



**ENCUESTA ANUAL SOBRE GASTO Y
PERSONAL EN INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO EN EMPRESAS, ESTADO,
EDUCACIÓN SUPERIOR E INSTITUCIONES
PRIVADAS SIN FINES DE LUCRO.
AÑO DE REFERENCIA 2018**

Reseña metodológica

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA
Noviembre / 2019

DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICAS ECONÓMICAS
Subdirección Técnica
DEPARTAMENTO DE OPERACIONES DE ESTADÍSTICAS
ECONÓMICAS Y PRECIOS
Subdirección de Operaciones

Encuesta anual sobre gasto y personal en investigación y desarrollo en Empresas, Estado, Educación superior e Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro. Año de referencia 2018 – Reseña metodológica

Noviembre 2019

ÍNDICE

1.	Introducción	1
2.	Contexto	1
2.1.	Antecedentes	1
2.2.	Objetivos del estudio	2
2.2.1.	Objetivo general	2
2.2.2.	Objetivos específicos	2
3.	Marco de referencia.....	2
3.1.	Marco conceptual	2
3.2.	Referencias internacionales.....	4
4.	Diseño estadístico	4
4.1.	Universo	4
4.2.	Población objetivo	4
4.3.	Marco estadístico	5
4.4.	Cobertura geográfica.....	5
4.5.	Unidades estadísticas	5
4.6.	Definición de variables	6
4.7.	Nomenclaturas utilizadas	6
4.8.	Diseño del directorio de recolección	6
4.8.1.	Empresas	6
4.8.2.	Sector Estado	7
4.8.3.	Sector Educación superior	7
4.8.4.	Sector IPSFL	8
4.8.5.	Observatorios astronómicos.....	8
5.	Metodología de recolección de datos.....	9
5.1.	Técnicas y métodos de recolección de datos	9
5.1.1.	Descripción de la técnica utilizada y medio de recolección de información.	9
5.1.2.	Período de referencia de los datos y periodicidad de recolección.....	10
5.1.3.	Conformación del equipo de trabajo y carga del encuestador.....	10
5.1.4.	Métodos para incentivar la respuesta y mecanismo de resolución de dudas	10
5.2.	Diseño del instrumento de captura de información.....	10
5.2.1.	Diseño	10
5.2.2.	Funcionalidad	12
5.3.	Método de capacitación para la recolección de datos	12
6.	Metodología de procesamiento de datos	12
7.	Metodología de análisis.....	14
8.	Alcance de la presentación de resultados.....	15
8.1.	Productos estadísticos a publicar	15
8.2.	Difusión de los resultados	15
8.3.	Accesibilidad a los datos y marco legal	16
9.	Conceptos claves	16
10.	Anexos.....	18
10.1.1.	Cuadro explicativo de los campos principales de la ciencia y la tecnología contemplados en el Manual de Frascati 2015.....	18

1. Introducción

El presente documento tiene por objeto mostrar los aspectos metodológicos más importantes de la Encuesta anual sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo en Empresas, Estado, Educación superior e Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro, año de referencia 2018 (Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D).

El propósito de esta publicación es obtener información cuantitativa y cualitativa para medir los recursos financieros y humanos dedicados a actividades de investigación y desarrollo en las empresas y en los sectores de Estado, Educación superior, Instituciones Privadas Sin Fines de Lucro (IPSFL) y Observatorios Astronómicos.

La Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D, es un producto desarrollado de forma conjunta por el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, a través de la División de Innovación, perteneciente a la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño y el Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

2. Contexto

2.1. Antecedentes

La Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D es un instrumento estadístico que recoge y presenta información sobre actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) en unidades pertenecientes a las actividades recién descritas.

La encuesta ha sido aplicada desde el año 2005, de forma bienal, hasta el año 2014, para la encuesta referencia 2013, cuando pasa a ser un producto anual. Inicialmente la Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D era parte de la Encuesta Nacional de Innovación Tecnológica y aplicada solamente a empresas. Desde el año 2009 se incluye la medición de los sectores Estado, Educación superior e IPSFL. Finalmente, el año 2011 la encuesta deja de ser parte de la Encuesta Nacional de Innovación Tecnológica, pasando a ser un producto independiente e incluyendo por primera vez un formulario para Observatorios Astronómicos.

A partir de la Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D, referencia 2017, el formulario específico de Observatorios Astronómicos cambia su enfoque, consultando por el promedio anual de gasto por noche de observación. Lo anterior por el hecho de que estas unidades no realizan I+D, sino que proveen insumos (observaciones) a otras unidades que realizan I+D a partir de ellos. Considerando lo anterior, el gasto

reportado por estas unidades es asignado a los organismos encargados de realizar I+D con este insumo.

2.2. Objetivos del estudio

2.2.1. Objetivo general

Obtener datos cuantitativos y cualitativos relativos a los recursos financieros y humanos dedicados a actividades de I+D en empresas y en los sectores de Estado, Educación superior, IPSFL y sobre el gasto por noche de observación en observatorios astronómicos durante el año 2018, de acuerdo con los lineamientos entregados por la OCDE reflejados en el Manual de Frascati 2015.

2.2.2. Objetivos específicos

Entre los objetivos específicos de la encuesta se listan:

- Entregar datos detallados que permitan evaluar el comportamiento de los distintos sectores de la economía en los ámbitos científico y tecnológico, y así guiar la toma de decisiones relativas a política pública
- Ser una fuente de datos comparable internacionalmente bajo los estándares entregados por la OCDE.
- Entregar datos relevantes para investigadores, sector privado y público en general, relativos a las actividades de I+D llevadas a cabo dentro de Chile.

3. Marco de referencia

3.1. Marco conceptual

Según las recomendaciones entregadas por el Manual de Frascati 2015, se entenderá como Investigación y Desarrollo experimental (I+D) al “trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimiento - incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad - y para crear nuevas aplicaciones del conocimiento disponible”¹.

Asimismo, las actividades realizadas por una unidad deben cumplir con cinco criterios

¹ OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), ONU (Naciones Unidas) (2015), “Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting Data on Research and Experimental Development”, Paris, Publicación OCDE, pág. 44.

básicos para poder ser consideradas como I+D. A saber²:

- a. **Novedad:** Las actividades de I+D de un proyecto deben traducirse en hallazgos que sean nuevos tanto para la unidad, así como también para el medio en que esta se desempeña (mercado, industria). En consecuencia, se excluyen como actividades de I+D aquellas llevadas a cabo para copiar, imitar o aplicar técnicas de ingeniería inversa como medios para obtener conocimiento, por el hecho de que tal conocimiento no es considerado nuevo.
- b. **Creatividad:** Los proyectos de I+D deben tener como objetivo nuevos conceptos o ideas que se desarrollen o mejoren el conocimiento existente. Se excluyen entonces como actividades de I+D todos los cambios rutinarios a productos o procesos.
- c. **Incertidumbre:** Las actividades de I+D involucran incertidumbre, la cual se ve reflejada desde múltiples dimensiones. En este sentido, no es posible conocer a priori y con exactitud el resultado de un proyecto de I+D, su costo final y los beneficios que reportará en comparación a su planificación inicial. Incluso, en algunos casos pueden no lograrse, parcial o totalmente, los objetivos del proyecto de I+D.
- d. **Sistemático:** La I+D es una actividad formal, y es ejecutada sistemáticamente. Se entenderá por sistemático el hecho de que los proyectos de I+D son llevados a cabo de forma planificada, manteniendo registros sobre el proceso seguido y sus resultados.
- e. **Transferible o reproducible:** Los proyectos de I+D debiesen llevar potencialmente a la transferencia del nuevo conocimiento producido, asegurando su uso y permitiendo a otros investigadores reproducir sus resultados como parte de sus propias actividades de I+D. Lo anterior incluye los proyectos de I+D con resultados negativos, es decir, que no lograron cumplir con sus objetivos planteados originalmente. Dado que el propósito de la I+D es incrementar el volumen de conocimiento disponible, sus resultados no deben mantenerse como tácitos, sino que deben pasar por un proceso de codificación.

Asimismo, las actividades de I+D pueden desagregarse en los siguientes tipos³:

- a. **Investigación básica:** Trabajos teóricos o experimentales llevados a cabo principalmente para la obtención de nuevo conocimiento sobre las causas subyacentes de un fenómeno o de algún hecho observable, sin tener necesariamente una aplicación o uso de este conocimiento como objetivo.

² Ibid. pág. 46

³ Ibid. pág. 50.

- b. **Investigación aplicada:** Investigaciones originales cuyo fin es la obtención de nuevo conocimiento. A diferencia de la investigación básica, la investigación aplicada tiene una aplicación práctica u objetivo específico.
- c. **Desarrollo experimental:** Trabajo sistemático basado en investigaciones o experiencia práctica para la generación de nuevo conocimiento, el cual tiene por fin la creación de nuevos productos, procesos, o la mejora de ellos.

3.2. Referencias internacionales

La principal referencia utilizada para el diseño de la Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D es el Manual de Frascati 2015⁴. Este manual aporta las definiciones básicas y recomendaciones sobre la generación de estadísticas relativas a I+D. Además, es utilizado como referencia para las encuestas de I+D de los países miembros de la OCDE.

4. Diseño estadístico

4.1. Universo

Se compone de todas aquellas unidades de los sectores en estudio que sean ejecutoras de actividades de I+D.

4.2. Población objetivo

La Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D, año de referencia 2018, corresponde a un censo de unidades pertenecientes a los sectores empresas, Estado, Educación superior, IPSFL y Observatorios Astronómicos que hayan sido identificadas como ejecutoras de actividades de I+D.

La población objetivo se define como aquellas unidades pertenecientes a los sectores en estudio, identificadas como ejecutoras de actividades de I+D ligadas a uno de los seis campos principales de la ciencia y tecnología, a saber: Ciencias Naturales; Ingeniería y Tecnología; Ciencias Médicas y de la Salud; Ciencias Agrícolas y Veterinarias; Ciencias Sociales y Humanidades y Artes.

Para efectos de la encuesta se consideran aquellas unidades clasificadas como empresas, Estado, Educación superior, IPSFL según las definiciones emanadas del

⁴OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), ONU (Naciones Unidas) (2015), "Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting Data on Research and Experimental Development", Paris, Publicación OCDE.

Manual de Frascati⁵. La inclusión de Observatorios Astronómicos en la encuesta obedece a la necesidad del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo de contar con datos de estas unidades en particular. Se recalca que, desde el año 2017, no se consulta por el gasto en I+D de estas unidades, sino que por el gasto promedio por noche de observación, para luego asignar este valor a las unidades que realizan I+D con este insumo.

4.3. Marco estadístico

La Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D, año de referencia 2018, corresponde a un censo de unidades pertenecientes a los sectores empresas, Estado, Educación superior, IPSFL y Observatorios Astronómicos que hayan sido identificadas como potenciales ejecutoras de I+D.

4.4. Cobertura geográfica

La Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D, año de referencia 2018, tiene cobertura nacional.

4.5. Unidades estadísticas

Con el fin de asegurar una base de comparabilidad con estudios similares de otros países y de acuerdo con lo planteado en el Manual de Frascati 2015, en el presente estudio se considera como unidad estadística a la unidad homogénea más pequeña predominantemente ligada a uno de los seis campos principales de la ciencia y tecnología, a saber: Ciencias Naturales; Ingeniería y Tecnología; Ciencias Médicas y de la Salud; Ciencias Agrícolas y Veterinarias; Ciencias Sociales y Humanidades y Artes.

Por su parte, la unidad de observación se define en base al sector en estudio:

- a. Empresas: Contribuyentes que tienen iniciación de actividades independientes, es decir, RUT y contabilidad propia, y cuyo giro lo pueden realizar en uno o más locales comerciales dentro de los límites territoriales del país.
- b. Sector Estado: Organismos e instituciones incluidas en la Ley de presupuestos y aquellas dependientes y vinculadas.

⁵ Ibid. Cap. 3.

- c. Sector Educación: Unidades (centro de Investigación, Laboratorio, Instituto; Facultad o Departamento) asociados unívocamente a alguna institución de Educación superior, que haya efectuado I+D durante el año 2018.
- d. Sector IPSFL: Organismos asociados unívocamente a este sector.
- e. Observatorios Astronómicos: Organismos asociados unívocamente a este sector.

4.6. Definición de variables

El diseño de la Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D es definido por variables propias de las unidades en estudio. Las principales variables de interés del estudio corresponden al gasto total en actividades de I+D (intramuro y extramuro) y los recursos humanos (en Jornadas Completas Equivalentes) dedicados a estas tareas. La definición de estas variables sigue las directrices plasmadas en el Manual de Frascati 2015.

4.7. Nomenclaturas utilizadas

Para facilitar la comparación de acuerdo con referencias internacionales, se utilizó la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas, Revisión 4 de Naciones Unidas (CIIU Rev. 4), en su adaptación nacional (CIIU4.CL 2012), a nivel de Sección y División para la clasificación económica de las unidades en estudio.

4.8. Diseño del directorio de recolección

El directorio de recopilación se determina dependiendo del sector de ejecución considerado.

4.8.1. Empresas

El directorio de recopilación lo constituyen las unidades informantes activas del Directorio efectivo de levantamiento de la IX Encuesta sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo, sector empresas. A este grupo se suman las unidades informantes activas recogidas tras la verificación de los siguientes directorios:

- a. Empresas informadas en la sección D.8 Gasto total extramuro en I+D, contratado a externos dentro de Chile, de los formularios dirigidos a empresas y sectores aplicados para el año de referencia 2015.
- b. Directorios de fondos de programas públicos entregados por la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.
- c. Directorio complementario de la Encuesta Estructural de Servicios, Alojamiento y Servicios de comida para empresas clasificadas en la Sección M, División 72 (“Investigación científica y desarrollo”) en CIIU4.CL 2012.
- d. Directorio complementario de la 5ta Encuesta Longitudinal de Empresas, de acuerdo con criterios de selección fijados por el INE y la contraparte técnica de la División de Innovación de la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño.
- e. Directorio año tributario 2017 de contribuyentes del Servicio de Impuestos Internos clasificadas en la Sección M, División 72 (“Investigación científica y desarrollo”) y Sección C, División 21 (“Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico”) en CIIU4.CL 2012.

4.8.2. Sector Estado

El directorio se constituye por organismos e instituciones incluidas en la ley de presupuestos y aquellas dependientes y vinculadas. El directorio corresponde al Directorio efectivo de levantamiento de la VII Encuesta sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo, sector Estado. Adicionalmente, y en concordancia con las indicaciones del Manual de Frascati 2015, se suman unidades correspondientes a los gobiernos regionales, así como también municipalidades que hayan recibido fondos para la ejecución de I+D, señalado en los directorios de fondos de programas públicos entregados por la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño.

4.8.3. Sector Educación superior

El directorio se compone por organismos (centro de investigación, laboratorio, instituto; facultad o departamento) asociados unívocamente a alguna institución de Educación superior, que haya efectuado I+D durante el año 2018. El directorio corresponde al Directorio efectivo de levantamiento de la

VII Encuesta sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo en el sector Educación superior.

4.8.4. Sector IPSFL

El directorio se constituye de organismos asociados unívocamente a este sector, que hayan efectuado I+D durante el año 2018. El directorio corresponde al Directorio efectivo de levantamiento de la VII Encuesta sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo, sector IPSFL, más aquellas unidades activas recogidas de la verificación de los directorios de fondos públicos y otras entidades enviados por la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño al INE.

4.8.5. Observatorios astronómicos

Listado de Observatorios Astronómicos que hayan sido considerados para la Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D año de referencia 2017, previa revisión por parte de la División de Innovación de la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño.

Con lo anterior, el directorio de recolección para la Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D, año de referencia 2018, se compuso de 6.037 unidades. Por su parte, el número de unidades terminadas en esta edición de la encuesta es de 5.216, lo que corresponde a un 86.,4% del directorio de recolección.

Tabla 1: Número de unidades terminadas y total en directorio de recolección., según región. Encuesta de Gasto y Personal en I+D, referencia 2018.

Región	Terminadas	Total	Tasa
Región de Arica y Parinacota	47	55	85,5%
Región de Tarapacá	65	79	82,3%
Región de Antofagasta	135	154	87,7%
Región de Atacama	61	72	84,7%
Región de Coquimbo	116	134	86,6%
Región de Valparaíso	406	465	87,3%
Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	84	93	90,3%
Región del Maule	152	169	89,9%
Región de Ñuble	53	65	81,5%
Región del Biobío	280	324	86,4%
Región de La Araucanía	223	245	91,0%
Región de Los Ríos	111	137	81,0%
Región de Los Lagos	199	241	82,6%
Región de Aysén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	33	44	75,0%
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena	77	88	87,5%
Región Metropolitana de Santiago	3174	3672	86,4%
TOTAL	5216	6037	86,4%

Fuente: INE

5. Metodología de recolección de datos

5.1. Técnicas y métodos de recolección de datos

5.1.1. Descripción de la técnica utilizada y medio de recolección de información.

La técnica utilizada corresponde a una encuesta aplicada mediante formulario físico y web.

El proceso de recolección se inicia con el envío del formulario en papel a los informantes junto con instrucciones para su llenado. Además, se provee a cada informante con claves de usuario y de acceso al sistema web, medio por el cual se centraliza la digitación y procesamiento. Sumado a esto, se captura información a través de correo electrónico en los casos que así lo requieran. Con lo anterior, el tipo de entrevista aplicado es indirecto.

5.1.2. Período de referencia de los datos y periodicidad de recolección

El período de referencia de la encuesta es el año 2018. Por su parte, la periodicidad de recolección es anual. El período de recolección se inicia en el mes de marzo de cada año y termina en octubre.

5.1.3. Conformación del equipo de trabajo y carga del encuestador

El equipo encargado de la recopilación de la encuesta está conformado por catorce analistas, dos supervisores, dos analistas de control de calidad, un especialista en informática y un coordinador.

La carga anual por analista es de aproximadamente 430 encuestas.

5.1.4. Métodos para incentivar la respuesta y mecanismo de resolución de dudas

El método para incentivar la respuesta corresponde a persuasión mediante llamados telefónicos y envío de correos electrónicos y, en última instancia y cercano a la fecha de término de recolección de datos, carta con aviso de multa por la no entrega de respuesta de encuesta⁶.

Por su parte, se establecen mecanismos de resolución de dudas por medio telefónico o correo electrónico.

5.2. Diseño del instrumento de captura de información

5.2.1. Diseño

El cuestionario es estructurado y diferenciado para cada sector en estudio. Los formularios varían principalmente en la cantidad de módulos y en la redacción de algunas preguntas. Lo anterior tiene por fin tener un mejor ajuste de los formularios a la realidad de cada sector, facilitando la respuesta de los informantes. En su versión más extensa, el formulario contiene 34 preguntas,

⁶ Cuando no se tiene respuesta del informante, se inicia el proceso de aviso de multa por no respuesta y, en última instancia, envío de multa por no respuesta. El INE tiene la facultad de multar por la no respuesta, de acuerdo con la Ley N° 17.374.

separadas en un máximo de 9 módulos. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** muestra el detalle de los módulos por formulario:

Tabla 2: Resumen de estructura de formularios. Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D, año 2018.

Módulo	Sector			
	Empresas	Estado	Educación superior	IPSFL
A	Identificación de la empresa	Identificación de la Institución	Identificación de la Universidad	Identificación de la Institución
B	Ventas, exportaciones y empleo total	Identificación de la Unidad	Identificación de la Unidad	Forma de propiedad, organización jurídica y área del conocimiento
C	Personal dedicado a Investigación y Desarrollo Intramuro (I+D), año 2018	Personal dedicado a Investigación y Desarrollo (I+D), año 2018	Personal dedicado a Investigación y Desarrollo Intramuro (I+D), año 2018	Personal dedicado a Investigación y Desarrollo (I+D), año 2018
D	Gasto en Investigación y Desarrollo (I+D) Intramuro*			
E	Gasto en Investigación y Desarrollo (I+D) Extramuro.			
F	Perfil de la empresa que no efectuó actividades de I+D durante el año 2018	Perfil de la unidad que no efectuó actividades de I+D durante el año 2018	Perfil de la unidad que no efectuó actividades de I+D durante el año 2018	Perfil de la unidad que no efectuó actividades de I+D durante el año 2018
G	Gasto en I+D en el año 2019			
H⁷	"Ley I+D"	-	-	-
I	Tiempo dedicado a la encuesta, observaciones y datos del informante.			
	Anexos			

(*) Incluye gasto en las áreas de biotecnología y nanotecnología desde la versión 2017 de la encuesta.

Fuente: INE.

El formulario aplicado a observatorios astronómicos es una versión reducida que no se encuentra disponible para su uso por parte del público general, y mide el gasto por noche de observación, esta información es complementaria a la recopilada en el resto de los formularios.

⁷ Por simplicidad y para mantener orden, para Educación Superior y Estado el Módulo H corresponde a las preguntas acerca del tiempo dedicado a la encuesta, observaciones y datos del informante.

5.2.2. Funcionalidad

El formulario tiene una estructura con preguntas pre codificadas y también contiene preguntas abiertas para capturar información sobre actividades en I+D realizadas por la empresa. El formulario es autoadministrado, es decir, es completado directamente el por el informante.

5.3. Método de capacitación para la recolección de datos

Los analistas de datos son capacitados en tres ámbitos: marco teórico de la encuesta sobre gasto y personal I+D; uso del clasificador económico de actividades CIIU4.CL y metodología de análisis de datos.

Las capacitaciones se realizan durante los meses previos al inicio del proceso de recolección de información y son conducidas por el coordinador operativo, técnico y los coordinadores de unidad.

6. Metodología de procesamiento de datos

La digitación de datos es realizada por el informante a través del sitio web. La primera supervisión a los datos entregados por el informante se realiza en la misma plataforma digital, por medio de validadores que se activan en caso de detectar advertencias o errores, conforme avance el informante en el formulario electrónico. El sistema informático posee un set de validadores que tiene por objetivo detectar posibles inconsistencias o errores en los datos, con el fin de minimizarlos.

Los validadores utilizados se separan en tres niveles. Los de primer nivel, consisten en un conjunto de reglas de consistencia numérica y lógica aplicados en la fase de respuesta del formulario electrónico, además de la completitud del cuestionario en el levantamiento y verificación de los datos de identificación y actividad de la unidad encuestada.

Los validadores de segundo nivel toman como base los de primer nivel y se complementan con validadores de rangos de tolerancia para así identificar eventuales datos atípicos, este proceso se lleva acabo de la siguiente manera:

Lo primero que se realiza es una estratificación, que no es más que dividir el conjunto de datos en subconjuntos con características similares, en el caso de empresas se agrupa según las siguientes variables: región, actividad económica y tamaño. Por su parte, en sectores se agrupan por área del conocimiento y región. La finalidad de

crear los estratos es poder identificar los casos que tienen mayor variación, y llevar a cabo las acciones correctivas.

Una vez realizadas las caracterizaciones anteriores se debe:

- Normalizar las variables para sustentar el análisis mediante límites de confianza.
- Asignar un estrato para cada dato.
- Determinar los límites de confianza para los datos seleccionados después de la estratificación.
- Con los límites de confianza se identifican outliers.
- Cuando sean encontrados los outliers, estos se retiran momentáneamente del análisis (este paso es clave, puesto que los límites fueron establecidos con el 99.9% de confianza)
- Sin los datos anteriores se recalculan los límites de confianza, esta vez con un 95% de confianza.
- Con los nuevos límites de confianza, se detectan con mayor precisión las unidades que estarían declarando datos fuera de los rangos correspondientes a las unidades de características similares, ya que son los datos que sobrepasan los nuevos límites de confianza los primeros outliers encontrados.

Todos estos datos outliers deben ser agrupados y clasificados en que variables ocurrieron.

Las variables revisadas en este proceso son las siguientes:

- Ventas (B2000)
- Gasto intramuro (C3020)
- Empleados en jornada completa equivalente (D4323)
- Gasto sobre ventas (C3026)/(B2000)
- Gasto extramuro (C3073)
- Variables Ficticias
 - Sueldo estimado Investigadores.

$$\left(\frac{\frac{C3006 + C3127}{12}}{D4320} \right)$$

- Sueldo estimado Técnico y personal de apoyo.

$$\left(\frac{\frac{C3007 + C3128}{12}}{D4321} \right)$$

- Sueldo estimado Otro personal de apoyo.

$$\left(\frac{\frac{C3008 + C3129}{12}}{D4322} \right)$$

Los validadores de tercer nivel consisten en reglas intertemporales en aquellas unidades informantes que posean una serie de años anteriores; junto con la integración de fuentes de contraste, como es la información proveniente de la ejecución de fondos de programas públicos dirigidos a I+D.

Una vez que la encuesta es completada en el sistema y enviada por correo o en forma física, comienza la supervisión directa por parte del analista que recibe la encuesta. El analista revisa la consistencia de la información y emite el correspondiente certificado de recepción.

La labor del analista de datos es controlada directamente por un coordinador de unidad, quien asigna una carga de encuestas por analista y monitorea su cumplimiento. La coordinación operativa fija medidas de gestión como son el número de encuestas logradas por mes, número de llamados a informantes, etc.

En los casos donde se identifican errores, el analista procede a contactar al informante por teléfono o correo electrónico con el fin de corroborar o corregir la información, según sea el caso.

Una vez validada la encuesta, el analista se encuentra en condiciones de dejar la encuesta como terminada.

7. Metodología de análisis

Una vez realizada la validación con el conjunto de normas de consistencia y completitud de los datos contenidos en cada uno de los formularios contestados, se lleva a cabo un análisis enfocado en la estructura de los datos a nivel agregado. Este análisis tiene un componente estático y uno dinámico. El componente estático busca la identificación de valores atípicos a nivel general o por actividad. El análisis dinámico busca identificar variaciones relevantes en indicadores clave de la encuesta.

Una vez terminado el proceso de validación y revisión de los datos, se genera una base de datos innominada e indeterminada, que es entregada a la contraparte de la División de Innovación del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, con el fin de resguardar, bajo secreto estadístico, la información suministrada por las unidades que participan de esta encuesta. Para ello es necesario crear identificadores ficticios que ayuden a identificar a cada unidad presente en el levantamiento, reemplazando su rol único tributario y razón social correspondiente. Además, las unidades son clasificadas

económicamente bajo el Clasificación Internacional Industrial Uniforme de todas las Actividades Económicas, en su adaptación nacional (CIIU4.CL 2012), a nivel regional y por tamaño de la empresa por tramos de venta, según la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO).

El nivel de detalle descrito en el párrafo anterior conlleva a que en oportunidades, no sea posible la entrega de los datos recolectados en una sola base de datos, pues existe un alto riesgo de identificación de las unidades informantes. Dado esto, se presentan los datos separados en dos archivos, cada uno con identificadores independientes para todas las unidades.

Mediante este proceso, se reduce el riesgo de determinación de las unidades informantes, asegurando el correcto cumplimiento de las directrices institucionales relativas a la confidencialidad de los datos.

8. Alcance de la presentación de resultados

8.1. Productos estadísticos a publicar

Se pone a disposición de los usuarios una base de datos, innominada e indeterminada, de libre acceso, que contiene todos los datos reportados por las unidades encuestadas, con la excepción de aquellos que pudieran derivar en el incumplimiento del secreto estadístico.

Sumado a lo anterior, se publica documentación adicional del producto. Entre esta documentación se pueden encontrar:

- Estudios
- Reseñas metodológicas
- Presentación de resultados
- Formularios utilizados

8.2. Difusión de los resultados

Los resultados, bases de datos y documentación del producto se encuentran disponibles en:

- Página web del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo: www.economia.gob.cl
- Página web del Instituto Nacional de Estadísticas: www.ine.cl

8.3. Accesibilidad a los datos y marco legal

La legislación chilena resguarda el anonimato de la fuente informante. Es así como la publicación de este producto incorpora los debidos resguardos para garantizar el anonimato de las fuentes informantes, de acuerdo con lo consignado en el artículo 29° de la Ley Orgánica del INE, en el que se indica:

El Instituto Nacional de Estadísticas, los organismos fiscales, semifiscales y Empresas del estado, y cada uno de sus respectivos funcionarios, no podrán divulgar los hechos que se refieren a personas o entidades determinadas de que hayan tomado conocimiento en el desempeño de actividades.

El estricto mantenimiento de estas reservas constituye el “Secreto Estadístico”. Su infracción por cualquier persona sujeta a esta obligación, hará incurrir en el delito previsto y penado por el artículo 247°, del Código Penal, debiendo en todo caso aplicarse pena corporal.⁸

Esta normativa establece restricciones a la difusión de información que permita identificar directa o indirectamente a la fuente informante, garantizando de esta forma la confidencialidad de quien provee datos para fines estadísticos.

Como fue mencionado anteriormente, la base de datos, formularios y documentación adicional se encuentran disponibles en:

- Página web del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo: www.economia.gob.cl
- Página web del Instituto Nacional de Estadísticas: www.ine.cl

9. Conceptos claves

Investigación y Desarrollo experimental (I+D): trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimiento - incluido el

⁸ Ley N°17.374 del Instituto Nacional de Estadísticas. Texto refundido, coordinado y actualizado del DFL N°313 de 1970, que aprobara la Ley Orgánica Dirección Estadística y Censos y crea el Instituto Nacional de Estadísticas.

conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad - y para crear nuevas aplicaciones del conocimiento disponible⁹.

Empresa: una unidad institucional considerada como productora de bienes y servicios¹⁰. Al ser una unidad institucional la empresa tiene capacidad, por derecho propio, de poseer activos, contraer pasivos y realizar actividades económicas y transacciones con otras entidades¹¹.

De la misma forma, una entidad jurídica o social es aquella cuya existencia es reconocida por la ley o por la sociedad con independencia de las personas u otras entidades que puedan tener su titularidad o control¹².

La empresa ejerce una o más actividades en uno o varios lugares, por lo mismo, la empresa corresponde a una única unidad jurídica o a una combinación de unidades jurídicas¹³.

⁹ OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), ONU (Naciones Unidas) (2015), "Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting Data on Research and Experimental Development", Paris, Publicación OCDE, pág. 44.

¹⁰ Ibid. Párrafo. 5.1.

¹¹ Ibid. Párrafo. 4.2.

¹² Ibid. Párrafo. 4.6.

¹³ EUROSTAT (2010), Business Registers Recommendations Manual, Luxemburgo, párrafo 7.27.

10. Anexos

10.1.1. Cuadro explicativo de los campos principales de la ciencia y la tecnología contemplados en el Manual de Frascati 2015

CIENCIAS NATURALES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Matemáticas 2. Ciencias de la computación e informática 3. Ciencias físicas 4. Ciencias químicas 5. Ciencias de la tierra y ciencias relacionadas con el medio ambiente 6. Ciencias biológicas 7. Otras ciencias naturales. 	CIENCIAS AGRÍCOLAS Y VETERINARIAS	<ol style="list-style-type: none"> 24. Agricultura, silvicultura, pesca 25. Ciencia animal y láctea 26. Ciencia veterinaria 27. Biotecnología agrícola 28. Otras ciencias agrícolas
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	<ol style="list-style-type: none"> 8. Ingeniería Civil 9. Ingeniería eléctrica, Ingeniería electrónica; Ingeniería informática 10. Ingeniería mecánica 11. Ingeniería Química 12. Ingeniería de materiales 13. Ingeniería medica 14. Ingeniería medioambiental 15. Biotecnología medioambiental 16. Biotecnología Industrial 17. Nanotecnología 18. Otras Ingenierías y tecnologías 	CIENCIAS SOCIALES	<ol style="list-style-type: none"> 29. Psicología y ciencias cognitivas 30. Economía y Negocios 31. Ciencias de la educación 32. Sociología 33. Derecho 34. Ciencia política 35. Geografía social y económica 36. Comunicación y medios 37. Otras ciencias sociales
CIENCIAS MÉDICAS Y DE LA SALUD	<ol style="list-style-type: none"> 19. Medicina básica 20. Medicina clínica 21. Ciencias de la salud 22. Biotecnología médica 23. Otras ciencias médicas 	HUMANIDADES Y ARTES	<ol style="list-style-type: none"> 38. Historia y arqueología 39. Lenguas y literatura 40. Filosofía, ética y religión 41. Arte (arte, historia del arte, actuación, música) 42. Otras humanidades

Fuente: OCDE (2015), "Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting Data on Research and Experimental Development", Paris, Publicación OCDE.