

## Conceptos asociados a

# CTCI

La **Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (CTCI)** son agentes transformadores claves para alcanzar un desarrollo integral y sostenible, que contribuya a trazar un camino para mejorar la calidad de vida de las personas y comunidades. En ese proceso, la Investigación y Desarrollo (I+D) destaca por su potencial para contribuir de manera significativa al bienestar social y crecimiento económico a través de la generación de conocimiento, la asimilación de nuevas tecnologías y la innovación<sup>1</sup>.



**I+D**

Según la OCDE (2015) la Investigación y el Desarrollo experimental (I+D) comprende el trabajo creativo llevado a cabo sistemáticamente 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.

**I+D+i\***

**Innovación**

De acuerdo con la OCDE (2018) la innovación es un producto<sup>2</sup> o proceso de negocios (o combinación de ambos) nuevo o mejorado, que se diferencia significativamente de los anteriores productos o procesos de la organización, y que haya sido introducido al mercado o puesto a disposición de los/as potenciales usuarios/as.

**CTCI**

\*I+D+i: Investigación, desarrollo e innovación.

<sup>1</sup>Los principales indicadores que se estiman a partir de los conceptos que se muestran en esta infografía se encuentran en Observa: <https://observa.minciencia.gob.cl/indicadores>

<sup>2</sup>Bienes y/o servicios



## I+D

La Investigación y el Desarrollo experimental (I+D) comprende el trabajo creativo llevado a cabo sistemáticamente 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.



## Se puede clasificar según dónde se ejecuta

### Intramuros

Se refiere a las actividades de I+D realizadas dentro de la unidad, para usos propios o de terceros. La I+D intramuro no discrimina la proveniencia de los fondos utilizados ni el tipo de personal (externo in situ o interno) necesario para su ejecución.

### Mixta

Se refiere a las actividades de I+D tanto intramural como extramural, ya sea cuando se ejecutan de forma simultánea como cuando se combinan en el mismo proyecto.

### Extramuros

Se refiere a las actividades de I+D contratadas a externos y realizadas fuera de las instalaciones de la unidad con personal propio o externo. La diferencia entre I+D extra e intramuro es relevante para no contabilizar dos veces la misma actividad.



## Existen 3 tipos de I+D

### Investigación básica

Consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden, principalmente, para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada.

### Investigación aplicada

Consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigido, fundamentalmente, hacia un objetivo práctico específico.

### Desarrollo experimental

Consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o la experiencia práctica y está dirigido a la producción de nuevos materiales o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios o a la mejora sustancial de los ya existentes.



## Se categoriza en 3 tipos de gasto en I+D

### Salarial

Todo aquel gasto asociado al pago de salarios del personal interno y externo.

### Otros gastos corrientes

Son los gastos en personas que trabajan externamente y otros como arriendo de inmuebles, básicos (luz, agua, etc.), de representación (viáticos, congresos, etc.), servicios (toma de muestra, traducciones, etc.), materiales y licencias de propiedad intelectual menores a un año.

### Inversión en capital

Se componen de adquisición de terrenos, edificios, equipos, instrumentos y licencias de propiedad intelectual con licencias superiores a un año.



## Existen 4 sectores de ejecución

Los sectores de ejecución se refieren a los sectores que llevan a cabo (es decir, ejecutan) las actividades de I+D.

### Estado

El Estado o administración pública considera todas las unidades gubernamentales a nivel central, regional y local.

### IES

Las Instituciones de Educación Superior (IES) comprenden a todas las universidades, escuelas técnicas y otras instituciones que ofertan programas oficiales de educación superior, incluyendo todos los institutos y centros de investigación, estaciones experimentales y clínicas de investigación bajo su administración.

### IPSFL

Las Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro (IPSFL) incluye a todas las instituciones sin ánimo de lucro al servicio de los hogares.

### Empresas

Las Empresas corresponden a todas las empresas privadas y públicas que operan en el país.

**Ejecución no es lo mismo que financiamiento.**



## Hay 5 fuentes de financiamiento

Las fuentes de financiamiento corresponde al sector del que provienen los recursos utilizados para desarrollar las actividades de I+D.

### Estado

Se incluyen tanto los fondos recibidos por contratos o licitaciones con el Estado como los recursos obtenidos mediante fondos públicos concursables.

### IES

Son aquellos fondos provenientes de Instituciones de Educación Superior (IES) a través de convenios, aranceles, contratos o donaciones que tienen por fin la ejecución de actividades de I+D.

### IPSFL

Son aquellos fondos provenientes de fundaciones, corporaciones, centros de investigación, etc. y que ingresan a la unidad a través de convenios, contratos o donaciones que tienen por fin la ejecución de actividades de I+D.

### Empresas

Son aquellos fondos provenientes de empresas y que hayan sido obtenidos a través de convenios, contratos o donaciones que tienen por fin la ejecución de actividades de I+D.

### Internacional

Se entiende por fondos internacionales cualquier entrada de recursos proveniente de fuentes extranjeras, incluyendo aquellas que vienen de empresas u organismos internacionales.



## Se puede ordenar según los objetivos socioeconómicos que se persiguen

Los objetivos socioeconómicos (OSE) no deben confundirse con las áreas del conocimiento. Los primeros hacen referencia al objetivo en torno a un aspecto socioeconómico particular que puede tener la I+D, mientras que las áreas del conocimiento se refieren al ámbito del conocimiento en el cual se desarrolla esta.

### Exploración y explotación de la tierra

Abarca los fondos para I+D cuyos objetivos están relacionados con la exploración de la corteza y el manto de la Tierra, de los mares, los océanos y la atmósfera, al igual que la I+D que se encarga de su explotación.

### Transporte, telecomunicaciones y otras infraestructuras

Cubre la I+D destinada al desarrollo de infraestructuras y la planificación del suelo, incluyendo la construcción de edificios.

### Medioambiente

Comprende la I+D destinada a la mejora del control de la contaminación, incluyendo la identificación y el análisis de las fuentes de contaminación y sus causas, y todos los contaminantes, incluyendo la propagación de estos por el medio ambiente y los efectos que causan en los seres humanos, las especies (fauna, flora, microorganismos) y la biosfera.

### Energía

Abarca la I+D orientada a mejorar la producción, el almacenamiento, el transporte, la distribución y el uso racional de cualquier forma de energía.

### Agricultura

Engloba toda la I+D destinada a promover la agricultura, la silvicultura, la pesca y la producción de alimentos, o a fomentar la investigación sobre fertilizantes químicos, biocidas, el control de plagas biológicas y la mecanización de la agricultura, y también acerca del impacto de las actividades agrícolas y forestales en el medioambiente.

### Producción industrial y tecnología

Abarca la I+D dirigida a la mejora de la producción y tecnología industrial, incluyendo la I+D sobre productos industriales y su proceso de fabricación, salvo si forman parte de la consecución de otro objetivo (por ejemplo, defensa, espacio, energía, agricultura).

### Exploración y explotación del espacio

Cubre toda la I+D civil en el ámbito del espacio civil relacionada con la exploración científica del espacio, laboratorios espaciales, viajes en el espacio y sistemas de lanzamiento.

### Defensa

Engloba la I+D con fines militares. También puede incluir la investigación básica y la investigación nuclear y espacial financiada por los Ministerios de defensa.

### Salud

Comprende toda la I+D destinada a proteger, promover y restaurar la salud humana, en el sentido más amplio, con el fin de incluir cuestiones sanitarias como la nutrición o la higiene alimentaria.

### Educación

Incluye la I+D destinada a apoyar la educación general o especial, incluyendo la formación, la pedagogía, la didáctica, y los métodos específicos dirigidos a personas con una alta cualificación intelectual o con dificultades de aprendizaje.

### Cultura, recreación, religión y medios de comunicación masiva

Incluye la I+D orientada a mejorar la comprensión de los fenómenos sociales relacionados con las actividades culturales, la religión y las actividades de ocio con vistas a definir su impacto en la sociedad, además de la integración cultural y racial y los cambios socioculturales en estas áreas.

### Sistemas políticos y sociales, estructuras y procesos

Incluye la I+D orientada a mejorar la comprensión y respaldar la estructura política de la sociedad, y en apoyarlo; las cuestiones relacionadas con la Administración Pública y la política económica; los estudios regionales y gestión pública a diferentes niveles, cambios, procesos y conflictos sociales, el desarrollo de la Seguridad Social y sistemas de asistencia social, y los aspectos sociales de la organización del trabajo.

### Avance general del conocimiento

Este OSE engloba todas las partidas presupuestarias destinadas a la I+D, pero que no se pueden atribuir a un objetivo concreto.



## Se puede categorizar en 6 áreas del conocimiento

La I+D considera todos los ámbitos del saber, incluyendo el desarrollo de las humanidades y la investigación en artes, además de las ciencias y la tecnología. En función del ámbito del conocimiento que lleva a cabo, la I+D puede ser clasificada en seis grandes grupos denominados las áreas del conocimiento.

### Ciencias naturales

Incluye las Matemáticas, Ciencias de la Información y la Comunicación, Ciencias Físicas, Ciencias Químicas, Ciencias de la Tierra y Ciencias relacionadas con el Medioambiente y Ciencias Biológicas.

### Ingeniería y tecnología

Incluye la Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería de los Materiales, Ingeniería Médica, Ingeniería Ambiental, Biotecnología Ambiental, Biotecnología Industrial y Nanotecnología.

### Ciencias médicas y de la salud

Incluye la Medicina básica, Medicina Clínica, Ciencias de la Salud y Biotecnología Médica.

### Ciencias agrícolas y veterinarias

Incluye la Agricultura, Silvicultura y Pesca, Ciencia Animal y de los Lácteos, Ciencia Veterinaria, y Biotecnología Agrícola.

### Ciencias sociales

Incluye la Psicología y Ciencias Cognitivas, Economía y Comercio, Educación, Sociología, Derecho, Ciencia Política, Geografía Social y Económica, y Medios de comunicación.

### Humanidades y artes

Incluye la Historia y Arqueología, Lengua y Literatura, Filosofía, Ética y Religión y Artes (Arte, Historia del Arte, Artes Escénicas, Música).



## El personal dedicado a I+D se clasifica según el rol que desempeña

El personal en I+D se refiere a las personas involucradas en estas actividades. Son un aspecto fundamental, ya que la creatividad y curiosidad humana son inherentes a las actividades de I+D. A su vez, la planificación y ejecución de las mismas dependen de las personas que conforman las organizaciones que ejecutan estas actividades.

### Investigadores/as

Dirigen, planifican y/o coordinan las tareas de I+D.

### Técnicos/as

Otorgan apoyo técnico y operativo. Están inmersos directamente en las actividades de I+D.

### Otros/as

Dan apoyo administrativo y no están inmersos directamente en las actividades de I+D.



## El Manual de Frascati<sup>3</sup>: Fuente de los conceptos de I+D

El Manual de Frascati es elaborado por la OCDE con el fin establecer lineamientos sobre cómo medir las actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) en los países. Uno de los principales beneficios es que permite comparar los indicadores asociados a actividades de I+D entre los países que siguen sus lineamientos. Esto gracias a que entrega una serie de definiciones comunes y guías para la aplicación de este tipo de encuestas.

<sup>3</sup>OCDE (2015), Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Publicado por acuerdo con la OCDE, París (Francia). DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239012-en>



# INNOVACIÓN

De acuerdo con la OCDE (2018) la innovación es un producto o proceso de negocios (o combinación de ambos) nuevo o mejorado, que se diferencia significativamente de los anteriores bienes o servicios de la organización, y que haya sido introducido al mercado o puesto a disposición de los/as potenciales usuarios/as.

Aunque la I+D juega un rol clave en el proceso de innovación, buena parte de la actividades innovativas no están basadas en la I+D, sino que se sustentan en personal altamente calificado, en interacciones con otras empresas o en dinámicas organizacionales que fomenten el aprendizaje y exploten el conocimiento.

Existen 2 tipos de innovación



## Producto

Un bien o servicio que es nuevo o significativamente distinto a los bienes y/o servicios que la empresa ha introducido previamente al mercado.



## La innovación en producto se clasifica según su nivel de novedad

### Para el mercado

Es una innovación de producto y/o servicio que es nueva para el mercado en el que se desempeña la empresa.



## Procesos de negocio

Un proceso interno nuevo o mejorado para una o más de las funciones de la empresa, que difiere significativamente de los anteriores procesos internos y que ya ha sido implementado o puesto en marcha dentro de la empresa.

### Para la empresa

Es una innovación de producto y/o servicio que es nueva para la empresa en cuestión, pero no para el mercado en el que se desempeña.



## Actividades innovativas

Las actividades innovativas son todas las actividades desarrolladas por la empresa que tienen como objetivo o han resultado en una o más innovaciones, más allá de que se hayan logrado introducir en el mercado o no. No todas estas actividades son innovadoras en sí mismas, pero sí son necesarias para la introducción de innovaciones. Estas pueden ser las siguientes, siempre que se ejecuten con el fin de innovar: Investigación y desarrollo dentro y/o fuera de la empresa; adquisición de maquinaria, equipos, software y edificios; adquisición de conocimientos externos; capacitación; introducción de innovaciones al mercado; diseño; instalación y puesta a punto de nuevos equipos y otras actividades para la innovación.

## El Manual de Oslo<sup>4</sup>: Fuente de los conceptos de innovación

El manual de Oslo provee el marco conceptual para la recolección y análisis de datos sobre la innovación. Este manual es publicado por la OCDE y define criterios estándar de conceptos innovativos junto con la clasificación de actividades que forman parte del proceso de innovación. De esta manera mejora la comparabilidad de los indicadores entre los países que se atienen a esta guía.

<sup>4</sup>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>