



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
MAESTRÍA EN ECONOMÍA GESTIÓN Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN

Medición de la innovación en las empresas de América Latina: Una comparación metodológica

Sandra Milena Zárate Rincón

Asesor: José Miguel Natera Marín

Ciudad de México, octubre 2018

Agradecimientos y Dedicatoria

A mis padres y amigos por el apoyo constante.

A cada uno de los profesores e investigadores de la Universidad Autónoma Metropolitana y externos con quienes tuve la oportunidad de compartir inquietudes y debatir.

A México, por la oportunidad de vivir esta grandiosa experiencia.

Tabla de contenido

Introducción	7
1. Marco teórico	8
1.1. El concepto de innovación.....	8
1.2. La medición de la innovación.....	13
2. Medición de la innovación en América Latina.....	16
2.1. El enfoque de capacidades de innovación	16
2.2. La aplicación de encuestas en América Latina.....	18
2.3. La propuesta de los manuales, para medición de la innovación.....	23
3. Metodología.....	25
3.1 Identificación de categorías para la comparabilidad	26
3.2 Construcción de matriz de homologación entre versiones de los países y entre países 30	
3.3 Entrevistas a expertos	31
4. Resultados.....	33
4.1. Matrices de comparación entre olas a nivel país	33
4.1.1. Brasil.....	33
4.1.2. Chile.....	37
4.1.3. Colombia.....	41
4.1.4. Costa Rica	44
4.1.5. Ecuador	48
4.1.6. México	51
4.1.7. Perú	57
4.1.8. Uruguay	60
4.1.9. Principales cambios en las encuestas de innovación	64
4.2. Implicaciones de la secuencialidad de las encuestas.	67
4.3. Matriz de comparación entre países	69
4.3.1. Diferencias metodológicas entre las encuestas de innovación	70
4.3.2. Características estructurales de la empresa.....	72
4.3.3. Actividades innovadoras.....	73

4.3.4. Objetivos de actividades innovadoras	76
4.3.5. Interacciones en el proceso de innovación	76
4.3.6. Fuentes de información para la innovación	78
4.3.7. Obstáculos a las actividades innovadoras	78
4.3.8. Resultados de innovación	79
4.3.9. Políticas gubernamentales sobre innovación	82
4.3.10. Otros	83
5. Conclusiones	91
Referencias	97
Anexos	101
Anexo 1. Manuales	101
Anexo2. Matriz de cada país	101
Anexo 3. Matriz de comparabilidad 8 países	101
Anexo 4. Secuencialidad	101
Anexo 5. Guía de entrevistas	101

Resumen

La medición de la innovación en América Latina es un tema reciente, que empezó a considerarse desde la década de los noventa y con una mayor rigurosidad desde mediados de los 2000. Desde hace algunos años los países han tratado de mantener ejercicios de medición de las actividades innovadoras en distintos sectores, particularmente en la manufactura, donde inicialmente se concentró. La medición de la innovación se ha ido transformando en el tiempo, tomando en cuenta los cambios en su conceptualización y en otros aspectos: esto se ha visto reflejado en la construcción de los instrumentos que han eliminado e incorporado preguntas, buscando una medición más exacta de estos procesos innovadores.

La medición de la innovación en la región ha adoptado los marcos de medición internacionales -que en un principio estaban diseñados para países desarrollados- los cuales se han adaptado, generando recomendaciones que tienen en cuenta las particularidades de la innovación en América Latina, intentando así caracterizar un proceso innovador desde el esfuerzo y las capacidades, que no esté centrado únicamente en los resultados.

Así en este trabajo se propone revisar las encuestas de innovación aplicadas en Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Perú y Uruguay con el objetivo de identificar los aspectos diferenciadores y de comparabilidad de las encuestas de innovación empresarial en América Latina, a partir de una comparación metodológica de los instrumentos utilizados para encontrar elementos claves a tener en cuenta en la elaboración de estudios de comparabilidad en la región.

Palabras clave: Innovation, indicators, innovation surveys,

Códigos JEL: 030, 031, 032

Índice de tablas

Tabla 1. Definiciones de innovación.....	10
Tabla 2. Aplicación de encuestas de innovación de los países de América Latina y el Caribe	19
Tabla 3. Categorías y subcategorías propuestas a partir de la revisión de manuales internacionales y últimas versiones de las encuestas de innovación.....	27
Tabla 4. Expertos entrevistados	32
Tabla 5. Resumen secuencialidad de las encuestas.....	69
Tabla 6. Indicadores que son medidos por la mayoría de los países incluidos en la investigación. .	85
Tabla 7. Olas de encuestas revisadas	91

Introducción

Desde hace algunas décadas se argumenta que el desarrollo económico de los países depende en gran medida de las capacidades que desarrollen para convertirse en sociedades innovadoras, lo que depende del reconocimiento y fomento de la innovación desde distintos escenarios como las empresas, universidades y gobiernos (Freeman C. , 1997; Lundvall, 1992). En este sentido, los indicadores ofrecen información sobre esas capacidades, los resultados obtenidos, el tipo de actores que interactúan en estos procesos innovadores, las características de sus interacciones y sus contribuciones, facilitando la identificación de aspectos claves para el diseño de estrategias en los niveles micro, meso y macro convirtiéndose así en una herramienta fundamental para la toma de decisiones de políticas a nivel gubernamental y privado.

En cuanto a la generación de indicadores de innovación en América Latina, desde la década del 2000 se han aplicado encuestas con cierta periodicidad, basadas en manuales internacionales y regionales que guían la recolección de información y la construcción de indicadores de innovación que cumplan con los criterios de pertinencia, confiabilidad y comparabilidad (Lugones, 2009). La elaboración de estas encuestas ha enfrentado múltiples desafíos, relacionados con la metodología pues allí se definen los criterios de la conformación de la muestra, inclusión de empresas, la manera en cómo se garantiza representatividad, el tipo de sectores que se decide incluir; desafíos relacionados con las formas de recolección y procesamiento de la información, que se refieren más a las herramientas que se utilizan para obtener la información, almacenarla, ordenarla y procesarla; desafíos en la manera de presentar los resultados que implican una mejor difusión de este tipo de resultados que sea de interés para los usuarios de la información y para informar a quien no conoce sobre el tema y particularmente el desafío de la comparabilidad internacional, que involucra las múltiples dimensiones de la construcción de un indicador.

En América Latina la medición de la innovación a nivel empresarial (micro) de forma armonizada y homogénea es un tema pendiente que dificulta la realización de estudios comparativos. Aportando a esa discusión, se propone revisar los instrumentos de las encuestas de medición aplicadas en Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México,

Perú y Uruguay con el objetivo de identificar los aspectos diferenciadores y de comparabilidad de las encuestas de innovación empresarial en América Latina, a partir de una comparación metodológica de las encuestas para encontrar elementos claves para tener en cuenta en la elaboración de estudios de comparabilidad en la región. Puntualmente se pretende contestar la pregunta sobre ¿Cuáles son los aspectos diferenciadores y comparables de las metodologías utilizadas en las encuestas de Innovación empresarial en América Latina?

Este documento se encuentra dividido en seis partes: la primera corresponde a esta introducción, la segunda muestra el marco teórico, la tercera la contextualización sobre la medición de la innovación en América Latina, la cuarta el diseño metodológico de la investigación, la quinta se refiere a los resultados, en la quinta se presenta las conclusiones, posteriormente se presentan la bibliografía y los anexos.

1. Marco teórico

1.1.El concepto de innovación

El concepto de innovación ha evolucionado con el tiempo, en la medida en que los académicos y otros interesados han discutido su significado. Autores como Kostsemir y Abroskin (2013) presentan un trabajo muy amplio en el que hacen una discusión del concepto de innovación: basados en un estudio de 2008 de Godin, hacen un recuento histórico sobre la evolución de los estudios sobre innovación, comienzan relatando que antes del siglo XIX el concepto de innovación no se relacionaba con la creatividad o la originalidad, sino que describía la imposición de cambios de un orden establecido o el hacer frente a la resistencia y a la sociedad. Desde mediados del siglo XIX hasta la década de 1960, los estudios de innovación se incrementaron de manera significativa, desde la sociología, aparecieron términos de innovación relacionados con invención social (Bernard, 1923; Chapin, 1928; Weeks, 1932) cambio cultural (Smith et al. 1927) y cambio técnico (Stern, 1927, 1937; Chapin, 1928). Luego desde una perspectiva más económica Schumpeter discute el cambio técnico y define la innovación como la destrucción creativa (Schumpeter, 1928), nuevas combinaciones y una nueva función de producción que puede ser de distintos tipos como un nuevo producto, una nueva forma de organización o apertura de nuevos mercados (Schumpeter, 1939)

Entre las décadas de 1960 y 1990, el concepto de innovación tiene una amplia discusión, Kostsemir y Abroskin (2013) mencionan que esa fue la “edad de oro” de su conceptualización, durante este periodo se desarrollaron estudios sobre los comportamientos innovadores de las organizaciones (Burns and Stalker, 1961; Wilson, 1966), el desarrollo de teorías relacionadas con la difusión de innovaciones y la imitación (Mansfield, 1961; Posner, 1961; Schmookler, 1966), surgieron las primeras propuestas metodológicas de medición de innovación, por medio de patentes (Schmookler, 1966) y los primeros estudios sobre innovación de proceso (Myers and Marquis, 1969). En la década de 1980 desde la teoría evolucionista de la economía, se desarrollaron teorías integrales de innovación difusión e imitación (Mansfield et al., 1981; Nelson and Winter, 1982), se empezó a estudiar la innovación social (Chambon and Devevey, 1982), se propuso el modelo de la caja negra de la innovación (Rosenberg, 1982), se materializó el estudio de trayectorias tecnológicas (Dosi, 1982) ,comenzaron las investigaciones sobre la importancia del usuario en la innovación (Von Hippel, 1986; Fleck, 1988) y apareció el estudio de los sistemas tecnológicos de innovación y los sistemas nacionales de innovación (Lundvall, 1985; Dosi et al, 1988, Freeman, 1988).

En la década de 1990 se fortaleció la investigación sobre las trayectorias tecnológicas (Biondi & Galli, 1992; Pavitt et al., 1989) y sobre sistemas tecnológicos (Carlsson & Stankiewicz, 1991) se avanzó en la investigación del concepto de innovación social (Laville, 1994), por otra parte, la OCDE presentó la primera y segunda versión del Manual de Oslo, en los que recogió todo el debate sobre la medición de la innovación, centrado en la industria manufacturera de países desarrollados. Kostsemir y Abroskin (2013), describen que a partir de la década de los 2000 la innovación se convirtió en una palabra de moda, ampliamente utilizada y que paradójicamente esto dio paso a una concepción de la innovación como un concepto más vago.

Así, todos los aspectos anteriormente enlistados hacen parte de los conceptos que se han elaborado para explicar la innovación, incorporando nuevas visiones tanto en su definición como en su medición y alcance. Por otra parte, Albornoz (2009) en el artículo “Indicadores de innovación: las dificultades de un concepto en evolución” retomó algunos de los conceptos que se han construido para explicar la innovación, comenzando con la definición clásica de innovación de Schumpeter que la describe como la introducción de nuevas combinaciones

de los factores productivos, argumentando que la innovación trata de una ruptura intencional del equilibrio productivo, que tiene que ver una decisión económica, porque es la aplicación de una invención, que requiere de distintas habilidades y que permite a la empresa una mejor situación de competencia. En este sentido este mismo autor también menciona que la innovación tiene el propósito de mejorar la situación competitiva de las empresas mediante la incorporación de nuevas tecnologías y conocimientos de distinto tipo.

Retomando el enfoque de sistemas nacionales de innovación Albornoz (2009) menciona que las innovaciones son un proceso social e interactivo que se enmarcan en un entorno social específico y sistémico y que requieren de distintas actividades científicas y tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales, que permiten la transformación de las fases productiva y comercial de las empresas.

En un intento por unificar distintos conceptos Kostsemir y Abroskin (2013) identifican que la innovación puede definirse en función de objetivos particulares, retoman conceptos de otros autores y hacen una categorización de los conceptos, entendiendo la innovación como conductor del cambio, como proceso y como impulsor de valor (ver tabla 1).

Tabla 1. Definiciones de innovación

Concepto de innovación	Descripción: La innovación es	Autor
Innovación	... la herramienta específica de los empresarios, el medio por el cual explotan el cambio como una oportunidad para un negocio diferente o un servicio diferente.	Drucker (1985)
como conductor del cambio	... la aplicación de herramientas y técnicas prácticas que hacen cambios, grandes y pequeños, a productos, procesos y servicios que resultan en la introducción de algo nuevo para la organización que agrega valor a los clientes y contribuye al almacén de conocimiento de la organización	O'Sullivan & Dooley (2009)
La innovación	... la generación, aceptación e implementación de nuevas ideas, procesos, productos o servicios por primera vez dentro de un entorno de organización	Aiken y Hage (1971)

Concepto de innovación	Descripción: La innovación es	Autor
como proceso	... el proceso mediante el cual las ideas para productos, procesos o servicios nuevos (o mejorados) se desarrollan y comercializan en el mercado.	Rasul (2003)
La innovación como impulsor del valor	... a través de la infusión de nuevos productos y servicios, y dan impulso a las economías emergentes al abrir oportunidades de comercio internacional.	Wang & Kafourous (2009)
	... una fuente de ventaja competitiva y se considera un factor decisivo para el crecimiento económico y la condición básica del desarrollo de la empresa en un entorno competitivo	Johannessen (2009)

Fuente: adaptado de Kostsemir y Abroskin (2013)

Kostsemir y Abroskin (2013) citan el trabajo "Gestión de la innovación: contexto, estrategias, sistemas y procesos" de Ahmed y Shepherd, para mostrar otra forma de agrupación de las diversas definiciones, para esto explican que la definición de la innovación tiene que ver con seis aspectos: i) creación (invención): comprende el uso de recursos para inventar o desarrollar el nuevo producto, servicio, forma organizacional o una nueva forma de pensar; ii) difusión y aprendizaje: al adquirir, apoyar o usar un producto, servicio o ideas; iii) Evento: de tipo discreto como el desarrollo de un solo producto, servicio, idea o decisión; iv) Cambio: si es incremental o radical; v) Proceso: porque la innovación comprende distintas actividades que hace una empresa; vi) Contexto: se refiere a los límites de actuación, relacionados con los marcos institucionales, redes sociopolíticas y dotación de factores que inciden en la innovación.

Otro aspecto importante en la definición de la innovación está relacionado con el tipo de innovaciones, diversos autores le han dado distintos nombres, pero en general se puede distinguir dos tipos de innovación:

Incremental: Dewar & Dutton (1986) las definen como cambios fundamentales que representan cambios revolucionarios en la tecnología. Albornoz (2009) tomando la visión de Lundvall, (1992), menciona que esta se define como un nuevo uso de las posibilidades y de los elementos preexistentes y que es más común en industrias tradicionales y en países en desarrollo.

Radical: Implica una ruptura positiva del nivel tecnológico anterior al momento de la innovación. Albornoz (2009) menciona que el carácter radical tiene que ver con la amplitud de la innovación y la obsolescencia en las prácticas precedentes.

Dewar & Dutton (1986) en general resaltan que la diferencia para definir si una innovación es de tipo radical o incremental están asociadas al tipo y nivel del nuevo conocimiento que se incorpora en la innovación, porque eso es lo que define el grado de contenido novedoso del proceso tecnológico aplicado a la innovación. Así, las definiciones construidas sobre innovación tienen que ver con aspectos de novedad, cambio, inclusión al mercado, mejora, creación de ventaja competitiva, generación de valor, comercialización, oportunidad y cambios; se puede decir que la innovación no tiene una definición única, la evolución misma del concepto, del fenómeno y del tipo de resultados e impactos que genera ha propiciado múltiples interpretaciones y aplicaciones. Comprendiendo esto los manuales sobre la medición de la innovación, a fin de incluir los distintos enfoques y la gran diversidad de actividades que implica la innovación han hecho una propuesta sobre su definición, en la medida en que ha evolucionado la investigación en el campo, las nuevas versiones de los manuales han incorporado cambios. Así en la segunda versión del manual de Oslo, se define innovación como:

Las innovaciones en productos y procesos tecnológicos (TPP) comprenden productos y procesos tecnológicamente nuevos implementados y mejoras tecnológicas significativas en productos y procesos. Se ha implementado una innovación TPP si se ha introducido en el mercado (innovación de productos) o si se ha utilizado en un proceso de producción (innovación de procesos). Las innovaciones de TPP implican una serie de actividades científicas, tecnológicas, organizacionales, financieras y comerciales. (OECD, Eurostat, & European-Commission, 1997)

Esta definición es tomada por los investigadores que formularon el Manual de Bogotá y se replanteó para el contexto de países en vías de desarrollo agregando la innovación organizacional y en comercialización a la definición del Manual de Oslo:

Innovación organizacional: describe los cambios en formas de organización y gestión, modificación significativa de estructuras organizativas e implementación de orientaciones estratégicas corporativas nuevas o sustancialmente modificadas.

Innovación en comercialización: Comercialización de nuevos productos. Nuevos métodos de entrega de productos. Cambios en el empaque y embalaje (Jaramillo, Lugones, & Salazar, 2000).

Para 2005, la tercera edición del Manual de Oslo retoma parte de los aprendizajes de los países OCDE y no OCDE que diseñaron y aplicaron encuestas a partir de la metodología sugerida en la anterior edición, así, el concepto de innovación queda definido de la siguiente forma:

Una innovación es la introducción de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas. (OCDE & EUROSTAT, 2005).

1.2.La medición de la innovación

La innovación comprende aspectos complejos, dinámicos, no lineales, multifactoriales y multinivel (local, regional, global), lograr caracterizarlos con precisión es un completo desafío que continuamente enfrentan tanto las empresas a nivel individual, como los organismos públicos y privados que hacen esfuerzos por adaptar y crear metodologías para su medición e interpretación de resultados. En el Manual de Oslo (OCDE & EUROSTAT, 2005), se resalta que la medición y el diseño de indicadores de innovación obedecen a las necesidades de información de los formuladores y de los analistas, que permiten disminuir la incertidumbre en ciertos contextos, lo que los convierten en insumo principal para la toma de decisiones. Holbrook (1992), escribe que desde que el discurso la ciencia y la tecnología ha tomado un papel más central en las políticas gubernamentales se ha hecho aún más necesaria la generación de información cuantitativa que describa esas actividades.

Por su parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico -OCDE- (2012) afirma que “el creciente reconocimiento de la innovación como motor del crecimiento económico y de los cambios estructurales ha llamado poderosamente la atención acerca de su naturaleza, el papel y los factores que la determinan”. Es así como desde hace 40 años este organismo lidera la generación de lineamientos para la construcción de metodologías y métricas comparables, que tengan una periodicidad regular y que describan efectivamente la realidad innovadora de los diferentes países.

En el contexto de la complejidad de crear indicadores sobre innovación Smith (2006) menciona que “la innovación es un proceso multidimensional, sin nada claramente mensurable sobre muchos aspectos del proceso subyacente”. Este autor escribe que un indicador debe recoger la información relacionada con la novedad, que involucra la creación de productos o procesos completamente nuevos y los cambios relativamente pequeños en el rendimiento del producto, que pueden tener implicaciones tecnológicas y económicas importantes en todo el período. Además, menciona que también es necesario crear indicadores que reflejen de manera precisa la variedad de input y distribuciones de actividades relacionadas con la innovación. Así mismo, Marins et. al (2012) afirma que un indicador debe cuantificar y simplificar los fenómenos para entender las realidades complejas.

Sobre la utilidad que tiene la recolección de información y construcción de indicadores en ciencia, tecnología e innovación, autores como Godin (2002) y Freeman y Soete (2009) han resaltado que es un insumo esencial en la investigación sobre las formas de funcionamiento del subsistema ciencia-tecnología-innovación y su relación con el sistema económico y social. También se menciona que la construcción de indicadores en esta área es primordial para los tomadores de decisiones, quienes requieren información suficiente para evaluar los resultados y analizar la efectividad de las políticas adoptadas (Holbrook, 1992). En ese mismo sentido Dziallas y Blind (2018) mencionan que una de las razones principales para investigar los indicadores, es asegurar la calidad de las decisiones de innovación,

Lugones (2009) plantea que los indicadores de innovación deben entenderse como herramientas esenciales para la toma de decisiones, tanto privadas como gubernamentales, resalta que en el ámbito de las empresas son elementos cruciales para la definición de estrategias competitivas. Sin embargo, afirma que esto dependerá de que los indicadores elaborados y la información recolectada para su construcción, reflejen de manera idónea las características y las tendencias prevalecientes en los procesos innovativos, sus determinantes, los obstáculos que enfrentan y los resultados que se logran.

Salazar y Holbrook (2004) afirman que las encuestas de innovación, en su forma tradicional, están diseñadas para ayudar por una parte a los responsables de la formulación de políticas a evaluar los resultados innovadores de un país y por otra a los investigadores

para que tengan herramientas que les permita mejorar la comprensión de los procesos de innovación. Por otra parte, Lugones (2009) menciona que la información recolectada en este tipo de encuestas puede ser aprovechada por los empresarios para identificar elementos para revisar y redefinir sus estrategias competitivas y sus prácticas en el plano tecnológico, organizacional y comercial. Además, en el manual de Oslo (OCDE & EUROSTAT, 2005) se enfatiza que estas encuestas informan sobre los vínculos de las empresas con otros agentes económicos y sobre los métodos que utilizan para proteger sus innovaciones, además, se utilizan para comprender mejor el papel de la innovación en el desempeño de las empresas, sus factores determinantes y las características de las empresas innovadoras (OCDE, 2012).

La caracterización amplia de los procesos innovadores a partir de la información obtenida por cada una de las preguntas planteadas en los formularios de las encuestas de innovación es valiosa para distintos tomadores de decisiones en el nivel macro y meso económico, a la vez es una fuente de información a nivel micro, útil para cada una de las firmas que responden estas encuestas, pues los indicadores se convierten en elementos cruciales para la definición de estrategias competitivas a nivel empresarial (OCDE & EUROSTAT, 2005). Esta información debe ser aprovechada por la empresa para comparar su situación individual en distintos periodos, con los indicadores de los sectores donde tiene incidencia la actividad económica que desempeña.

Así, como se evidencia los indicadores permiten medir la innovación en un momento específico del tiempo, y son importantes porque son un conjunto de información que caracteriza la innovación en un periodo particular, permiten identificar y evaluar las capacidades que poseen las empresas, el tipo de resultados que se han obtenido, sus interacciones con otras organizacionales, datos que son fundamentales para tomar decisiones sobre asignación de recursos a estas actividades y estrategias que permitan el cumplimiento de objetivos específicos sobre innovación y en general para identificar elementos que expliquen los procesos de innovación en los niveles macro, meso y micro.

Por tanto, los indicadores recogen características específicas de una empresa, que de manera agregada describen el comportamiento innovador de un sector, región o un país, así, cada país tiene intereses y prioridades diferentes sobre el tipo de información que quiere identificar, esto se ve reflejado en los instrumentos que se usa para su medición, las encuestas de innovación. Estas encuestas son importantes porque se convierten en la principal fuente

de información de los tomadores de decisiones pues en un nivel micro recolectan información particular relacionada con la innovación en cada organización. Los institutos nacionales de estadística y ministerios que las elaboran toman referentes internacionales de medición como los manuales de Oslo y Bogotá, y buscan un equilibrio en formular instrumentos que puedan generar información que sea comparable internacionalmente y que a la vez de cuenta de elementos particulares presentes en las estrategias y capacidades nacionales sobre innovación.

2. Medición de la innovación en América Latina

2.1.El enfoque de capacidades de innovación

A nivel mundial la producción de indicadores relacionados con innovación se ha dado desde la década de los 50 y desde 1963 la OCDE ha venido publicando manuales internacionales de medición de las actividades de ciencia, tecnología e innovación, que reúnen lineamientos que buscan estandarizar tanto las definiciones como las metodologías e indicadores que se generan en los diferentes países, Marins et al. (2012) mencionan que los indicadores de innovación se vuelven necesarios para entender la innovación y su relación con el desarrollo económico de los países. A la par, distintos académicos han venido estudiando y describiendo las formas en las que la innovación se ha dado en distintos contextos, utilizando algunos de los indicadores que se han producido a partir de la adaptación de los manuales y desde propuestas propias. Por ejemplo, a nivel micro, en América Latina, los estudios de innovación en las empresas comenzaron con Jorge Katz y otros investigadores durante la década de los 70 y 80, que exploraron los determinantes e impactos de la transferencia de tecnología y los factores idiosincráticos de las firmas que innovaron en la región a partir de la creación de capacidades de absorción (Crespi & Peirano, 2007)

Esos estudios fueron claves para identificar el papel determinante que tienen las capacidades tecnológicas en los países en desarrollo, porque permitieron entender que la adopción de tecnología no es un proceso simple, sino que requiere de grandes procesos de aprendizaje y desarrollo de otras capacidades que explican la dinámica innovadora de los países en desarrollo. El Manual de Bogotá menciona que la capacidad tecnológica de una

firma se basa en su fuerza de trabajo, empleados capacitados, investigadores e ingenieros, tanto como la estructura y facilidades de su fuerza de trabajo, la estructura financiera, su estrategia frente al mercado y los competidores, alianzas con otras firmas, vínculos con otras entidades, y en especial su organización interna (Jaramillo, Lugones, & Salazar, 2000)

En la medida que los países acumulan capacidades, pueden estar más cerca o lejos de la frontera tecnológica, esto no sólo depende las capacidades de las empresas, sino de otro tipo de factores como las políticas de innovación dominantes, las interacciones entre actores, el tipo de instituciones creadas, el tipo de sectores económicos que cada país considera prioritario, entre otros aspectos; la posición respecto a la frontera tecnológica determinará quienes son líderes y seguidores tecnológicos.

Radosevic & Yoruk (2016) enfatizan que todas las economías tienen diferentes grados de capacidades tecnológicas y de producción, I+D e intensidad de conocimiento y que su importancia como impulsores del crecimiento cambia según las estructuras de sus economías y los niveles de tecnología que desarrollen. Además, mencionan que en las economías de países rezagados las actividades de innovación tienen que ver más con la adopción y mejoras de la maquinaria importada y, por tanto, factores como la Inversión Extranjera Directa (IED) tienen un impacto mayor, pues es una fuente potencial de adquisición de tecnología que saca provecho de las redes industriales internacionales.

Por otra parte, el Manual de Bogotá, describe que en los países en desarrollo el cambio tecnológico a nivel de la empresa es un proceso continuo de absorción o creación de conocimiento, determinado en parte por insumos externos y en parte por la acumulación pasada de habilidades y conocimientos (Jaramillo, Lugones, & Salazar, 2000). En ese mismo sentido Radosevic & Yoruk (2016) mencionan que los países seguidores no pueden adaptar las métricas de los países líderes en tecnología, porque evita que se obtenga información importante sobre su posición en la transición a una etapa de crecimiento y desarrollo posterior y no se caracteriza las diferencias en la acumulación de capacidades de innovación, que se reflejan en distintos niveles de actualización tecnológica.

2.2. La aplicación de encuestas en América Latina

En América Latina los principales instrumentos de medición que permitieron la creación de indicadores de innovación se comenzaron a construir en la década de los 90, casi dos décadas después de las primeras aplicaciones de encuestas de innovación en países desarrollados. Smith (2006) retoma el trabajo de Archibugi y Pianta (1996), para explicar que hay dos tipos de encuestas de innovación: i) enfoque de sujeto: las centradas en la actividad innovadora a nivel empresa: recaban información sobre insumos generales de innovación que incluyen actividades de I+D y no I+D, los productos; ii) Enfoque objeto: centrados en innovaciones tecnológicas significativas.

Se argumenta que el enfoque que han tomado tanto el Manual de Oslo como el Manual de Bogotá ha sido el enfoque de sujeto, donde lo fundamental es la actividad en la firma y no el conteo de innovaciones (Jaramillo, Lugones, & Salazar, 2000). De acuerdo con Lugones (2009), el principal objetivo de las encuestas de innovación es la de reunir un conjunto de datos e información que describan estrategias y conductas innovativas de las empresas y de los procesos de innovación en general, que permitan la construcción de indicadores que cumplan con criterios de pertinencia, confiabilidad y comparabilidad. Crespi & Peirano (2007) categorizan en tres olas la evolución de las encuestas de innovación realizadas en América Latina:

1. Primera ola (1995-1997): Se realizaron encuestas en cinco países latinoamericanos, a partir de las directrices del Manual de Oslo y teniendo como referencia la primera encuesta de Innovación Comunitaria (CIS por sus siglas en inglés).
2. Segunda ola (1998-2000): Se incrementó el número de países que aplicaron la encuesta de innovación, unos por segunda y otros por primera vez. Para su construcción tomaron en cuenta algunas de las recomendaciones y reflexiones del Manual de Bogotá que ya se habían socializado antes de su publicación.
3. Tercera ola: Comenzó en 2001 y abarcó un grupo más pequeño de países que hicieron la primera aplicación.

En relación con lo anterior la tabla 2, que es una adaptación de un estudio realizado por investigadores del Banco Mundial (Guillard & Salazar, 2017), muestra de manera resumida información sobre la experiencia en la aplicación de encuestas de innovación de los países de América Latina y el Caribe.

Tabla 2. Aplicación de encuestas de innovación de los países de América Latina y el Caribe

País	Numero de rondas	Primera encuesta	Última encuesta	Sectores cubiertos	Manual y cuestionarios de referencia
Argentina	7	1997	2008	Manufactura	MB Mincyt *
Bolivia	1	2016	2016	Manufactura, servicios y otros	MB/MO
Brasil	6	2000	2014	Manufactura, servicios y otros	Si MO/CIS
Chile	9	1995	2013	Manufactura, servicios y otros	Si MO/CIS
Colombia	7	1997	2015	Manufactura, servicios	MB/MO
Costa Rica	7	2008	2015	Manufacturas servicios y otros	Si MO/MB, RICyT
Cuba	2	2001	2006		MO/MB
Ecuador	3	2001	2015	Manufactura minería comercio y servicios	MO/CIS, Ricyt/CIS
El Salvador	1	2013	2016		BID
México I	5	1997	2012	Manufactura servicios	MO/CIS
Panamá	3	2001	2013	Manufactura servicios	MB/BID
Paraguay	3	2007	2016		MB/MO
Perú	4	2000	2015	Manufactura	MB
República Dominicana	2	2005	2010	Manufactura servicios y otros	MO/CIS
Uruguay	5	2001	2013	Manufacturas servicios, agricultura	MB
Trinidad y Tobago	6	2006	2015		MB
Venezuela	3	1996	2004		MO/MB

Fuente: Adaptado de Guillard y Salazar (2017)

Notas: MO: Manual de Oslo; MB, Manual de Bogotá; CIS: Encuesta Comunitaria sobre la Innovación de la Unión Europea; BID: Banco Interamericano de Desarrollo

Como se evidencia para la elaboración de encuestas en América Latina se han tomado como referencias los manuales de Oslo y de Bogotá, el primero ha sido diseñado con el objetivo de medir la innovación en países OCDE, tan sólo en la tercera edición, publicada en 2005, se incluyó un anexo dedicado a generar directrices para la realización de encuestas de innovación en países en vías de desarrollo, sin embargo, sus ediciones anteriores sirvieron de soporte para el diseño de encuestas de innovación que empezaron a aplicarse con mayor periodicidad a partir de mediados de los años noventa. Por otra parte el Manual de Bogotá surgió como una respuesta al Manual de Oslo, es posterior a la edición del año 1997 y anterior a la tercera edición publicada en 2005, y propone una serie de modificaciones para ajustar la medición de la innovación a países en desarrollo, que cuentan con características económicas diferentes a la mayoría de países OCDE, el objetivo fue desviar el enfoque del análisis de la innovación tecnológica, hacia el concepto de "esfuerzo tecnológico" o "actividad innovadora", con lo cual se pretende incluir a empresas que hicieron intentos de innovación pero que no tuvieron éxito (Crespi & Peirano, 2007), además se propone la caracterización de las empresas no innovadoras.

Años posteriores a la publicación de estos manuales y al desarrollo de distintas encuestas en América Latina, han surgido una serie de reflexiones sobre el tipo de información e indicadores producidos y los desafíos que deben enfrentar para mejorar la medición. Dentro de estos se incluyen aspectos sobre la comparabilidad de indicadores, lo que sigue siendo un asunto pendiente y que es una tarea “aún más ardua cuando se tiene el objetivo de comparar indicadores de diferentes regiones geográficas y/o en diferentes etapas de desarrollo” (Marins, Anlló, & Schaaper, 2012).

Mairesse y Mohnen (2010) mencionan que la innovación tiene significados diferentes en empresas con distintos tamaños y puede tomar una forma diferente en industrias de baja tecnología y alta tecnología, o también puede ser distinta entre los sectores de recursos naturales, fabricación y servicios. Por otra parte, Anlló (2003) menciona que las metodologías utilizadas en América Latina han dado mayor peso a la comparación de

información con la de otros países (desarrollados), pero han sido insuficiente para la toma de decisiones y la gestión a nivel individual de la empresa. Marins et. al, (2012) añaden a esta misma discusión, que las divergencias metodológicas son otro inconveniente, que se encuentran tanto entre las encuestas de diferentes regiones y países, como entre diferentes rondas de una encuesta en un mismo país, situación que no es exclusiva de las encuestas de países en desarrollo, sino que se presenta en todos los países que han aplicado distintas rondas.

A lo anterior, se añade otro asunto que tiene que ver con la periodicidad con la que se han aplicado las encuestas de innovación en América Latina, y la calidad de datos que se logra obtener. Algunos países como Colombia, Argentina, Chile y Uruguay desde inicios de la década del 2000 han logrado aplicar de manera continua esta encuesta, sin embargo, otros hicieron ejercicios separados y no periódicos, debido a la ausencia de una institución supranacional que establezca un estándar común y débiles incentivos para generar indicadores comparables que impiden la consolidación de un sistema de información confiable y continuo (Crespi & Peirano, 2007). Sin embargo, después del 2005, son varios los países que han hecho un esfuerzo por establecer una periodicidad de aplicación de la encuesta, dentro de ellos se destaca la labor de Ecuador, Perú y Brasil.

Anlló (2003) resalta una dicotomía que ocurre en la elaboración de indicadores que sean comparables con otros países, implica que no es posible obviar la elaboración de los indicadores tradicionales¹ -aunque algunos puedan ser insatisfactorios o insuficientes- pero que a la vez se deben elaborar indicadores que evidencien el carácter particular de los procesos de innovación en los países latinoamericanos. Lo anterior resalta una preocupación constante de los encargados de diseñar la medición, pues deben mediar entre los dos extremos, lograr un cuestionario comparable internacionalmente, pero que además destaque las particularidades de la innovación a nivel nacional y regional.

En cuanto a los desafíos que enfrenta el proceso de elaboración de indicadores, Crespi y Peirano (2007) identifican 4 niveles en los que se debe trabajar y que están relacionados con las críticas anteriormente mencionadas: i) Nivel teórico: para comprender mejor las características específicas de la innovación en las economías en desarrollo; ii) Nivel

¹ Indicadores tradicionales como gasto de I+D, personal dedicado a actividades de I+D, número de patentes, personal dedicado a actividades de innovación.

metodológico: es necesario desarrollar mejores herramientas de medición que aborden los problemas de forma más adecuada y mejorar la constitución de paneles y muestras; iii) Nivel institucional: debe garantizarse recursos disponibles para realizar las encuestas, contar con recursos humanos capacitados, cumplir y aplicar los estándares internacionalmente aceptados y garantizar esfuerzos continuados; iv) Nivel analítico: es necesario trabajar para convertir las bases de datos en nuevos hallazgos y recomendaciones de políticas. Es importante avanzar de manera simultánea en todos estos niveles, a fin de obtener indicadores más acertados, precisos y que en realidad se conviertan en una herramienta importante para los investigadores y tomadores de decisiones.

Finalmente, la OCDE en un documento sobre las nuevas perspectivas en cuanto a la medición de la innovación (OCDE, 2012), hace un listado sobre las acciones claves que hacen parte de los desafíos de la medición de la innovación, está relacionado con lo propuesto por Crespi y Peirano (2007), y puede interpretarse como la lista de deseos para lograr sistemas de medición de innovación ideales que realmente sean comparables en la región: i) ampliar la visión de la innovación, que incluya la medición y valoración de intangibles, alinee la información administrativa con datos económicos; ii) invertir en infraestructura que permita factores determinantes y de impacto de la innovación, avanzar a un registro empresarial de alta calidad, que permita mejora el tipo de información que se obtiene de registros empresariales y la confidencialidad de la información; iii) reconocer el papel de la innovación en el sector público y promover su medición, a esto se asocia mediciones de productividad, producción de servicios y política pública, lo que implica el desarrollo de una metodología estadística particular; iv) promover el diseño de nuevos métodos estadísticos y enfoques interdisciplinarios que reúna información del diseño de políticas públicas de innovación, lo que requiere de métodos de análisis interdisciplinarios para comprender el comportamiento de la innovación, sus factores determinantes e impactos a nivel personal, empresarial y organizacional; v) Promover la medición de la innovación para alcanzar metas sociales y su impacto en la sociedad, lo que implica medir los impactos sociales de la innovación.

2.3. La propuesta de los manuales, para medición de la innovación

Tanto el Manual de Oslo como el de Bogotá limitan la medición a la innovación que ocurre en el sector privado, distinguen cuatro tipos de innovaciones; producto, proceso, organizativa y comercial, e incluyen las innovaciones en distintos niveles: nueva para la empresa, el mercado y el mundo. El Manual de Bogotá presenta una propuesta para caracterizar la conducta tecnológica en las empresas de América Latina, amplía la propuesta para medir esfuerzos innovadores, por su parte el Manual de Oslo menciona algunos de estos aspectos en el anexo dedicado a las encuestas de innovación en países en vías de desarrollo, sin embargo, el Manual de Bogotá es más específico en describir que medir y en proponer preguntas específicas para un instrumento de medición.

Cada uno de los manuales ha generado definiciones claves para diferenciar si una empresa es innovadora o hace actividades relacionadas con innovación a pesar de obtener resultados, en ese sentido a continuación se retoman dichas definiciones, que son fundamentales, tanto para comprender el tipo de empresa que se pretende caracterizar con los instrumentos de medición, como el obtener algunas pistas para la interpretación de los datos obtenidos en la aplicación de las encuestas de innovación:

Empresa o firma innovadora: Aquella que ha logrado que las actividades se fructifiquen en innovaciones (Jaramillo, Lugones, & Salazar, 2000), es decir que han introducido una innovación en el período de tiempo analizado (OCDE & EUROSTAT, 2005).

Las actividades innovadoras: Son todas las tareas científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales, incluyendo la inversión en nuevo conocimiento, que conducen real o potencialmente a la puesta en marcha de innovaciones (OCDE & EUROSTAT, 2005). Algunas de estas actividades pueden ser innovadoras en sí mismas, mientras que otras no son novedosas, pero son necesarias para la puesta en marcha de innovaciones (OCDE & EUROSTAT, 2005). Inicialmente estas se subdividen en: Actividades de I+D y Otras actividades Innovadoras². En el anexo dirigido a países en desarrollo, el Manual de Oslo propone incluir actividades como: Adquisición de hardware y adquisición de software, diseño

² Estas comprenden: actividades para innovaciones de producto y proceso, Actividades para innovaciones comerciales y organizativas y Diseño

industrial, actividades de ingeniería, alquiler o '*leasing*' de maquinaria, equipo y otros bienes de capital, desarrollo interno de software e ingeniería inversa (estas dos últimas no son incluidas en el manual de Bogotá)

Por su parte el Manual de Bogotá las describe como todas aquellas acciones llevadas a cabo por la firma para poner en práctica conceptos, ideas y métodos necesarios para la adquisición, asimilación e incorporación de nuevos conocimientos, estas se dividen en: Investigación y desarrollo y esfuerzos de innovación (Jaramillo, Lugones, & Salazar, 2000)

Esfuerzos de Innovación: Comprende actividades de diseño, instalación de maquinarias nuevas, ingeniería industrial y puesta en marcha de la producción, la acumulación de capital físico y, además, las formas de capital como el capital humano (incluido el gerencial) y el capital de conocimiento (incluido el informacional). Incluyen diseño, adquisición de tecnología incorporada y no incorporada al capital, comercialización y capacitación (Jaramillo, Lugones, & Salazar, 2000).

Las empresas activas en innovación: Son las que han realizado actividades de innovación durante el período de análisis, incluyen las actividades en curso o abandonadas, sin que necesariamente se haya tenido como resultado la puesta en marcha de una innovación (OCDE & EUROSTAT, 2005)

Las empresas potencialmente innovadoras: Son un subconjunto de las empresas activas; son aquellas que han realizado esfuerzos innovadores (han realizado actividades de innovación), pero que no han obtenido innovaciones durante el período de análisis (OCDE & EUROSTAT, 2005). El Manual de Bogotá las describe de manera similar, como aquellas firmas cuyas actividades de innovación han sido abortadas (no han arrojado resultados), o que tienen actividades de innovación en curso pero que aún no se han traducido en innovaciones efectivas (Jaramillo, Lugones, & Salazar, 2000).

Las firmas o empresas no innovadoras: Son descritas en el Manual de Bogotá como aquellas que no han realizado actividades de innovación y que por tanto no han intentado innovar (Jaramillo, Lugones, & Salazar, 2000).

3. Metodología

Para esta investigación se utilizará una metodología de análisis cualitativo. Se basa en análisis documental, el cual comprende el estudio de los principios, conceptos, técnicas y métodos que permiten formular enunciados cuya función es expresar una idea acerca de un documento por medio de palabras, signos y códigos convencionales (Lafuente, 2001) . En otras palabras, el análisis documental es un proceso que permite organizar la información en categorías que se relacionan con la pregunta central de la investigación (Bowen, 2009).

En algunos proyectos, el análisis documental complementa la información obtenida por otros métodos y en otros es el método de investigación central o exclusivo, en el caso de esta investigación el análisis documental es complementario. Este método tiene dos enfoques: (i) el orientado a la fuente, donde la naturaleza de las fuentes determina las preguntas de investigación; y (ii) el enfoque orientado a problemas, que investiga lo que ya se ha descubierto sobre el tema antes de establecer el foco del estudio para luego investigar las fuentes primarias relevantes (Bell, 2005). El análisis documental es una forma de reconocimiento de patrones dentro de los datos, los temas emergentes se convierten en categorías para el análisis (Fereday & Muir-Cochrane, 2006) que emergen de las propiedades y relaciones comunes de la estructura formal de los documentos (Lafuente, 2001).

En ese sentido, esta investigación toma elementos del análisis documental, retoma el enfoque orientado a problemas: se pretende identificar categorías de análisis en los manuales internacionales de referencia y documentos metodológicos que orientan la construcción de encuestas. Dichas categorías facilitan la interpretación de las preguntas de las distintas versiones de las encuestas de innovación de América Latina y son la estructura principal de una matriz para la comparación de estos instrumentos de medición.

El trabajo que aquí se presenta hace un aporte a los estudios sobre comparabilidad de la medición de la innovación en América Latina, desde los niveles analítico y metodológico. Desde lo analítico, evidencia las características particulares de cada encuesta, se resaltan las diferencias y similitudes sobre los aspectos que explican la innovación empresarial en cada uno de los países que este trabajo retoma. Desde lo metodológico, se resalta lo referente a la recolección de la información, la secuencialidad de los instrumentos, que explican las

diferencias de los resultados y el tipo de empresas que las encuestas caracterizan. Con ese propósito se diseñó una investigación que tomó los elementos del análisis documental y que consistió en 3 etapas secuenciales:

i) Identificación de categorías de comparabilidad: Se construyeron a partir de los lineamientos internacionales sobre la medición de la innovación en empresas, que se expresan en los manuales de Oslo (OCDE & EUROSTAT, 2005) y Bogotá (Jaramillo, Lugones, & Salazar, 2000). También se tuvo en cuenta los principales módulos que los países establecieron en la última versión de las encuestas analizadas de los 10 países a analizar (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Perú, República Dominicana, Uruguay).

ii) Construcción de matrices de homologación entre las distintas olas de medición en cada país y de comparación entre países. En esta etapa se revisó de manera minuciosa cada una de las preguntas de las encuestas de las últimas tres olas de medición de cada país, la información se organizó en estas matrices teniendo en cuenta las categorías identificadas en la fase anterior. También se hizo una revisión de la secuencia de las preguntas de la encuesta, los filtros de acuerdo con las opciones de respuesta elegida.

iii) Finalmente se recurrió a una consulta con expertos, funcionarios de las oficinas de estadística encargados de la operacionalización de la encuesta de innovación en cada país o investigadores usuarios de la información de estas encuestas, que permitieron validar las categorías propuestas y solucionar dudas particulares sobre el instrumento de medición y sobre la metodología utilizada en cada país.

3.1 Identificación de categorías para la comparabilidad

El proceso de identificación de estas categorías se construyó en dos secciones que se describen a continuación:

a) En una primera etapa, se hizo una revisión minuciosa de los temas propuestos en el Manual de Bogotá y de Oslo, sobre los aspectos que se recomiendan medir. El manual de Bogotá se enfoca en adaptar la segunda versión del Manual de Oslo, en describir las capacidades, el esfuerzo innovador

de las empresas de países en desarrollo, además, propone una recolección amplia de datos sobre el desempeño económico general de la empresa, además propone una batería de preguntas sobre distintos aspectos de innovación. Por otra parte, el manual de Oslo de la versión 2005, retomó propuestas del manual de Bogotá -como la definición de cuatro tipos de innovaciones, producto, proceso, organizacional y de mercado- además, de manera general menciona los principales aspectos que deben medirse en la caracterización del proceso innovador de las empresas, adaptados a los países en desarrollo; destina un anexo en el que incluye recomendaciones sobre aspectos que diferencian y caracterizan el proceso innovador de empresas que generan innovaciones a partir de la adaptación y adquisición de tecnología exterior. Revisando las recomendaciones de los manuales se identificaron 8 categorías y 53 subcategorías en las que puede ser clasificada la información de las encuestas de innovación.

b) En una segunda sección se hizo una revisión de la estructura de módulos y subclasificaciones que conformaron la estructura de las últimas encuestas aplicadas en los países incluidos en la revisión, así en esta etapa se eliminó del análisis a República Dominicana, porque no se obtuvo la información metodológica ni los instrumentos de medición. Como resultado de esta revisión se hicieron cambios y se ajustaron los aspectos en las subcategorías, esto permitió obtener una clasificación final de 8 categorías y 45 subcategorías, como se muestra en la Tabla 3 (de forma completa el anexo 1, relaciona las secciones del Manual de Oslo y de Bogotá que sustentan la conformación de esta clasificación)

Tabla 3. Categorías y subcategorías propuestas a partir de la revisión de manuales internacionales y últimas versiones de las encuestas de innovación.

Categoría	Subcategoría
1. Identificación de la firma	CIU, Dirección, Datos de contacto, Cargo del responsable de responder

Categoría	Subcategoría
2. Características estructurales de la empresa	1. Producto principal 2. Ventas totales 3. Exportaciones (monto) (destino) 4. Capacidad instalada 5. Activos totales 6. Trabajadores (total) (dedicación) (nivel de formación) (área de formación) (variación) (pagos) 7. Formación (Gasto total por nivel de formación) 8. Otro
3. Actividades innovadoras	1. I+D (realización) (personal) (intramuros) (extramuros) (proyectos) (unidad) 2. Gasto I+D (total) (Objetivo socioeconómico) (extramuros) (intramuros) (región) 3. Trabajadores en actividades innovadora (total) (región) (dedicación) (área de formación) (mujeres) (área de desempeño) (nivel de formación) 4. Frecuencia de las actividades de I+D 5. Actividades de innovación abandonadas o incompletas 6. Financiamiento de I+D 7. Aspectos que motivan o no la realización de actividades innovadoras y la introducción de innovaciones 8. Actividades de innovación por tipo de actividad (realización) (gasto) (fuente) 9. Actividades para implementación de innovaciones
4. Objetivos de actividades innovadoras	1. Relevancia e importancia de los objetivos de innovación por tipo de objetivo
5. Interacciones en el proceso de innovación	1. Quién desarrolló la innovación 2. Cooperación (realización) (tipo de institución) (áreas) (objetivos) (ubicación) (obstáculos)

Categoría	Subcategoría
	3. La cooperación más importante 4. Cooperación con SIN 5. Redes
6. Fuentes de información para la innovación	1. Fuentes internas y externas a la empresa
7. Obstáculos a las actividades innovadoras	1. Obstáculos a la innovación (importancia) 2. Otro tipo de obstáculos
8. Resultados de innovación	1. Innovaciones de producto 2. Ventas de productos innovadores 3. Innovaciones de proceso 4. Innovaciones organizacionales 5. Innovaciones en comercialización 6. La innovación más importante 7. Efectos de las innovaciones 8. Obstáculos para obtener mecanismos de protección de las innovaciones 9. Mecanismos de protección de innovaciones (total) (importancia) (región) (titularidad) (solicitudes) (uso para producción) (Búsqueda) 10. Transferencia de tecnología (ingresos por licencia) (Acuerdos de Know How) 11. Innovaciones no planeadas 12. Proyectos de I+D 13. Proyectos de innovación 14. Otro
9. Políticas gubernamentales sobre innovación	1. Conocimiento, solicitud y participación en programas gubernamentales de apoyo a la innovación 2. Beneficios tributarios para actividades innovadoras

Categoría	Subcategoría
	3. Intención para solicitar recursos gubernamentales de apoyo a la innovación 4. Motivos /Obstáculos para no acceder a apoyos gubernamentales para la innovación 5. Necesidades específicas de apoyo

Fuente: elaboración propia

3.2 Construcción de matriz de homologación entre versiones de los países y entre países

Teniendo como insumo las categorías y subcategorías definidas en la etapa anterior, el propósito fue hacer una revisión minuciosa de cada una de las preguntas que componen los instrumentos utilizados en las tres últimas olas de medición de cada país, a fin de ajustar las categorías, identificar los cambios en las preguntas y opciones de respuesta, para encontrar una pregunta estándar de comparabilidad a nivel país. Así, se construyó una matriz de comparación de las distintas versiones de las encuestas a nivel país, para cada pregunta se especificó la categoría y subcategoría con la que se relacionan, los manuales de referencia, la validación de la pregunta, es decir si una respuesta específica daba paso a otra sección del formulario; escala, para identificar el tipo de variable de acuerdo con el tipo de respuesta obtenida; un código de identificación de la pregunta y el periodo para el que la pregunta estuvo en el instrumento (ver Anexo 2).

En esta etapa se descartó del análisis la encuesta de Argentina, puesto que la última versión presentó enormes cambios respecto a los utilizados en ediciones anteriores a 2008, además existieron problemas para encontrar los instrumentos y metodologías de medición, lo que dificultó la construcción de un estándar en ese país. Por otra parte, para Ecuador y Perú sólo fue posible analizar 2 olas de encuestas, porque después de algún tiempo de no medir las actividades de innovación, fueron los instrumentos que mostraron una continuidad en la aplicación y en la metodología. Por otra parte, en el caso de Costa Rica se analizaron tres instrumentos de los cuáles dos corresponden a la encuesta servicios y uno a la de manufactura, esto porque anterior a 2015 se aplicaban de manera no simultanea la encuesta para cada sector, es decir durante un periodo sólo caracterizaba servicios y al siguiente sólo manufactura. En el caso de Colombia, Chile, Perú y México se revisan instrumento aplicados

para la industria manufacturera. Los demás países mezclan los dos sectores en la misma encuesta.

Con los insumos anteriores, se construyó una segunda matriz de comparación entre los 8 países (Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Perú, Uruguay), esta organizó la información de la pregunta estándar de cada país en la estructura principal de las categorías y subcategorías, permitiendo identificar un indicador y pregunta mínima estándar para todos los países incluidos en el análisis. Al igual que las matrices de comparación de instrumentos por país, esta incluyó detalles adicionales sobre la referencia de los manuales internacionales, los países que miden la pregunta, el periodo de medición, la escala y el código creado para identificar la pregunta (ver Anexo 3). Esta matriz es insumo principal para la construcción de resultados, pues evidencia los aspectos diferenciadores y de comparabilidad entra las encuestas de innovación de los países incluidos en el análisis

3.3 Entrevistas a expertos

Una vez revisados todos los instrumentos de medición y elaboradas las matrices de comparación, se hizo un ejercicio de validación de esta información, se entrevistaron de forma presencial y vía Skype a expertos que han trabajado con las encuestas de los 8 países incluidos en el estudio. Para Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador y Uruguay se entrevistaron a funcionarios de los Institutos de estadística nacional y de los Ministerios de Ciencia y Tecnología, que fueron los encargados de coordinar las encuestas de innovación, en México se entrevistó a un exfuncionario del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, que estuvo en el diseño e implementación de las encuestas revisadas. Por otra parte, para Chile y Perú se entrevistaron a investigadores usuarios de las encuestas de innovación.

Adicionalmente se hizo una entrevista a Mónica Salazar, una experta internacional, autora del Manual de Bogotá, con distintas investigaciones sobre el diseño de indicadores de innovación en América Latina, y quien actualmente integra la División de Competitividad, Tecnología e Innovación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), donde trabaja en un proyecto sobre “Mejoramiento de la calidad y comparabilidad de los indicadores de innovación en los países de AL y C” en el que se construye una base de datos armonizada de indicadores de innovación a nivel de micro dato. Respecto a las categorías propuestas, en esta entrevista se sugiere realizar un cambio en el nombre de la sub-categoría impactos,

puesto que lo que allí miden los países no se refiere a cuestiones de largo plazo, que es más asociado al impacto, y por tanto es más apropiado llamarlo como “Efectos”.

Tabla 4. Expertos entrevistados

Nombre	Institución	País
Flavio Peixoto	Instituição Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	Brasil
Daniel Goya	Investigador- Universidad de Chile	Chile
Edgar Alarcón	Departamento Nacional de Estadística	Colombia
Diego Vargas Pérez	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones	Costa Rica
Freddy Monge Diego Cueva	SENESCYT	Ecuador
Octavio Ríos	Exfuncionario CONACYT	México
Mario Bazán	Foro Nacional Internacional	Perú
Elisa Hernández	Agencia Nacional de Investigación e Innovación	Uruguay
Mónica Salazar	Banco Interamericano de Desarrollo	América Latina

Fuente: elaboración propia

De manera general las entrevistas recolectaron información sobre:

1. Preguntas sobre experiencia del entrevistado con las encuestas de innovación.
2. Aspectos metodológicos de las encuestas.
3. Preguntas particulares sobre los cambios de las preguntas en el instrumento.

Cada entrevista tomó en promedio 35 minutos, tuvo la misma estructura, pero distintas preguntas, debido a la diversidad existente en los mismos cuestionarios y al rol del entrevistado, como usuario de la información de las encuestas o cómo coordinador y formulador de las mismas. En el Anexo 5, se encuentra la guía de entrevistas aplicada.

4. Resultados

Esta sección está dividida en tres secciones:

- i) Matrices de comparación entre olas a nivel país: se muestran los resultados de la revisión de 22 encuestas con las que se construyeron 8 matrices que comparan las olas de medición en cada uno de los países incluidos en el estudio. Se resumen aspectos de la metodología empleada y de las subcategorías abordadas en las encuestas de innovación de cada país, evidenciando los principales cambios en las preguntas formuladas. Esto permitió crear una pregunta mínima de comparación a nivel de país (ver anexo 2).
- ii) Implicaciones de la secuencialidad de las encuestas: A partir de la revisión de la última ola de las encuestas, se identificaron los filtros aplicados al cuestionario y la forma en como las encuestas caracterizan a distintos tipos de empresas: a) innovadores, b) potencialmente innovadoras, c) no innovadoras.
- iii) Matriz de comparación entre países: Muestra los resultados de la matriz que se construyó con la pregunta mínima de comparación de cada país, permitió identificar los aspectos diferenciadores y de comparabilidad entre las encuestas de los países y las limitaciones. Como resultado se obtuvo un indicador y una pregunta estándar de comparación entre países (ver anexo 3).

4.1. Matrices de comparación entre olas a nivel país

A continuación, se presenta por país la descripción general sobre las metodologías utilizadas y los aspectos abordados en el instrumento de medición que describen el proceso innovador de las empresas, el tipo de resultados que se obtienen y los sectores prioritarios de medición.

4.1.1. Brasil

Las encuestas revisadas corresponden a tres olas, que se aplicaron de forma trienal:

- i) Cuarta encuesta de Innovación tecnológica 2006-2008.
- ii) Quinta edición de la Encuesta de innovación 2009-2011.
- iii) Sexta edición de la Encuesta de innovación 2012-2014.

Esta encuesta tiene representatividad nacional para todas las variables, utilizó la clasificación nacional de actividades económicas CNAE 2, que es comparable con la revisión 4 de la Clasificación Industrial Internacional Unificada (CIIU) (IBGE, 2010) (IBGE, 2013) (IBGE, 2016). Para su elaboración se tomó como referencia las recomendaciones de la tercera versión del Manual de Oslo (OCDE & EUROSTAT, 2005) y las versiones 2010, 2011 y 2012 de la Encuesta de Innovación Comunitaria (CIS por sus siglas en inglés), esto se justifica porque Brasil como socio clave de la OCDE quiere garantizar la comparabilidad internacional con países desarrollados (Peixoto, 2018), a pesar de que se reconoce que conceptos desarrollados por la RICyT y la Unesco tienen conceptos más amplios en cuanto a innovación ciencia y tecnología, se argumentó que la visión de la OCDE tenía una construcción rigurosa y resultaba ser más adecuada, porque en el momento de la primera construcción el enfoque de innovación tecnológica estaba en el centro de la discusión nacional (Silva, 2015).

Respecto a los sectores encuestados, se aplica a la industria manufacturera y servicios seleccionados, desde 2011 se incluye en la medición el sector de electricidad y gas y servicios de arquitectura, prueba y análisis técnicos. La unidad estadística de medición de la encuesta brasileña es la empresa, y la clasifica en tamaños teniendo como criterio el número de empleados (grande, mediana, pequeña)³. La muestra se construye a partir de un muestreo estratificado con una asignación desproporcionada, la muestra se divide en dos estratos:

i) Inclusión forzosa: en el que se encuestan a las empresas extractivas, manufactureras, de electricidad y gas que tiene 500 o más personas ocupadas, para el sector de servicios se encuestan a empresas con más de 100 empleados (IBGE, 2016) (Peixoto, 2018)

ii) Estrato muestral: este no es estrictamente probabilístico, pues el 80% de las empresas que conforman este estrato son escogidas teniendo en cuenta una marca, que se construye identificando empresas que participaron en varios programas de los de gobierno que apoyan programas de innovación y por tanto que tienen una mayor probabilidad de ser

³ Pequeña: 10 e 99 personas
 Mediana :100 e 499 personas
 Mayor tamaño, con 500 o más personas

innovadoras. El 20% restante no tiene una probabilidad de marca (IBGE , 2016) (Peixoto, 2018)

Sobre el instrumento de medición

La encuesta incluyó tanto actividades relacionadas con la innovación como una sección exclusiva sobre la compra y la realización de actividades de I+D. Respecto a las 8 categorías de análisis la única que no tiene preguntas asociadas es la de objetivos de innovación. A continuación, se describen los principales aspectos medidos en cada categoría y se resaltan los cambios entre las versiones revisadas:

a) Características estructurales de la empresa

La encuesta preguntó por el principal mercado, la descripción del principal producto de la empresa, el número total de personas ocupadas y el ingreso por ventas, en estas preguntas no hay cambios entre las distintas versiones aplicadas.

b) Actividades innovadoras

Preguntó si se han desarrollado y la importancia de las actividades innovadoras (alta, media baja), recogió información sobre el monto de desembolsos en esas actividades, las fuentes de financiamiento. Para I+D además se preguntó por la frecuencia de realización de las actividades, la existencia de una unidad formal de I+D y el personal dedicado, según el nivel educativo y el tiempo de dedicación a estas actividades. Para el último año se adicionó una pregunta sobre el porcentaje de mujeres investigadoras en I+D, el entrevistado resaltó que los resultados en ese ítem son un tanto imprecisos, menciona que hay dificultad en recolectar este tipo de datos, pero que es una necesidad expresada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil (Peixoto, 2018). Se eliminó la pregunta sobre el personal dedicado a I+D según áreas de formación.

c) Interacciones en el proceso de innovación

En esta categoría, la encuesta consultó por quien desarrolló las innovaciones, si la empresa hizo arreglos cooperativos con otra organización, la importancia de la relación y la localización de los socios, en una pregunta distinta, especificó el tipo de socio, y el objetivo

de la cooperación. Además, para las dos primeras olas incluyó una pregunta sobre si la empresa se vinculó con un socio específico (incubadora o parque tecnológico).

d) Fuentes de información para la innovación

Aquí se incluyeron preguntas sobre la importancia de las fuentes de información para el desarrollo de innovaciones de proceso y producto, además se recogió información sobre la ubicación geográfica de la fuente.

e) Obstáculos a las actividades innovadoras

En este aspecto se incluyeron dos preguntas para todas las versiones, se consultó si la empresa tuvo o no dificultades u obstáculos que hicieron más lenta la implementación de proyectos y cuál fue la importancia de distintos factores que perjudicaron las actividades innovadoras en la empresa.

f) Resultados de innovación

Respecto a esta categoría, la encuesta incluyó preguntas sobre la introducción de innovaciones de producto, de proceso, comercialización y organizacionales, además pidió describir el principal producto y proceso, se preguntó por el grado de novedad de la innovación en producto y proceso y por quién desarrolló la innovación de producto. Se recogió información de las ventas y exportaciones de los productos, según grado de novedad

En las tres versiones se preguntó por proyectos abandonados e incompletos, para la última ola se pidió una descripción del proyecto incompleto. Esta encuesta propuso una escala de Likert para evaluar la importancia de los impactos de las innovaciones (alta/ baja/ no relevante).

Respecto a propiedad intelectual la pregunta sobre métodos de protección de las innovaciones se eliminó para 2009-2011 y luego en 2012-2013 se preguntó únicamente por los métodos informales empleados, respecto a este cambio, el entrevistado mencionó, que se eliminó porque no se estaban obteniendo datos de calidad y además porque el Instituto Nacional de Propiedad Intelectual publica la información oficial al respecto (Peixoto, 2018).

g) Políticas gubernamentales sobre innovación

En las tres versiones se preguntó si la empresa utilizó algunos apoyos gubernamentales que se enlistan como opciones de respuesta.

h) Otros

Se hicieron preguntas sobre el empleo o realización de actividades de nano y biotecnología, desde 2009 se preguntó sobre el uso específico de la bio y nanotecnología, esta sección se incluyó porque es de interés de un sector del gobierno conocer la difusión de este tipo de actividades a fin de evidenciar resultados de una política de desarrollo productivo implementada en 2005 en la que se incluyeron tecnologías estratégicas, del futuro, entre ellas estos dos tipos de tecnologías (Peixoto, 2018)

4.1.2. Chile

De este país se revisaron las siguientes tres versiones de las encuestas:

- i) Séptima encuesta de innovación (2009-2010).
- ii) Octava encuesta de innovación (2011-2012).
- iii) Novena encuesta de innovación (2013-2014).

Esta encuesta tiene una representatividad nacional, desde 2009 se dirige a empresas con actividades económicas de manufactura, explotación de minas y canteras, suministro de electricidad, gas y agua, para la clasificación de sectores económicos utilizó la CIIU revisión 3. La encuesta desde su primera edición (a inicios de los 90) tomó como referencia para su construcción los lineamientos del manual de Oslo y la experiencia de la CIS, se hizo así porque al ser un país miembro OCDE, existe una preocupación constante por la comparabilidad de la información con los demás países miembros, la encuesta ha incluido cambios en la medida que han surgido de las actualizaciones del manual (Goya, 2018).

Respecto a la muestra, tomó como unidad estadística la empresa, para el sector de explotación de minas y canteras y suministro de electricidad, gas y agua es una operación de censo (INE, 2015). En el caso de la industria de manufactura, se toman empresa del directorio de la Encuesta Nacional Industrial Anual, empresas con 10 y más trabajadores, cuya venta anual sea superior a 2.400 UF, se calcula una muestra probabilística estratificada, considerando las variables de actividad económica, región y tamaño (según las ventas

anuales: pequeña, mediana, grande, para la última encuesta)⁴ (INE, 2013), así esta muestra se conforma por dos estratos:

- i) De inclusión forzosa: corresponde a las empresas que tienen las mayores ventas en cada clasificación según el tamaño, por tanto, se consideran las empresas con ventas netas anuales mayores a 1 700 UIT. (INE, 2013; INE, 2015)
- ii) Tramo por muestrear: Las demás empresas que no hicieron parte de la inclusión forzosa. El punto de corte para estos tramos se determina según el aporte en ventas anuales. (INE, 2013; INE, 2015)

Sobre el instrumento de medición

En esta encuesta la única categoría que no se preguntó fue la de objetivos de las actividades innovadoras. El instrumento no tiene una sección exclusiva de I+D, pero incluyó algunas preguntas dentro de las diferentes secciones del cuestionario.

a) Características estructurales de la empresa

En esta categoría la encuesta preguntó por ventas, exportaciones y número total de personas empleadas para todos los años, aunque desde 2011 ofrece la información desagregada por nivel de formación. Desde la octava versión se eliminó la pregunta sobre el porcentaje de profesionales y técnicos respecto al empleo total.

b) Actividades innovadoras

En los tres años, no hay cambios significativos en la mayoría de las preguntas asociadas a esta categoría, la encuesta recopiló información sobre la existencia de una unidad formal de I+D, preguntó por la realización de actividades de I+D intramuros y extramuros, indagó por la frecuencia de realización de este tipo de actividades. En las dos últimas olas se incluyeron preguntas sobre la intensidad del gasto en I+D tanto extramuros como intramuros en relación con las ventas totales.

Los instrumentos preguntaron sobre la realización o no de actividades innovativas y el gasto efectuado en ellas, además presentó una desagregación por regiones, respecto a este tipo de actividades. Desde 2011 se preguntó por el número de personas que se desempeñaron

⁴ Grande 100.000,10 Más Medina 25.000,10 100.000 Pequeña 2.400,10 25.000

en las áreas de Informática y Sistemas, Investigación y Desarrollo e Ingeniería y Diseño Industrial, aunque no se especificó que estas personas se dediquen exclusivamente a actividades innovativas.

c) Interacciones en el proceso de innovación

Las preguntas relacionadas con esta categoría indagaron por quien desarrolló las innovaciones de producto y proceso, por si la empresa cooperó con otras instituciones para la realización de actividades de innovación, haciendo específico el tipo de actor con el que coopero, su nacionalidad, y se pidió calificar cuál fue la cooperación más valiosa

d) Fuentes de información para la innovación

Para las tres olas se preguntó por si la empresa utilizó fuentes de información y la importancia de estas para la empresa (alta/ media/ baja/ no relevante). Para las dos últimas versiones se midió de manera separada las opciones de otras fuentes, que se refiere a conferencias, ferias y exposiciones, revistas científicas, publicaciones técnicas y comerciales, y bases de datos de patentes, asociaciones a nivel profesional e industrial, Internet.

e) Obstáculos a las actividades innovadoras

La encuesta chilena en las tres olas preguntó por los factores que las empresas percibieron como obstáculos o desincentivo a la innovación, se enlistaron una serie de obstáculos asociados a factores de costos, conocimientos, mercado y otros factores, se pidió calificar en una escala de Likert: alta/ media/ baja/ no es un obstáculo

f) Resultados de innovación

Para la introducción de innovaciones separó las preguntas para cada tipo de innovación (producto, proceso, organizacional y marketing). En lo que se refiere al grado de innovación se preguntó si es nuevo para la empresa o para su mercado, no se distinguió si para el mercado nacional o internacional. Sólo para innovaciones de producto se preguntó de manera separada sobre el porcentaje de ventas y exportaciones de los productos nuevos para su mercado, la empresa y los que no fueron modificados.

La encuesta también indagó sobre la importancia (alta/ media/ baja/ no relevante) de los efectos de las innovaciones, preguntó de manera separada para producto, proceso,

organizacional y de marketing. En la última versión (2013-2014) se incluyó una pregunta sobre las actividades innovativas que se abandonaron o se suspendieron, en una pregunta distinta averiguó si aún continúan en curso al menos una de sus actividades innovativas.

En cuanto a propiedad intelectual se presentaron distintos cambios entre las versiones analizadas. Por una parte, para la última ola de la encuesta se eliminaron las preguntas sobre la búsqueda de patentes en la organización, y sobre el número de títulos de propiedad intelectual de los que la empresa es titular y el número de acuerdos de Know-How vigentes en la empresa. Por otra parte, en las tres versiones se preguntó sobre si la empresa solicitó patentes, se pide especificar si en el extranjero o a nivel nacional y para el último año se creó una desagregación más específica: Chile, Estados Unidos, otros, además se pide por tipo de propiedad intelectual. Para el último año se preguntó por el nivel de importancia dado a los métodos de protección formales e informales (alta/ media/ baja/ no relevante), y si la empresa produjo algún bien o servicio haciendo uso de ellos.

g) Políticas gubernamentales sobre innovación

Las preguntas asociadas a esta categoría presentan diversos cambios, por una parte, en la última versión se eliminó la pregunta sobre si la empresa conocía alguno de los financiamientos públicos para la innovación. Por otra parte, también para la última versión se agregaron tres preguntas, una sobre si la empresa solicitó subsidios, créditos o beneficios tributarios de origen estatal en el periodo analizado, otra pregunta especificando por tipo de institución, declarando si se obtuvo el beneficio y el monto obtenido, se agregó una tercera pregunta sobre los motivos para no solicitar apoyo del gobierno.

En todas las versiones de la encuesta se preguntó si la empresa conocía un instrumento tributario particular en I+D, para la versión 2011- 2012 se preguntó si la empresa uso ese beneficio y si lo utilizaría en el futuro, para 2013-2014, se eliminaron estas dos últimas preguntas y en la última ola sólo se averiguó por si la empresa postuló a ese beneficio tributario.

h) Otros

Esta encuesta sólo para la última ola averiguó si las empresas realizaron actividades de innovación social y el gasto invertido en ellas. En todos los periodos incluyó la pregunta

sobre las expectativas respecto a la realización de innovaciones por tipo de innovación, además pidió especificar cuál resulta ser prioritaria para la empresa

4.1.3. Colombia

Los instrumentos que se revisaron corresponden a la VI, VII y VIII versión de la Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la industria manufacturera que recogió información de los periodos: 2011-2012/ 2013-2014/ 2015-2016. Esta es una encuesta con representatividad de resultados a nivel nacional, pues se trata de un censo de empresas industriales que tienen establecimientos con 10 o más personas ocupadas o con producción anual mayor especificada en la encuesta Anual Manufacturera. De forma separada la encuesta también mide la innovación en servicios y comercio, exigiendo parámetros de inclusión mayores (Garzón, 2018). El diseño de esta encuesta tomó como referencia para su construcción los manuales de Oslo, Frascati y de Bogotá, la CIS, la experiencia uruguaya y brasileña (DANE, 2015). Para la encuesta fue muy importante considerar las recomendaciones de medición para países en desarrollo, pues en países como Colombia el proceso innovador no es continuo y por tanto es importante caracterizar las actividades de innovación tanto en empresas innovadoras como en las no innovadoras (Garzón, 2018)

Esta encuesta tiene una periodicidad de aplicación bienal, de manera separada y alternada recolecta información del sector servicios, comercio y de manufactura, el formulario que en este trabajo se revisó corresponde a manufactura. Para la clasificación de actividades económicas en la primera encuesta revisada se utilizó la CIIU revisión 3, adaptada para Colombia, en la versión 2013-2014 se inició una transición para implementar la CIIU revisión 4 (DANE, 2016) y para 2015-2016 se adoptó completamente esa revisión (DANE, 2018), para manufactura este cambio implicó modificaciones en la numeración de las actividades y el desplazamiento de algunas actividades de edición y de mantenimiento al sector servicios (Garzón, 2018).

Sobre el instrumento de medición

La encuesta colombiana es la que menos cambios presentó en cuanto a la inclusión y la eliminación de preguntas, las modificaciones se hicieron para atender las necesidades de información internacional (Garzón, 2018).

a) Características estructurales de la empresa

El formulario colombiano no tiene una sección exclusiva para este tipo de información, sin embargo, a lo largo del cuestionario en distintos módulos se incluyeron preguntas sobre el monto de las exportaciones, las ventas totales y el personal total ocupado (especificando nivel educativo y el tiempo dedicado del personal ocupado -completo, permanente y temporal-)

b) Actividades innovadoras

Las tres versiones de la encuesta preguntaron si la empresa tuvo la intención de realizar algún proyecto para la introducción de bienes o servicios nuevo y el monto invertido por tipo de actividad. Respecto al financiamiento, se preguntó por el monto invertido en actividades científicas, tecnológicas y de innovación y el tipo de fuente de financiamiento (propia / externa / y nacional/ extranjera). De manera separada se preguntó si la empresa recibió financiamiento de recursos públicos, según líneas específicas de financiamiento.

Respecto al personal que se dedicó a actividades científicas, tecnológicas y de innovación en los tres instrumentos se caracterizó el número de personas, por área funcional de desempeño, sexo, áreas y niveles de formación, además se preguntó por las personas que fueron capacitadas para desarrollar este tipo de actividades, según el tipo de capacitación. En 2013 la encuesta añadió una pregunta sobre el personal ocupado en actividades de innovación por departamentos (regiones). Para todas las versiones se preguntó por la contratación de consultores externos para la realización de actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

c) Interacciones en el proceso de innovación

Todos los instrumentos preguntaron si la empresa tuvo relación con actores específicos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), además se pidió señalar si fue para la realización de actividades innovadoras. También se preguntó si la empresa cooperó con algún tipo de socio, según objetivo de cooperación. Para la última versión de la encuesta se agregó una pregunta sobre la ubicación geográfica del socio (nacional o extranjera).

d) Fuentes de información para la innovación

Las tres olas hicieron una única pregunta sobre si fueron o no importantes las distintas fuentes de información como origen de ideas para desarrollar o implementar innovaciones de producto, proceso, organizacional y de comercialización, se pidió indicar si la procedencia de la fuente era nacional o extranjera.

e) Obstáculos a las actividades innovadoras

En esta categoría en las tres versiones se preguntó sobre el grado de importancia de los obstáculos (alta/ media/ nula) para la introducción de innovaciones, especificando el tipo de obstáculo.

f) Resultados de innovación

En esta sección para los tres instrumentos sólo se presentaron pequeños cambios en opciones de respuesta de algunas preguntas. Se preguntó si la empresa introdujo o no innovaciones y el número, según el tipo de innovación, la importancia de los impactos, distinguiendo por tipo de impacto en proceso, producto, mercado y otros impactos. Para la última versión de la encuesta la desagregación de impactos relacionados con proceso adicionó nuevas opciones como la reducción en costos asociados a comunicaciones, asociados a transporte, de mantenimiento y reparaciones y políticas gubernamentales sobre innovación. También se preguntó por el porcentaje del valor de las ventas nacionales y exportaciones respecto a innovaciones por grado de innovación (empresa, mercado nacional y mercado internacional). Se indagó si la empresa tenía en marcha algún proyecto para la introducción de innovación y si abandonó algún proyecto con el mismo propósito.

Respecto a la propiedad intelectual se incluyeron preguntas sobre si la empresa era titular de algún método de protección y el número de títulos vigentes, además se preguntó si durante el periodo se obtuvo algún título de propiedad industrial, se pidió especificar la cantidad de solicitudes por tipo de título y si la empresa tuvo la intención hacer una solicitud. También se preguntó por el tipo de métodos de protección informales si se usaron o no y el número y si la empresa enfrentó obstáculos para solicitar u obtener los registros de propiedad intelectual, y el grado de importancia de estos (alta/ media/ nula)

g) Políticas gubernamentales sobre innovación

Las preguntas que se relacionan con esta categoría tienen que ver con solicitud de recursos públicos y beneficios tributarios, así en todas las encuestas se preguntó si la empresa tuvo la intención de solicitar recursos públicos para financiar las inversiones en actividades científicas, tecnológicas y de innovación, si los solicitó, si tuvo la intención o si no quiso solicitarlos para inversión en este tipo de actividades.

Los instrumentos incluyeron dos preguntas, una sobre el grado de importancia (alta/ media/ nula) que tuvieron los obstáculos para acceder a esos recursos públicos y los factores que fueron obstáculo, para solicitar u obtener beneficios tributarios por inversiones en desarrollo científico y tecnológico.

h) Otros

La encuesta en las tres versiones midió temas de biotecnología, si la empresa realizó actividades relacionadas y el monto invertido. Otro tema que se incluyó fueron las certificaciones, el número de empleados certificados, así como si la empresa obtuvo certificaciones de calidad de proceso y de producto, también incluyó una pregunta para calificar por grado de importancia de los aspectos que han mejorado a partir de la obtención de certificaciones y otra sobre si la producción de la empresa está sujeta a cumplimiento de reglamentos técnicos.

4.1.4. Costa Rica

En esta encuesta se recogió información tanto de actividades de innovación, sus resultados, las actividades de I+D, el desempeño ambiental y la innovación, y sobre Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), esto se hizo porque el objetivo fue aprovechar el acercamiento con las empresas e integrar varios temas en un único formulario, debido a que es complicado acceder con varias encuestas (Vargas, 2018). Antes de 2015 se midieron de manera intermitente las actividades de innovación en las empresas de servicios y manufactura, para el año 2014 no se hizo ninguna medición, por tanto, para esta investigación se revisaron las siguientes versiones:

- i) Encuesta Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación a empresas 2001-2011 (MICITT, 2014)

- ii) Encuesta nacional de innovación empresarial de los sectores manufactura, energía y telecomunicaciones 2012-2013 (MICITT, 2015)
- iii) Encuesta Nacional de Innovación Empresarial del Sector Servicios 2015-2016 (MICITT, Indicadores Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, Costa Rica 2015-2016, 2017).

Estas encuestas tienen una representatividad nacional para empresas de tamaño mediano y grande, no se recogió información de pequeñas empresas, midieron la innovación en el sector servicios (empresas de turismo, financiero, software y salud) y el sector de industria que incluyó compañías de manufactura, energía y telecomunicaciones y se basan en un mismo formulario (Vargas, 2018). Para la clasificación por actividad económica se utilizó la CIIU revisión 4, para las tres versiones de las encuestas se aplicó un muestreo aleatorio simple, cada encuesta mantuvo el 50,0% de la muestra del año anterior (de inclusión forzosa). El diseño de esta encuesta tomó como referencia los manuales de Frascati, Oslo y de Bogotá, además se tomaron de referencia experiencias de Brasil y Colombia (Vargas, 2018)

Sobre el instrumento de medición

La única categoría que no se preguntó dentro del instrumento fue la de objetivos de las actividades innovadoras. Entre el instrumento aplicado a la industria y al sector servicios no hay diferencias significativas, puesto que lo que se busca es recolectar la misma información, y que los resultados se puedan comparar entre sectores (Vargas, 2018)

a) Características estructurales de la empresa

En las tres encuestas se preguntó por los tres productos de mayor venta, por el porcentaje en ingresos y ventas y por los años de ciclo de vida del producto, se pidió identificar geográficamente el mercado más importante según porcentaje de ventas, se solicitó información sobre el monto de las exportaciones totales, el valor de los activos totales, la participación del principal producto en las ventas de la empresa.

Además, se pidió calificar por nivel de importancia (no importante/ ligeramente importante/ importante/ muy importante) aspectos relacionados con la estrategia general de

la empresa. Se averiguó por el número total de trabajadores de la empresa por área de estudio y cuanto representó el pago de planilla (%) respecto a los ingresos totales.

b) Actividades innovadoras

Respecto a I+D se preguntó por el personal dedicado a estas actividades, por área de estudio, sexo, según tiempo dedicado (dedicación exclusiva, parcial), el personal técnico y de apoyo en estas actividades, por el número de empleados que realizaron actividades de I+D, Diseño e Ingeniería Industrial y/o Gestión, para la última encuesta se agregó la opción de Informática y sistemas, también se preguntó la existencia de unidad formal para cada una de esas áreas.

Los instrumentos revisados incluyeron preguntas sobre las actividades innovadoras o actividades orientadas a alcanzar cambios, mejoras o innovaciones (sin importar si obtuvo resultados o no), por tipo de actividad, además se indagó si la empresa realizó o no, y hacia qué tipo de innovación se orientó (producto, proceso, organizacional, comercialización), el monto realizado en estas actividades, el porcentaje por tipo fuentes de financiamiento para la realización de actividades innovadoras.

Por otra parte, se preguntó por el porcentaje de las ventas que fue invertido en actividades de I+D, la regularidad de estas (ocasional/ regular) y si se hace en unidades internas a la empresa o no. En el instrumento de 2015-2016 se eliminó la pregunta sobre si la empresa fuera del establecimiento contó con otras unidades de I+D.

c) Interacciones en el proceso de innovación

Las preguntas asociadas con esta categoría tienen que ver con si la empresa se vinculó con otras organizaciones, por tipo de organización y objetivo de vinculación, relacionado con las actividades de innovación. Para las dos primeras encuestas se pidió información sobre la ubicación geográfica del socio. En los tres instrumentos revisados se hicieron preguntas específicas sobre la relación formal o no formal con Universidades o centros de investigación, el tiempo de colaboración con ellas, si fue exitosa y cumplió con objetivos esperados, si la empresa utilizó canales de información o modos de interacción, especificando distintos tipos de canales y sobre la importancia de esta colaboración (no importante/ poco importante/ moderadamente importante/ muy importante), según el objetivo de colaboración.

d) Fuentes de información para la innovación

Al respecto en los instrumentos revisados se pidió a las empresas señalar cuáles fueron las fuentes o medios de información claves para la innovación, las opciones de respuestas presentaron un listado de distintas fuentes externas e internas.

e) Obstáculos a las actividades innovadoras

En las tres versiones revisadas se pidió calificar la importancia de distintos factores que obstaculizaron la innovación (mucho/ algo/ poco/ no obstaculizó), desde 2012 se agregaron factores como la falta de recursos financieros propios, el haber innovado recientemente, no considerar necesario hacer ninguna innovación, ninguna o poca disposición de tecnología en el mercado. El instrumento también preguntó por las razones que hacen difícil la inversión en I+D según grado de importancia (no importante/ poco importante/ moderadamente importante / muy importante), y por el nivel de importancia de razones para no tener ninguna relación con las universidades o centros de investigación. Para los dos últimos instrumentos se eliminó una pregunta que pedía señalar los factores que han obstaculizado los procesos de innovación en la empresa.

f) Resultados de innovación

Las preguntas asociadas a esta categoría preguntaron por el tipo de innovaciones introducidas y el grado de novedad (empresa/ mercado nacional/ internacional). Para la versión de la encuesta de servicios 2015-2016 se agregó la pregunta sobre si estas innovaciones cambios o mejoras fueron nuevas para el mercado global, especificando por tipo de innovación. Se pidió valorar la importancia de los impactos de las innovaciones (alta/ media/ baja/ irrelevante), según tipo de impacto y se preguntó por la innovación más importante durante los dos últimos años.

Respecto a propiedad intelectual, se preguntó si la empresa registró patentes en el país o en el exterior, se pidió especificar el número y si se encontraban en explotación, además se solicitó especificar el lugar de explotación. Para las tres olas también se preguntó si se dio alguna innovación no planeada durante el periodo analizado y el área donde se generó esa innovación.

g) Políticas gubernamentales sobre innovación

Las preguntas de las tres versiones indagaron si la empresa postuló y accedió a algún fondo público de apoyo al sector empresarial, para los que no postularon se pidió especificar las razones de por qué no lo hizo, se dio una lista de opciones al respecto.

h) Otros

Todas las versiones cuentan con una sección completa que averiguó sobre el uso de TIC en las empresas, no relacionada directamente con innovación sino con el uso general de esas tecnologías. Otra sección del cuestionario preguntó sobre los impactos ambientales de la organización, las actividades de protección del medio ambiente, aunque la sección se llamó innovación y desempeño ambiental esta sección recolectó información general de la gestión ambiental y no preguntó directamente sobre este tema en referencia con actividades de innovación.

4.1.5. Ecuador

Ecuador desde 2009 ha retomado la medición continua de actividades de innovación, la aplicación de esta encuesta se hace de manera trienal, así esta investigación retoma las dos olas de encuestas que se han aplicado:

- i) Encuesta Nacional de Actividades de innovación (AI) 2009-2011 (SENESCYT; INEC, 2013) y ii)
- iii) Encuesta Nacional de Actividades de innovación (AI) 2012-2014 (SENESCYT; INEC, 2016).

La encuesta ecuatoriana se basó en el Manual de Oslo, debido a que la construcción de esta encuesta se hizo después de 2005, se atendieron las recomendaciones generales y del anexo para países en desarrollo, aspectos que el manual de Bogotá en años anteriores había sugerido (Monge, 2018). Esta encuesta tiene representatividad nacional y regional, recogió información de empresas con más de 10 personas empleadas de los sectores manufacturero, de minería, comercio interno y servicios, para la clasificación de actividades económicas utilizó la clasificación CIIU revisión 4, a 1 dígito.

La muestra se calculó utilizando un muestreo probabilístico, aleatorio estratificado, este consideró como dominio de estudio la actividad económica y cada una de las provincias, además para la muestra se calculó un factor de expansión. Para la segunda ola de medición

se creó un estrato de inclusión forzosa, la variable de control es el tamaño de la muestra, que tomó como criterio el número de empleados y el monto de las ventas⁵.

Sobre el instrumento de medición

Esta encuesta solo se enfocó en medir actividades de I+D y de innovación y sus resultados, no se encontraron preguntas que se clasifiquen en la categoría de otros.

a) Características estructurales de la empresa

La encuesta preguntó por los principales productos vendidos, los montos totales de ventas, exportaciones, inversión en capital fijo y el número total de empleados, para esta última el cuestionario incluyó preguntas del nivel de estudio y área de formación. También se preguntó por las regiones destino de sus productos (Ecuador, América Latina y el Caribe, EE. UU y Canadá, Europa, Asia, África, Oceanía).

b) Actividades innovadoras

Respecto a la I+D en las dos olas se preguntó si la empresa desarrolló estas actividades (separando externa e interna) y el monto invertido, para el segundo trienio se incluyeron preguntas más específicas relacionadas con las unidades de la empresa que realizaron dichas actividades internamente y el gasto ejecutado en I+D según tipo de objetivo socioeconómico. Respecto a las actividades innovadoras (para la introducción de innovaciones de producto y de proceso), en las dos versiones se averiguó si la empresa llevó a cabo esas actividades, el monto invertido en ellas y las razones que motivaron la puesta en práctica de actividades para el desarrollo de este tipo innovaciones.

Respecto a fuentes de financiamiento se preguntó por el porcentaje de contribución por tipo de fuente de financiamiento. Para los dos periodos la encuesta indagó por la existencia de unidades formales y el número promedio de empleados que estuvieron en departamentos de la empresa como: i) Informática y Sistemas, ii) Investigación y Desarrollo, iii) Ingeniería y Diseño Industrial. Para el periodo 2012-2014 se añadieron preguntas sobre

⁵ Empresas con personal ocupado entre 10 y 49.

Empresas con personal ocupado entre 50 y 499.

Empresas con personal ocupado mayor o igual a 500, o que el promedio de las ventas totales anuales sea mayor o igual a USD 5,000,000.

si la empresa recibió montos no reembolsables del gobierno y el número de personas que fueron capacitadas y que contribuyeron a la implementación de innovaciones, por niveles de formación.

c) Objetivos de actividades innovadoras

A diferencia de la mayoría de los países, en esta encuesta se encontraron preguntas a fines con esta categoría que evaluaron el nivel de importancia (alto/ medio/ bajo/ no experimentado) de diversos objetivos relacionados con la introducción de innovaciones de producto, proceso, organizacionales y de comercialización.

d) Interacciones en el proceso de innovación

En esta categoría no se presentaron cambios en las dos versiones revisadas, en ítems separados se preguntó por quien desarrolló las innovaciones de producto y proceso, además se pidió señalar el tipo de instituciones con las que la empresa cooperó para la realización de actividades de innovación de producto y proceso especificando su ubicación geográfica, también se preguntó por la cooperación que la empresa consideró como más valiosa durante el periodo.

e) Fuentes de información para la innovación

Respecto a las fuentes se preguntó por la importancia (alta/ media/ baja / no ha utilizado) que tuvieron cada tipo de fuentes internas y externas de información.

f) Obstáculos a las actividades innovadoras

Se pregunta por la importancia (alta/ media/ baja/ no experimentado) de distintos tipos de obstáculos en las actividades de innovación asociados al costo, conocimiento y a razones para no innovar

g) Resultados de innovación

La mayoría de las preguntas se mantienen igual, los cambios que se presentan entre una versión y otra se refieren a temas de propiedad intelectual. Respecto a la introducción de innovaciones las tres versiones preguntaron por separado si introdujo un nuevo o mejorado

producto, proceso organizacional, comercialización, por tipo de innovación y el grado de novedad (empresa, mercado nacional, mercado internacional).

Se preguntó por el porcentaje de ventas y exportaciones por tipo de productos (nuevos, mejorados, sin modificación), por si las empresas hicieron actividades de innovación incompletas en producto y proceso y si tuvieron actividades abandonadas o suspendidas. Se preguntó además si en el periodo analizado se presentaron cambios significativos en la organización de la empresa y la comercialización, también se pidió especificar sobre los gastos efectuados para estos cambios.

Respecto a protección de las innovaciones en los dos periodos se preguntó si la empresa utilizó los métodos de propiedad intelectual en el trienio, especificando si se protegió un bien, servicio o proceso. Se pidió especificar geográficamente donde se obtuvieron los métodos de protección formal (exterior, en el país) y los obstáculos relacionado con los métodos de protección formal, por tipo de método y tipo de obstáculo.

En la segunda edición se eliminaron las preguntas sobre otro tipo de mecanismos que se usan para proteger las innovaciones de producto y proceso de la imitación o copia por parte de la competencia. Para el segundo trienio de medición se añadió cuestiones sobre si la empresa emprendió la búsqueda de patentes o utilizó servicios informativos o bibliotecas sobre patentes y hacia donde se orientó esa búsqueda.

h) Políticas gubernamentales sobre innovación

Se preguntó si la empresa conocía, solicitó, obtuvo y accedió a programas de apoyo gubernamental a la innovación. Para 2012-2014 se pidió que las empresas que conocieron pero que no accedieron, especifiquen los obstáculos para no aplicar.

4.1.6. México

Para este país se revisaron las encuestas que recolectaron información de las empresas innovadoras para el periodo 2008- 2013:

- i) Encuesta sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología 2010 (2008-2009) (INEGI - CONACYT, 2010).
- ii) Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico -ESIDET- 2012 (2010-2011) (INEGI, 2012).

- iii) La Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico (ESIDET) 2014 (2012-2013) (INEGI, 2014).

La elaboración de la encuesta de innovación mexicana tomó como referencia los manuales de Frascati, Canberra, Oslo y el marco conceptual para las estadísticas de biotecnología 2005 (INEGI, 2014), no se tomó como referencia el Manual de Bogotá, puesto que en un inicio la medición en México se centraba en la medición de la innovación tecnológica y no quería alejarse tanto al medir otros aspectos como organizacionales, de recursos humanos y de capacidades que se incluyen en el Manual de Bogotá, sin embargo, luego se incorporaron la recomendaciones de la OCDE con la tercera versión del manual de Oslo, que consideró medir innovaciones no tecnológicas (Rios, 2018).

Esta encuesta comprendió dos secciones en la primera se caracterizó la I+D y en la segunda se preguntó por los datos sobre las actividades de innovación y sus resultados en el sector de manufactura minería, construcción, electricidad, servicios, transportes y comunicaciones. Para la clasificación de actividades económicas se utilizó la clasificación OCDE sugerida en el manual de Frascati, teniendo en cuenta que esta es comparable con la CIIU revisión 3.1 y NACE revisión I.1 (Rios, 2018).

La unidad estadística de medición fue la empresa con 20 o más personas ocupadas, la encuesta tuvo una representatividad nacional, la muestra se construyó teniendo en cuenta empresas de los directorios de los Censos Económicos del INEGI, las empresas que han sido parte de programas de apoyo a la innovación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y que fueron parte de la misma encuesta en al menos 2 eventos anteriores (INEGI, 2012), sin embargo de este último grupo algunas empresas tenían menos de 20 empleados (Rios, 2018). La construcción de la muestra se hizo con el método probabilístico estratificado, para cada una de las ramas OCDE, se conformaron seis grupos de empresas en función del total de personal ocupado⁶, además para la muestra se calculó un factor de expansión.

⁶ Los estratos se construyen teniendo en cuenta el personal ocupado, para las dos primeras encuestas sólo eran 5 estratos, llegaban hasta 501 y más, para 2012-2013 se añade un estrato más definiéndose así:

Estrato 1: 751 y más

Estrato 2: 501 a 750

Estrato 3: 251 a 500

Sobre el instrumento de medición

Se encontraron preguntas asociadas a todas las categorías planteadas, los principales cambios tienen que ver con la eliminación de preguntas sobre propiedad intelectual, la información sobre convenios de cooperación internacional y la inclusión de una sección para averiguar sobre el uso de bio y nanotecnología y las actividades de innovación específicas en esos campos.

a) Características estructurales de la empresa

Para las tres versiones se preguntó por los tres principales productos que vendió la empresa, la inversión en activos fijos por tipo de activo y el número promedio anual de personas empleadas. Además, se indagó por el monto de los ingresos totales distinguiendo mercado nacional y mercado extranjero, incluyendo también ingresos no derivados de la actividad económica. Se preguntó por el gasto total en la formación de recurso humano, por nivel de formación y sexo. Para las versiones posteriores a 2009, se eliminaron las preguntas de ubicación del principal proveedor de insumos, el valor de reposición de maquinara, equipo y edificios.

b) Actividades innovadoras

Respecto a I+D, para los tres periodos el instrumento incluyó preguntas sobre si la empresa tenía un departamento de I+D, el número de personas en actividades en I+D y el gasto en capacitación relacionada con esa actividad. Desde 2010 se agregó la pregunta sobre si la empresa realizó proyectos de I+D intramuros. Para la segunda ola de medición se eliminó la pregunta sobre el número de personas capacitadas en otro país, para actividades de I+D.

También se preguntó por el gasto I+D intramuros según tipo de I+D, destino del gasto (productos, procesos, no identificados), áreas de la ciencia, objetivo socioeconómico, tipo de gasto (corrientes, de capital). Para 2012-2013, se pidió la proporción del gasto por entidad federativa. Respecto a fuentes de los fondos, se pidió indicar el tipo de fuente utilizada, la

nacionalidad del principal organismo que financió proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico (IDT) intramuros. Desde 2010 se comenzó a preguntar por el valor neto de reposición de los activos fijos destinados a la realización de I+D intramuros.

Respecto a la I+D extramuros, se preguntó si la empresa realizó proyectos al respecto, el gasto asociado por tipo de fuente de financiamiento, la principal nacionalidad de los organismos financiadores Sólo para 2008-2011 se pidió a especificar la principal actividad económica de las empresas del sector productivo contratadas para hacer I+D. Se preguntó por el gasto en servicios científicos y tecnológicos por tipo de servicio. Se pidió indicar si la empresa trabajó al menos con un proyecto de innovación en productos (bienes o servicios) o procesos (incluye métodos).

Respecto a los recursos humanos destinado a I+D para las tres versiones se preguntó por el número de personas que realizaron actividades de innovación según nivel de formación, ocupación, porcentaje de dedicación de la jornada laboral y número de mujeres. Para 2010 se eliminaron las preguntas sobre el gasto destinado a I+D, la descripción del principal proyecto de ese tipo y una pregunta que combinaba el número de personas que trabajaron en esas actividades según ocupación, origen nacional o extranjero y tiempo de dedicación.

En cuanto a actividades de innovación, en las tres olas se incluyeron preguntas sobre el gasto en actividades de innovación el instrumento incluyó preguntas por tipo de actividad, tipo de gasto (corriente, capital) y por las fuentes de financiamiento para el desarrollo de estas actividades. Sólo para 2008-2009 se preguntó por el gasto intramuros en este tipo de actividades, especificando por campo de la ciencia.

c) Objetivos de actividades innovadoras

Para los tres periodos se pidió evaluar la importancia de los objetivos de innovación (no significativo/ poco significativo/ moderadamente significativo/ altamente significativo) por tipo de objetivo.

d) Interacciones en el proceso de innovación

Para las tres versiones de las encuestas se preguntó por quienes desarrollaron las innovaciones de producto o proceso. Para las dos últimas encuestas se eliminaron las

preguntas sobre los convenios de colaboración para actividades de innovación suscritos con otras instituciones internacionales en el extranjero, el número de convenios vigentes especificado por el tipo de socio y su ubicación geográfica, y por tipo de proyecto de innovación de enfoque de demanda y oferta.

e) Fuentes de información para la innovación

La pregunta asociada a esta categoría evaluó la importancia de las fuentes para la innovación (no significativo/ poco significativo/ moderadamente significativo/ altamente significativo), por tipo de fuente interna y externa.

f) Obstáculos a las actividades innovadoras

La pregunta de esta categoría pidió evaluar la importancia de los factores que obstaculizaron las actividades de innovación (no significativo/ poco significativo/ moderadamente significativo/ altamente significativo), por tipo de obstáculo.

g) Resultados de innovación

Para las tres versiones de la encuesta se incluyó la pregunta sobre la situación actual del principal y el segundo proyecto de innovación (en desarrollo, concluido, suspendido), sólo para la primera encuesta se preguntó si ese proyecto tenía resultados. También se consultó si la empresa introdujo innovaciones de proceso y de producto, especificando el número total y grado de innovación. Respecto a los ingresos por productos innovadores, el instrumento averiguó por la distribución porcentual de estos ingresos por tipo de producto o servicio.

Todos los instrumentos incluyeron una pregunta sobre cuál fue la innovación más importante, se pidió describirla y especificar cuál fue el tiempo que transcurrió desde el inicio del proyecto de innovación hasta su comercialización y el tiempo de espera para recuperar la inversión, a partir de la comercialización del producto o servicio, de la puesta en marcha del proceso o método. Además, se preguntó por el principal cliente de la principal innovación especificando si fue extranjero o nacional. Respecto a los impactos en las tres olas se preguntó por la reducción de costos y de tiempo de los proyectos de innovación. Para las tres versiones se incluyeron las preguntas sobre si la empresa realizó innovaciones de

comercialización y mercadotecnia por tipo de innovación, se pidió reportar el número de innovaciones y el gasto efectuado para el desarrollo de esas innovaciones.

Para las dos últimas versiones se eliminaron las preguntas sobre el número de solicitudes de patentes a nivel nacional, las realizadas con otras empresas nacionales o extranjeras y la pregunta sobre si las solicitudes habían sido hechas en la oficina nacional o a nivel internacional, dicho cambio se hizo porque los resultados obtenidos de esta pregunta no coincidían con el dato publicado por la Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual, así que con el propósito de hacer más simple el instrumento, esta pregunta se eliminó (Rios, 2018).

h) Políticas gubernamentales sobre innovación

Para los tres periodos de medición se incluyó una pregunta sobre si la empresa conoció o participó en alguno de los programas federales de apoyo a la innovación e I+D.

i) Otros

Para la última versión de la encuesta se eliminaron las preguntas sobre las perspectivas de inversión y contratación de personal para las actividades de innovación. Para las tres versiones se incluyó una sección sobre madurez tecnológica de la empresa, en la que preguntó la existencia de un departamento técnico para documentar los procesos de producción, el número de personas que trabajan en ese departamento, los datos que se recolectan en esa sección tienen el propósito de orientar la política de apoyo a las empresas de desarrollo tecnológico de CONACYT (Rios, 2018)

Para las dos últimas versiones se preguntó por la realización de actividades de biotecnología, si utilizó o produjo algún tipo de biotecnología, el área de aplicación, el número de personas que participaron en estas actividades, si se contrató a terceros para estas actividades. En una pregunta diferente se pretendió recolectar información sobre el número de personas que trabajaron en actividades de I+D en biotecnología, se pidió especificar el porcentaje de jornada laboral dedicado y el porcentaje de mujeres participantes. También se pidió detallar el gasto en I+D en actividades de biotecnología.

Se incluyó también una sección de nanotecnología que preguntó si la empresa la utilizó en la producción de bienes y servicios, se pidió indicar las áreas de aplicación, si se

contrataron a terceros para estas actividades, el gasto en I+D para actividades de nanotecnología y el número de personas dedicado a I+D en nanotecnología, según el porcentaje de jornada laboral dedicado y el % de mujeres participantes

4.1.7. Perú

Para esta encuesta se analizaron instrumentos de las dos últimas olas de medición, debido a que entre 2005 y 2008 no existió medición y un nuevo instrumento se comenzó a utilizar desde 2009, aplicándose de forma trienal, así, para esta investigación se retomaron las siguientes olas de encuestas:

i) Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2012 (2009-2011) (INEI, 2013).

ii) La Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera 2015 (2012-2014) (INEI, 2017).

Estas dos versiones tomaron como referencia para su construcción los manuales de Bogotá y Oslo y la experiencia latinoamericana de países que ya habían realizado la encuesta, tiene una representatividad nacional, tomó a la empresa como unidad estadística principal. La encuesta recogió información de la industria manufacturera, para la clasificación de actividades económicas utiliza la clasificación CIIU revisión 4 a dos dígitos del 1010 al 3320. Para la clasificación por tamaño se tomó como referencia el monto de las ventas anuales teniendo como referencia la Unidad Impositiva Tributaria (UIT), para establecer la clasificación de pequeñas, medias y grandes empresas⁷. La técnica de muestreo fue probabilística, estratificada, independiente en cada estrato, se conformaron dos estratos: i) Estrato forzoso: o estrato censal, conformado por las grandes y medianas empresas, consideradas por sus ventas netas anuales mayores a 1 700 UIT. 2) Estrato no forzoso: el

⁷ Pequeña empresa: Con ventas netas mayores a 150 UIT (S/. 570 mil soles) hasta 1 700 UIT (S/. 6 millones 460 mil soles).

Mediana empresa: Con ventas netas mayores a 1 700 UIT (S/. 6 millones 460 mil soles) hasta 2 300 UIT (S/. 8 millones 740 mil soles).

Gran empresa: Con ventas netas mayores a 2 300 UIT (S/. 8 millones 740 mil soles).

resto de las empresas, como tramo a muestrear cuyo cálculo se ha determinado mediante un muestreo aleatorio simple con un margen de error del 20% (INEI, 2013).

Sobre el instrumento de medición

Los hacedores de la encuesta de innovación peruana intentan mantener una encuesta simple que contemple todos los aspectos necesarios para caracterizar la innovación (Bazan, 2018). Respecto a las categorías propuestas la única que no tiene preguntas asociadas en la de objetivos.

a) Características estructurales de la empresa

Para las dos olas de medición se preguntó por empleo total por nivel y área de formación, si la empresa hizo parte de un grupo económico, por el total de ventas y exportaciones, el porcentaje promedio de utilización de capacidad instalada. Para la última versión se incluyeron preguntas sobre inversión en capital fijo y el porcentaje de ingresos por ventas que provienen de su producto principal.

b) Actividades innovadoras

Para los dos periodos el instrumento incluyó preguntas sobre si la empresa realizó actividades para lograr la introducción de innovaciones, por tipo de actividad y monto invertido. Además, preguntó sobre los aspectos que motivaron la puesta en práctica de actividades de innovación, por aspecto motivador, los fondos de financiamiento para realizar actividades de innovación, el número promedio del personal en áreas de informática y sistemas, investigación y desarrollo, diseño, ingeniería industrial y gestión de calidad, también se preguntó si existía una unidad formal de esas áreas. Para 2012-2014 se incluyó una pregunta sobre si la empresa hizo actividades y el monto invertido para la introducción de innovaciones organizacionales y de comercialización.

c) Interacciones en el proceso de innovación

Para las dos versiones se preguntó si la empresa se vinculó con otros agentes o instituciones, por tipo de institución, por objetivo de vinculación y se si incluyó cooperación activa, además se pidió especificar los tres agentes o socios más importantes, especificando el origen de la institución (nacional o extranjero). Para la segunda ola 2012-2014 se preguntó

por quién desarrolló las innovaciones, clasificado de manera separada en bienes, servicios y procesos.

d) Fuentes de información para la innovación

En esta categoría se relaciona una pregunta sobre el grado de importancia (alta/ media/ baja/ ninguna) dado a los tipos de fuentes de información.

e) Obstáculos a las actividades innovadoras

Se averiguó por los factores que obstaculizaron o impidieron el desarrollo de actividades de innovación, según el grado de importancia (alta/ media/ baja/ ninguna) y el tipo de obstáculo si fue asociado al conocimiento, mercado, costo, financieros y otros factores.

f) Resultados de innovación

Para los dos periodos revisados se preguntó si la empresa logró innovaciones de producto y proceso, especificando tipo de innovación, el número y el grado de novedad (empresa, mercado nacional y mercado internacional). Además, se preguntó si la empresa logró incorporar o introducir innovaciones en organización y en comercialización, especificando por tipo de innovación. También se pidió señalar y describir la innovación más importante. Respecto a las ventas se preguntó por el porcentaje del mercado interno y al externo, según grado de novedad. Para la última versión se eliminó la pregunta de la importancia de los impactos de las innovaciones. Para el periodo 2012-2014 se agregó una pregunta sobre las actividades de innovación canceladas, suspendidas y en desarrollo.

Respecto a propiedad intelectual el instrumento tiene preguntas para los dos periodos analizados sobre cuáles y cuántos métodos posee la empresa, además pidió especificar por ubicación geográfica (Perú, EE. UU, Unión Europea, Asia y resto del mundo). En el instrumento también se preguntó por los tipos de obstáculos enfrentados para solicitar métodos de protección formal. Además, se preguntó si la empresa solicitó métodos de protección formal para proteger las innovaciones de imitación o copia, especificando el tipo de método si fue para bien, servicio o proceso. También los instrumentos averiguaron si la empresa utilizó algún tipo de estrategia para proteger las innovaciones de imitación o copia. Para la segunda versión del instrumento se eliminó la pregunta sencilla sobre si la empresa

protege sus innovaciones de la imitación y copia y la pregunta de los motivos para no proteger las innovaciones.

g) Políticas gubernamentales sobre innovación

Para los dos periodos se incluyeron preguntas sobre si la empresa conoció, postuló y accedió a programas o instrumentos específicos para apoyo de la innovación. Para quienes no postularon planteó la pregunta sobre las causas para no postular. Sólo para 2009-2011 se preguntó si la empresa conocía algunos programas específicos de apoyo a la innovación.

h) Otros

Para la segunda ola se adicionó una pregunta sobre si la empresa tuvo algún contrato para proveer de bienes o servicios a empresas del sector minero, forestal o acuícola y pesquero, se pidió especificar el tipo de contrato y si fue necesario realizar actividades de innovación. El instrumento incluyó una sección sobre normas técnicas cuestionando si la empresa las cumple sobre si cuenta con certificaciones de producto y de proceso.

4.1.8. Uruguay

Desde 1998 Uruguay viene midiendo de manera continua la innovación en el sector manufactura, para servicios lo hace desde 2004, y para agricultura sólo lo hizo en el periodo 2007-2009, el formulario está en un constante proceso de revisión, e intenta recolectar las opiniones de los usuarios a fin de mejorar el instrumento (Hernandez, 2018). Para este país se revisaron tres olas de encuestas:

- i) IV Encuesta de actividades de innovación en la industria uruguaya (2007-2009) (ANII, 2012).
- ii) V Encuesta De Actividades De Innovación En La Industria Manufacturera y Servicios Seleccionados. (2010-2012) (ANII, 2015).
- iii) VI Encuesta De Actividades De Innovación en la Industria Manufacturera y Servicios Seleccionados (2013-2015) (ANII, 2016)

Para la construcción de la encuesta uruguaya, se tomó como referencia los manuales de Bogotá y Oslo. La encuesta tomó como unidad estadística de medición las empresas con personal ocupado promedio mayor o igual a cinco personas o las que declaren ventas por un monto superior a los 120 millones de pesos uruguayos. Sus resultados tienen

representatividad nacional, en variables de referencia como tamaño⁸ definida por número de empleados y actividad económica que utiliza la clasificación CIIU, revisión 4 (Hernandez, 2018)

La conformación de la muestra ha cambiado, anteriormente se utilizaba un muestreo estratificado, que incluía un estrato de inclusión forzosa, donde se incluían a las empresas más grandes (Hernandez, 2018) y otro de muestreo con selección al azar, desde la edición 2010-2012, se ha trabajado en una muestra tipo panel, aprovechando el diseño muestral con el que se venía trabajando, así los estratos para su clasificación tienen como principal dimensión la clase de actividad económica principal y el tamaño en términos de personal ocupado y ventas (ANII, 2015)

Sobre el instrumento de medición

Es un instrumento ha venido cambiando de manera paulatina en varias secciones, los cambios obedecen a las necesidades de los investigadores y de los usuarios de la información, que son tanto del sector público como el privado, quienes evalúan la utilidad de las preguntas y módulos (Hernandez, 2018). Los principales cambios se dan en aspectos relacionados con la propiedad industrial, los aspectos de vinculación y la categoría de otros, que incluye módulos de actividades vinculadas con la calidad y el de organización del trabajo

a) Características estructurales de la empresa

En las tres versiones se preguntó por el número total de personas ocupadas, según ocupación dentro de la empresa, área de formación y sexo. Sólo para el primer periodo 2007-2009 se preguntó sobre la variación del número total de personas si aumentó, permaneció constante o disminuyó. Para el periodo 2013-2015 se incluyó la pregunta sobre el número total de profesionales según nivel educativo alcanzado.

En todas las versiones de los cuestionarios se preguntó por el porcentaje de exportaciones en el total de ventas, los tres principales destinos de las exportaciones, el monto de los ingresos, por ventas de bienes y servicios y otros ingresos no financieros. Desde 2010

⁸ Para la clasificación de tamaño se tiene en cuenta el número de empleados y ventas:
Pequeña=5 a 19 empleados y ventas hasta \$24,190,000
Mediana=20 a 99 empleados y ventas hasta \$1,814,250,000, y
Grande=100 o más empleados y/o ventas mayores a \$1,814,250,000.

se eliminó la pregunta sobre la variación de las ventas totales si aumentó, permaneció constante o disminuyó. Sólo para los dos primeros periodos, se recogió información sobre el porcentaje promedio de la utilización de la capacidad instalada.

b) Actividades innovadoras

Para todas las versiones analizadas se preguntó si la empresa realizó alguna actividad en procura de lograr innovaciones, se pidió especificar el monto para cada año. A las empresas que realizaron actividades de capacitación se les pidió información del número de trabajadores capacitados según el tipo de capacitación.

Respecto al personal en actividades de innovación, en las tres versiones se incluyeron preguntas sobre el número de personas, si estas actividades se hicieron en una unidad formal o informal. Además, se preguntó por la formación del personal por área de la ciencia, especificando la dedicación exclusiva o parcial y el tipo de actividades de innovación desarrollada. En relación con los fondos de financiamiento se incluyeron preguntas sobre los que se utilizaron para la realización de actividades de innovación por tipo de fuente.

c) Interacciones en el proceso de innovación

Para las tres ediciones revisadas se pidió señalar los tres agentes más importantes con los que se mantuvo vinculación para el desarrollo de actividades de innovación, especificando por objetivo de vinculación. Desde la edición 2010- 2012 se eliminó la pregunta sobre si las empresas se habían vinculado con los distintos actores del sistema de innovación de Uruguay, se hacía específico por objetivo de vinculación.

Además, para todas las versiones se preguntó si la empresa hizo acuerdos de cooperación, especificando en qué áreas la empresa realizó dichos acuerdos. También se incluyeron preguntas sobre si la empresa participó en redes, especificando la nacionalidad de los agentes que conforman la red y el tipo de conocimiento que la empresa adquiere en la red.

d) Fuentes de información para la innovación

La pregunta asociada a esta categoría pidió indicar el grado de importancia de las fuentes de información para el desarrollo de actividades de innovación, por tipo de fuente.

e) Obstáculos a las actividades innovadoras

A esta categoría se asoció una pregunta sobre el grado de importancia (alta/ media/ baja/ irrelevante) de factores que han obstaculizado el desarrollo de actividades de innovación en la empresa. Para las dos últimas versiones a quien identificó como obstáculo la escasez de personal capacitado, se le preguntó por el perfil que no pudo encontrar, especificando las áreas de desempeño.

f) Resultados de innovación

Para las tres versiones se preguntó si la empresa tuvo resultados en innovaciones en producto, en proceso, en organización, en comercialización, para cada una se pide especificar el grado de novedad (novedoso para la empresa, el mercado local, el mercado internacional). Se preguntó por la innovación más importante, el porcentaje de las ventas al mercado interno y exportaciones especificando por productos innovadores como los que no sufrieron ningún cambio. En todos los instrumentos también se pidió evaluar el grado de importancia (alto/ medio/ bajo/ irrelevante) de los impactos económicos de las innovaciones, por tipo de impacto.

Respecto a los aspectos de protección de la propiedad intelectual, se preguntó si la empresa utilizó algún instrumento de protección de la propiedad intelectual. Desde 2010 se agregó la pregunta sobre los mecanismos que la empresa utilizó para proteger sus innovaciones de las imitaciones, esta pregunta se refirió más a las estrategias empresariales.

Para los dos últimas olas se eliminó la pregunta del número de patentes solicitadas y obtenidas, por ubicación geográfica, esto porque el indicador separado de obtenidas y solicitadas es muy bajo y como tal no hay una demanda por la desagregación de estos datos, además hay otra institución que publica este tipo de información y en función de reducir el cuestionario se decidió quitar este tipo de preguntas (Hernandez, 2018).

g) Políticas gubernamentales sobre innovación

Para los tres periodos se consultó si la empresa solicitó apoyo estatal para financiar las actividades de innovación. Desde 2010 se hizo una lista más detallada de apoyos gubernamentales y se pidió especificar si no se solicitó apoyo, o si se solicitó y no se obtuvo, si se obtuvo y el monto recibido o exonerado.

Desde 2010 para quienes no solicitaron apoyo se pidió especificar los motivos principales para no solicitar el apoyo público. Para quienes manifestaron que el principal obstáculo estuvo en que el apoyo público no se adapta a las necesidades específicas de la actividad de las empresas, se pidió describir para cuáles necesidades hubiera solicitado apoyo.

h) Otros

Para la última versión se añadieron preguntas sobre si la empresa fue seleccionada en una licitación pública, además se pidió describir esa licitación. Para los tres periodos preguntó sobre aspectos sobre prácticas organizacionales relacionadas con la generación y gestión del conocimiento. Para el último instrumento se eliminaron preguntas sobre gestión de la capacitación y recursos humanos dentro de la empresa. También se eliminaron preguntas sobre control de calidad, procesos y productos certificados.

4.1.9. Principales cambios en las encuestas de innovación

La revisión de estos instrumentos permitió identificar el tipo de información que los países han empezado a incluir dentro de los cuestionarios y los temas que han dejado de ser prioridad en la medición. Por ejemplo, cada vez es más importante la segmentación de la información de investigadores especificando el género, así, Brasil se ha sumado a esto y desde su última encuesta incluyó una pregunta sobre el porcentaje de mujeres en actividades de I+D. Otros temas que empiezan a cobrar importancia es el de biotecnología y nano tecnología, ya medido por Colombia y que fue incorporado recientemente por Brasil y México, debido a que se reconoce la importancia que representan estas tecnologías como detonadoras de actividades de innovación en otros sectores.

Otros cambios que se dieron en los formularios obedecieron a nuevas desagregaciones o especificaciones de información que ya se medían, así algunos países agregaron preguntas sobre la intensidad del gasto en I+D (Chile), el gasto en I+D, según objetivo socioeconómico (Ecuador), por entidad federativa (México), la realización de proyectos de I+D intramuros (México), el valor neto de activos fijos destinado a realización de I+D (México) el número total de personas por área de desempeño (Chile). Otros temas que empezaron a medir para las últimas encuestas fueron las actividades de innovación

abandonadas y suspendidas (Chile y Perú), el número de empleados, especificando área (Ecuador) y nivel de estudios (Ecuador y Uruguay), unidades de la empresa que hicieron I+D, razones que motivaron la realización de actividades de I+D (Ecuador) y el personal ocupado en actividades de innovación por departamentos (Colombia).

Quienes diseñaron las encuestas han buscado mayor detalle en aspectos relacionados con los apoyos solicitados o recibidos del sector público, así han buscado especificar el monto obtenido, la institución de la que proviene el apoyo (Chile), la lista más detallada de apoyos gubernamentales (Uruguay) y la desagregación sobre si no se solicitó apoyo, o si se solicitó y no se obtuvo, si se obtuvo y el monto recibido o exonerado (Uruguay). Otro tema que incluyeron varios países fueron los obstáculos para acceder a recursos públicos (Chile). Ecuador adicionó la misma pregunta, pero la dirigió únicamente a quienes indicaron que conocían los programas y también preguntó si la empresa recibió los montos no reembolsables por parte del gobierno y Uruguay para quienes no solicitaron apoyo pidió especificar los motivos principales para no solicitarlo.

En cuanto a resultados del proceso de innovación, los instrumentos de algunos países empezaron a medir aspectos como si la empresa emprendió una búsqueda de patentes y su orientación (Ecuador), los mecanismos no formales para protección de las innovaciones de la imitación (Brasil y Uruguay), las innovaciones que fueron nuevas para el mercado global, especificando por tipo (Costa Rica), el nivel de importancia dado a los métodos de protección formales e informales (alta/ media/ baja/ no relevante), y si la introducción de bienes y servicios a partir del uso de los derechos de propiedad intelectual de la empresa (Chile).

Por otra parte, se añadieron desagregaciones específicas a preguntas ya existentes, como la desagregación de varios tipos de fuentes de información (Chile), desagregaciones de efectos de la innovación (Colombia) y el número de personas capacitadas para el desarrollo de actividades de innovación por niveles de formación (Ecuador). Costa Rica añadió nuevos tipos de obstáculos y Uruguay a las empresas que no contaba con personal específico capacitado, añadió una pregunta sobre el perfil de trabajador que la empresa no pudo encontrar. También se adicionaron preguntas sobre sectores muy específicos como si fueron contratados por proveer de bienes y servicios empresas del sector minero, forestal o acuícola y pesquero y si al respecto fue necesario realizar actividades de innovación (Perú). Uruguay

añadió preguntas sobre si la empresa fue seleccionada en una licitación pública, además se pidió describir esa licitación (preguntas similares ya venía incluyendo Colombia).

En cuanto a lo que las encuestas han dejado de medir hay varios aspectos, por ejemplo en lo que se refiere a actividades de I+D, se eliminaron desagregaciones según áreas de formación del personal dedicado a I+D (Brasil), las personas capacitadas en otro país para ese tipo de actividades (México), preguntas sobre la principal actividad económica de las empresas contratadas para realizar I+D y el número de personas que trabajaron en esas actividades según ocupación, origen nacional o extranjero y tiempo de dedicación y el gasto en I+D por especificado por campo de la ciencia (México).

Otra información que los formularios ya no incluyen son preguntas que en un momento buscaron identificar información para algún tipo de usuario particular, como sobre la relación con un socio específico (Brasil), la ubicación del socio (Costa Rica), los convenios de colaboración para actividades de innovación suscritos con otras instituciones internacionales en el extranjero, el número de convenios vigentes especificado el tipo de socio y su ubicación geográfica, y por tipo de proyecto de innovación de enfoque de demanda y oferta (México), la pregunta sobre si las empresas se habían vinculado con los distintos actores del sistema de innovación (Uruguay).

Varios países eliminaron aspectos sobre propiedad intelectual como la pregunta del uso de métodos de protección (Brasil), la búsqueda de patentes y sobre el número de títulos de propiedad intelectual de los que la empresa es titular y el número de acuerdos de *know-how* vigentes en la empresa (Chile), el uso de mecanismos para proteger las innovaciones de producto y proceso de la imitación o copia por parte de la competencia (Ecuador), las preguntas sobre si la empresa protegió sus innovaciones de la imitación y copia y los motivos para no proteger las innovaciones (Perú) y el número de patentes solicitadas y obtenidas, por ubicación geográfica (Uruguay). Para las dos últimas versiones se eliminaron las preguntas sobre el número de solicitudes de patentes a nivel nacional, la especificación sobre si se habían solicitado con otras empresas nacionales o extranjeras y si habían sido solicitadas en la oficina nacional o a nivel internacional (Chile).

Otras preguntas eliminadas en los formularios de los países están relacionadas con las que averiguaban por la existencia de resultados de proyectos de innovación detenidos o

retrasados (México), el conocimiento de los financiamientos públicos para la innovación (Chile), la existencia de unidades externas a la empresa de I+D (Costa Rica), los factores que obstaculizaron los procesos de innovación en la empresa (Costa Rica), la importancia de los impactos de las innovaciones (Perú).

4.2. Implicaciones de la secuencialidad de las encuestas.

Es importante prestar atención a la secuencialidad del cuestionario, puesto que es la forma de identificar como cada país caracteriza la dinámica innovadora, tanto de las empresas innovadoras, activas en innovación, como de las potencialmente innovadoras y las no innovadoras. A continuación, se presentan los hallazgos de la revisión de la secuencialidad de los instrumentos aplicados en la última ola de encuestas de cada uno de los ocho países revisados (ver Anexo 4), según las categorías propuestas en este trabajo, resaltando las diferencias en la medición de ciertos aspectos.

La mayoría de las encuestas comenzaron recolectando información básica de identificación de las empresas y variables de desempeño económico (como empleo total, ventas, principal producto de exportación, entre otros), únicamente Colombia y Perú empezaron su formulario preguntando directamente por la introducción de innovaciones y la realización de actividades innovadoras respectivamente, aunque incluyeron parte de esas variables en otras secciones del cuestionario.

Respecto a las actividades innovadoras en cuanto a preguntas sobre caracterización de las actividades de I+D, Chile, Brasil y México las aplicaron únicamente a empresas innovadoras, los demás países que incluyen preguntas al respecto no aplicaron un filtro y las dirigieron a todas las empresas. Respecto a fuentes de financiamiento, Chile fue el único país que no midió este aspecto, Ecuador, México, Brasil, Perú y Uruguay dirigieron esta pregunta a las empresas que tenían algún resultado de innovación o que realizaron actividades de innovación; Colombia y Costa Rica las hicieron a todas las empresas.

Por otra parte, Ecuador es el único país que incluyó una pregunta para las empresas no innovadoras sobre las razones que justifican el no innovar. Respecto a las preguntas sobre

innovaciones en curso y actividades de innovación abandonadas Ecuador y Colombia hicieron estas preguntas a todas las empresas, Brasil las preguntó a empresas potencialmente innovadoras y a las no innovadoras, pero Chile y Perú lo preguntaron a las innovadoras y a las potencialmente innovadoras.

Respecto a los objetivos de las innovaciones Ecuador preguntó a empresas innovadoras y potencialmente innovadoras la importancia de los objetivos de la introducción de innovaciones de producto y proceso y sólo a empresas innovadoras preguntó por los objetivos de introducción de innovaciones en comercialización y organizacionales. México que también incluyó las preguntas de objetivos, lo hace sin distinguir el tipo de innovación y lo dirigió a empresas innovadoras y con actividades de innovación.

Respecto a las interacciones en el proceso de innovación, para la pregunta que se refería a los vínculos o la cooperación de la empresa con otras instituciones se encontró que México es el único que no la incluyó, Ecuador, Brasil, Chile y Uruguay la hicieron para empresas innovadoras y potencialmente innovadoras y Colombia, Costa Rica, Perú lo preguntaron a todas las empresas encuestadas.

Sobre las fuentes de información para la innovación Uruguay eliminó esta pregunta para el último cuestionario, Ecuador lo preguntó a empresas innovadoras, México, Brasil y Chile la dirigieron a empresas innovadoras y potencialmente innovadoras, finalmente, Colombia, Costa Rica y Perú no aplicaron ningún filtro e hicieron esta pregunta a todas las empresas. Respecto a la importancia de los Obstáculos para la realización de actividades innovadoras la mayoría hicieron esta pregunta a todas las empresas, sólo México la preguntó empresas innovadoras y potencialmente innovadoras.

En lo que se refiere a resultados de innovación la pregunta sobre la valoración de la importancia de los efectos de las innovaciones, fue eliminada en la última versión de la encuesta del Perú; por otra parte, Colombia, México y Chile la dirigieron a empresas innovadoras; Brasil, Uruguay hicieron la pregunta a las potencialmente innovadoras e innovadoras; finalmente Ecuador y Costa Rica la aplicaron a todas las empresas. Respecto a las preguntas sobre los instrumentos de propiedad intelectual Uruguay fue el único que hizo la pregunta para empresas innovadoras y potencialmente innovadoras, los demás países hicieron la pregunta para todas las empresas.

Finalmente, sobre las preguntas relacionadas con el acceso a los apoyos del gobierno, Brasil es el único que hace esta pregunta a las empresas innovadoras y potencialmente innovadoras, los demás hacen la pregunta para todas las empresas.

Tabla 5. Resumen secuencialidad de las encuestas

Sub	Brasil	Chile	México	Ecuador	Costa Rica	Colombia	Perú	Uruguay
Inicio del formulario	IBE	IBE	IBE	IBE	IBE	P inn	P inn	IBE
Actividades de I+D (gasto y realización)	💡	💡	⚙️	⚙️	⚙️	⚙️	⚙️	⚙️
Financiamiento I+D	💡 ⚙️		💡 ⚙️	💡 ⚙️	⚙️	⚙️	💡 ⚙️	💡 ⚙️
Aspectos que motivan o no la realización de actividades innovadoras y la introducción de innovaciones				×				
Actividades de innovación abandonadas o incompletas	⚙️ ×	💡 ⚙️		⚙️		⚙️	💡 ⚙️	
Relevancia e importancia de los objetivos de innovación de P y P			💡 ⚙️	💡 ⚙️				
Relevancia e importancia de los objetivos de innovación de C y O			💡 ⚙️	💡				
Cooperación (realización) (tipo de institución)	💡 ⚙️	💡 ⚙️		💡 ⚙️	⚙️	💡 ⚙️	⚙️	💡 ⚙️
Fuentes internas y externas a la empresa	💡 ⚙️	💡 ⚙️	💡 ⚙️	💡	⚙️	⚙️	⚙️	NO(última)
Obstáculos a la innovación	⚙️	⚙️	💡 ⚙️	⚙️	⚙️	⚙️	⚙️	⚙️
Efectos de las innovaciones	💡 ⚙️	💡	💡	⚙️	⚙️	💡	NO(última)	💡 ⚙️
Participación en programas gubernamentales de apoyo a la innovación	💡 ⚙️	⚙️	⚙️	⚙️	⚙️	⚙️	⚙️	⚙️

💡 Innovadora ⚙️ Potencialmente innovadoras × no innovadoras ⚙️ Todas las empresas

IBE Indicadores Básico económicos P inn Preguntas sobre innovación

Fuente: Elaboración propia

4.3. Matriz de comparación entre países

Los resultados que a continuación se presentan, por una parte, muestran las similitudes y diferencias respecto a los aspectos metodológicos que estructuran las encuestas y por otra parte, por categoría evidencian los resultados de la comparación de las preguntas mínimas de comparación entre países, que permitió crear un mínimo comparable a nivel de países (ver anexo 3) y es de allí donde surgen los resultados que se presentan a continuación.

4.3.1. Diferencias metodológicas entre las encuestas de innovación

En relación con los manuales que se tomaron como referencia se observaron diferencias en cuanto a su adopción y el tipo de comparabilidad que se busca obtener con los datos recolectados. Por ejemplo, los países que pertenecen a la OCDE (Chile, México y Brasil, que es socio clave) sólo adoptaron las recomendaciones del Manual de Oslo, y son enfáticos en mencionar que les interesa recolectar información que sea compatible y comparable con los demás países OCDE. Por otra parte, a los países que además de las recomendaciones del Manual de Oslo incorporaron las del Manual de Bogotá les resultó fundamental la comparación en la región y la recolección de información relacionada con capacidades y esfuerzos de innovación (Colombia, Costa Rica, Perú, Uruguay).

Un caso especial ocurre con Ecuador, quien de manera más rigurosa y sistemática desde 2009 viene aplicando un nuevo cuestionario que sólo tomó las recomendaciones del Manual de Oslo, debido a que considero que el manual de Bogotá en parte ya estaba incorporado en la versión de 2005. Varios países además tomaron en cuenta otros manuales como los de Frascati (particularmente quienes incluyeron una sección de I+D como Colombia, Costa Rica y México), o ejemplos de encuestas latinoamericanas (quienes tienen una medición periódica más reciente como Perú o Ecuador) o de la aplicada en la comunidad europea (como Brasil, Chile, México, Ecuador).

Los enfoques bajo los cuales se construyeron cada una de las encuestas han generado diferencias sustanciales en cuanto a los aspectos metodológicos, relacionados con los sectores que se decidieron medir y el tipo de empresas que conformaron la muestra, todos los países aseguraron la inclusión de las empresas de mayor tamaño. Respecto a la construcción de la muestra, la mayoría tomó la recomendación del Manual de Oslo sobre hacer un muestreo estratificado (excepto Colombia que hizo un censo), en el que se

incluyeron dos tipos de estrato: (i) el forzoso (que tiene en cuenta las empresas de mayor tamaño); y (ii) el estrato muestral (en el que se incluyeron las demás empresas). Esa metodología fue aplicada en algunos casos para una parte de la muestra; por ejemplo, Chile la utilizó, pero al mismo tiempo hizo una operación de censo para el sector de minas y canteras y suministro de electricidad, gas y agua. Costa Rica hizo un muestreo aleatorio simple, pero en cada encuesta mantuvo el 50,0% de la muestra del año anterior. Por otra parte, Uruguay desde la edición 2010-2012, trabajó en una muestra tipo panel, aprovechando el diseño muestral estratificado con el que se venía trabajando. El estrato muestral de Brasil no fue completamente aleatorio, porque fue construido a conveniencia, pues se aseguró que el 80% de las empresas de este estrato hubieran tenido algún tipo de actividad innovadora.

Todos los países comenzaron midiendo la actividad innovadora en las empresas de manufactura y con el paso del tiempo han ido incorporando diferentes sectores en los que consideró importante la medición de la innovación, sea porque representan parte de la actividad económica relevante de cada país o porque por durante algún tiempo se pensó importante desde la política de CTI y se contó con los recursos suficientes para hacer la medición (esto es el caso del sector de agro). Se encontraron varias encuestas dirigidas a otros sectores como minería (Ecuador, Chile, México); construcción (México, Chile); electricidad (Chile, Brasil, Uruguay y México) Gas y Agua (Chile, Brasil (desde 2009); energía (Costa Rica); telecomunicaciones (Costa Rica); comercio (Ecuador, Colombia, Chile), agricultura (México, sólo para el periodo 2008-2009, Chile incluyó algunas actividades, y Uruguay); servicios seleccionados (Ecuador, Brasil, Uruguay, Chile; Colombia y Costa Rica).

De forma similar ocurrió con las actividades particulares que se midieron en cada uno de los sectores: no todos los países priorizaron la medición en el mismo tipo de actividades, dada la diferencia en su estructura productiva, la especialización desarrollada y el interés de ciertos actores. En el sector servicios es clara la diferencia; Brasil desde 2009 recogió información en servicios de arquitectura e ingeniería, pruebas y análisis técnicos, Chile se enfocó en medir servicios de turismo, financieros, sector inmobiliario, sociales y de salud; Costa Rica lo hizo para servicios financieros, turismo y de salud; México se enfocó en servicios de transporte y comunicaciones y Uruguay midió servicios de transporte, turismo,

información y comunicación, actividades profesionales científicas y técnicas y administrativas y algunos servicios de salud.

Todas las encuestas revisadas tomaron como unidad de análisis la empresa y el criterio de clasificación del tamaño fue definido según el número de empleados (como lo recomienda el Manual de Oslo), el valor de las ventas totales o los dos tipos de criterio. Si bien existen diferencias entre el límite mínimo que cada país estableció para considerar una empresa dentro de la muestra, todas las encuestas incluyeron una pregunta sobre el total del número de personas que trabajan en la empresa y los montos de las ventas. La mayoría de los países tomó en cuenta como variable principal el número de empleados: Brasil, Ecuador (encuestaron a empresas con más de 10 empleados), y Uruguay (enfocados a empresas con más de 5 personas empleadas). Para Chile la variable de tamaño fueron las ventas (superiores a 2.400 UF⁹) y trabajadores (mínimo 10 trabajadores) y para Perú sólo las ventas (mayores de 150 UIT¹⁰). Costa Rica mencionó que no tiene representatividad para el nivel tamaño, sin embargo, encuestó a empresas con más de 26 empleados. Por otra parte, Colombia encuestó para el sector manufactura a empresas con más de 10 empleados, pero para el sector servicios y comercio lo hizo para 20 personas en adelante. México no hizo una clasificación referente al tamaño, su representatividad está más en los sectores, pero encuestó a empresas con 20 empleados o más.

4.3.2. Características estructurales de la empresa

Comparable

Respecto a las variables generales de las empresas presentes en las encuestas de Innovación, se encontró que para el periodo 2006-2016 todos los países recolectaron información sobre el monto total de las ventas (expresando en moneda nacional), el monto total de las exportaciones (Brasil y Uruguay lo preguntan en porcentaje) y número total de trabajadores total y por nivel de formación (Brasil y México no incluyen la desagregación).

⁹ 94,270.91 USD aproximadamente

¹⁰ 171,219.45 USD aproximadamente

La variable sobre principales productos de venta es comparable para la mitad de los países incluidos en esta revisión (Ecuador, Costa Rica, Brasil y México). Lo mismo ocurre con el principal mercado destino de las ventas, que se mide en termino de porcentaje y lo incluyen en el cuestionario Ecuador, Costa Rica, Brasil y Uruguay, este último preguntó por los 3 principales destinos

No comparable

Sobre lo no comparable se encontró información que corresponden a opciones de respuestas, como preguntas completas. Respecto a las desagregaciones sobre las preguntas en lo que se refiere al total de trabajadores Chile, Costa Rica, Colombia especifican por tipo de contratación (dependientes/ no dependientes), se diferencia por sexo (Costa Rica y Brasil), área de formación (Uruguay y Costa Rica). Uruguay es el único que incluye pregunta sobre porcentaje de obreros, trabajadores a domicilio, personal proporcionado por otras empresas, trabajadores no remunerados. Chile y Uruguay preguntan por porcentaje de profesionales y técnicos respecto al total.

En cuanto a otros aspectos que se preguntan, y que no son comparables, está el porcentaje promedio de capacidad instalada (Perú, Uruguay), el monto de los activos totales de la empresa, aspectos sobre la importancia de factores en la estrategia general de la empresa (Costa Rica), monto de inversión en capital fijo (Perú), la representación del pago de la planilla en las ventas totales (Costa Rica), la variación del total del personal ocupado (Uruguay), ubicación del principal proveedor, gasto total en formación de recurso humano y valor neto de reposición de maquinaria (México)

4.3.3. Actividades innovadoras

Comparable:

Respecto a las actividades de innovación todos los países preguntaron por el tipo de actividad realizada y el gasto incurrido, todos incluyeron las clasificaciones de adquisición de maquinaria y equipo para la innovación, adquisición de software (Ecuador lo suma con adquisición de maquinaria y equipo y Uruguay lo suma con hardware), adquisición de tecnología existente, diseño e ingeniería industrial, capacitación para la innovación, Mercadotecnia (menos Costa Rica). Por otra parte, el tema de consultoría fue una

desagregación que se preguntó en Ecuador, Colombia, Costa Rica, México; Colombia incluye una pregunta a parte para volver a preguntar sobre si se contrataron y el número de consultores externos para la realización de actividades de innovación.

Otro aspecto que es comparable para un número menor de países está relacionado con los proyectos o actividades de innovación abandonadas, suspendidas y aún en desarrollo, Ecuador, Chile, Perú y Colombia recogieron información al respecto, todos preguntaron por las abandonadas, Ecuador no preguntó por las actividades suspendidas, Chile y Perú no hicieron diferencia entre actividades abandonadas y suspendidas, Brasil se refirió a proyectos incompletos, Colombia no preguntó por suspendidos y Brasil y Colombia preguntaron en términos de proyectos.

Respecto a la pregunta sobre fuentes de financiamiento es comparable para todos los países, excepto Chile. Respecto a la clasificación del tipo de fondos, todos midieron las desagregaciones de recursos propios, recursos del gobierno, recursos banca comercial (menos Brasil) y otras empresas (medido por Costa Rica, Colombia, México, Uruguay), recursos de organismos internacionales (medido por Ecuador, Costa Rica, México, Uruguay) y la clasificación otros, medida por todos menos Chile, Colombia, Brasil.

Todas las encuestas revisadas preguntaron si las empresas desarrollaron actividades de I+D y el gasto efectuado, diferenciando entre I+D externa e interna (Chile sólo preguntó por porcentaje respecto a las ventas), Perú especificó si ese gasto estaba dirigido a innovación de producto y proceso), Costa Rica desagregó por los 4 tipo de innovación

Respecto a la existencia de una unidad formal de I+D, todos los países, a excepción de Colombia, preguntaron sobre si la empresa tenía una unidad formal de I+D. Brasil preguntó por la ubicación del departamento de I+D de la empresa, los demás preguntaron de manera categórica (sí/no) sobre la existencia de este departamento. Uruguay no lo pregunta directamente pero cuando pregunta por el personal, pide especificar si trabajan en unidad formal y no formal. Seis de los ocho países Ecuador, Chile, Perú, Costa Rica, Colombia Uruguay midieron el número de personas que se desempeñaron en áreas de I+D, diseño e ingeniería (excepto Colombia) y otros (que incluye in informática y sistemas, gestión de la calidad).

Respecto al número de personas capacitadas para el desarrollo de actividades de innovación sólo la mitad de los países incluyeron una pregunta relacionada (Ecuador, Colombia, México, Uruguay), aunque no para todas las versiones revisadas, para este aspecto México sólo se refiere a capacitados para I+D.

No comparable:

En cuanto a lo no comparable sobre los tipos de actividades de innovación, se miden aspectos como adquisición de Hardware (Ecuador, Costa Rica, Perú), otras actividades necesarias para la innovación (Chile), gestión *in house* (Costa Rica), diseño organizacional y gestión para la innovación (Uruguay). Son pocos los países que hicieron una clasificación más amplia del gasto en actividades innovadoras, México hizo una distinción de corriente y capital, Perú preguntó por la inversión específica en la mejora de productos, procesos, materiales, dispositivos o servicio y Chile por el gasto en actividades innovadoras a nivel de Región.

Sólo Perú preguntó por aspectos que motivaron la realización de actividades de innovación y Brasil por las razones para no innovar. En lo que se refiere a capacitación para la realización de actividades de innovación Ecuador y Colombia desagregaron esta información por nivel de formación, Uruguay preguntó por el tipo de habilidad desarrollado y el número de trabajadores que al menos recibieron tipo de capacitación. México preguntó por el número de empleados capacitados en el exterior y el gasto en actividades de capacitación de personas que trabajaban en actividades de I+D.

Respecto a las fuentes de financiamiento, algunas desagregaciones no son incluidas por la mayoría las Universidades (preguntada por Costa Rica y Colombia) y fondos de donaciones (incluida por Colombia). Otros aspectos no comparables se relacionan con los montos y el número de empresas que recibieron recursos no reembolsables del gobierno (sólo lo mide Colombia).

Respecto a I+D, tan sólo Chile, Costa Rica y Brasil preguntaron sobre la frecuencia con la que se realizaron actividades de I+D en la empresa (continua/ ocasional). Respecto al gasto en I+D, pocos países incluyeron desagregaciones como objetivo socioeconómico (Ecuador y México) y las unidades que realizaron gastos de I+D (Ecuador); México preguntó

de manera amplia por aspectos como gasto por campo de la ciencia, región, principales áreas de conocimiento, gasto corriente y de capital. Por otra parte, Costa Rica fue el único país que preguntó por las unidades externas que realizan I+D.

Respecto al personal ocupado en actividades de I+D en la empresa, sólo Brasil y México desagregaron la información por nivel de formación y dedicación, área de formación, nacionalidad (México), tipo de personal de apoyo técnico para realización de actividades de I+D (Costa Rica y Colombia). Como la encuesta mexicana pretendió hacer una caracterización amplia de la I+D, recolectó información particular sobre nacionalidad del financiador de la I+D, principal actividad económica de las empresas contratadas para I+D, la realización o no y el número de proyectos de I+D. Otros aspectos como la importancia de la realización de actividades de I+D fue incluido por Brasil y la especificidad de gasto de I+D intra y extramuros preguntado en las encuestas de México y Brasil. Respecto al personal dedicado a I+D hay varias desagregaciones que no son comparables como por región (Colombia), por área de formación (Colombia, Uruguay), por tiempo de dedicación del personal (Colombia, Uruguay, Brasil) y por nivel de formación (Colombia).

Medir la participación de mujeres en el personal que se dedicó a actividades de innovación es un tema que cobra importancia para algunos países, sin embargo, aún no es incorporado por la mayoría. Costa Rica empezó a medirlo desde 2010, preguntó por el número de mujeres y el tiempo de dedicación a actividades de innovación (parcial/ completa) y el área de formación, Colombia también lo midió en los tres instrumentos revisados, preguntó por el número total, especificando el área funcional en la que se desempeñan las mujeres. Brasil lo midió para 2014, como porcentaje de mujeres investigadoras.

4.3.4. Objetivos de actividades innovadoras

Sólo dos países incluyeron preguntas asociadas a esta categoría, Ecuador y México en todas las versiones de la encuesta revisadas tienen una pregunta en la que pidieron evaluar la importancia de los objetivos de la innovación.

4.3.5. Interacciones en el proceso de innovación

Comparable

Todos los países incluyeron una pregunta sobre si la empresa cooperó o se vinculó con algún tipo de socio, sin embargo, hay diferencias, por ejemplo, México sólo preguntó para cooperación internacional (además eliminó esta pregunta para las dos últimas versiones), Uruguay pidió señalar los tres socios más importantes, Perú hace lo mismo en una pregunta diferente. Respecto a los tipos de socios, la mayoría (excepto México y Uruguay) coincidieron en la siguiente clasificación: clientes y consumidores, proveedores, competidores, consultores, universidades (México sí la incluyó), laboratorios/ empresas de I+D (México sí la incluye), otras empresas relacionadas y otras instituciones (que no se clasifican en las anteriores categorías).

Ecuador, Perú, Brasil, Colombia y Uruguay, preguntaron por el objetivo de cooperación, todos incluyeron las siguientes clasificaciones: I+D, ingeniería y diseño, capacitación, asistencia técnica, pruebas de productos (menos Colombia), solicitud de información y financiamiento (menos Brasil y Colombia). Sobre la cooperación, la mayoría incluyeron una pregunta sobre la ubicación geográfica de los socios, esta pregunta estuvo presente en los formularios de Perú, Brasil, Chile Costa Rica y Colombia. Respecto a la pregunta de quién desarrolló la innovación, esta fue incluida en los formularios de cinco países (Brasil, Chile, Ecuador, México, Perú), todos hicieron esta pregunta de forma separada para innovación de producto y proceso, excepto México.

No comparable:

Respecto a la cooperación solo Perú preguntó para cada tipo de socio si la cooperación fue activa, y México incluyó una pregunta sobre el número de convenios internacionales vigentes y suscritos. Respecto a quien desarrolló la innovación Brasil es el único en incluir una clasificación por ubicación de la institución (nacional/ extranjera).

Otros aspectos que no se pueden comparar son preguntas que averiguan por las áreas de la empresa en las que se realizaron los acuerdos de cooperación (Uruguay), número de convenios vigentes para innovaciones de producto y proceso (México), participación en redes de cooperación (Uruguay) y la cooperación que se consideró más valiosa (Perú), preguntas sobre cooperación bilateral, como con universidades, centros de investigación (Costa Rica), incubadora o parque tecnológico (Brasil), cooperación con actores de SNCTI (Colombia), otras instituciones internacionales (México),

4.3.6. Fuentes de información para la innovación

Todos los países incluyeron la pregunta sobre las fuentes de información y conocimiento que fueron importantes como origen de ideas para innovar. Respecto al tipo de fuente la mayoría preguntó por: fuentes internas, proveedores, clientes, competidores, consultores y expertos, universidades u otros centros de enseñanza superior, ferias, conferencias, exposiciones, otras empresas relacionadas (todos menos Chile), organismos gubernamentales (todos menos Costa Rica, México), Libros, revistas o catálogos (todos menos Brasil y México), bases de datos de publicaciones científicas (menos Brasil, Costa Rica, Perú), bases de datos de patentes y propiedad intelectual (no lo midieron Brasil, México, Perú, Uruguay), internet (Brasil, Chile, Ecuador, México), casa matriz extranjera (sólo lo miden Costa Rica, Colombia, Uruguay), en la desagregación de “otros” se incluye los que no se ajustan a las demás desagregaciones.

4.3.7. Obstáculos a las actividades innovadoras

Comparable

Todos los países tienen en la encuesta una pregunta sobre los obstáculos que enfrentaron y calificaron el grado de importancia (alta/ media/ baja/ no relevante), excepto México que utilizó una escala diferente (no significativo/ poco significativo/ moderadamente significativo/ altamente significativo)

Respecto al tipo de obstáculos la mayoría preguntó por: Falta de personal calificado, falta de información sobre tecnología, insuficiente información sobre mercados, escasas posibilidades de cooperación con otras empresas/ instituciones (todos menos México), rigidez organizacional (todos menos Ecuador y Chile), reducido tamaño del mercado (menos Brasil y México), dificultades de acceso al financiamiento (menos Brasil, Ecuador y México), reducido tamaño del mercado (excepto Brasil, Chile, Ecuador y México), costo de innovación muy alto (excepto Costa Rica, Colombia y Uruguay), falta de fuentes de financiamiento adecuadas (excepto Costa Rica, Ecuador y Uruguay), falta de fondos dentro de su empresa o grupo (excepto Brasil, Costa Rica, México y Uruguay), escaso desarrollo de instituciones relacionadas con Ciencia y Tecnología e infraestructura adecuada (excepto Brasil, Chile, Ecuador y México)

No comparable:

Otras desagregaciones del tipo de obstáculos fueron incluidas por un número menor de países como: la facilidad de imitación por terceros (medido por Perú, Costa Rica, Colombia), escaso dinamismo del cambio tecnológico del sector (Costa Rica, Colombia, Uruguay), mercado dominado por empresas establecidas (Ecuador), riesgo económico excesivo (Perú, Brasil, México), haber innovado recientemente (Ecuador, Chile, Colombia), no es necesario por falta de demanda de innovaciones (Ecuador, Chile), obstáculos derivados de la legislación vigente (Chile, Perú, México), período de retorno de la inversión (Costa Rica, Colombia, Uruguay), Políticas públicas inadecuadas para la promoción de C&T (Costa Rica, Colombia), sistema de Propiedad Intelectual deficiente (Costa Rica, Colombia, Uruguay), altos costos de capacitación (Costa Rica, Colombia), riesgos que implica la innovación (Costa Rica, Colombia, Uruguay), falta de apoyos público (Costa Rica, México), dificultad para adecuarse a estándares, normas y regulaciones (Brasil), falta de receptividad de la clientela a nuevos productos o servicios (Brasil, México), escasez de servicios técnicos externos adecuados, centralización de la actividad innovadora en otra empresa del grupo (Brasil) y no considerar necesario hacer ninguna innovación, ninguna o poca disposición de tecnología en el mercado (Colombia), inestabilidad macroeconómica (Uruguay)

Otros aspectos que las encuestas incluyeron y que no comparables son los obstáculos que han hecho lenta o no han posibilitado la implementación de proyectos de innovación (sólo incluido por Costa Rica y Brasil), el grado de importancia de los obstáculos para la inversión de I+D (Costa Rica) y la descripción del perfil del trabajador que no se ha podido encontrar para desarrollar ciertas actividades de innovación (Uruguay)

4.3.8. Resultados de innovación

Comparable

Todos los países preguntaron si las empresas introdujeron innovaciones de producto y proceso, refiriéndose al grado de novedad (empresa/ mercado nacional/ mercado internacional), Chile fue el único que no distinguió entre mercado nacional o internacional y que incluyó opciones separadas para innovaciones de bienes y servicios. Ecuador, Chile,

Perú, Brasil y Colombia, además averiguaron esta información por grado de novedad. Para innovaciones de proceso Colombia no distinguió grado de novedad.

También todas las encuestas revisadas tenían preguntas sobre la introducción de innovaciones de proceso y organizacionales. Respecto a las organizacionales Ecuador, Chile, Perú, Brasil, México, preguntó de forma separada por tres tipos de desagregación de las innovaciones organizacionales. Respecto a las innovaciones comerciales, todos incluyeron esta pregunta, pero sólo Ecuador, Chile, Perú, Brasil y México averiguaron por tipo de innovación. Por otra parte, todos los países a excepción de Costa Rica preguntaron por porcentaje de ventas y exportaciones según tipo de innovación (producto/ proceso). Los formularios de Perú, Ecuador, Costa Rica, México y Uruguay tenían una pregunta sobre la innovación más importante obtenida por la empresa.

En cuanto a los efectos de las innovaciones, todos los países preguntaron a las empresas por el grado de importancia de los efectos (impactos) de las innovaciones (alta, media, nula no relevante), México fue el único que preguntó con una escala diferente, pero puede ser homologable. Respecto al tipo de efectos, la mayoría de los países incluyeron los siguientes: Ampliar la gama de productos o servicios de la empresa, ingresó a nuevos mercados, mejora en la calidad de los bienes o servicios, aumentar la capacidad y/o flexibilidad para la producción de bienes y servicios, reducción de costos por unidad producida (laboral, consumo de materiales y de energía, etc.), mejoró el impacto sobre aspectos relacionados con el medio ambiente, salud y/o seguridad (todos menos Colombia), redujo el consumo de energía (Chile no lo incluye), permitió mantener la participación de la empresa en el mercado y redujo el consumo de materias primas e insumos (Todos menos Ecuador y Chile), incrementó de la participación de mercado (Brasil, Colombia, Ecuador, Colombia no lo midieron).

Las preguntas que se refieren a la utilización de algún tipo de método de protección de la propiedad intelectual estuvieron presentes en los instrumentos de Ecuador, Perú, Brasil, Colombia y Uruguay, en esa pregunta Colombia es el único que se refirió a los métodos obtenidos, los demás mencionan si los utilizaron los entrevistados precisaron que este tema de utilización se refiere a la obtención. Sin embargo, algunos países incluyeron una pregunta particular sobre el número de derechos de propiedad intelectual solicitados por la empresa,

este indicador fue medido por Brasil, Chile, México, Perú y Uruguay, sin embargo, todos a excepción de Perú eliminaron esta pregunta del formulario. Los tipos de protección a los que se refieren todos son los métodos formales: marca, patentes, modelo de utilidad, diseño industrial, derechos de autor. Además, varios países (Ecuador, Chile, Perú y Uruguay) pidieron especificar donde se poseían estos métodos, si en el exterior o en el país, al respecto Brasil y Uruguay sólo preguntaron por patentes.

Respecto a métodos de protección informal, la mayoría de los países (Ecuador, Perú, Brasil, Colombia y Uruguay) preguntaron por las estrategias utilizadas para proteger las innovaciones: liderazgo en el mercado (Ecuador, Perú, Brasil), complejidad en el diseño (Ecuador, Perú, Brasil, Colombia), secreto industrial (Brasil, Colombia, Uruguay), la mayoría de las desagregaciones resultan no ser comparables.

No comparable

Son pocos los países que hicieron la diferenciación de innovaciones introducidas de bienes y servicios (Ecuador y Perú). Tan sólo dos países (Colombia y México) preguntaron por el número de innovaciones de proceso, producto, organizacionales y en comercialización. Sólo Costa Rica y Uruguay preguntaron por el grado de novedad en innovaciones organizacionales y en comercialización (Costa Rica únicamente). Únicamente Ecuador, Chile, Brasil pidieron a las empresas especificar el tipo de innovación de proceso introducida.

Otros aspectos que fueron incluidos en las encuestas de uno o pocos países fueron la descripción de la principal innovación de producto y proceso introducida (Brasil), los principales clientes de la innovación (México), gastos destinados a cambios significativos en la organización e innovaciones organizacionales (Ecuador y México).

Otros aspectos relacionados con los resultados y no comparables son los acuerdos de know-how (Chile), los ingresos por transferencia de tecnología (México), las Innovaciones no planeadas (Costa Rica), número, descripción y resultados de proyectos de I+D externa e interna (México), el promedio del tiempo que transcurre desde el inicio del desarrollo hasta la comercialización de bienes o servicios o de la puesta en marcha de procesos y el que transcurre para la recuperación de la inversión (México).

En cuanto a propiedad intelectual, no es comparable la información de métodos de protección desagregada en bien, servicio (medido por Ecuador y Perú) o proceso (Perú), el número de registro obtenidos (Colombia) y número de patentes (Perú y Uruguay), la búsqueda de patentes (Ecuador y Chile), el número de empresas que explotan las patentes (Costa Rica), registros obtenidos en colaboración con empresas extranjeras y nacionales (México), las preguntas sobre si las empresas tuvieron la intención de solicitar registros de propiedad intelectual (Colombia), los obstáculos para acceder a los métodos de protección intelectual (Perú, Ecuador, Colombia), los motivos para no proteger innovación (Perú) y la producción de bienes y servicios a partir de la utilización de patentes (Chile).

4.3.9. Políticas gubernamentales sobre innovación

Comparable

Se puede decir que la mayoría de los países (Ecuador, Chile, Perú, Costa Rica, Brasil, México y Uruguay) incluyeron una pregunta sobre si la empresa conoció y accedió a instrumentos de apoyo público a la innovación. Respecto a la información sobre las empresas que solicitaron dichos apoyos, Ecuador, Perú, Chile y Uruguay recolectaron información relacionada. Respecto a si las empresas expresaron motivos para no acceder a apoyos gubernamentales, se encontró que Ecuador, Chile, Perú, Costa Rica, Colombia Uruguay, lo midieron, el tipo de motivos que la mayoría incluyó se relacionaron con: Excesivos requerimientos de garantías (Ecuador, Chile, Perú, Costa Rica, Colombia Uruguay), no se adaptan a las necesidades específicas de su actividad (Ecuador, Chile, Perú, Uruguay), dificultades burocráticas (Ecuador, Chile, Perú, Uruguay), dificultades para formular postulaciones (Ecuador, Chile, Perú, Uruguay), dificultades con el manejo de la confidencialidad (Ecuador, Chile, Perú), no conoce instrumentos de apoyo (Chile, Costa Rica, Uruguay). La mayoría de las desagregaciones incluidas por Colombia y Costa Rica no coincide con las opciones que exploran la mayoría de los países.

No comparable

Relacionado con esta categoría se miden diversas preguntas que resultan no comparables entre países como el monto obtenido de fondos públicos de apoyo a la innovación (Chile), participación vigente en dichos fondos (México), beneficios tributarios referentes al desarrollo de actividades de innovación (Chile, Colombia, Uruguay), el

conocimiento de incentivos particulares para la I+D y de instrumentos específicos de innovación (Perú), la intención de las empresas por solicitar recursos públicos para financiar inversiones en actividades de ciencia, tecnología e innovación (Colombia), la importancia de los obstáculos respecto al acceso a recursos públicos (Colombia) y la identificación de necesidades específicas de apoyo gubernamental (Uruguay)

4.3.10. Otros

El único aspecto de esta categoría que puede ser comparable es la pregunta sobre si la empresa contó con procesos certificados (Perú, México, Colombia, Uruguay). Respecto a los aspectos no comparables, se puede observar tanto los que se relacionan directamente con las actividades de innovación, como los que tienen que ver de forma indirecta con la innovación, pero que ahondan en otro tipo de aspectos.

Respecto al primer grupo, las preguntas son muy diversas, se encontraron aspectos sobre expectativas del desarrollo de proyectos de innovación (Chile), inversión y empleo en actividades relacionadas (México), intención de realizar proyectos de innovación (Colombia), realización de actividades y gasto en innovación social (Chile), contratación de empresas para realización de actividades de innovación en sectores específicos (Perú), gestión del conocimiento (Costa Rica), realización de actividades de biotecnología (Brasil, Colombia, México) y otras características relacionadas y realización de actividades de nanotecnología (Brasil, México).

En relación con otros temas que se preguntaron dentro de las encuestas de innovación, estuvieron presentes aspectos relacionados con productos certificados (Perú, Colombia, Uruguay), la implementación de normas técnicas sin especificar que estén asociadas con actividades de innovación (Perú). Costa Rica incluyó un amplio tipo de temas asociados a estrategias sobre capacitación en general de los empleados, organización, mejora organizacional y gestión del personal, uso y acceso de tecnologías de información y las comunicaciones, impactos ambientales resultado de la actividad empresarial y su mitigación. Uruguay preguntó por aspectos de participación en licitaciones públicas y prácticas de la estrategia organizacional, asociada a la capacitación y reclutamiento de personal.

La tabla 6 presenta un resumen sobre los indicadores que la mayoría de países incluyen dentro de la medición sobre innovación y los periodos para los cuáles fueron medidos,

evidenciando los aspectos adicionales o particulares que los países latinoamericanos miden en cada una de las categorías propuestas en esta investigación .

Tabla 6. Indicadores que son medidos por la mayoría de los países incluidos en la investigación.

M	SUB_EST_MIN	Indicador comparable	Brasil	Chile	Colombia	Costa Rica	Ecuador	México
2. Características económicas de la empresa	2. Ventas totales (producto principal)	1. Número de empresas por principal producto de venta.	2006-2014 (descripción)			2010-2016 (sin 2014) (nombre, % ventas, permanencia en el mdo)	2009-2014 (nombre)	2008-2014 (nombre)
	2. Ventas totales	2. Número de empresas según monto de las ventas totales de la empresa en el periodo ----- (rangos de ventas)	2008-2014 (\$ ventas)	2009-2014 (\$ ventas)	2012-2014-2015-2016 (\$ ventas-export)	2010-2016 (sin 2014) (\$ ventas)	2009-2014 (\$ ventas)	2008-2014 (\$ ventas-export)
	3. Exportaciones (monto)	1. Monto de las exportaciones de la empresa en el periodo ---	2006-2014 (distribución % exporta: tipo de inno, por grado de novedad)	2009-2014 (\$FOB export)	2012-2014-2015-2016 (\$ export)	2010-2016 (sin 2014) (\$ export)	2009-2014 (\$ export)	2008-2014 (\$export IVA)
	3. Exportaciones (destino)	2. Principales destinos de las exportaciones	2006-2014 Estatal/ regional/ Nacional/ Mercosur/ Estados Unidos/ Europa/ Asia / Otros países			2010-2016 (sin 2014) Provincia/ País/ Centroamérica/ EEUU/ Europa/ Otro (porcentajes)	2009-2014 (EEUU y Canadá/ Europa/ AL/ Ecuador/ Africa/ Asia/ Oceanía)	
	6. Trabajadores (total)	2. Número total de trabajadores en la empresa	2006-2014 (total)	2009-2014 (total)	2012-2014-2015-2016 (total/ nivel de educación/ dedicación)	2010-2016 (sin 2014) (total/ nivel de formación/ dedicación/ Sexo)	2009-2014 (total)	2008-2014 (total/ nacional, extranjero)
	6. Trabajadores	3. Número total de empleados en la empresa por nivel de formación		2011-2014 (total/ nivel de formación) **nueva	2012-2014-2015-2016 (total/ nivel de educación/ dedicación)	2010-2016 (sin 2014) (total/ nivel de formación)	2011/ 2014 (total/ nivel de formación)	

M	SUB_EST_MIN	Indicador comparable	Brasil	Chile	Colombia	Costa Rica	Ecuador	México
3. Actividades innovadoras	1. I+D	1. Número de empresas que realizaron actividades de I+D por tipo de actividad	2006-2014 (no la tiene pero con pregunta de gasto puede obtenerse)	2009-2014 (sí/no/ Externa/ Interna)	2011-2016 (no la tiene pero con pregunta de gasto puede obtenerse)	2010-2016 (sin 2014) (sí/no/ Externa/ Interna/ Tipo de innovación)	2009-2014 (sí/no/ Externa/ Interna)	2008-2014 (sí/no/ Externa/ Interna)
	1. I+D (unidad)	1. Número de empresas que cuentan con una unidad formal de I+D	2006-2014 (ubicación)	2009-2014 (pregunta exclusiva)		2010-2016 (sin 2014) (personal)	2011-2014 (personal)	2008-2014 (pregunta exclusiva)
	2. Gasto I+D (total)	2. Gasto destinado a actividades de I+D, en el periodo	2006-2014 (\$ Externa/ Interna)	2012-2014 (% del gasto en externa/ interna)	2011-2016 (\$ Externa/ Interna)	2010-2016 (sin 2014) (\$ Externa/ Interna)	2009-2014 (\$ Externa/ Interna)	2008-2014 (Tipo de I+D/ \$ Externa/ Intern)
	I+D (gasto)	1. Proporción del gasto en I+D extramuros en relación con las ventas:	Costa Rica es el único que lo pregunta, se puede calcular para todos los países tomando la i					
	3. Trabajadores en actividades innovadora (total)	1. Número de personas que realizan actividades de innovación por departamento en la empresa.	2006-2014 (Sólo para I+D ocupaciones/ dedicación/ nivel de formación)	2012-2014	2011-2016 (Sexo)	2010-2016 (sin 2014)	2011-2014	2008-2014 (% dedicación nivel de formación)
	Trabajadores en actividades innovadora (dedicación)	1. Número de personas ocupada en actividades de innovación, según tiempo de dedicación del personal	(2006-2008) (sólo I+D)		(2011-2016)	2010-2016 (sin 2014) (sólo I+D)		2008-2014 (sólo I+D)
	5. Actividades de innovación abandonadas o incompletas	Número de empresas que abandonaron actividades de innovación (proyectos)	2006-2014 (sí no)	2013-2014 (sí/no) **nueva	2011-2016 (sí/ no)		2009-2014 (sí/no)	
		Número de empresas que aún tienen en desarrollo actividades de innovación (proyectos)	2006-2014 (descripción)	2013-2014 (sí/no) **nueva	2011-2016 (sí/ no)		2009-2014 (sí/no)	Eliminada para 2010

M	SUB_EST_MIN	Indicador comparable	Brasil	Chile	Colombia	Costa Rica	Ecuador	México
	8. Actividades de innovación por tipo de actividad (realización)	1. Número de empresas que realizaron actividades de innovación (AI), por tipo de actividad:	2006-2014 (Importancia) (No lo pregunta, se puede deducir de la rta de gasto en AI)	2009-2014 (No lo pregunta, se puede deducir del gasto en AI)	2011-2016 (No lo pregunta, se puede deducir del gasto en AI)	2010-2016 (sin 2014) /sí/no / por tipo de innovación)	2009-2014 (sí/no)	2008-2011 (No lo pregunta, puede deducir del gasto en AI)
	8. Actividades de innovación por tipo de actividad (gasto)	2. Gasto destinado a la realización de actividades de innovación, por tipo de actividad	2006-2014 (\$ desembolsos)	2009-2014 (\$ gasto realizado)	2011-2016 (\$ inversión)	2010-2016 (sin 2014) (\$ inversión)	2009-2014 (\$ inversión)	2008-2011 (\$ gasto)
	8. Actividades de innovación por tipo de actividad (fuente)	1. Fuentes de financiamiento para la realización de actividades innovadoras	2006-2014 (% de financiamiento)		2011-2016 (\$ financiamiento)	2010-2016 (sin 2014) (% de financiamiento)	2009-2014 (% de financiamiento)	2008-2011 (sí/no financiamiento)
	8. Actividades de innovación por tipo de actividad	Número de personas que fueron capacitadas para el desarrollo de actividades de innovación.			2011-2016 (nivel de formación/ # personas)		2012-2014 (nivel de formación/ # personas) **nueva	2008-2011 (I+D/ gastos y # personas)
5. Interacciones	1. Quién desarrolló la innovación	1. Instituciones que participaron en la generación de innovaciones de producto y proceso, por tipo de institución.	2006-2014 (producto/ procesos/ localización)	2009-2014 (producto/ procesos)			2009-2014 (producto/ procesos)	2008-2011 (producto/ procesos)
	2. Cooperación (realización)	1. Número de empresas que realizaron cooperación con otras instituciones para el desarrollo de actividades de innovación en el periodo ----	2006-2014 (sí/no)	2009-2014 (sí/no)	2011-2016 (se puede contruir con la rta siguiente)	2010-2016 (sin 2014) (se puede contruir con los resultados de los objetivos)	2009-2014 (se puede contruir con los resultados de las siguientes)	2008-2011 (internacional) **eliminada
	2. Cooperación (tipo de institución)	2. Número de empresas que cooperaron o mantuvieron vinculación en el periodo -----, por tipo de socio:	2006-2014	2009-2014 (sí/no/ nacional/ extranjero)	2011-2016 (sí/no/ nacional/ extranjero)	2010-2016 (sin 2014) (sí/no)	2009-2014 (sí/ no)	2010-2011 (sí/ no internacional) **eliminada

M	SUB_EST_MIN	Indicador comparable	Brasil	Chile	Colombia	Costa Rica	Ecuador	México
	2. Cooperación (objetivos)	3. Número de empresas que cooperaron o mantuvieron vinculación en el periodo -----, por tipo de objetivo de vinculación	2006-2014		2011-2016 (sí/ no)	2010-2016 (sin 2014) (sí/ no)	2009-2014 (sí/ no)	
6. Fuentes de ...	1. Fuentes internas y externas a la empresa	1. Número de empresas que consideraron importante las fuentes de información para sus actividades de innovación, por tipo de fuente.	2006-2014 (importancia escala)	2009-2014 (importancia a escala)	2011-2016 (importancia: sí/no / nal/ extranj)	2010-2016 (sin 2014) (fuentes claves)	2009-2014 (importancia escala)	2008-2013 (importancia a escala)
7. Obstáculos	1. Obstáculos a la innovación	1. Número de empresas que identifican obstáculos a la innovación (actividades innovadoras), según grado de importancia y tipo de obstáculo, en el periodo ----	(2006-2014) (importancia)	(2009-2014) (desincentivos escala)	(2011-2016) (importancia escala)	(2010-2016 (sin 2014)) (en que medida obstaculizaron)	(2009-2014) (importancia escala)	(2008-2013) (importancia a escala)
8. Resultados de innovación	1. Innovaciones de producto	1. Número de empresas que introdujo al mercado productos (bienes y servicios) nuevos o significativamente mejorados	2008-2014 (sí/ no)	2009-2014 (sí/ no)	2011-2016 (sí/no/ total de innovaciones)	2010-2016 (sin 2014) (sí/ no)	(2009-2014) (sí/no)	2008-2013 (sí/no / total)
		2. Número de empresas que introdujo al mercado productos (bienes y servicios) nuevos o significativamente mejorados por grado de novedad	2008-2014 (varias preguntas, si es nuevo para...)	2009-2014 (sí/ no) (no específica si mercado nacional o interno)	2011-2016 (sí/no/ total de innovaciones)	2010-2016 (sin 2014) (sí/ no)	(2009-2014) (sí/no) (separa bien y servicio)	2008-2013 (sí/no/ total de innovaciones)
	2. Ventas de productos innovadores	1. Porcentaje de las ventas internas y exportaciones que corresponde a innovaciones de producto	2008-2014 (% / grado de novedad)	2009-2014 (% / grado de novedad)	2011-2016 (% / grado de novedad)		2009-2014 (% / grado de novedad)	2008-2013 (%/ nuevo tipo de innovación)
	3. Innovaciones de proceso	1. Número de empresas que introdujo al mercado procesos nuevos o significativamente mejorados	2008-2014 (Sí/No/ Tipo de innovación)	2009-2014 (Sí/No/ Tipo de innovación)	2011-2016 (sí/ no/ total de inno)	2010-2016 (sin 2014) (sí/ no)	2009-2014 (Sí/No/ Tipo de innovación)	2008-2013 (sí/ no/ total de inno)

M	SUB_EST_MIN	Indicador comparable	Brasil	Chile	Colombia	Costa Rica	Ecuador	México
		2. Número de empresas que introdujo al mercado procesos nuevos o significativamente mejorados por grado de novedad	2006-2014 (sí/ no)	2009-2014 (sí/ no)		2010-2016 (sin 2014) (sí/ no)	2009-2014	
	4. Innovaciones organizacionales	3. Número de empresas que hicieron innovaciones organizacionales en el periodo --	2006-2014 (sí/no/ tipo de innovaciones)	2009-2014 (sí/no/ tipo de innovaciones)	2011-2016 (sí/no/ total de innovaciones)	2010-2016 (sin 2014) (sí/no/ grado de novedad)	2009-2014 (sí/ no/ tipo de innovaciones)	2008-2014 (sí/no/ tipo de innovaciones)
	5. Innovaciones en comercialización	1. Número de empresas que introdujeron innovaciones de comercialización en el periodo --	2006-2014 (sí/no/ tipo de innovaciones)	2009-2014 (sí/no/ tipo de innovaciones)	2011-2016 (sí/no/ total de innovaciones)	2010-2016 (sin 2014) (sí/no/ grado de novedad)	2009-2014 (sí/ no/ tipo de innovaciones)	2008-2014 (sí/no/ tipo de innovaciones)
	6. La innovación más importante	1. La innovación más importante obtenida en el periodo ----- por la empresa				(2010-2016 (sin 2014) (abierta)		2008-2014 (sólo para productos/procesos)
	7. Efectos de las innovaciones	1. Número de empresas que consideran importantes los efectos de la innovación, por tipo de impacto y nivel de importancia ((alta/ media/ nula/ no relevante)	2006-2014 (impacto importancia: escala)	2009-2014 (importancia a efectos: escala)	2011-2016 (impacto importancia: escala)	2010-2016 (sin 2014) (impacto importancia: escala)	2009-2014 (impacto: escala)	2008-2014 (objetivos importantes: escala)
	9. Mecanismos de protección de innovaciones	3. Empresas que utilizaron algún método de protección de propiedad intelectual en el periodo ---, por tipo de método.	2006-2008 Formales e informales) 2009-2014 informales/ métodos		2011-2016 (formales/ sí/no/ # obtenidos/)		2009-2014 (formales/ sí/no/ bien/servicio/ proceso) - utilizó	
	9. Mecanismos de protección de innovaciones (región)	5. Número de empresas que registraron patentes por ubicación geográfica del registro: En el país/ En el exterior		(2009-2014) (Sí/ no/ nal/extranj)		(2010-2016 (sin 2014)) (sí/no/ países)	2009-2014 (titularidad/ uso)	

M	SUB_EST_MIN	Indicador comparable	Brasil	Chile	Colombia	Costa Rica	Ecuador	México
	9. Mecanismos de protección de innovaciones (solicitudes)	8. Número de derechos de propiedad intelectual (formal) solicitados por la empresa en el periodo -----	(2006-2008) **eliminada	(2009-2012) **eliminada				(2008-2009) **eliminada
	9. Mecanismos de protección de innovaciones	9. Número empresas que utilizaron estrategias para proteger las innovaciones.	(2009-2011/ 2012-2014)		(2011-2016) sí/no/ tipo/ #)		(2009/2011) **eliminada	
9. Políticas gubernamentales sobre innovación	1. Conocimiento, solicitud y participación en programas gubernamentales de apoyo a la innovación	1. Número de empresas que conoce, solicitó y accedió a instrumentos de apoyo a la innovación, durante el periodo --	2006-2014 (sí/no/ utilizó)	2013-2014 no solicitó apoyo / ¿solicitó apoyo?: pero no lo obtuvo- sí lo obtuvo/ monto obtenido **nueva		2010-2016 (sin 2014) (sí/no/ accedió)	2009-2014 (sí/no /conoce/ solicitó y no lo obtuvo/ solicitó y lo accedió/ no aplicó	2008-2014 (sí/no/ conoce o la empresa participó
	2. Beneficios tributarios para actividades innovadoras	1. Número de empresas que solicitaron beneficios tributarios, relacionados con desarrollo de actividades de innovación		2013-2014 **nueva	2011-2015 (obtuvo)			
	4. Motivos /Obstáculos para no acceder a apoyos gubernamentales para la innovación	1. Número de empresas que expresaron motivos para no acceder a apoyos gubernamentales		2013-2014	2011-2016	2010-2016 (sin 2014)	2012-2014	

Fuente: Elaboración propia

5. Conclusiones

En este trabajo se hizo una revisión de las encuestas nacionales de medición de la innovación y las metodologías formuladas para 8 países de América Latina, en total se revisaron 22 instrumentos que corresponden a las últimas tres o dos olas de medición aplicadas en cada país, como lo muestra la tabla 7. Primero se construyó una categorización que permitió la clasificación de los diferentes temas que abordan las encuestas, para esto se tomó como referencia los manuales internacionales de medición de la innovación Oslo y Bogotá y la estructura de los módulos de las últimas encuestas aplicadas en los países que se incluyeron en la investigación.

Tabla 7. Olas de encuestas revisadas

Nombre de la encuesta	País	Periodo de revisión	Rondas	Periodicidad
Encuesta de Innovación tecnológica	Brasil	2006-2014	3	Trienal
Encuesta de innovación	Chile	2009-2014	3	Bienal
Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica	Colombia	2011-2015	3	Bienal
Encuesta Nacional de Innovación Empresarial	Costa Rica	2010-2016	3	Bienal
Encuesta Nacional de Actividades de innovación	Ecuador	2009-2014	2	Trienal
Encuesta Nacional de Innovación	Perú	2009-2014	2	Trienal
Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico	México	2008-2013	3	Bienal
Encuesta de actividades de innovación en la industria uruguaya	Uruguay	2007-2015	3	Trienal

Fuente: Elaboración propia

En una segunda fase se construyeron matrices de comparación a nivel de país y entre países. Así, a nivel país se escogieron las últimas encuestas con un mismo enfoque metodológico, como resultado se obtuvieron ocho matrices que permitieron observar los cambios de las encuestas en cada uno de los países y con los que se construyó una pregunta estándar que facilitó la comparación entre países, además se hizo una revisión de la secuencialidad del último instrumento y la revisión de 22 documentos que describen la metodología aplicada en cada una de las olas revisadas.

Luego se construyó una matriz que reunió por categorías las preguntas estándar de cada uno de los países, identificando así las diferencias en cuanto al tipo de información que se recolecta, las clasificaciones utilizadas y en general facilitó la comparación directa e identificación de un indicador y una pregunta estándar de comparación entre países. Finalmente se hicieron entrevistas con investigadores y especialistas involucrados en la formulación o análisis de las encuestas de innovación en cada uno de los países, con el objetivo de aclarar dudas sobre algunos cambios del instrumento y con el fin de validar las categorías propuestas para la investigación.

Este proceso permitió obtener de manera detallada ciertos aspectos de la comparabilidad que no se muestran a simple vista cuando se observan los resultados de los indicadores de innovación y que se hacen evidentes cuando se revisan las preguntas utilizadas para recolectar la información, sus cambios, los detalles de conformación de la muestra, las condiciones particulares que se ponen para las empresas que participan en la medición, los sectores que son priorizados en la medición, entre otros elementos claves que permitirán la elaboración de estudios de comparabilidad más precisos, que resalten las limitaciones de la información que se genera sobre innovación en empresas.

Así en estas conclusiones se pretende exponer los principales hallazgos que se refieren a resaltar la evolución de la conceptualización de innovación y como se ha ido incorporando a los manuales internacionales de medición. También se busca identificar los tópicos en los que la mayoría de los países han concentrado la medición, las principales diferencias en cuanto a los aspectos metodológicos que determinan el tipo de comparabilidad que se puede hacer, las diferencias que se desprenden de la secuencialidad que siguen las preguntas de las encuestas, pues esto permite recolectar información diferenciada de las empresas innovadoras, las empresas activas en innovación, potencialmente innovadoras y las no innovadoras. Finalmente se exponen los horizontes que puede seguir esta investigación y la manera en que pueden ser aprovechados los resultados obtenidos en los instrumentos elaborados.

Respecto a la definición de la innovación se encuentra que esta se ha ido transformando en el tiempo para explicar la innovación como un proceso: el concepto evolucionó de una definición relacionada directamente con los resultados, que se asocian a lo tangible, a una definición que se preocupa más por describir aspectos relacionados con

estrategia, procesos, aprendizaje, competitividad, generación de valor, aprovechamiento de oportunidades y del contexto entre otros, que dan cuenta de cuestiones intangibles y de un concepto amplio de innovación.

Sin embargo, este cambio aún no es completamente incorporado en los manuales internacionales de medición de la innovación, que desde un principio estuvieron centrados en la medición de la innovación tecnológica de proceso y de producto que ocurría en la industria manufacturera y que, con el tiempo, fueron introduciendo las dimensiones de innovación organizacional y mercadotecnia que describen aspectos intangibles de la innovación en otros sectores. Así, los cambios en el concepto han hecho que la medición intente caracterizar de forma más detallada los actores, sus interacciones y su intensidad, actividades, efectos, obstáculos, y otras cuestiones intangibles que dan cuenta del concepto amplio de innovación aplicable en sectores como servicios, comercio, agricultura.

Las encuestas son la principal herramienta de recolección de datos sobre las características del proceso innovador en las empresas, en América Latina, durante los últimos años, las oficinas de estadísticas nacionales y los ministerios e instituciones relacionadas con la CTI han hecho un esfuerzo por mantener la periodicidad y continuidad en la aplicación de estos instrumentos, incorporando las sugerencias de los manuales internacionales y recolectando necesidades de información de los actores interesados en este tipo de temáticas. Respecto a los sectores en los que se mide las actividades innovadoras se encontró que se han incorporado nuevos en la medida que representan la actividad económica relevante de cada país o porque en algún momento se pensó importante su análisis desde la política de CTI y se contaron con los recursos suficientes para hacer la medición (ejemplo: sector de agro).

En términos generales se identificó que todos los países recogieron información sobre la realización de actividades innovadoras, el gasto incurrido en ellas, fuentes de financiamiento, las actividades y gasto en I+D, número de personas dedicadas a actividades de innovación, las fuentes de información para la innovación, la importancia de los obstáculos, introducción de innovaciones de producto, proceso, organizacional y de comercialización, el grado de novedad de las innovaciones de producto, ventas y exportaciones de productos innovadores y la importancia de los efectos de las innovaciones.

Otro tipo de aspectos fueron medidos por una mayoría de países como las actividades de consultoría, la existencia de una unidad formal de I+D, personas capacitadas, la cooperación con otras instituciones, los objetivos de cooperación, la ubicación geográfica del socio, quien desarrolló la innovación, la utilización de métodos de protección de la propiedad intelectual formal e informal, el conocimiento y acceso a instrumentos de apoyo público a la innovación, los motivos para no acceder a apoyos públicos y los procesos certificados. Sin embargo, a la hora de hacer comparaciones es necesario tener en cuenta otro tipo de aspectos que a continuación se resumen

Las metodologías han asegurado la medición de las empresas de mayor tamaño, que representaron de manera significativa las ventas en cada uno de los sectores, porque son las que se miden dentro de los estratos de inclusión forzosa, dando una baja prioridad a la medición a empresas de menor tamaño. Las empresas pequeñas se han quedado por fuera de la medición de la mayoría de las encuestas, debido a diversos problemas como los costos o la logística necesaria para lograr recolectar esa información. Este es uno de los desafíos: ¿cómo aprovechar herramientas TICs que permitan de manera eficiente recolectar información de este tipo de empresas, que representan una gran proporción de empresas en América Latina, que trabajan con recursos limitados y con capital humano muy especializado? Sería importante considerar dentro de la medición ciertos emprendimientos de base tecnológica, de las llamadas industrias creativas, *spillovers* y otro tipo de empresas de tamaño pequeño que toman el riesgo inicial de asumir ciertos proyectos innovadores. Lo anterior podría ayudar a caracterizar de mejor forma las particularidades del proceso innovador de empresas de la región.

En la realización de los estudios de comparabilidad además de tener en cuenta la construcción metodológica de las encuestas, resulta fundamental hacer una revisión de la secuencialidad de las preguntas, pues a pesar de que los países incluyan los mismos aspectos, no consideran siempre el mismo tipo de empresas. En este estudio al hacer esa revisión se encontró que Colombia, Perú y Costa Rica tienen un cuestionario que permite caracterizar en casi todos los aspectos tanto a las empresas innovadoras y potencialmente innovadoras como a las no innovadoras, esto coincide con que son países que tienen en cuenta el Manual de Bogotá y manifestaron el interés en mantener una comparabilidad regional. Por otra parte,

están las encuestas de México, Brasil y Chile, países que hacen parte de la OCDE, quienes sólo tomaron como referencia el Manual Oslo, construyeron formularios que caracterizan la actividad de las empresas innovadoras y potencialmente innovadoras y manifestaron que su prioridad está en recolectar información comparable con el grupo de países OCDE. Uruguay y Ecuador no pueden identificarse de manera definitiva en algunos de estos dos grupos pues en parte recolectan información de las no innovadoras, pero también de las activas en innovación.

Por otra parte, los cambios en los instrumentos de medición de la innovación pretenden mejorar la comprensión de la dinámica innovadora en los sectores encuestados y ajustar la manera en cómo se aborda el objeto de medición para facilitar la comparación internacional. Estos cambios responden tanto a un aspecto técnico -que tiene que ver con el aprendizaje de las organizaciones que diseñan y aplican las encuestas y el que tienen las empresas encuestadas, en la medida que van entendiendo el instrumento y haciendo más precisas sus respuestas-, como el componente conceptual que tiene que ver con la evolución del término innovación y el alcance en la medición. Por ejemplo, respecto a los resultados es interesante ver como las encuestas de innovación de varios países (Uruguay, Chile Brasil) identificaron que la recolección de datos sobre propiedad intelectual era muy imprecisa, que en cuanto a número no era muy significativa, ni presentaba cambios importantes en el tiempo, además, se reconoció que existen otras instituciones que realizan esta medición de forma más precisa, por tanto son preguntas que se han eliminado, permitiendo hacer la encuesta más acotada y priorizar la medición de otros aspectos.

Es importante mencionar que hay temas recomendados por el manual de Oslo que han sido incluidos en menor medida por las encuestas de innovación, pero que resultan ser importantes para un mayor conocimiento de las particularidades de estos procesos en la región, estos son aspectos de gestión del conocimiento y de resultados relacionados con la transferencia tecnológica. Por otra parte, están los temas asociados a los apoyos promovidos por el gobierno, actualmente sólo se mide el conocimiento y acceso a ellos, sin embargo, es necesario identificar por medio de estas encuestas si para las empresas han resultado importantes y útiles estos apoyos, y si realmente los apoyos son adecuados para incentivar el desarrollo de actividades de innovación.

Finalmente se puede mencionar que hay diversos horizontes que puede tomar una investigación de este tipo, una de ellas es hacer una revisión sobre cómo se está utilizando la información que es resultado de estas encuestas. Es evidente que en América Latina se recolecta información valiosa que va más allá de los indicadores tradicionales de medición de la innovación (asociados a gasto en I+D y patentes principalmente) y que puede ser explotada de mejor manera para explicar los procesos y la naturaleza innovadora de la región. Por tanto, sería interesante realizar un estudio bibliométrico que evidencie en qué forma se está aprovechando la información que se produce en la región para explicar la innovación

Otro tema sobre el que debe reflexionarse a partir de este tipo de revisiones se relaciona con la generación de propuestas para la construcción de preguntas que caractericen la innovación en sectores diferentes a la manufactura y que resultan ser importantes para extender la medición en la región. Actualmente las preguntas estándar pretenden recolectar información de varios sectores y no se reconocen diferencias significativas de los procesos, por tanto, esto implica que no necesariamente la meta de toda medición debe ser la comparabilidad, sino que es válido reconocer ese tipo de diferencias.

Finalmente, un resultado importante de este estudio fue la matriz del Anexo 3 en la que a partir de la comparación de cada una de las preguntas mínimas de cada país, por categoría, se identificaron indicadores y preguntas estándar que pueden aprovecharse en ejercicios de medición o para el análisis de micro datos que ya fueron producidos por las oficinas que realizan estas encuestas de innovación, con los que se pueden materializar ejercicios para comparar aspectos sobre actividades, objetivos, interacciones, fuentes, obstáculos, resultados y políticas asociadas a la innovación empresarial en América Latina.

Referencias

- Albornoz, M. (5 de Noviembre de 2009). Indicadores de innovación: las dificultades de un concepto en evolución. *Revista CTS*, 5(13), 9-25.
- ANII. (2012). *IV Encuesta de actividades de innovación en la industria (2007 -2009). Principales resultados*. Agencia Nacional de Investigación e Innovación.
- ANII. (2015). *Encuesta de actividades de innovación en la industria manufacturera y servicios seleccionados (2010 -2012). Principales resultados*. Montevideo: Agencia Nacional de Investigación e Innovación.
- ANII. (2016). *Formulario Encuesta De Actividades De Innovación en la Industria Manufacturera y Servicios Seleccionados (2013-2015)*. Montevideo: Agencia nacional de Investigación e Innovación.
- Anlló, G. (2003). La medición de la Innovación en América Latina: ¿Por qué el Manual de Oslo no es suficiente? *Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Quilmes*.
- Bazan, M. (09 de 07 de 2018). Invertigador usuario de las encuestas de innovación. (S. Zárate, Entrevistador)
- Bell, J. (2005). *Doing your research proyect. A guide for first-time researchers in education, healt and social science* (IV ed.). England: McGraw-Hill Education.
- Bowen, G. A. (2009). Document Analysis as a Qualitative Research Method. *Qualitative Research Journal*, 9 (2), 27-40. doi:<https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Crespi, G., & Peirano, F. (2007). Measuring innovation in Latin América: What we did, where we are and what we want to do. *Conference on micro evidence on innovation in developing countries* (pág. 43). UNU- MERIT.
- DANE. (2015). *Metodología General Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera – EDIT*. . Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE.
- DANE. (2016). *Metodología General Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la Industria Manufacturera – EDIT* . Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE.
- DANE. (2018). *Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica - EDIT- Industria VIII - 2015 – 2016*. Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- Dewar, R. D., & Dutton, J. E. (1986). The adoption of radical and incremental innovations: An empirical analysis. *Management science*, 1422-1433.
- Dziallas, M., & Blind, K. (2018). Innovation indicators throughout the innovation process: An extensive literature analysis. *Technovation*.

- Fereday, J., & Muir-Cochrane, E. (2006). Demonstrating Rigor Using Thematic Analysis: A Hybrid Approach of Inductive and Deductive Coding and Theme Development . . *International Journal of Qualitative Methods*.
- Freeman, C. (1997). The "national sistem of innovation" in historical perspective. En D. Archibugi, & J. (. Michie, *Technology, globalisation and economic performance* (págs. 24-99). Cambridge: Cambbridge University Press.
- Freeman, C., & Soete, L. (2009). Developing science, technology and innovation indicators: What we can learn from the past. *Research Policy*(38), 583–589.
- Garzón, E. (24 de 07 de 2018). Coordinadore Temático EDIT-EDITS. Departamento Nacional de Planeación (DANE). (S. Zárate, Entrevistador)
- Godin, B. (2002). The rise of innovation surveys: measuring a fuzzy concept. *Project on the History and Sociology of S&T Statistics. Working Paper n° 16*. Montréal. Obtenido de http://www.csiic.ca/Pubs_Histoire.html.
- Goya, D. (09 de 07 de 2018). Medición de la innovación en Chile. (S. Zárate, Entrevistador)
- Guillard, C., & Salazar, M. (2017). *La experiencia en encuestas de innovación de algunos países latinoamericanos*. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Competitividad Tecnología e Innovación.
- Hernandez, E. (06 de 07 de 2018). Experta de la Unidad de evaluación y monitoreo. Agencia Nacional de Innovación. (S. Zárate, Entrevistador)
- IBGE . (2016). *Pesquisa de Inovação PINTEC 2014*. Rio de Janeiro : Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística.
- IBGE. (2010). *Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC 2008*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística.
- IBGE. (2013). *Pesquisa de Inovação PINTEC 2011* . Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística.
- INE. (2012). *Informe metodológico. muestra efectiva. VII Encuesta de Innovación*. Santiago de Chile: Instituto Nacional De Estadísticas.
- INE. (2013). *Informe metodológico muestra efectiva. VIII Encuesta de Innovación*. . Santiago de Chile: Instituto Nacional De Estadísticas.
- INE. (2015). *Metodología muestral efectiva. IX Encuesta De Innovación*. Santiago de Chile: Instituto Nacional De Estadísticas.
- INEGI - CONACYT. (2010). *Encuesta Sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología 2010 (2008-2009) . Diseño Muestral*. Ciudad de México: Instituto nacional de estadística y geografía.

- INEGI. (2012). *Encuesta Sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología 2012 (2010-2011). Síntesis metodológica ESIDET-MBN. Diseño Muestral.* . Ciudad de México: Instituto nacional de estadística y geografía. .
- INEGI. (2014). *Encuesta Sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología 2014 – ESIDET (2012-2013) Síntesis metodológica.* Ciudad de México: Instituto nacional de estadística y geografía.
- INEGI. (2014). *Encuesta Sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico 2014. ESIDET. Síntesis metodológica.* . México: Instituto nacional de estadística y geografía.
- INEI. (2013). *Encuesta Nacional de Innovación en la Industria Manufacturera, 2012. Perú. Principales Resultados.* Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- INEI. (2017). *Encuesta nacional de innovación en la industria manufacturera 2015. Principales resultados.* Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Jaramillo, H., Lugones, G., & Salazar, M. (2000). *Manual de Bogotá. Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe.* Bogotá: Tres Culturas Editores Ltda.
- Kotsemir, M., & Abroskin, A. (2013). Innovation Concepts and Typology –An Evolutionary Discussion. *SSRN Electronic Journal.* .
- Lafuente, R. (2001). Sobre el análisis y representación de documentos. *Investigación Bibliotecológica*, 163-193.
- Lugones, G. (2009). Módulo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de innovación. *WORKING PAPER 8.* Banco Interamericano de Desarrollo.
- Lugones, G. (2009). Módulo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de innovación. *Working paper 8* . Banco Interamericano de Desarrollo.
- Lundvall, B.-A. (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Intereactive Learning.* London: Printer.
- Mairesse, J., & Mohnen, P. (2010). Using innovations surveys for econometric analysis. . UNU-MERIT Working Paper Series . Obtenido de <http://www.merit.unu.edu/publications/wppdf/2010/wp2010-023.pdf>
- Marins, L., Anlló, G., & Schaaper, M. (2012). 2.2. Estadísticas de innovación: el desafío de la comparabilidad. En Ricyt, *El Estado de la Ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología 2012* (págs. 65-79). Buenos Aires: Ricyt.
- MICITT. (2014). *Indicadores Nacionales Ciencia, Tecnología e Innovación Costa Rica 2012.* Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones: San José.
- MICITT. (2015). *Indicadores Nacionales 2013 Ciencia, Tecnología e Innovación.* San José: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones.

- MICITT. (2017). *Indicadores Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, Costa Rica 2015-2016*. San José: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones.
- Monge, F. (05 de 07 de 2018). Secretaria de educación superior, ciencia tecnología e innovación. (S. Z. Rincón, Entrevistador)
- OCDE. (2012). *La medición de la innovación. Una nueva perspectiva*. OCDE. París: Centro de la OCDE en México para América Latina y Foro Consultivo Científico y Tecnológico .
- OCDE, & EUROSTAT. (2005). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación. Tercera edición*. Grupo Tragsa.
- OECD, Eurostat, & European-Commission. (1997). *The measurement of scientific and technological activities. Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. Oslo Manual*. Paris: European Commission Eurostat Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Peixoto, F. (06 de 07 de 2018). Fundación Instituto Brasileño de Geografía y Estadística, Departamento de Investigación / Coordinación de Industria, Investigación de Innovación Tecnológica - PINTEC. (S. Zárate, Entrevistador)
- Radosevic, S., & Yoruk, E. (2016). Why do we need a theory and metrics of technology upgrading? *Asian Journal of Technology Innovation*. doi:10.1080/19761597.2016.1207415
- Rios, O. (04 de 07 de 2018). Ex funcionario CONACYT- Investigador Encuesta sobre investigación y desarrollo tecnológico. (S. Zárate, Entrevistador)
- Salazar, M., & Holbrook, A. (August de 2004). Innovation surveys. *Science and Public Policy*, 31(4), 254–266.
- Schumpeter, J. A. (1939). *Business cycles. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. New York Toronto London: McGraw-Hill Book Company.
- SENESCYT; INEC. (2013). *Metodología de la Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI): 2009-2011* . Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación –SENESCYT. Instituto Nacional de Estadística y Censos – INEC-: Quito.
- SENESCYT; INEC. (2016). *Encuesta Nacional de Actividades de Innovación (AI): 2012-2014 Metodología*. . Quito: Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación –SENESCYT. Instituto Nacional de Estadística y Censos – INEC-.
- Silva, D. R. (2015). O processo de construção conceitual-Metodológica da PINTEC. *Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de geociências da Unicamp para obtenção do título de mestre em Política científica e tecnológica*. Campinas: Universidade estadual de Campinas instituto de geociências.

Smith, K. (2006). Measuring Innovation. En J. Fagerberg, & C. Mowery, *The Oxford Handbook of Innovation*. (págs. 7-36). Business and Management, Innovation, Research Method.

Vargas, D. (12 de 07 de 2018). Jefe de unidad de planificación sectorial. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones. (S. M. Zárate, Entrevistador)

Anexos

Anexo 1. Manuales

Anexo2. Matriz de cada país

Anexo 3. Matriz de comparabilidad 8 países

Anexo 4. Secuencialidad

Anexo 5. Guía de entrevistas