía un informe de procesamiento de datos identificando problemas problemáticos/datos inconsistentes a los países para su retroalimentación, correcciones así como validación de indicadores.

### **Ajustes**

Para informar sobre cualquier discrepancia entre las clasificaciones estándar y las prácticas nacionales, se acompañan notas a pie de página apropiadas con datos/indicadores para documentar adecuadamente los resultados y proporcionar explicaciones.

### **Tratamiento de los valores faltantes ( i ) a nivel de país y (ii) a nivel regional**

- **A nivel de país**

El Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) no estima los datos que faltan.

- **A nivel regional y global**

Las imputaciones se basan en interpolaciones o extrapolaciones de datos para otros años de referencia. La segunda opción es hacer una estimación del equivalente a tiempo completo (FTE) basándose en los datos de plantilla disponibles. En caso de que no se disponga de ningún dato, se utiliza como estimación el promedio regional no ponderado.

### **Agregaciones regionales**

Los datos faltantes se imputan utilizando la metodología descrita anteriormente. Los datos de los investigadores en equivalente a tiempo completo (ETC) se suman por región y se dividen por los datos de población de esa región. Similar para el total global.

## **Métodos y orientaciones disponibles para los países para la recopilación de datos a nivel nacional**

Los propios países son responsables de la recopilación de datos de investigación y desarrollo experimental (I+D) a nivel nacional, compilan los totales nacionales y los presentan a las organizaciones internacionales. Todos los países siguen las directrices del Manual de Frascati: [http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/frascati-manual-2015\\_9789264239012-en](http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/frascati-manual-2015_9789264239012-en) .

Todos los países siguen las directrices internacionales del Manual de Frascati de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE): [http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/frascati-manual-2015\\_9789264239012-en](http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/frascati-manual-2015_9789264239012-en) . Los países que comienzan a medir la investigación y el desarrollo experimental (I+D) pueden utilizar el Documento Técnico 11 del Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) para obtener ayuda, que se puede descargar aquí: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/guía-para-realizar-una-encuesta-tercera-para-países-empezando-a-medir-la-investigación-y-desarrollo-experimental-2014-en.pdf> .

### **Gestión de calidad**

El Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) mantiene un conjunto de directrices/estándares de procesamiento de datos, así como herramientas de procesamiento de datos para facilitar el procesamiento de datos y garantizar su calidad.

### **Garantía de calidad**

El proceso de garantía de calidad incluye la revisión de la documentación/metadatos de la encuesta, el examen de la confiabilidad de los datos, asegurarse de que cumplan con los estándares internacionales (incluido el Manual de Frascati de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos de la OCDE) y examinar la consistencia y coherencia dentro de los mismos. el conjunto de datos, así como con las series temporales de datos y los indicadores resultantes. Durante la etapa de procesamiento de datos, para cada cuestionario recibido de los países a los que envía el Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS), se analizan los aspectos de calidad mencionados anteriormente y se produce un informe de datos que identifica problemas problemáticos/datos inconsistentes para cada país respectivo. El Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) envía dichos informes de datos, incluidos los indicadores calculados para la meta 9.5, brindando a los países la oportunidad de revisar los datos/indicadores y presentar cualquier aclaración o modificación/adiciones antes de publicar los datos en el Instituto de Estadística de la UNESCO. (UIS) y enviar los datos a la División de Estadística de las Naciones Unidas para su inclusión en la base de datos global de indicadores de los ODS.

## **Evaluación de calidad**

Los datos deben cumplir con los conceptos/definiciones y directrices proporcionadas en los estándares internacionales ( es decir, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - Manual de Frascati de la OCDE) y deben cubrir todos los sectores de desempeño, representando a todas las instituciones que se dedican a la investigación y actividades de desarrollo experimental (I+D) en el país. Los criterios para la evaluación de la calidad incluyen: las fuentes de datos deben incluir la documentación adecuada; los valores de los datos deben ser representativos a nivel nacional; de lo contrario, deben figurar en notas a pie de página; los datos son plausibles y se basan en tendencias y son consistentes con valores publicados/informados previamente.

## **Disponibilidad y desagregación de datos**

### **Disponibilidad de datos:**

Datos disponibles para más de 140 países sobre investigadores (en equivalente a tiempo completo - FTE) por millón de habitantes

### **Series de tiempo:**

Datos disponibles en la base de datos del Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) desde el año de referencia 1996, pero datos históricos disponibles desde 1981

### **Desagregación:**

Los investigadores pueden desglosarse por sector de empleo, campo de la ciencia, sexo y edad.

## **Comparabilidad/desviación de los estándares internacionales**

### **Fuentes de discrepancias:**

No hay diferencias en los datos subyacentes. Pueden producirse diferencias debido al uso de datos de diferencia para el denominador utilizado para calcular los indicadores.

## **Referencias y documentación**



**URL:**

[www.uis.unesco.org](http://www.uis.unesco.org)

**Referencias:**

OCDE (2015), Manual de Frascati 2015: Directrices para la recopilación y presentación de datos sobre investigación y desarrollo experimental, la medición de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, Publicaciones de la OCDE, París. DOI:

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en> .

Centro de datos del Instituto de Estadística de la UNESCO (UIS) :

<http://data.uis.unesco.org/index.aspx?queryid=3685>