

Encuesta Nacional de Innovación:
Diagnóstico de uso y Propuestas de Lineamientos
Futuros

Abril de 2022

Índice de Contenidos

0. Introducción	4
1. Diagnóstico	6
1.1 Antecedentes	6
1.2 Limitaciones Metodológicas	7
1.2.1 Población Objetivo	8
1.2.2 Usabilidad	10
1.2.3 Disponibilidad de microdatos	10
2. Los estándares internacionales: el Manual de Oslo	12
2.1 Población Objetivo	12
2.1.1 Sector agropecuario y microempresas	12
2.2 Usabilidad	13
2.2.1 Diseño	13
2.2.2 Evaluación de Impacto de Políticas de Innovación	13
3. Revisión de Experiencias Internacionales	15
3.1 Colombia	15
3.1.1 Población objetivo	16
3.1.2 Usabilidad	18
3.1.3 Disponibilidad de microdatos	19
3.2 Uruguay	19
3.2.1 Población Objetivo	20
3.2.2 Usabilidad	21
3.2.3 Disponibilidad de microdatos	25
3.3 España	26
3.3.1 Población Objetivo	26
3.3.2 Usabilidad	26
3.3.3 Disponibilidad de microdatos	27
3.4 Finlandia	28
3.5 Conclusiones de las experiencias internacionales	29
3.5.1 Población Objetivo	29

3.5.2 Usabilidad	30
3.5.3 Disponibilidad de microdatos	31
4. Lineamientos	32
4.1 Lineamientos específicos	33
4.1.1 Población Objetivo	33
4.1.2 Usabilidad	35
4.1.3 Disponibilidad de microdatos	37
4.2 Lineamientos generales	38
Referencias	40
Anexo 1: Lista de participantes del seminario	41
Anexo 2: Tabla Comparativa de Encuestas de innovación (países seleccionados)	42
Anexo 3: Tabla Comparativa de Publicaciones en Base a Datos de Encuestas de Innovación (países seleccionados).	43

0. Introducción

Este documento se enmarca en una consultoría del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y tiene como objetivo realizar un diagnóstico del diseño metodológico de la Encuesta Nacional de Innovación en Chile implementada en conjunto entre el Instituto Nacional de Estadísticas de Chile y el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Además, se proponen lineamientos futuros en base a experiencias internacionales y a las opiniones de expertos congregados en un seminario especializado sobre encuestas de innovación realizado en septiembre de 2021.

El seminario fue solicitado y convocado por la Oficina de Estudios y Estadísticas del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación y contó con la participación de hacedores de política pública, usuarios de las encuestas de innovación y miembros de las agencias estadísticas de varios países (ver lista de participantes en el Anexo 1). Como resultado de este intercambio, se identificaron algunos elementos importantes tanto en términos del diagnóstico del estado actual de la metodología de la ENI, como de posibles medidas de acción para el mejoramiento de la usabilidad de dicha encuesta.

La estructura del seminario consistió en presentaciones de las experiencias internacionales seleccionadas (Uruguay y Colombia) a cargo de representantes de las respectivas oficinas estadísticas responsables del diseño e implementación de las encuestas de innovación en esos países. Luego el INE – Chile presentó las principales dificultades metodológicas identificadas en la ENI. Finalmente se pasó a un intercambio de opiniones a cargo de los especialistas invitados.

En términos de la participación de académicos investigadores en temas de innovación de Chile, y de otros países, se discutieron temas como la disponibilidad de los datos de innovación en Chile, la necesidad del cruce de las bases de datos de las encuestas de innovación con otras bases (otras encuestas o datos administrativos) para hacer más eficiente el uso de las encuestas de innovación en evaluaciones de impacto, y la importancia del apropiado reconocimiento y divulgación de potenciales cambios metodológicos. También se realizaron aportes en la temática de los cambios

a los cuestionarios y de los instrumentos de apoyo a la innovación, identificando esta realidad como una limitante a la hora de realizar evaluaciones de impacto. Finalmente, se discutió acerca del objetivo último de las encuestas de innovación y se enfatizó que los objetivos de la encuesta deben guiar cualquier cambio metodológico que se implemente.

Desde el punto de vista de los hacedores de política pública, se resaltó la importancia de las encuestas de innovación como insumo para el mejor diseño de la política pública en temas de innovación, subrayando además el rol que cumplen las empresas, las cuales proveen la información necesaria para el monitoreo de las actividades de innovación en los países.

Tanto los aportes realizados por los especialistas invitados, como las respuestas a interrogantes planteadas a los encargados de las encuestas de innovación invitados nutren este documento, y se encuentran integrados al mismo.

El seminario se constituye como uno de los principales insumos en la elaboración de nuevos lineamientos metodológicos para la Encuesta Nacional de Innovación en Chile junto a una revisión del Manual de Oslo, revisión de literatura y ejemplos de otros países que no fueron parte del seminario.

El documento se estructura de la siguiente manera: la próxima sección presenta un diagnóstico del diseño metodológico de la Encuesta Nacional de Investigación, la sección dos introduce los principales lineamientos del Manual de Oslo en lo referido a los problemas metodológicos identificados, la sección siguiente resume las experiencias internacionales recabadas tanto a través de entrevistas como en ocasión del seminario especializado, y finalmente la cuarta sección presenta las recomendaciones respecto de potenciales modificaciones al diseño metodológico actual. Siempre que el contenido de las secciones lo permite, se analizan tres elementos identificados como claves en el diseño de la encuesta: la población objetivo, las características de usabilidad de la encuesta, y la disponibilidad de sus microdatos.

1. Diagnóstico

1.1 Antecedentes

La Encuesta Nacional de Innovación (ENI) tiene como objetivo aportar información acerca de las actividades de innovación en las empresas, los factores que influyen en dichas actividades y el esfuerzo que realizan en esta materia¹. La ENI se lleva adelante desde 1995, constituyéndose como la encuesta de innovación con la serie de datos más larga de Latinoamérica. Desde sus inicios su diseño ha seguido de cerca las recomendaciones de los manuales internacionales en la materia (Manual de Oslo, en sus sucesivas versiones). Esta adherencia a los estándares internacionales ha determinado que se produjeran modificaciones periódicas, a medida que las mismas fueran incorporadas a los manuales de referencia.

Existen además otras razones, más recientes, por las cuales la ENI ha sido objeto de modificaciones en su metodología. Entre ellas se encuentran la caída de la tasa de innovación relevada desde la edición 2011-2012 en adelante (24% en 2011-2012 hasta 15% en 2015-2016). Este hecho propició estudios que indagaran acerca de las implicancias de cambios metodológicos o de ejecución de la ENI en su capacidad de medición de los procesos de innovación en Chile. Dichos estudios resultaron en cambios en los cuestionarios, principalmente para aprovechar la última edición del Manual de Oslo, los cuales se empezaron a implementar en la edición 2017-2018. Adicionalmente, siguiendo las recomendaciones de los estudios anteriormente mencionados, se llevan adelante dos tipos de cambios metodológicos relevantes: en el diseño muestral y en el cálculo de los factores de expansión.

En lo referente al diseño muestral, la principal modificación estuvo asociada a la elección de una nueva variable de diseño de la encuesta, pasando de las ventas anuales al porcentaje de las empresas que innova². La elección de esta variable está asociada al tamaño de la muestra, la cual

¹ Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (2020): “Encuesta Nacional de Innovación y Encuesta Nacional de I+D. Documento Antecedentes Metodológicos”.

² Anteriormente se utilizaban las ventas, ya que se contaba con información al respecto en el marco muestral y se consideraba la mejor aproximación a la variable de interés.

se determina para tener errores de muestreo aceptables respecto de esa variable. A partir de este cambio el diseño muestral garantiza estimaciones confiables de una variable alineada con el objetivo de la encuesta.

Vinculado a este cambio se encuentra la modificación en la cantidad de dimensiones para la cual la muestra asegura un nivel confiable de estimación. En este sentido, se redujeron la cantidad de sectores económicos considerados en la población objetivo: se pasó a utilizar 4 macrozonas en vez de regiones (dieciséis) como dimensión geográfica, se dejó de asegurar la representatividad para cruces de dimensiones utilizados en versiones anteriores, ya que no aportaban a los objetivos de la encuesta (los cruces eran: sector económico – tamaño de empresa, región – sector económico (primario, secundario, servicios)).

El cálculo de los factores de expansión representó la otra modificación metodológica relevante en la edición 2017-2018 de la ENI. Estos cambios se vinculan con modificaciones en el cálculo de los factores de expansión para ajustar por los cambios de estratos de las empresas y el suavizamiento del factor de expansión. En lo que refiere al ajuste por cambio de estrato, se pasa a asumir que la empresa que estaba incorrectamente asignada a otro estrato siempre perteneció al estrato en el que efectivamente se encuentra a la hora de relevarla³. Finalmente, también se ajusta el factor de expansión para evitar la sobrerrepresentación de unidades atípicas⁴.

1.2 Limitaciones Metodológicas

En esta sección se presenta el diagnóstico de la metodología actual de la ENI. La presentación se centra en tres puntos definidos en conjunto entre el INE, el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, y expertos del BID: 1) población objetivo; 2) usabilidad; y 3) disponibilidad de los microdatos.

³ Ver detalle de la determinación de los nuevos factores de expansión para el caso de la corrección por estratos en el reporte metodológico de la ENI años de referencia 2017-2018, disponible en: <https://api.observa.minciencia.gob.cl/api/datosabiertos/download/?handle=123456789/183&filename=2017-2018-ENI-reporte-metodologico.pdf>

⁴ Ídem anterior

1.2.1 Población Objetivo

1.2.1.1 Sector Agrícola

El diseño actual de la ENI incluye a la sección A de la clasificación CIU revisión 4. Sin embargo, se identifican dificultades para relevar adecuadamente las unidades estadísticas a ser encuestadas en este sector. Esto se debe principalmente a dos razones. La primera de ellas está relacionada a las fuentes de información a las que se recurre para el diseño muestral. En la actualidad la fuente es el Directorio Nacional de Empresas (DNE), el cual contiene la información del Rol Único Tributario (RUT) de las empresas, la dirección, el volumen de ventas, etc. Esto plantea un par de problemas. En primer lugar, se constata la situación de que existen empresas (sobre todo las pequeñas) de este sector no están registradas en el Servicio Interno de Impuestos (SII), como fuera resaltado en la exposición del INE en el seminario. Esto se debe a que este tipo de empresas se constituyen como explotaciones (conjunto de predios), las cuales no corresponden a una figura tributaria. En segundo lugar, la dirección administrativa registrada en el DNE impide dar cuenta de la real distribución geográfica del sector. La mayoría de las direcciones se encuentran en la Región Metropolitana de Santiago, identificando la casa matriz u oficina de algún prestador de servicios (como contaduría), cuando este es un sector de actividad que tiene presencia en otras regiones de Chile. También se presenta la problemática de contactar a las empresas que han sido seleccionadas. La segunda razón por la cual no se releva adecuadamente al sector tiene que ver con la muy baja tasa de respuesta de las unidades muestreadas. La tasa de respuesta promedio de las divisiones 01, 02 y 03 (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca) fue 26,5% para la ENI 2017 – 2018. Para la misma edición de la encuesta, la tasa promedio de las divisiones de la sección industrias manufactureras fue 76,71%, mientras que la misma tasa se ubica para el total de la ENI en 51,6%.

1.2.1.2 Microempresas

Actualmente la población objetivo incluye a las empresas cuyas ventas superan a las 2.400 unidades de fomento. Sin embargo, ya que el nivel de ventas de las empresas no es constante a través de los años, esta regla implica variaciones importantes en la población objetivo de la ENI. Adicionalmente, se identifican bajas tasas de respuesta para las empresas pequeñas (38% para

la ENI 2017 – 2018, siendo 72,4% y 88,2% las tasas de respuesta de las medianas y grandes, respectivamente), las cuales representan aproximadamente un 60% de la muestra.

Incluir a este tipo de empresas podría traducirse en información relevante, ya que este tipo de empresas son una pieza cada vez más importante del sistema. Se ha identificado a través de la encuesta sobre gasto y personal en investigación y desarrollo (I+D), que son ejecutoras de I+D con una relevancia cada vez mayor. Además, el ecosistema de emprendimiento en Chile está en constante crecimiento.

1.2.1.2 Inclusión Forzosa

En este punto el problema está relacionado con que, de acuerdo a los criterios de inclusión forzosa del diseño metodológico de la ENI, se encuentran empresas muy grandes (de acuerdo a su nivel de ventas en su estrato correspondiente), pero que no necesariamente realizan actividades de innovación. Las empresas incluidas forzosamente en la ENI son las empresas de los sectores de actividad: minería, y suministro de electricidad, gas y agua. Todas las empresas grandes de estos sectores, obtenidas a partir de un censo realizado por el INE, son incluidas en el marco muestral⁵. Adicionalmente, se suman de manera forzosa las unidades con mayor participación del total de ventas dentro de cada estrato⁶.

Se requiere reconsiderar los criterios para la inclusión forzosa de empresas: por ejemplo, por su peso relativo en el sector o algún otro criterio que se estime relevante. Adicionalmente, se identifica un cierto desgaste por parte de las empresas respondientes, ya que las mismas son seleccionadas como empresas grandes (y por lo tanto de inclusión forzosa) en varias otras encuestas realizadas por el INE.

1.2.1.4 Tasas de No Respuesta

Desde el INE se plantea la problemática de las altas tasas de no respuesta de la ENI como otro factor relevante. La tasa de respuesta de la edición 2017 – 2018 de la ENI, ejecutada durante el

⁵ Instituto Nacional de Estadísticas (2019), p. 6.

⁶ Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (2020). Encuesta Nacional de Innovación y Encuesta Nacional de I+D, p. 18. Disponible [aquí](#).

año 2020, fue de 51,6%, un promedio ponderado de tasas de respuestas dispares. En el sector agropecuario la tasa de respuesta no supera el 30%, y algunos servicios, como transporte y almacenamiento, con 41%, conviven con sectores con tasas de respuesta más adecuadas (las divisiones del sector de industrias manufactureras tienen una tasa de respuesta promedio de casi 77%). Adicionalmente, se aprecian dificultades crecientes a la hora de la recolección de la información, problema que se agudizó con la pandemia por COVID-19.

1.2.2 Usabilidad

Respecto de la aplicación de los datos de la ENI para la evaluación de impacto de las políticas públicas de innovación, se identifica que no ha habido muchas publicaciones que utilicen a la ENI con este fin. Potenciar el uso de la encuesta para estos fines, sería útil para la toma de decisiones de política pública. En este sentido es interesante constatar que las preguntas sobre el uso de incentivos y políticas públicas de apoyo a la innovación han ido cambiando a través del tiempo en la ENI. Si bien las preguntas no han cambiado radicalmente, y en realidad lo han hecho más que nada al influjo de los cambios propuestos por el Manual de Oslo, algunos cambios no facilitan la evaluación de impacto. El módulo de “financiamiento público”⁷ ha sufrido modificaciones que impiden por ejemplo medir el porcentaje de financiamiento recibido por parte de la política pública o el status de las empresas (si la misma aplicó a algún programa) consistentemente a través del tiempo. Esta realidad, junto al hecho de que los instrumentos también cambian a través del tiempo, hace difícil evaluar el impacto de los programas de apoyo a la innovación en Chile.

1.2.3 Disponibilidad de microdatos

Respecto de la disponibilidad de los datos, entre los participantes del seminario parece haber consenso en que se ha avanzado mucho, y los canales para el acceso a los microdatos están

⁷ Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (2020). Encuesta Nacional de Innovación y Encuesta Nacional de I+D, p. 30. Disponible [aquí](#).

abiertos. En ese sentido es de destacar el portal [Observa](#), a cargo del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. En este portal se puede acceder a un gran número de indicadores en la materia de ciencia, tecnología e innovación (CTI), datos abiertos y documentación sobre la metodología de las encuestas. Esto potencia el uso de la información para académicos, investigadores y diseñadores de políticas de CTI. También surge del aporte de los participantes al seminario la necesidad del cruce de los datos de la ENI con otras bases administrativas, de manera de aumentar el impacto del uso de estos datos.

A modo de conclusión del diagnóstico, a partir del intercambio de ideas desarrollado durante el seminario, se acuerda que los cambios metodológicos son inexorables (i.e., actualizaciones al Manual de Oslo, nuevos instrumentos, etc.). Se sostiene, de la misma manera, que si los cambios son explicitados claramente, se puede minimizar el impacto negativo en la comparabilidad con diseños anteriores, y por lo tanto mitigar el impacto negativo en la usabilidad de los datos de la encuesta.

2. Los estándares internacionales: el Manual de Oslo

En esta sección se comentarán las recomendaciones del Manual de Oslo (MO) únicamente en lo que respecta a los problemas actuales de la Encuesta Nacional de Innovación planteados por el INE. No se pretende por lo tanto aquí hacer un análisis exhaustivo de las recomendaciones de los manuales internacionales en materia de relevamiento de datos de las actividades de innovación, sino simplemente ilustrar el enfoque del MO acerca de estos temas.

2.1 Población Objetivo

2.1.1 Sector agropecuario y microempresas

El MO recomienda que la unidad estadística sea la empresa (versus establecimientos), en los sectores B a M (exceptuando la I) de la CIIU revisión 4⁸. En este sentido, el Manual deja por fuera al sector agropecuario, recomendando que las actividades de innovación de este sector (y de los otros que conforman el literal A) sean relevadas en encuestas específicas para este sector de actividad⁹. El MO también sugiere que las unidades relevadas tengan más de 10 empleados y que se realice una clasificación en base al empleo promedio anual para categorizar a las empresas a relevar. Esta recomendación atiende a la necesidad de tener un marco común para la comparación entre países, pero obviamente no tiene en cuenta el tamaño promedio de las empresas en cada país. A modo de ejemplo, una empresa se considera microempresa en Uruguay si tiene hasta 4 empleados, mientras que en otro país ese umbral es de 10 empleados. En este sentido, el INE utiliza el monto de ventas anuales como indicador del tamaño de las empresas, determinando el umbral en 2.400 Unidades de Fomento (UF) anuales¹⁰. Finalmente, el MO sugiere que la importancia relativa de las pequeñas o microempresas (en términos de generación de empleo, de VAB, o de otras variables de interés) puede ser mayor en países con menor desarrollo relativo. De hecho, el MO sugiere la construcción de estratos con empresas de tamaño de menos de 10 empleados si fuese necesario, pero manteniendo las categorías de tamaño recomendadas para la comparación internacional.

⁸ Párrafo 9.29 (p. 182) y Tabla 9.1 (p.183) del Manual de Oslo (2018).

⁹ Párrafo 9.30 (pp. 182-183) del Manual de Oslo (2018).

¹⁰ Aproximadamente 90.000 dólares estadounidenses (octubre de 2021)

2.2 Usabilidad

2.2.1 Diseño

El MO recomienda el uso del censo y de la muestra probabilística como herramientas complementarias para la confección del marco muestral de las encuestas de innovación. En general el censo es recomendado para las empresas grandes y el muestreo probabilístico para las unidades de tamaño inferior. En lo referente al diseño de corte transversal o de datos de panel, el MO enfatiza que la estructura de datos de panel no reemplaza el diseño de corte transversal, y que no debe de atentar contra la calidad de los datos de corte transversal. Adicionalmente, sugiere que el panel sea actualizado para considerar tanto la mortalidad como los nacimientos de empresas, siguiendo los mismos criterios de estratificación del panel original.

2.2.2 Evaluación de Impacto de Políticas de Innovación

Respecto de la calidad de la información necesaria para la evaluación del impacto de las políticas de fomento a las actividades de innovación el MO puntualiza que hay que tener en cuenta que uno de los mayores desafíos es la construcción de contrafactuales apropiados¹¹. La mayoría de los instrumentos de políticas públicas de apoyo a la innovación no son experimentos aleatorios (i.e., diseños en los cuales el instrumento se asigna aleatoriamente a las empresas). Por lo tanto, la correcta evaluación del impacto del apoyo a la innovación debe tener en cuenta los posibles sesgos que pueden surgir de diseños no experimentales. Una fuente de sesgos en la estimación del impacto es la posibilidad que las decisiones de a quien brindarle algún instrumento de apoyo a la innovación (e incluso la decisión de la empresa de aplicar a un instrumento) están correlacionadas con el desempeño de la empresa en términos de innovación. En este sentido, es relevante tener la capacidad de cruzar las encuestas de innovación con otras bases de datos administrativas que permitan reducir los sesgos en las estimaciones de los efectos de los instrumentos de fomento a la innovación. Por ejemplo, se podrían utilizar bases administrativas

¹¹ Sección 11.5.3 del Manual de Oslo (2018), pp. 233-36.

de las agencias promotoras de instrumentos de apoyo a la innovación, para estimar los determinantes de ser beneficiario, o para investigar si es posible determinar alguna relación entre el hecho de ser beneficiario de un instrumento en el momento t y la probabilidad de ser beneficiario nuevamente en el momento $t+1$. Adicionalmente, bases de datos que contengan información acerca de los créditos tributarios, o el monto de los subsidios otorgados, permitiría analizar de mejor manera el impacto de los instrumentos de apoyo a la innovación. Finalmente, la estimación de los impactos del apoyo a la innovación sobre algunas medidas como la productividad total de los factores solo es posible si se tienen datos acerca de la estructura productiva de las empresas, datos que en general se encuentran en las encuestas de actividad económica.

3. Revisión de Experiencias Internacionales¹²

Esta sección presenta las principales características de las experiencias de otros países con las encuestas de innovación. Los casos fueron seleccionados buscando compartir soluciones exitosas a los problemas metodológicos de la ENI identificados por los expertos del BID y del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Información.

Todos los casos incorporados en este documento siguen las recomendaciones del Manual de Oslo en sus cuestionarios de sus respectivas encuestas de innovación. Se incluyen dos casos de países europeos, haciendo énfasis en el diseño y disposición de los microdatos (España) y en su potencial uso como insumo para la evaluación de impacto de los instrumentos de apoyo a la innovación (Finlandia). En el caso de los países latinoamericanos incluidos, el caso de Colombia también arroja luz sobre las experiencias en materia de disponibilidad de los microdatos, y de diseño de la encuesta. El caso de Uruguay ilustra todos los elementos anteriores, además de sugerir, como Finlandia, la importancia de la coordinación institucional para el uso más eficiente de las encuestas de innovación para la evaluación de impacto.

3.1 Colombia

Los referentes internacionales en los cuales se basan las encuestas de innovación (Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica, EDIT) del Departamento Administrativo Nacional de Colombia (DANE) son los manuales de Oslo y de Bogotá, además de las recomendaciones de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT).

El objetivo general de la EDIT es caracterizar la dinámica tecnológica y analizar las actividades de innovación y desarrollo tecnológico en las empresas del país, así como crear insumos para la evaluación de los instrumentos públicos de apoyo y fomento de la innovación. En este sentido se puntualiza que, en términos de utilización de los datos para la evaluación de impacto de estos

¹² En el Anexo 2 se incluye una tabla comparativa de las encuestas de innovación de Chile, Colombia, España, Finlandia y Uruguay, con información de su período de referencia, población objetivo, diseño y sectores incluidos.

instrumentos, la EDIT no ha sido muy utilizada, al igual que las otras encuestas de innovación relevadas en este documento (ver más en la sección 3.1.2.2 Uso para la evaluación de impactos). Sin embargo, la EDIT es una de las fuentes de datos del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología¹³ (OCyT), una entidad que realiza estudios y modelos relacionados con la innovación empresarial en Colombia.

3.1.1 Población objetivo

La unidad estadística son las empresas de los sectores de industria manufacturera, servicios y comercio, datos que surgen de los directorios de las encuestas anuales económicas. El tipo de encuesta corresponde a un censo a empresas según parámetros de inclusión¹⁴ (mínimo de personal ocupado o ingresos por ventas). Esto implica que el relevamiento se produce en todas las empresas del país de los sectores mencionados que cumplen un mínimo de personal ocupado o un mínimo de ingresos por ventas (cualquiera de los dos criterios).

Los directorios utilizados para la EDIT están basados en su mayor parte en los directorios de las encuestas económicas estructurales de la industria manufacturera (EAM), de servicios (EAS) y de comercio (EAC) de Colombia. Lo que se busca con esta aproximación es obtener información que complemente las encuestas estructurales. Hay dos razones para ir por este camino. La primera es que de esta manera se puede cruzar la información de las encuestas económicas estructurales con la EDIT. Se identifica esta razón como prioritaria basándose en el hecho de que la mayoría de los usuarios son usuarios especializados que requieren esta capacidad, de manera de entender cuestiones como, por ejemplo, la relación entre la productividad (encuestas estructurales) y las dinámicas de innovación (EDIT). La otra razón es que la relevancia de la información acerca de

¹³ Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología: <https://ocyt.org.co/productos2/>

¹⁴ Empresas que tienen establecimientos con 10 o más personas ocupadas o que en su defecto registren un valor de producción anual igual o superior a un valor que se especifica para cada año de referencia correspondiente al directorio de empresas de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM), para la EDIT. A modo de ejemplo, los parámetros de inclusión utilizados para la edición 2018-2019 de la EDITS se encuentran en el Cuadro 2 (p. 10) de DANE (2016).

estos temas ameritó una encuesta especializada sobre temas de innovación, ya que antes estos temas eran incluidos en un módulo de las encuestas estructurales.

Adicionalmente, el DANE realiza un análisis de comparabilidad de resultados mediante panel longitudinal entre dos bienios. Esto implica recalcular indicadores únicamente para las empresas que respondieron en ambas rondas consecutivas de la EDIT. No se realiza panel con más periodos debido a los movimientos inherentes a la dinámica de la demografía empresarial. Ampliar la ventana a más de cuatro años implicaría una caída sustancial en las observaciones, disminuyendo la representatividad de los datos.

3.1.1.1 Microempresas

El DANE no realiza mediciones de innovación en microempresas en la EDIT debido a principalmente a tres argumentos:

- La alta volatilidad de nacimientos y defunciones en el estrato de las microempresas. El costo operativo de la búsqueda de estas unidades es elevado, si se quiere mantener el diseño de censo.
- La baja representatividad a nivel nacional de las microempresas en variables como la inversión en actividades de innovación. Para operativizar las EDIT se recurren a directorios de empresas grande, y se censan cerca de 20.000 empresas (en manufactura, servicios y comercio) a nivel nacional, las cuales contribuyen al 70% del Valor Agregado Bruto (VAB) total de la economía.
- El gran tamaño relativo del universo de microempresas, lo cual implica un grado extra de precaución en el diseño de muestreos probabilísticos, ya que el fenómeno de innovación empresarial no es necesariamente continuo. Se considera arriesgado asumir que, si una microempresa innova, ese comportamiento pueda ser representativo de 200 o 300 otras microempresas.

3.1.1.2 Sector Agropecuario

El DANE no incluye en la EDIT al sector agropecuario. La razón de esta exclusión son las pautas del Manual de Oslo, el cual recomienda estudiar las actividades de innovación a nivel de empresas manufactureras o del sector comercio y servicios. El DANE no se encarga de la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), a pesar de que asiste en la publicación de los resultados que surgen del módulo de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel).

Las metodologías de la EDIT y del módulo de CTel de la ENA difieren en cuanto a unidad estadística, diseño de indicadores, y abordaje de las preguntas, entre otros. Por lo tanto, la presentación de los resultados de cada encuesta está diseñada para describir la dinámica de innovación en el sector, más no para ser comparados entre sí.

3.1.2 Usabilidad

3.1.2.1 Diseño

La decisión de realizar un censo a las empresas que superen algunos de los umbrales de ingresos por ventas o de empleo responde a los lineamientos del Manual de Oslo, el cual sugiere este método cuando el mismo se aplica a un estrato relevante, por ejemplo, en términos de gasto en investigación y desarrollo, o de industrias estratégicas¹⁵. De acuerdo a datos del DANE, el censo incluye a empresas que representan aproximadamente el 70% del gasto en innovación en Colombia, lo que se considera una proporción lo suficientemente grande como para censar únicamente a las empresas que cumplen con alguno de los criterios mencionados más arriba. Tanto la periodicidad de recolección de la información como la publicación de los datos es bienal. Los resultados son desagregados a nivel nacional y por subsectores industrial, comercial y de servicios. La clasificación por sectores de actividad se realiza en base a la CIIU revisión 4 adaptada para Colombia.

¹⁵ Párrafos 9.79 y 9.80 del Manual de Oslo (2018), p. 192.

3.1.2.2 Uso para la evaluación de impactos

Los principales usuarios identificados por el DANE son investigadores, académicos, el observatorio de Ciencia y Tecnología y las universidades en general. La EDIT ha sido utilizada para la construcción del Plan Nacional de Desarrollo de diferentes gobiernos del Estado Colombiano y documentos CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social) de ciencia, tecnología e innovación. En el anexo 2 se incluyen los trabajos de investigación publicados que han utilizado las diferentes rondas de las EDIT/EDITS para algún tipo de estudio empírico relacionado a las actividades de innovación. Como se mencionara anteriormente, las publicaciones que usan la EDIT para la evaluación de impacto de los programas de fomento a la innovación en Colombia son escasos (en este caso, se identificó solo uno, ver Anexo 3).

3.1.3 Disponibilidad de microdatos

El DANE cuenta con Salas de Procesamiento Especializado Externo (SPEE) en las cuales los usuarios pueden tener acceso a la información adhiriendo a los acuerdos de confidencialidad pertinentes (demás de la SPEE ubicada en la sede del DANE, hay seis más a lo largo de Colombia). A partir de la pandemia se habilitó la oportunidad de compartir las bases a nivel remoto, previo acuerdo entre el DANE y la entidad solicitante. Las entidades son en general universidades en las cuales hay un departamento de economía que investiga en temas de innovación, y centros de investigación. El DANE también publica las bases en su sitio web, pero estas bases están modificadas de manera de no poder identificar a las empresas, de tal manera que no son comparables con las bases disponibles a través de las SPEE.

3.2 Uruguay

La Encuesta de Actividades de Innovación (EAI) es un esfuerzo conjunto entre la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) y el Instituto Nacional de Estadística (INE-U) de Uruguay. La EAI se implementa de manera ininterrumpida en Uruguay desde 1998, abarcando cada ronda 3 años. El sector manufacturero ha sido incluido desde su primera versión, y el sector servicios se pasó a incluir a partir de la edición 2004-2006.

3.2.1 Población Objetivo

3.2.1.1 Sector Agropecuario

En lo que refiere al sector agropecuario, la ANII realizó un par de experiencias para relevar información acerca de las actividades de innovación en este sector. La primera de ellas, en 2007-2009 incluyó 11 rubros productivos del sector agropecuario. El diseño del cuestionario se llevó adelante entre varias instituciones, pero esto determinó que el mismo fuera demasiado extenso, incluyendo muchas preguntas específicas para cada rubro productivo, impidiendo la comparabilidad entre indicadores de diferentes sectores. Esta experiencia demostró que era clave para el éxito del relevamiento que la Oficina de Estadísticas Agropecuarias (DIEA) del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) fuera la institución que realizara el trabajo de campo.

En 2013-2015 se realizó un piloto que incluyó el relevamiento de las actividades de innovación solamente en el sector ganadero (uno de los sectores más importantes del agro en Uruguay). En esta oportunidad, el módulo de innovación de la encuesta estuvo liderado por ANII, aunque trabajando en conjunto con otras instituciones relacionadas al sector. El trabajo de campo estuvo a cargo de la DIEA, utilizando un módulo genérico similar al de Industria y Servicios, incluido en la encuesta de la DIEA. Esta experiencia resultó exitosa, y se espera lograr incluir módulos de relevamiento de actividades de innovación en más sectores productivos del agro, como parte de las encuestas que lleva adelante la DIEA. Los resultados de esta prueba piloto son comparables con los otros sectores de la EAI de ese mismo período, ya que el formulario de la prueba piloto también estaba basado en el Manual de Oslo.

3.2.1.2 Microempresas

La EAI a nivel nacional no tiene microempresas: empresas de entre 0 y 4 empleados y cuyas ventas anuales son inferiores a 2.000.000 de U.I. (USD 233.000 aproximadamente a diciembre de 2021). Sin embargo, la ANII incluye microempresas en la encuesta que realiza a los beneficiarios de sus instrumentos. En este sentido, se relevan ventajas y costos asociados a la inclusión de estas unidades productivas.

Entre los beneficios se cuentan la oportunidad de evaluar el impacto de los instrumentos de la ANII, y de captar el fenómeno emprendedor en Uruguay. Desde el punto de vista de los costos, se incluye la mayor dificultad de ubicación de las microempresas (cambian los contactos, direcciones, etc.) y la no inclusión de estas unidades en los directorios de empresas que utiliza el INE-U para la realización de otras encuestas, como la Encuesta Anual de Actividad Económica (EAAE), ya que esta última parte de unidades económicas con 10 empleados o más.

3.2.2 Usabilidad

3.2.2.1 Diseño

En las primeras tres ediciones de la EAI el diseño metodológico de la muestra fue de corte transversal. Esto implicaba la extracción de una muestra independiente en cada edición, a través de un método mixto que combinaba una aproximación censataria con una muestra aleatoria estratificada, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Selección aleatoria estratificada representativa a dos dígitos de la CIU para los estratos de entre 5 y 19 personas ocupadas, y de entre 20 y 49 personas ocupadas.
- Inclusión forzosa de empresas grandes: unidades que hubieran realizado ventas anuales superiores a \$25.000.000 (veinticinco millones de UYU del año 2005, o aproximadamente USD 1.931.950 a diciembre de 2021); o hubieran tenido en dicho año una ocupación igual o superior a 50 personas¹⁶.

A partir de la cuarta ronda (2007-2009), se decide cambiar el diseño de la encuesta. Este cambio responde a la necesidad de la ANII de analizar los cambios en la proporción de las empresas que

¹⁶ Notar que en esta categoría no se incluía necesariamente a las empresas postulantes a los instrumentos de la ANII. Es posible que empresas postulantes (beneficiarias o no) formaran parte de la muestra, pero su condición de aplicante a los instrumentos de la ANII no era una condición suficiente para ser incluidas en la EAI. Las empresas postulantes a los instrumentos de la ANII son relevadas al mismo tiempo, pero no forman parte de la EAI (ver Box 1).

realizaban actividades de innovación. De esta manera, ya que la estructura de panel (la misma muestra en dos períodos) es más eficiente (i.e. tiene menos margen de error) a la hora de estimar cambios a lo largo del tiempo en un indicador, se decide entonces utilizar un diseño de tipo longitudinal.

Adicionalmente, como también era de interés de la ANII tener estimaciones confiables para una edición en particular de la EAI, entonces se resolvió seguir una metodología de panel, a la cual se le sumaban los “nacimientos”. Esto implica que la muestra incluye a las empresas que estaban en la muestra de la edición anterior más un complemento (una muestra nueva). Las empresas que salen del panel son las que, o dejaron de cumplir con los criterios de elegibilidad¹⁷, o no respondieron en la ronda anterior de la EAI. El complemento, denominado muestra de “refresh”, implica el sorteo de empresas nuevas (por estratos), utilizando el mismo diseño muestral que las rondas anteriores de la EAI¹⁸. La muestra de “refresh” tiene en cuenta los nacimientos de empresas, para considerar los cambios en la estructura del universo de empresas. En la encuesta 2016-2018 la muestra de “refresh” representó el 20% del marco muestral. También, en algunos casos, se sortean empresas nuevas en este complemento para resolver los problemas de atrición que sufren los paneles¹⁹ (por ejemplo, debido a la no respuesta²⁰, la cual suele ser acumulativa). De esta manera, el diseño de la EAI a partir de la edición 2007-2009 permite tener estimaciones confiables tanto para la ronda que se está considerando (i.e. la encuesta es representativa a nivel transversal), como acerca de la evolución temporal de los indicadores.

¹⁷ Criterios de elegibilidad: empresas cuyo personal ocupado promedio es mayor o igual a cinco y/o sus ventas son mayores a 120 millones de pesos (aproximadamente USD 2.720.000 a diciembre de 2021). Los umbrales en denominados en pesos cambian ronda a ronda.

¹⁸ Un diseño directo, aleatorio y estratificado. Los estratos son construidos utilizando distintos niveles de información: 1) las empresas son agrupadas en base a su actividad económica principal a nivel de división de actividad según la CIIU REV 4., y 2) dentro de cada división, las empresas son clasificadas en cuatro estratos de tamaño en base al Personal Ocupado (PO) promedio en el año.

¹⁹ Los criterios para no incluir más a una empresa en el panel son: a) el no cumplimiento con las condiciones de elegibilidad; b) la no respuesta en dos olas consecutivas; y c) las defunciones (empresas que dejaron de existir en el período inmediato anterior a la encuesta).

²⁰ La tasa de respuesta es muy alta (96% en la última edición) porque la ley requiere la respuesta, lo que se complementa con la metodología de relevamiento (se contrata gente específica que persiguen a las empresas y les ayudan a completar el formulario). En general las “no respuesta” se dan por empresas nuevas (nacimientos) que no se pueden ubicar.

Ventajas metodológicas

- Reducción en los tiempos de implantación. La implantación de una empresa nueva es costosa para el INE (en términos de costos de transacción asociados al contacto con la empresa). Como en esta metodología se cuenta con un alto porcentaje de empresas ya implantadas (cerca del 90%), esto reduce los costos de implantación.
- Reducción en la tasa de no respuesta. Ya que las empresas implantadas tienden a responder más (i.e. tienen tasa de no respuesta menores que las otras empresas), esto resulta en altas tasas de respuesta, reduciendo los costos del trabajo de campo.
- Aumento en la calidad de la información. Esta última hipótesis se plantea por parte de la ANII, y parte de la base de que los conceptos de innovación no son de evidente interpretación para las empresas, pero que luego de responder varias veces, las empresas logran apropiarse de estos conceptos, mejorando la calidad de las respuestas.

3.2.2.2 Uso para la evaluación de impacto

La ANII realiza evaluaciones de impacto de sus instrumentos de promoción a las actividades de innovación. Se realizan informes que tienen como destinatarios a los decisores en temas de políticas públicas en materia de ciencia, tecnología e innovación. Dichos informes se utilizan como insumos para el diseño y rediseño de las políticas públicas.

En cada ronda de la EAI, la ANII le provee al INE la base de datos de las empresas postulantes (beneficiarias o no) a sus instrumentos. El INE envía a las empresas postulantes que no fueran parte de su muestra el mismo formulario de la EAI que es enviado a todas las unidades muestreadas, pero esos datos no son reportados por el INE (no son parte de la EAI). La coordinación entre la ANII y el INE le permite a la ANII acceder a los datos de las empresas postulantes para poder realizar la evaluación del impacto de sus instrumentos, aún cuando estas empresas no fueran parte de la muestra de una ronda en particular de la EAI (ver Box 1).

De manera de complementar la comprensión de los fenómenos asociados a las actividades de innovación se han incluido en el cuestionario preguntas que permiten conocer el alcance de las políticas de promoción a la innovación y dan cuenta de los obstáculos a estos procesos. En este sentido, se recaba información acerca de:

- Los motivos por los cuales no se innova.
- El financiamiento público a la innovación.
- Los obstáculos a la innovación.
- Las necesidades de recursos humanos en las empresas.

Box 1: Evaluación de impacto de los instrumentos de la ANII

La ANII realiza periódicamente (con la misma periodicidad que se realizan las encuestas de innovación) evaluaciones de impacto de sus instrumentos de promoción de la innovación en Uruguay. Con este objetivo, para cada ronda de la EAI, se les envía el mismo formulario de la EAI a las empresas postulantes (beneficiarias o no) a los instrumentos ofrecidos por la ANII que no estuvieran consideradas en la muestra de esa ronda. Los formularios son enviados por el INE, a pedido expreso de la ANII. De esta manera, la ANII realiza su evaluación de impacto utilizando la información de las empresas postulantes a sus instrumentos únicamente. Las técnicas econométricas incluyen una combinación de técnicas no experimentales aplicadas a un panel de empresas postulantes que abarca tres rondas de la EAI (2007 – 2015) en la última versión de la evaluación de impacto (Bukstein, Hernández, y Usher, 2018). A la fecha de este documento, la ANII ha realizado tres evaluaciones consecutivas del impacto de sus instrumentos de fomento a la innovación.

3.2.3 Disponibilidad de microdatos

Los usuarios de los microdatos (y de los informes publicados) identificados por parte de la ANII son: el gobierno, la academia, la población en general y las empresas. A continuación se desarrolla en detalle de qué manera la ANII hace uso de la EAI para atender las necesidades de estos usuarios.

Gobierno

Adicionalmente, la ANII es la encargada de la elaboración de indicadores nacionales en temas de innovación, objetivo que es implementado a través de la elaboración y publicación de indicadores en el portal [Prisma](#). Finalmente, la EAI se utiliza también para realizar informes específicos para sectores de interés particular del gobierno.

Academia

Los datos de la EAI son considerados un bien público, a disposición de todos los interesados. La entrega de los datos a los investigadores se realiza a través de un formulario (en el cual se incluye un contrato de confidencialidad). En breve los datos estarán disponibles para su descarga en el portal Prisma (debidamente anonimizados). En general se contabilizan entre 10 y 20 solicitudes de microdatos por año, lo cual es un número relativamente alto para el Uruguay.

Población en general

Para el mejor aprovechamiento de la EAI por parte de la población en general se ha apostado a mejorar la visualización de los datos y la explicación de los conceptos a través del nuevo portal Prisma, el cual contiene indicadores de ciencia, tecnología e innovación, sin necesidad de crear un usuario.

Empresas

En el nuevo portal Prisma las empresas podrán realizar ejercicios de benchmarking, teniendo la oportunidad de compararse con sus pares a nivel de sector, tamaño, etc. Esta funcionalidad permite que las empresas no tengan que procesar la información, o pedir los microdatos, facilitando enormemente la tarea de comparación entre pares.

3.3 España

El Instituto Nacional de Estadística de España (INE-E) es el encargado de implementar la Encuesta de Innovación en las Empresas (EIE) en el país europeo. La EIE se ejecuta en paralelo con la Estadística de Actividades de I+D, con una periodicidad anual, existiendo datos desde 1998. Las encuestas tienen la misma muestra y el mismo cuestionario. La primera parte del cuestionario es de I+D y la segunda parte es de innovación.

3.3.1 Población Objetivo

Actualmente la unidad estadística de la EIE es la empresa, y la población objetivo son todas las empresas agrícolas, industriales, de construcción y de servicios, clasificadas de acuerdo a la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), versión 2009²¹.

Las empresas agrícolas también pertenecen al Directorio Central de Empresas (DIRCE), del cual sale la información de las empresas de todos los otros sectores de actividad considerados. En este sentido, el INE-E no reporta ningún inconveniente asociado a la inclusión de ese sector en la EIE.

3.3.2 Usabilidad

Aproximadamente la mitad de la muestra de la EIE se compone de un censo a las empresas *potencialmente investigadoras*. Las empresas que caen dentro de esta categoría son las que hayan realizado actividades de I+D en el pasado reciente (se mantienen dentro de la muestra si han realizado I+D en los últimos 3 a 5 años, dependiendo del presupuesto con lo que se cuente en ese momento). También se consideran como potencialmente investigadoras a las empresas

²¹ Todas las empresas agrícolas, industriales, de construcción y de servicios cuya principal actividad económica se corresponde con las siguientes agrupaciones de actividad de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), versión 2009: Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (01 a 03); Industrias extractivas (05 a 09); Industria manufacturera (10 a 33); Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado (35); Suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación (36 a 39); Construcción (41 a 43); Comercio (45 a 47); Transporte y almacenamiento (49 a 53); Hostelería (55 a 56); Información y comunicaciones (58 a 63); Actividades financieras y de seguros (64 a 66); Actividades inmobiliarias (68); Actividades profesionales, científicas y técnicas (69 a 75); Actividades administrativas y servicios auxiliares (77 a 82); Actividades sanitarias y de servicios sociales (86 a 88); Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento (90 a 93); Otros servicios (95 a 96).

que hayan tenido deducciones fiscales o ayuda del Gobierno para realizar actividades de I+D. Estas empresas suman aproximadamente 20.000 unidades, completándose la muestra con otras 20.000 empresas elegidas aleatoriamente entre las que tienen 10 empleados o más.

Respecto del diseño y la población objetivo de la EIE, se utilizan las 20.000 empresas que surgen del censo de empresas potencialmente investigadoras más las 20.000 que se eligen de manera aleatoria porque se combina la EIE con la Estadística de I+D. Si se realizara exclusivamente la EIE, se utilizaría como muestra únicamente las 20.000 muestreadas aleatoriamente, ya que las 20.000 que son censadas, lo son en base a sus actividades de I+D, y no de innovación.

3.3.3 Disponibilidad de microdatos

Entre los años 2003 y 2018 el INE-E puso a disposición de los investigadores un panel de entre 14.000 y 20.000 empresas. El panel fue construido siguiendo a las empresas que estaban presentes en todas las ediciones de la EIE en ese período, sin que se realizara ningún muestreo o censo adicional. Debido a esa particularidad, la cantidad de empresas identificadas en el panel fue variando en el tiempo. El proceso comenzó con las 20.000 empresas del 2003 que hacían I+D, más unas 1.000 empresas incluidas como control, y luego se fueron siguiendo las actividades de estas empresas conforme avanzaba el tiempo. En 2018 el INE-E decidió dejar de ofrecer los datos de panel, ya que muchas empresas ya no figuraban en el mismo.

La experiencia fue considerada muy buena por parte de los investigadores. Este panel se puso a disposición en las “salas seguras”: terminales sin internet ni acceso remoto en prepandemia COVID-19, y a través de acceso remoto post pandemia. Los microdatos puestos a disposición de los investigadores sufrieron un proceso de anonimización. Actualmente, el INE-E no publica microdatos de empresas de ninguna otra encuesta que no sea la EIE, los cuales siguen estando disponibles a través de las salas seguras.

3.4 Finlandia

La Encuesta de Innovación (EI) en Finlandia forma parte del proyecto conjunto de Encuestas de Innovación Comunitaria (CIS, por sus siglas en inglés) coordinado por la Oficina Eurostat. Este proyecto se realiza en todos los Estados miembros de la Unión Europea. El principal objetivo de la encuesta de innovación es examinar la actividad de innovación de las empresas y de identificar las características relacionadas con las actividades de innovación. La encuesta utiliza un cuestionario armonizado de la Unión Europea, contando por lo tanto con definiciones y métodos uniformes. Las definiciones y metodología de la EI están basadas en el Manual de Oslo y las correspondientes guías de la Eurostat. La encuesta de innovación en Finlandia no contiene al sector agropecuario²², y recaba información de las empresas con al menos diez empleados, cubriendo un período de tres años. El diseño de la encuesta es mixto, censando a las empresas que emplean a 250 trabajadores o más, y realizando una muestra aleatoria de las empresas que ocupan entre 10 y 249 empleados. Los datos de las empresas surgen del registro nacional de empresas.

En términos de utilización de los datos de la EI con el objetivo de analizar el impacto de los instrumentos de fomento a la innovación en Finlandia, se identifica el estudio de Fornaro et al. (2020). El objetivo de este estudio es analizar el impacto de los instrumentos de fomento a la innovación de la Agencia de Financiamiento para la Tecnología y la Innovación (TEKES, por sus siglas en finés).

En dicha evaluación de impacto se combinan diversas fuentes de datos, incluyendo datos administrativos de subsidios a empresas; datos de empresas recipientes de instrumentos de TEKES entre 2010 y 2014; información administrativa de registros financieros, patentes y actividades de investigación y desarrollo de las empresas finlandesas; y datos de la encuesta de innovación. El estudio utiliza datos de tres rondas consecutivas de la EI, cubriendo el período 2010 – 2016.

²² La EI comprende a los siguiente sectores: manufacturas (incluida la minería), el suministro de electricidad, gas y aire acondicionado, el suministro de agua y gestión de residuos, y servicios seleccionados.

La combinación de las bases de datos es lo que permite la evaluación de impacto de los instrumentos de apoyo a la innovación. La información contenida en la EI es complementada con otras bases de datos para identificar a las unidades que obtuvieron ayuda a través de TEKES y las que no. La evaluación de impacto se realiza utilizando técnicas de diferencias en diferencias, luego de realizado un proceso de emparejamiento. El proceso de construcción del contrafactual requiere de la identificación de empresas que nunca obtuvieron financiamiento de la agencia de promoción de las actividades de innovación en el período, lo cual es un dato que surge de bases de datos adicionales (en este caso, los datos de empresas recipientes de instrumentos de TEKES entre 2010 y 2014).

3.5 Conclusiones de las experiencias internacionales

En esta sección se pretende sintetizar las experiencias internacionales recogidas en este documento (Colombia, Uruguay, España y Finlandia) en lo que refiere a los problemas metodológicos de la Encuesta Nacional de Innovación.

3.5.1 Población Objetivo

3.5.1.1 Sector agropecuario

De acuerdo con las experiencias internacionales recogidas en este documento, el sector agropecuario no es incluido sistemáticamente en las encuestas de innovación de ninguna de ellas. La experiencia uruguaya cuenta con algunas excepciones, en las cuales se intentó relevar las actividades de innovación del sector agropecuario en una instancia, y el sector ganadero en la otra. En el caso del sector ganadero el plan piloto fue exitoso, en parte debido a que el trabajo de campo estuvo a cargo de la DIEA, la cual incluyó un módulo de innovación su tradicional encuesta al sector.

3.5.1.2 Microempresas

Ninguna de las experiencias internacionales incluye a las microempresas en sus diseños muestrales para sus respectivas encuestas de innovación. Todos los casos relevados se basan en

las recomendaciones del Manual de Oslo, el cual sugiere que hay elevados costos de identificación en los registros de este tipo de empresas. Estos costos están asociados a lo dificultoso de la ubicación de las empresas (debido a la alta frecuencia de nacimientos y defunciones en este estrato), a la informalidad propia del sector (que impide captar en los registros oficiales a muchas microempresas), y a las variaciones en los códigos de actividad a los que corresponden las microempresas. En la misma línea, la experiencia de Colombia indica que relevando a empresas “grandes” se puede estudiar el comportamiento de las empresas que realizan un alto porcentaje (cerca del 70%) de la inversión total en innovación en el país.

3.5.2 Usabilidad

3.5.2.1 *Inclusión forzosa de empresas*

En lo referido al diseño muestral, las experiencias de Colombia (censo de empresas grandes), España (censo de las empresas potencialmente investigadoras y muestreo), Finlandia (censo de empresas grandes y muestreo de las más pequeñas), y Uruguay (inclusión forzosa de empresas elegibles²³ y muestreo probabilístico *de refresh*) difieren. En los casos latinoamericanos se consideran elegibles a las empresas que cumplen con al menos uno de los criterios de elegibilidad: cantidad de empleados promedio, o criterios de ventas anuales. Esto podría reducir la variabilidad que se evidencia en la ENI período a período debido a la caída en las ventas de las empresas. Adicionalmente, en el caso de Uruguay, se relevan a las empresas respondientes del período anterior que siguen siendo elegibles (estructura de datos de panel) más una muestra que atiende a los problemas de atrición (refrescamiento del panel), mientras que Colombia censa a todas las empresas elegibles en el período. En los casos europeos, participan de la muestra todas las empresas con nivel de empleo mayor o igual a 10.

²³ Empresas con 5 empleados o más, que superen el umbral de ventas predeterminado y hayan respondido a la edición anterior de la EAI.

3.5.2.2 Datos de panel

En el caso de la experiencia uruguaya el diseño muestral permite el relevamiento de información de las mismas empresas (en un 80% de la muestra aproximadamente), lo cual redundaría en estimaciones fiables. En el caso de Colombia, a pesar de que el diseño muestral no está basado en datos de panel, por la vía de los hechos varias empresas grandes se repiten de una ronda a otra. Es decir que en períodos de 4 años se releva la información de muchas empresas que se repiten en ambas ediciones de la EDIT y EDITS. En el caso de España la evidencia muestra que se puede armar un panel para hacer estudios longitudinales, pero esta práctica se abandonó recientemente.

3.5.3 Disponibilidad de microdatos

Tanto el caso de Uruguay como de Colombia son muestras de activos esfuerzos por parte de las oficinas estadísticas correspondientes por poner a disposición de los usuarios los datos de las encuestas de innovación. En términos de utilización de los datos de la EAI o de la EDIT/EDITS para la evaluación de impacto de los instrumentos de apoyo a la innovación en estos países, si bien se identifican varias publicaciones que han hecho uso de estas encuestas (ver Anexo 2), el foco de estas investigaciones no son las evaluaciones de impacto de los programas de apoyo a la innovación. El INE-E no publica microdatos de empresas, únicamente pone a disposición a través de accesos remotos los datos de la EIE para investigadores que hayan firmado el protocolo correspondiente.

4. Lineamientos

Como lineamiento general de cualquier recomendación de modificación de la metodología actual de la ENI, se resalta la idea de que en todo momento se deben de sopesar los costos y beneficios de dichas modificaciones. En particular, se deben de considerar los costos en que se incurre en términos de reducción de comparabilidad con encuestas anteriores. Las modificaciones metodológicas deben ser claramente explicadas en documentos disponibles para todos los usuarios de la encuesta.

Surge de los aportes de los participantes del seminario que, previo a la introducción de modificaciones a la metodología actual de la ENI, sería oportuno partir de algunas preguntas que puedan guiar los potenciales cambios. Por ejemplo, considerar por qué es que las empresas no innovan, o no innovan lo suficiente. También se sugiere evaluar adecuadamente qué es lo que se sabe actualmente del proceso de innovación, y qué es lo que se quiere investigar. Ese tipo de interrogantes puede guiar a la comunidad técnica y científica para definir la estructura de la encuesta de innovación. En el seminario se sugirió que se debería indagar más acerca de los obstáculos a la innovación y cómo las empresas se vinculan con el ecosistema de innovación en Chile (instituciones de apoyo, conocimiento de instrumentos, acceso a los programas, redes, etc.). En este sentido, una de las opciones disponibles incluye un diseño mixto (que permita a la vez el seguimiento de empresas a través del tiempo, y pueda generar estimaciones confiables para el período considerado) que incluya preguntas referidas a la vinculación de las empresas con el ecosistema de innovación disponibles, de manera de poder medir la evolución de estas actividades en el tiempo.

4.1 Lineamientos específicos

4.1.1 Población Objetivo

4.1.1.1 Sector Agropecuario

En términos del diseño de la ENI, y considerando las experiencias recogidas en este documento, parece necesario evaluar la pertinencia de mantener al sector agropecuario como parte de la población objetivo de la ENI. Abandonar el relevamiento de este sector implica un costo: la pérdida de continuidad de la información acerca de las actividades de innovación de este sector. De alguna manera, esto podría ser subsanado a través de la cooperación con el Ministerio de Agricultura, encargado de las estadísticas del sector²⁴. Las opciones a considerar incluyen la coordinación para el uso de los directorios de dicho Ministerio para el diseño muestral de una encuesta de innovación específica para el sector (siguiendo las sugerencias del Manual de Oslo), o la adición de un módulo de actividades de innovación en las encuestas a cargo del Ministerio de Agricultura. Actualmente estas encuestas, implementadas por el INE, pero mandatadas por la Oficina de Estudios y Política Agraria (ODEPA), están siendo revisadas (tanto en sus formularios como en sus temáticas). Por lo anterior, no se puede sugerir en este momento una encuesta en la cual se podría incluir un módulo de innovación, pero se entiende que es recomendable la interacción entre el Ministerio de Agricultura y el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. En este sentido, es relevante considerar la experiencia de Uruguay, país en el cual se realizó una experiencia piloto para relevar las actividades de innovación en el sector ganadero, a través de la interacción del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca y la ANII. Como se mencionara anteriormente, esta experiencia piloto tuvo resultados positivos, y consistió en una encuesta realizada por la DIEA, con un cuestionario basado en el Manual de Oslo, adaptado al sector ganadero.

²⁴ El INE trabaja en forma conjunta con la Oficina de Estudios y Políticas Agraria (ODEPA), un servicio centralizado dependiente del Ministerio de Agricultura. El INE tiene junto con ODEPA un plan continuo (de 10 años de duración) de encuestas agropecuarias, a través del cual el INE diseña, recolecta y entrega información a la ODEPA.

4.1.1.2 Microempresas

Las microempresas nunca pertenecieron a la población objetivo de las sucesivas rondas de la ENI. Incluir las tendría un impacto en los costos del trabajo de campo (los cuales dependen de la cantidad de unidades a contactar, entrevistar, encuestas a verificar, etc., lo que se traduce en horas de trabajo adicionales), además de los problemas asociados a la ubicación de este tipo de unidades, dado el mayor dinamismo relativo de este sector en términos de nacimientos, defunciones y cambios de giro.

En este sentido, las experiencias de Colombia, España y Uruguay relevadas en este documento sugieren que este estrato no debería ser incluido en el diseño actual de la ENI, debido principalmente a los elevados costos de identificación, ubicación y correcta clasificación de las actividades de las microempresas. Se estima, en el caso de Colombia, que el beneficio de incluir a este estrato no compensaría el costo incurrido, ya que estas empresas explicarían el 30% del gasto en innovación en el país.

Sin embargo, el estrato de microempresas es actualmente de particular importancia para los países emergentes o en vías de desarrollo, como lo son varios de los países de Latinoamérica. Esto se debe no solo a la relevancia en términos de generación de empleo en los sectores de menores ingresos relativos de este tipo de unidades productivas, sino también porque este segmento de empresas está siendo llamado a ser el foco de la nueva batería de políticas industriales destinadas a promover el crecimiento y reducir las brechas de desigualdad²⁵ en los países.

En este sentido, es imperativo para los países tener acceso a información de calidad acerca de las actividades de innovación de las microempresas. Se sugiere por lo tanto la inclusión de un módulo de innovación en la Encuesta de Microemprendimiento (EME), llevada adelante mediante un esfuerzo conjunto entre el Instituto Nacional de Estadísticas y la Unidad de Estudios del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. Una estrategia posible es incorporar preguntas

²⁵ Dani Rodrik (2021) The Metamorphosis of Growth Policy. Disponible [aquí](#).

sobre actividades de innovación adaptadas del Manual de Oslo en la EME y monitorear los resultados, de la misma manera que con el sector agropecuario, a través de experiencias piloto.

4.1.2 Usabilidad

4.1.2.1 *Diseño muestral*

En lo referido al diseño muestral, se podría considerar mantener a las empresas que, siendo elegibles, hayan respondido la encuesta en el período anterior, al estilo de la experiencia uruguaya. De esta manera se estaría pasando a un diseño de datos de panel, con el consiguiente necesario “refrescamiento” del panel para ajustar por nacimientos y defunciones de empresas en los diferentes estratos. En este punto es importante resaltar que se debe de evaluar cuidadosamente tanto el beneficio que se obtiene en términos de mejoramiento de calidad de la información que sucede cuando algunas empresas relevadas consistentemente se apropian de los conceptos de innovación, como el potencial agotamiento o desgaste que experimentan otras empresas al responder a las encuestas de manera continua.

En definitiva este documento concluye que el cambio a un diseño de datos de panel tiene los beneficios del seguimiento de (casi) las mismas empresas a través de las sucesivas ediciones de las encuestas, posibilitando el monitoreo de las actividades de innovación a través de los años en las mismas unidades. En términos de aspectos negativos, se identifica principalmente el cambio en la metodología, que es costoso tanto en el corto plazo (hay que modificar el diseño), como en el largo plazo (se pierde comparabilidad con las ediciones anteriores). Respecto de los costos de financiamiento, no está tan claro si el diseño de datos de panel es más o menos costoso que el actual diseño de la ENI. Esta ecuación depende en parte del costo (en términos de horas asignadas) al contacto de empresas de acuerdo a sus datos en los registros estadísticos y del ahorro que plantea el panel en términos de la construcción de una relación con las empresas seleccionadas (comprensión del cuestionario, sin necesidad ayuda para completar las respuestas, etc.).

4.1.2.2 *Uso para la evaluación de impacto*

El uso de las encuestas de innovación para las evaluaciones de impacto de los instrumentos de apoyo a la innovación es muy poco frecuente para todas las experiencias analizadas. En el Anexo 3 de este documento se listan las publicaciones académicas que hicieron uso de las encuestas de innovación de Chile, Colombia y Uruguay, resultando que en Chile solo una publicación la usó para la evaluación de impacto, una en Colombia, y dos en Uruguay.

Un argumento a favor del pasaje a una estructura de datos de panel es que permitiría, a bajo costo, la realización de evaluaciones de impacto al estilo de las realizadas por la ANII²⁶. Esto implicaría que el INE incluya en la muestra separada y paralela de las empresas postulantes a los programas y/o instrumentos que se quieran evaluar. Esto permitiría tener una muestra que garantice la representatividad de la población objetivo y otra que permita la realización de evaluaciones de impacto. En este sentido, es importante tener en cuenta la cantidad de empresas postulantes, ya que es posible que algunos programas tengan muy pocas empresas postulantes/beneficiarias. Esta limitación no haría posible tener estimaciones confiables de los impactos de los instrumentos, debido al bajo poder estadístico de pruebas de hipótesis con una cantidad de observaciones relativamente baja.

A partir de los intercambios realizados en el seminario, se plantea como un obstáculo a las evaluaciones de impacto de los programas de apoyo a la innovación la alta frecuencia en los cambios de los instrumentos de apoyo. Es decir, aunque se lograra medir indicadores relevantes para las mismas empresas a lo largo del tiempo (utilizando la estrategia de datos de panel), estos indicadores perderían valor si los instrumentos se modifican con mayor frecuencia que las dos o tres rondas de la ENI que serían necesarias para evaluar los impactos de dichos instrumentos. En este sentido, sería recomendable asegurar de alguna manera la persistencia en la aplicación de

²⁶ La ANII evalúa el impacto de sus instrumentos utilizando únicamente los datos de las empresas postulantes (beneficiarias y no beneficiarias) a sus instrumentos, para lo cual provee al INE-U de una base de empresas a ser encuestadas (ver Box 1). Sin embargo, la estructura de datos de panel de la EAI permite la evaluación (a través de la combinación de los métodos de diferencias en diferencias y de técnicas de emparejamiento basadas en puntajes de propensiones) del impacto de los instrumentos de apoyo a la innovación en Uruguay (de la ANII y de los otros organismos que apoyan la innovación) en conjunto.

los mismos instrumentos por un período mínimo (que abarque al menos tres rondas de la ENI), una vez aprobada su aplicación.

En lo referido a los usos de la ENI, se identifica la necesidad de que las oficinas públicas, quizás a través de *call for papers* u otros instrumentos, logren incentivar investigaciones que hagan uso de los datos la ENI. Esta idea fue planteada por la OEE en el seminario, ya que sus participantes estiman que es importante que los académicos, o en general quienes tengan acceso a los microdatos, contribuyan a la difusión tanto las características de las actividades de innovación, como sus determinantes. Además, al poder evaluar los impactos de los instrumentos que fomentan las actividades de innovación, se contribuye a la mejora de los mismos.

En ese sentido, se valora también la realización periódica de seminarios que convoquen a quienes trabajan en estos temas, tanto en Chile como en otros países de Latinoamérica, para definir líneas de trabajo y avanzar en publicaciones académicas.

4.1.3 Disponibilidad de microdatos

En lo que refiere a la disponibilidad de microdatos, a pesar de que en el seminario se reconoce que se han hecho esfuerzos para fomentar el acceso a los microdatos de las encuestas de innovación, se identifica la oportunidad de reproducir las experiencias en esta materia de los países europeos citados en este documento²⁷. A través de acuerdos con instituciones investigadoras (principalmente Universidades), tanto el INE-E como Statistics Finland comparten datos debidamente anonimizados a través de sus “salas seguras”. Este concepto originalmente implicaba el uso de computadoras sin acceso a internet en las cuales los investigadores podían acceder a los microdatos de las encuestas de innovación, debidamente anonimizados. Actualmente, los datos con el potencial de identificación indirecta de las unidades solo están disponibles a través de un acceso remoto seguro o en las salas seguras, tanto de Statistics

²⁷ Ciertamente el DANE (Colombia) también cuenta con acuerdos institucionales para el uso de los microdatos por parte de investigadores a través de sus “salas seguras”, pero esta modalidad tiene su origen en la Eurostat.

Finland²⁸, como del INE-E. En definitiva, se reconoce que la capacidad de replicar estas experiencias requiere una infraestructura acorde, tanto para las salas seguras físicas, como para garantizar el acceso remoto seguro, la cual podría facilitar el uso de las encuestas de innovación²⁹.

4.2 Lineamientos generales

En esta subsección se presentan algunas consideraciones que, a pesar de estar vinculadas con la ENI, tienen aplicación para otras encuestas y para el sistema estadístico en general. Se sugiere un acuerdo institucional favorable para el uso e intercambio de la información estadística relevante para el diseño y evaluación de las políticas públicas.

En primer lugar, se deberían considerar acuerdos institucionales que promuevan el uso compartido de los datos administrativos relevantes que permitan el uso de las encuestas de innovación para la evaluación de impacto de los instrumentos diseñados para fomentar las actividades de innovación. Las experiencias de Uruguay y Finlandia indican que al complementar los datos de las encuestas de innovación con bases administrativas (por ejemplo, de los organismos encargados de los programas de apoyo a la innovación) se pueden realizar evaluaciones de impacto de los instrumentos utilizados. En este sentido, sería deseable acordar a nivel institucional la cooperación de diversos actores claves en el fomento de las actividades de innovación. Por ejemplo, que las agencias que aplican los instrumentos de fomento a la innovación puedan compartir datos de las empresas beneficiarias (y las aplicantes a sus programas) de manera de poder incorporar estas empresas al diseño muestral³⁰. También, ex post, se podría incluir la información obtenida a través de bases administrativas de estas empresas que no fueron captadas en las muestras de las encuestas de innovación, pero que postularon para algún instrumento.

²⁸ Ver más en: https://ec.europa.eu/eurostat/cros/content/finland-0_en

²⁹ Cabe destacar que la utilidad de esto depende de la actualización de la ley orgánica del INE en Chile, de manera que permita diferenciar el acceso a los datos según tipo de usuario.

³⁰ La OEE recopila esta información para la construcción del directorio de la encuesta sobre gasto y persona en I+D año a año, lo que podría servir de insumo en caso de aplicar esta modificación al diseño muestral de la ENI.

Como corolario de los acuerdos institucionales, sería deseable además que se pudieran obtener todos los datos de las bases administrativas que fuera posible, de manera de reducir la carga de preguntas que se les hace a las empresas, aumentando además la precisión en las respuestas. Esta es una concepción que cada vez con más fuerza orienta el trabajo de las oficinas estadísticas del mundo. En ese sentido, es primordial dotar a las oficinas estadísticas de los diferentes organismos con recursos humanos capaces de manejar grandes bases de datos, manteniendo siempre la confidencialidad, pero explotando eficientemente la capacidad de realizar evaluaciones de impacto.

En segundo lugar, y como medida prospectiva, se sugiere tomar acciones para mitigar el hecho de que en general los datos de las actividades de innovación no llegan a tiempo para la política pública en esta materia. En este sentido se podría evaluar la posibilidad de diseñar módulos de innovación que se incluyan en las encuestas de condición de empleo, por ejemplo, al estilo de las encuestas realizadas por el Banco Mundial. Como forma de eliminar el rezago en el reporte de las actividades de innovación, se puede incursionar en la inclusión de módulos de innovación en encuestas de mayor frecuencia que la ENI. Este es un proceso de prueba y error, en el cual se deben de contemplar las otras consideraciones realizadas en este documento.

Finalmente, se podría estudiar la posibilidad de que las empresas (respondentes o no) puedan hacer un ejercicio de benchmarking en el portal en donde se ponen a disposición los indicadores de CTI. De esta manera las empresas pueden recibir parte del valor generado por la encuesta. Esto ayudaría a mitigar el desgaste que sufren las empresas que son seleccionadas para responder varias encuestas, con la consiguiente disminución en la calidad de las respuestas. Con este fin se puede indagar acerca de la experiencia de la ANII y el portal Prisma anteriormente mencionado en este documento. Al momento de la redacción de este documento, la ANII se encuentra en la fase de construcción de la segunda versión del portal Prisma, la cual contará con la posibilidad de que las empresas realicen ejercicios de benchmarking.

Referencias

- Bukstein, D., Hernández, E., y Usher, X. (2018) “Impacto de los instrumentos de promoción de la innovación orientada al sector productivo: El caso de ANII en Uruguay”. Estudios de Economía. Vol. 45, Número 2, pp. 271-299.
- DANE (2017) Metodología General Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera – EDIT. Disponible [aquí](#).
- DANE (2016) Metodología General Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en los Sectores Servicio y Comercio – EDITS. Disponible [aquí](#).
- Instituto Nacional de Estadísticas (2019) XI Encuesta Nacional de Investigación. Años de Referencia 2017 – 2018. Reseña metodológica.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (2018). Mejoras al cuestionario y diseño metodológico de la Encuesta Nacional de Innovación años de referencia 2017 – 2018.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (2020). Encuesta Nacional de Innovación y Encuesta Nacional de I+D. Documento Antecedentes Metodológicos.
- OECD (2018) Manual de Oslo. Disponible [aquí](#).
- Fornaro, P., Koski, H., Pajarinen, M., y Ylhäinen, I. (2020) Evaluation of Tekes R&D Funding for The European Commission. Report 3/2020, Business Finland. Setiembre de 2020.

Anexo 1: Lista de participantes del seminario

Policymakers

Benjamín Maturana

Jefe División de Políticas Públicas.
Ministerio de Ciencia, Tecnología,
Conocimiento e Innovación (Chile)

Investigadores

Roberto Alvarez

BID

Jocelyn Olivari

UNU-MERIT, Maastricht University

Andrés Zahler

Universidad Diego Portales - Chile

José Miguel Benavente

BID

Carolina Casas-Cordero

Directora de Programa en el Master de
Diseño y Análisis de Encuestas Sociales
- Chile

Expertos/as consultores e internacionales

Belén González

INE España - RICYT

Vladimir Lopez

Consultor internacional.

Belén Baptista

Consultora Independiente, Especialista
en Políticas de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Educación Superior -
Uruguay.

Ximena Usher

ANII – Uruguay

Elisa Hernández

ANII – Uruguay

Clara Reyes

ANII – Uruguay

Juan Pablo Ferreira

INE Uruguay

Nadia Albis

Instituto Interdisciplinario para la
Innovación - Chile

ENI Chile

María Carolina Hernández

INE Chile

Yaritzza Raga

INE Chile

DANE Colombia

Edgar Arlex Garzon Alarcon

Responsable de la Encuesta de
Desarrollo e Innovación Tecnológica.
DANE - Colombia

Hernán Jaramillo

Profesor Honorario de la Facultad de
Economía. Universidad del Rosario.
Consultor Privado.

Anexo 2: Tabla Comparativa de Encuestas de innovación (países seleccionados)

	Chile	Colombia	España	Finlandia	Uruguay
Encuesta	<i>ENI</i>	<i>EDIT/EDITS</i>	<i>EIE</i>	<i>EI</i>	<i>EAI</i>
Período de referencia	2 años	2 años	1 año (3 años) ³¹	3 años	3 años
Población Objetivo	Empresas con ventas superiores a 2.400 UF	Empresas con 10 empleados o más, o ventas superiores a umbrales determinados	Empresas con 10 empleados o más	Empresas con 10 empleados o más	Empresas con 5 empleados ³² o más, o ventas superiores a umbrales determinados
Diseño	Mixto: Inclusión forzosa para empresas en los sectores de EGA ³³ y Minería y las unidades con mayor participación del total de ventas dentro de cada estrato + muestra de empresas de la población objetivo	Censo de acuerdo a los parámetros de inclusión (empleo o ventas).	Mixto: Censo de las empresas potencialmente investigadoras (de acuerdo a encuesta de I+D) + muestra aleatoria de empresas con entre 10 y 199 empleados (censo de las de 200 o más empleados)	Mixto: censo de las empresas de 250 empleados o más + muestra de las empresas con entre 10 y 249 empleados	Mixto: Panel de empresas respondentes en el período anterior y que mantienen la condición de elegibilidad + muestra para refrescar el panel
Sectores	Manufactura, Servicios y Sector Agropecuario	Manufactura (EDIT) y Servicios (EDITS)	Manufactura, Servicios y Sector Agropecuario	Manufactura y Servicios	Manufactura y Servicios

³¹ La encuesta de innovación en las empresas es anual, y el período de referencia principal de la encuesta es el año inmediato anterior a su ejecución, pero las variables relacionadas con las innovaciones implantadas por la empresa van referidas al periodo de tres años anteriores al de ejecución de la encuesta, con el fin de facilitar la comparabilidad internacional.

³² En Uruguay las empresas con 5 o más empleados son consideradas empresas pequeñas (i.e. las microempresas tienen hasta 4 empleados).

³³ EGA: Electricidad, Gas y Agua.

Anexo 3: Tabla Comparativa de Publicaciones en Base a Datos de Encuestas de Innovación (países seleccionados).

Las publicaciones que utilizan las respectivas encuestas de innovación para la evaluación de impacto de instrumentos de apoyo a las actividades de innovación aparecen en subrayado.

Chile	Colombia	Uruguay
<i>ENI</i>	<i>EDIT/EDITS</i>	<i>EAI</i>
Gustavo Crespi y Pluvia Zúñiga (2012) Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries. <i>World Development</i> . Volume 40, Issue 2, February 2012, Pages 273-290. Disponible aquí .	Gustavo Crespi y Pluvia Zúñiga (2012) Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries. <i>World Development</i> . Volume 40, Issue 2, pp. 273-290. Disponible aquí .	Gustavo Crespi y Pluvia Zúñiga (2012) Innovation and Productivity: Evidence from Six Latin American Countries. <i>World Development</i> . Volume 40, Issue 2, February 2012, Pages 273-290. Disponible aquí .
Roberto Álvarez, José Miguel Benavente, Rolando Campusano y Conrado Cuevas (2011) Employment Generation, Firm Size, and Innovation in Chile. Technical Notes Series No. IDB-TN-319. Disponible aquí .	Juan Miguel Gallego, Luis H. Gutiérrez, y Rodrigo Taborda (2015) Innovation and Productivity in the Colombian Service and Manufacturing Industries, <i>Emerging Markets Finance & Trade</i> , 51:612–634. Disponible aquí .	Diego Aboal y Paula Garda (2015) <u>Does Public Financial Support Stimulate Innovation and Productivity? An impact Evaluation</u> . Revista de la CEPAL. Disponible aquí .
Bronwyn H. Hall y Alessandro Maffioli (2008) <u>Evaluating the Impact of Technology Development Funds in Emerging Economies: Evidence from Latin-America</u> . IDB Working Paper WP 01/08. Disponible aquí .	Juan Miguel Gallego, Luis H. Gutiérrez, y Sang H. Lee (2014) A Firm-level Analysis of ICT Adoption in an Emerging Economy: Evidence from the Colombian Manufacturing Industries. <i>Industrial and Corporate Change</i> , Volume 24, Issue 1, pp. 191–221. Disponible aquí .	Alejandro Bello-Pintado y Carlos Bianchi (2018) Educational Diversity, Organizational Structure and Innovation Performance: Evidence from Uruguayan Industry. <i>Estudios de Economía</i> , Vol. 45, pp. 203-229. Disponible aquí .
Roberto Álvarez (2001) External Sources of Technological Innovation in Chilean Manufacturing Industry. <i>Estudios de Economía</i> , Vol. 28, pp. 53-68. Disponible aquí .	Simón Ramírez, Juan Miguel Gallego, y Mery Tamayo (2019) Human Capital, Innovation and Productivity in Colombian Enterprises: a Structural Approach Using Instrumental Variables. <i>Economics of Innovation and New Technology</i> , Volume 29, Issue 6, pp. 625-642. Disponible aquí .	Daniel Bukstein, Elisa Hernández y Ximena Usher (2018) <u>Impacto de los Instrumentos de Promoción de la Innovación Orientada al Sector Productivo: El Caso de ANII en Uruguay</u> . <i>Estudios de Economía</i> , Vol. 45, pp. 271-299. Disponible aquí .

<p>Roberto Álvarez y Mario Canales (2017) Impacto de los Obstáculos al Conocimiento en la Innovación de las Empresas Chilenas. <i>Journal of Technology Management & Innovation</i>, Vol. 12, pp. 78-85. Disponible aquí.</p>	<p>Juan Miguel Gallego y Luis H. Gutiérrez (2018) An Integrated Analysis of the Impact of Gender Diversity on Innovation and Productivity in Manufacturing Firms: Prepared for the institutions for development sector. IDB Working Paper Series No. IDB-WP-865. Disponible aquí.</p>	<p>Diego Aboal, Paula Garda, Bibiana Lanzilotta, y Marcelo Perera (2011) Innovation, Firm Size, Technology Intensity, and Employment Generation in Uruguay. The Microeconomic Evidence. Technical Notes Series No. IDB-TN-314. Disponible aquí.</p>
<p>Roberto Álvarez, Claudio Bravo-Ortega y Andrés Zahler (2015) Innovation and Productivity in Services: Evidence from Chile. <i>Emerging Markets Finance and Trade</i>, Vol. 51, pp. 593-611. Disponible aquí.</p>	<p>Isabel Busom y Jorge Andrés Vélez-Ospina (2017) Innovation, Public Support, and Productivity in Colombia. A Cross-industry Comparison. <i>World Development</i>, pp. 75–94. Disponible aquí.</p>	<p>Diego Aboal y Paula Garda (2015) Technological and Non-Technological Innovation and Productivity in Services vis-à-vis Manufacturing Sectors. <i>Economics of Innovation and New Technology</i>, Vol. 25, pp. 435-454. Disponible aquí.</p>
<p>Roberto Álvarez, Claudio Bravo-Ortega y Lucas Navarro (2011) Innovation, R&D Investment and Productivity in Chile. <i>Revista de la CEPAL</i> 104. Disponible aquí.</p>	<p>Juan Miguel Gallego y Luis H. Gutiérrez (2017) Quality Management System and Firm Performance in an Emerging Economy. The Case of Colombian Manufacturing Industries. Working Paper Series No. IDB-WP-803. Disponible aquí.</p>	<p>Adriana Cassoni y Magdalena Ramada (2010) Innovation, R&D Investment and Productivity: Uruguayan Manufacturing Firms. IDB Working Paper Series No. IDB-WP-191. Disponible aquí.</p>
<p>Gustavo Crespi y Jorge Katz (1999) R&D Expenditure, Market Structure and "Technological Regimes" in Chilean Manufacturing Industry. <i>Estudios de Economía</i>, Vol. 26, pp. 163-186. Disponible aquí.</p>	<p>Maria Angélica Arbeláez y Mónica Torrado Parra (2011) Innovation, R&D Investment and Productivity in Colombian Firms. Working Paper Series No. IDB-WP-251. Disponible aquí.</p>	
<p>José Miguel Benavente (2011) The Role of Research and Innovation in Promoting Productivity in Chile. <i>Economics of Innovation and New Technology</i>, Vol. 15, pp. 301-315. Disponible aquí.</p>	<p>Fernando Barrios Aguirre, Clemente Forero Pineda, y Guillermo Perry Rubio (2017) <u>Public Financial Support and Innovation in Colombian Manufacturing Firms</u>. CAF - Documento de Trabajo N° 2018/07. Disponible aquí.</p>	