



Encuesta de Innovación en Empresas Proveedoras de la Gran Minería

(5^{ta} Versión)

DEPP 23/2020

Registro Propiedad Intelectual N° 2020-A-10551



Comisión Chilena del Cobre

Resumen Ejecutivo

El objetivo de la encuesta es caracterizar a empresas proveedoras de la gran minería del cobre en temas relacionados con innovación y tecnologías 4.0. En la quinta versión de este trabajo, iniciado el año 2016, se encuestó a los socios de seis (6) asociaciones gremiales (A.G.) que agrupan a proveedores de la minería: APRMIN, MINNOVEX, CAMCHAL, SUTMIN, AII y la CORPROA.

El reporte analizó las respuestas de 98 empresas proveedoras de la minería pertenecientes a las A.G. mencionadas. Sin embargo, en la última versión, la tasa de respuesta fue menor a la esperada debido al impacto de la contingencia sanitaria por la cual atraviesa el país y el mundo entero.

Los resultados se presentan a nivel agregado, sin identificar empresas ni A.G.s, pero se hace la distinción según tamaño de la empresa (grande, mediana y pequeña) y, en algunos casos, agrupándolas por zona del país (norte vs centro-sur).

La muestra está compuesta de empresas pertenecientes a 7 regiones del país, concentrándose mayoritariamente en las regiones Metropolitana (58%) y de Tarapacá (30%). En relación al tamaño de las empresas en base a las ventas anuales, la distribución de la muestra es: 35% pequeñas, 30% medianas y 35% grandes.

Algunos de los principales resultados fueron:

- Las empresas grandes utilizan estrategias variadas para enfrentar un escenario adverso y no se visualiza una que destaque por sobre el resto. En las empresas medianas hay dos estrategias que sobresalen y son: moverse a otras industrias y la generación de alianzas. Esta última estrategia fue la más mencionada por las empresas pequeñas junto al lanzamiento de un producto nuevo o innovador. Las diferencias en las prioridades de las empresas para fijar sus estrategias, está influenciada por su poder de negociación ante sus clientes.
- A pesar de lo anormal del año 2020, producto del impacto de la pandemia del Covid-19, el 95% de las empresas declaró estar involucrado de alguna forma actividades relacionadas con innovación. De hecho, el 14% de las 98 empresas encuestadas poseen estructuras y procesos formales que apoyan la gestión de proyectos de innovación y un 10% cuentan con un presupuesto asociado a la innovación. Cifras que podrían mejorar.
- Casi un tercio de las empresas declaró gasto “cero” en innovación.
- Tal como se mide el gasto en innovación, a menor tamaño de la empresa mayor es el gasto destinado a innovación, comparado con las ventas.
- Las grandes empresas financian la innovación mayoritariamente con fondos propios a diferencia de las pymes que recurren a fondos de terceros, situación que es más evidente en el caso de las pequeñas empresas donde los programas, iniciativas y/o fondos públicos adquieren mayor relevancia.



- En relación a las prioridades para innovar, para las grandes empresas el aumentar la productividad fue la opción más mencionada. La diversificación recibió el 25% de las menciones de las empresas medianas y la sostenibilidad es la principal prioridad para las empresas pequeñas, esto último posiblemente asociado a la mayor vulnerabilidad del sector.
- Las empresas medianas y pequeñas son las que más se benefician de actividades de cooperación con otros socios de la A.G., lo que releva el rol de dichas organizaciones para este tipo de empresas. De igual forma la cooperación con clientes y también con los proveedores son actividades desarrolladas por los tres tamaños de empresas.
- La “Resistencia de la industria minera para incorporar productos/ servicios no probados”, sigue siendo percibida como la principal barrera para innovar.
- El liderazgo y la cultura son las medidas más mencionadas por las empresas con el objeto de motivar a su fuerza laboral. En general se trata de medidas no monetarias.
- El monitoreo remoto, nuevos sensores, cloud computing son las tres tecnologías más mencionadas y que ya han sido incorporadas en los productos y servicios (en la actualidad). Por otro lado, las principales tecnologías que se espera sean incorporadas en los próximos 5 años son: monitoreo remoto, nuevos sensores y big data / análisis de datos.
- La participación del sector público favoreciendo la innovación a través de los incentivos tributarios destaca en el número menciones por sobre el resto.

A medida que transcurren los años, la innovación es un tema que se sigue posicionado de manera transversal en las empresas socias de las A.G.s participantes. Sin embargo, hay diferencias en la forma como las empresas abordan los temas de innovación dependiendo de su tamaño. De ahí la importancia de continuar con los esfuerzos de la política pública para favorecer a las empresas medianas y especialmente las pequeñas.



Índice

1	Introducción y objetivo	3
2	Diseño de la encuesta	3
3	Sobre las A.G. que participaron en la encuestada	5
3.1	APRIMIN.....	5
3.2	MINNOVEX.....	5
3.3	CAMCHAL.....	5
3.4	SUTMIN	6
3.5	All	6
3.6	CORPROA	6
4	Resultados	7
4.1	Caracterización de la muestra de empresas participantes	7
4.2	Estrategia para enfrentar un escenario de mercado adverso.....	9
4.3	Gestión para la Innovación	11
4.4	Gasto en innovación	13
4.5	Identificación de los recursos para innovar, según fuente	15
4.6	Prioridades en temas de innovación	16
4.7	Cooperación para la innovación	18
4.8	Barreras para la innovación	21
4.9	Incentivos para la que fuerza laboral sea innovadora.....	24
4.10	Servicios o productos que incorporan tecnologías de la industria 4.0	26
4.11	Ámbitos dónde puede intervenir el sector público para apoyar la innovación en la minería	29
5	Bibliografía	32



Índice de Tablas

Tabla 1: Porcentaje promedio gasto en innovación 2019, según localización	14
---------------------------------------------------------------------------------	----

Índice de Figuras

Figura 1: Localización geográfica de la muestra de empresas.....	7
Figura 2: Tamaño de las empresas en base a las ventas anuales	8
Figura 3: Distribución de empresas según etapa de la cadena de valor en la que participa	9
Figura 4: Estrategias para enfrentar un escenario adverso (%).....	9
Figura 5: Estrategias para enfrentar un escenario adverso según tamaño de la empresa (%)	10
Figura 6: Estrategias para enfrentar un escenario adverso según localización (%)	11
Figura 7: Gestión para la innovación (%)	12
Figura 8: Gestión para la innovación, según tamaño de la empresa.....	13
Figura 9: Empresas que respondieron la pregunta (%)	14
Figura 10: Porcentaje promedio gasto en innovación 2019 según tamaño de empresa	14
Figura 11: Recursos para innovar, según tamaño 2019.....	15
Figura 12: Recursos para innovar, según localización 2019	16
Figura 13: Prioridades en temas innovación (%)	17
Figura 14: Prioridades en temas innovación, según localización (%)	17
Figura 15: Prioridades en temas innovación, según localización (%)	18
Figura 16: Actividades de cooperación para innovar 2020 (%)	19
Figura 17: Actividades de cooperación para innovar 2020, según tamaño de la empresa.....	20
Figura 18: Actividades de cooperación para innovar 2020, según localización	21
Figura 19: Barreras a la innovación (menciones).....	22
Figura 20: Barreras a la innovación agrupadas por factor (menciones).....	23
Figura 21: Barreras a la innovación, según tamaño de la empresa (menciones).....	23
Figura 22: Barreras a la innovación, según localización	24
Figura 23: Incentivos para que la fuerza laboral innove.....	24
Figura 24: Incentivos para que la fuerza laboral innove, según tamaño de la empresa	25
Figura 25: Incentivos para que la fuerza laboral innove, según localización.....	25
Figura 26: Incorporación de tecnologías 4.0 en productos y servicios.....	27
Figura 27: Incorporación de tecnologías 4.0, según tamaño de la empresa	28
Figura 28: Incorporación de tecnologías 4.0, según localización	29
Figura 29: Ámbitos donde puede intervenir el sector público	30
Figura 30: Ámbitos donde puede intervenir el sector público, según tamaño de la empresa	30
Figura 31: Ámbitos donde puede intervenir el sector público, según localización	31



1 Introducción y objetivo

COCHILCO ha identificado a los proveedores mineros como un actor tan relevante como la industria extractiva en el desarrollo de la actividad minera en Chile, dada la capacidad y potencial de estas en la creación de valor.

Este hecho nos llevó a iniciar en el año 2016 una línea de trabajo que nos vincula directamente con las empresas proveedoras para el levantamiento de información e identificación de desafíos.

La aplicación de la encuesta de innovación busca levantar información relacionada con dichos temas de aquellos proveedores de la minería que son socios de alguna asociación gremial (A.G.). El objetivo es trabajar permanentemente con dichas agrupaciones debido a su alto nivel de coordinación y facilidad para la identificación de brechas que las afectan transversalmente, para posteriormente ser abordadas a través de la propuesta de acciones de política pública.

Durante el año 2020 se aplicó la quinta versión de la encuesta y en la que participaron seis A.G.s: APRIMIN, SUTMIN, MINNOVEX, CAMCHAL, AII y CORPROA.

Si bien durante en esta versión se logró que participara un alto número de A.G.s; la tasa de respuesta no alcanzó los niveles esperados debido a la contingencia sanitaria por la cual atraviesa el país y el mundo entero. Además y a diferencia de otros años, muchas de las A.G.s aplican un sinnúmero de encuestas entre sus socios, lo que a la larga termina por afectar la disposición de éstas a responder los cuestionarios.

Aparte de generar un importante número de empleos, las empresas proveedoras de la minería en Chile poseen la experiencia que podría posicionarlas como un referente en la región. Por tal razón, surge la necesidad de contar con datos estadísticos sobre innovación que permitan caracterizarlas y complementarlos con la información aportada por otras fuentes. De igual forma, la innovación es un eje estratégico de importancia en la minería, que influye directamente en la productividad.

El objetivo de la encuesta de innovación en empresas proveedoras de la Gran Minería, es caracterizarlas en temas relacionados con innovación y tecnologías 4.0.

Los datos de la encuesta se entregan en forma agregada, caracterizando de forma general a los proveedores mineros en los temas mencionados.

COCHILCO se compromete a hacer los esfuerzos para se sigan sumando más asociaciones gremiales y en especial aquellas que agrupan a empresas de regiones, para posicionar a la encuesta como una herramienta que apoye la política pública en temas de innovación en la minería.

2 Diseño de la encuesta

De común acuerdo con las A.G.s, en la última versión de la encuesta se redujo el número de preguntas debido a que las respuestas de alguna de ellas no variaban y estaban siendo abordadas



con mayor profundidad por otros organismos ligados directamente a dichas temáticas. Tal es la situación de los centros de pilotaje, que durante el año 2020 abordaron con profundidad las temáticas que las involucran directamente.

Sin embargo se mantuvo el modelo de preguntas de la encuesta, el cual se basa en los contenidos de dos documentos relacionados con proveedores e innovación y de las sugerencias de las asociaciones participantes.

– **New realities, bigger horizons; Australian Mining Equipment, Technology and Services (METS), National Survey. Austmine. (2015).**

Dicho documento se basa en las principales conclusiones de una encuesta realizada en el sector de equipos para la minería, tecnología y servicios (METS) en Australia y que recibió respuestas de representantes de 432 empresas.

El objetivo principal de la encuesta fue evaluar el impacto del cambio del mercado minero y profundizar en los principales impulsores de la industria, su internacionalización y competencias. Las preguntas abordan aspectos tales como los desafíos de las empresas, fases del ciclo de vida de la minería en el que están involucradas, diversificación de los negocios, exportaciones a otros mercados, entre otros.

Las METS de Australia se han posicionado como un sector de proveedores de la minería competitivo internacionalmente e innovador. Por tal razón, los proveedores mineros de Chile consideran a las METS de Australia como uno de los referentes a seguir con el fin de aumentar su desarrollo.

– **Décima Encuesta de Innovación en Empresas 2015-2016. Instituto Nacional de Estadísticas. (2018).**

La Encuesta de Innovación tiene por objetivo proporcionar información sobre la estructura del proceso de innovación de las empresas en Chile (insumos y resultados) y mostrar las relaciones entre dicho proceso y la estrategia de innovación de las empresas, el esfuerzo innovativo, los factores que influyen en su capacidad para innovar y el rendimiento económico de las empresas.

Sin embargo, los resultados se entregan en forma agregada por sector, lo que impide contar con el detalle del sector de los proveedores mineros.

Si bien hay una nueva versión de la encuesta de innovación a cargo del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, la encuesta Cochilco mantuvo el diseño utilizado en años anteriores. Sin embargo, en la siguiente versión se evaluarán posibles cambios teniendo en consideración las modificaciones incorporadas en la 4ta edición del Manual de Oslo (2018).



3 Sobre las A.G. que participaron en la encuestada

Por primera vez desde su creación, la encuesta de innovación se aplicó simultáneamente entre los socios de seis A.G.s que cuentan entre sus asociados a empresas proveedoras de la minería. Estas son:

1. Asociación de Proveedores Industriales de la Minería (*APRIMIN*).
2. Asociación Gremial de Suministradores Técnicos y de Ingeniería para la minería e industria (*SUTMIN*).
3. Asociación Gremial de empresas para la innovación y la exportación de productos, insumos y/o servicios intensivos en conocimiento para el sector minero e industrial (*MINNOVEX*).
4. Cámara Chileno-Alemana de Comercio e Industria (*CAMCHAL*).
5. Asociación de Industriales de Iquique y El Tamarugal A.G. (*AII*).
6. Corporación para el Desarrollo de la Región de Atacama (*CORPROA*).

Por razones de confidencialidad no se revela el nombre de las empresas que participaron en la encuesta.

Algunos antecedentes de las A.G. participantes son:

3.1 APRIMIN

La Asociación de Proveedores Industriales de la Minería de Chile, APRIMIN, tiene como misión ser el gestor estratégico para lograr que Chile sea un país desarrollado a través de la minería y sus proveedores.

Las empresas socias de APRIMIN generan 137.000 empleos directos y 350.000 indirectos. La facturación anual fue de US\$ 13.500 millones en minería.

3.2 MINNOVEX

MINNOVEX es la “Asociación Gremial de empresas para la innovación y la exportación de productos, insumos y/o servicios intensivos en conocimiento para el sector minero e industrial”.

Su misión es convertir a las empresas socias de MINNOVEX en Proveedores de Clase Mundial, para lo cual ha concentrado sus esfuerzos en que las empresas sean capaces de desarrollar productos y servicios innovadores así como tener una importante presencia internacional.

A la fecha de realización de la encuesta MINNOVEX contaba con 44 socios, de los cuales 26 empresas respondieron la encuesta (tasa de respuesta de 59%).

3.3 CAMCHAL

La CAMCHAL fue fundada en 1916 en la ciudad de Valparaíso por empresarios alemanes y es una de las cámaras de comercio extranjeras más antiguas del mundo.



La misión de la CAMCHAL es ser una plataforma que impulsa el intercambio tecnológico, comercial y de know how entre Chile y Alemania.

Los temas estratégicos de la CAMCHAL son: Intercambio Comercial y Ferias; Energía y Medio Ambiente; Minería; Capacitación y Formación Técnica; Innovación y Transferencia Tecnológica; Digitalización –Industria 4.0 – Start Ups.

3.4 SUTMIN

SUTMIN A.G. agrupa y ampara a empresas proveedoras de equipamiento y servicios; y de promover el desarrollo de su negocio.

La misión de SUTMIN es representar los intereses de sus asociados frente a autoridades, organismos relacionados y compañías públicas y privadas; así como proteger la actividad común de las empresas miembro, que es suministrar al sector minero e industrial de insumos, equipos, repuestos, materiales, servicios técnicos y de ingeniería.

Agrega valor gremial mediante la transmisión de buenas prácticas, la captura de sinergias y la promoción de la asociatividad.

A la fecha de realización de la encuesta SUTMIN contaba con 24 socios, de los cuales 18 empresas respondieron la encuesta (tasa de respuesta de 75%).

3.5 AII

La Asociación de Industriales de Iquique y El Tamarugal A.G. (AII) nace en el año 1976 y hoy se ha posicionado como un gremio comprometido con el desarrollo integral de la región de Tarapacá, a través del impulso del encadenamiento productivo, por medio del desarrollo de proveedores, el capital humano, la generación de negocios y la internacionalización.

La AII tiene por misión articular la oferta y la demanda en pro del crecimiento y desarrollo del sector empresarial de la primera región.

A la fecha de realización de la encuesta la AII contaba con 187 socios, de los cuales respondieron 32 (tasa de respuesta de 17%).

3.6 CORPROA

La Corporación para el Desarrollo de la Región de Atacama es una institución de Derecho Privado, sin fines de lucro, integrada por empresas y empresarios regionales que tienen por objeto diseñar, promover, ejecutar y apoyar estrategias de desarrollo regional que sean sustentables y que permitan elevar niveles de calidad de vida de la población.



4 Resultados

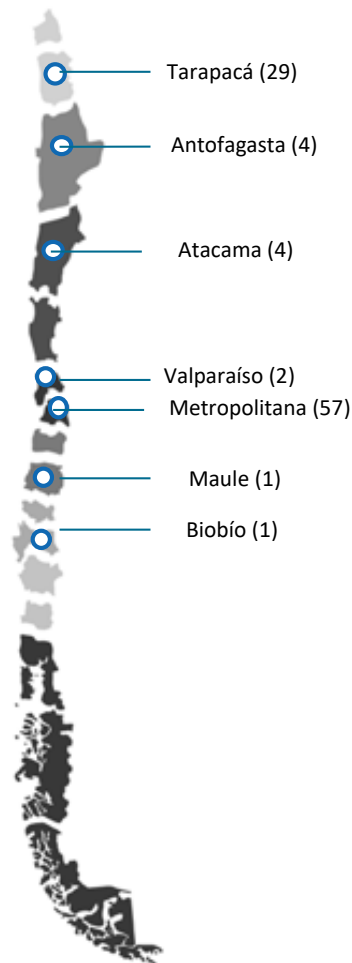
Los resultados de la encuesta fueron los siguientes:

4.1 Caracterización de la muestra de empresas participantes

En total 98 empresas socias de las seis A.G.s participantes respondieron la encuesta.

Corresponden a empresas pertenecientes a 7 regiones del país, concentrándose mayoritariamente en las regiones Metropolitana (58%) y de Tarapacá (30%).

Figura 1: Localización geográfica de la muestra de empresas



Fuente: Cochilco

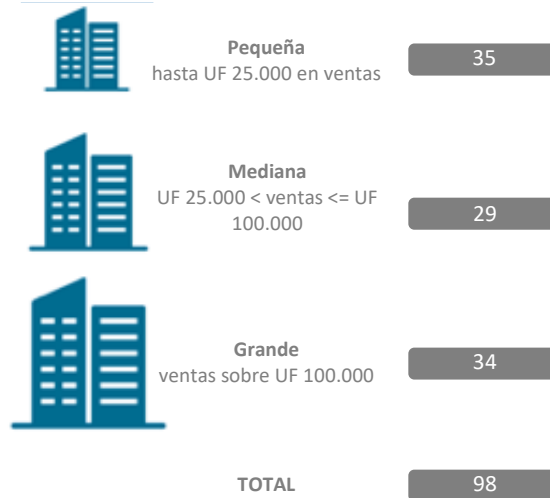
Al igual que en la 4ta versión de la encuesta, la alta presencia de empresas de la región de Tarapacá se explica por la participación de la Asociación de Industriales de Iquique (AII). Si bien este año también participó la Corproa, de la región de Atacama; sólo respondieron 5 empresas.



En relación al tamaño de las empresas en base a las ventas anuales, la distribución de la muestra fue:

Figura 2: Tamaño de las empresas en base a las ventas anuales

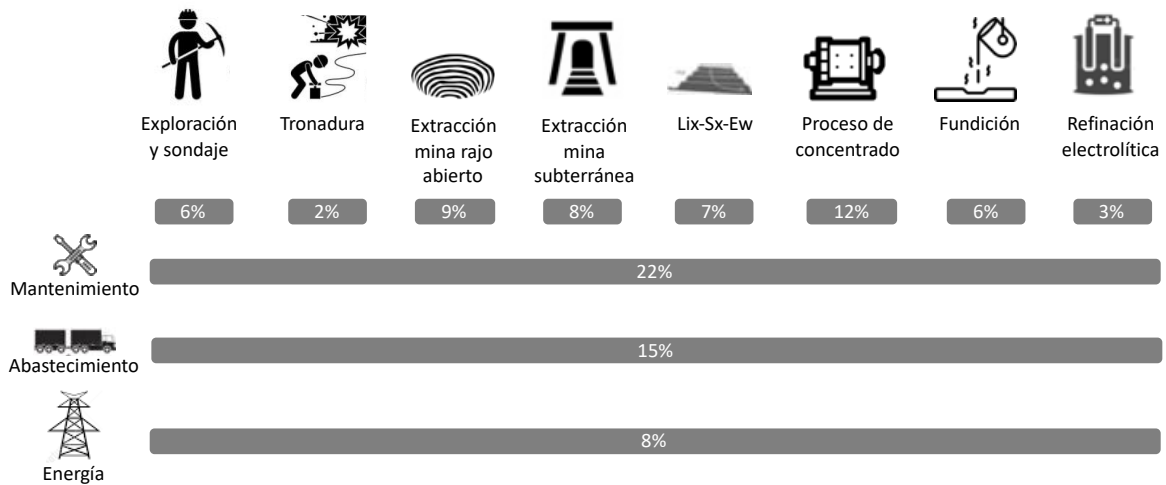
Fuente: Cochilco



Fuente: Cochilco

La muestra de empresas se distribuye en porcentajes relativamente similares, lo que posibilita la realización de cruces con dicha variable.

Respecto de la parte de la cadena de valor de la minería en la que se centran los esfuerzos de las empresas participantes y en donde podían seleccionar más de una opción, se tiene la siguiente distribución:

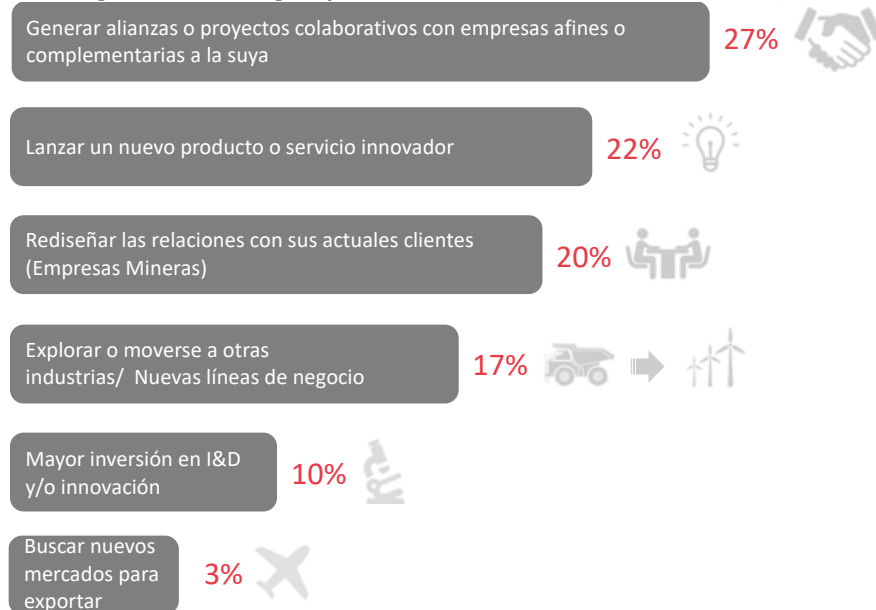
Figura 3: Distribución de empresas según etapa de la cadena de valor en la que participa

Fuente: Cochilco

Las actividades de mantenimiento y abastecimiento concentran el 37% de los esfuerzos de las empresas encuestadas.

4.2 Estrategia para enfrentar un escenario de mercado adverso

En relación a la pregunta: ¿Cuál es la estrategia de su empresa para enfrentar un escenario de mercado adverso?, los resultados fueron:

Figura 4: Estrategias para enfrentar un escenario adverso (%)

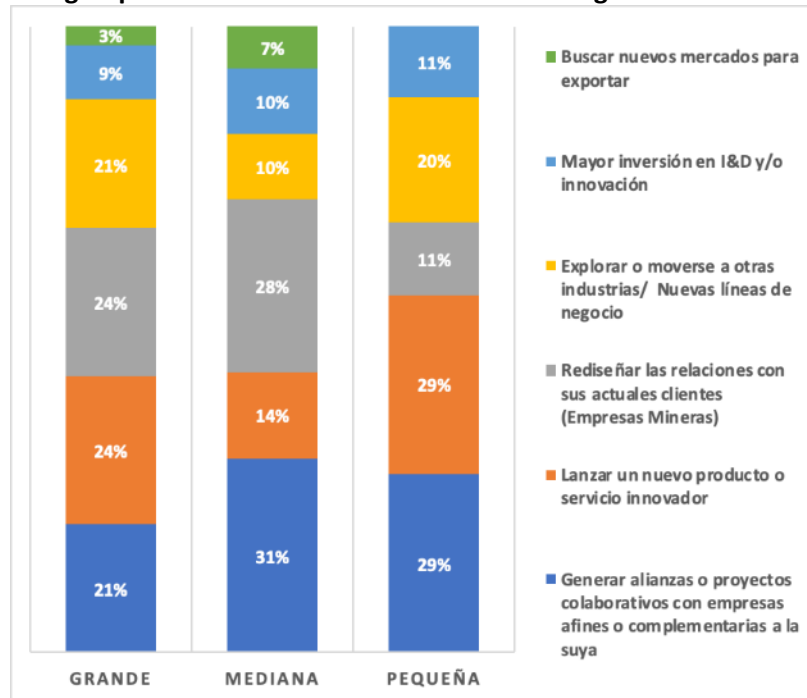
Fuente: Cochilco



En términos globales, tres son las estrategias que concitan el mayor consenso para enfrentar un escenario adverso y en donde las dos primeras claramente tienen relación con actividades de innovación: “Generar alianzas o proyectos colaborativos con empresas afines o complementarias a la suya” y “Lanzar un nuevo producto o servicio innovador”. Eso sí, en el otro extremo, llama la atención que la “búsqueda de nuevos mercados para exportar” sólo obtuvo un 3% de las menciones, teniendo en consideración que Chile cuenta con un amplio y experimentado mercado de proveedores de la minería con un alto potencial para convertirse en un actor relevante en la región (países vecinos).

Al analizar los resultados, desagregados por tamaño de las empresas, las prioridades varían:

Figura 5: Estrategias para enfrentar un escenario adverso según tamaño de la empresa (%)

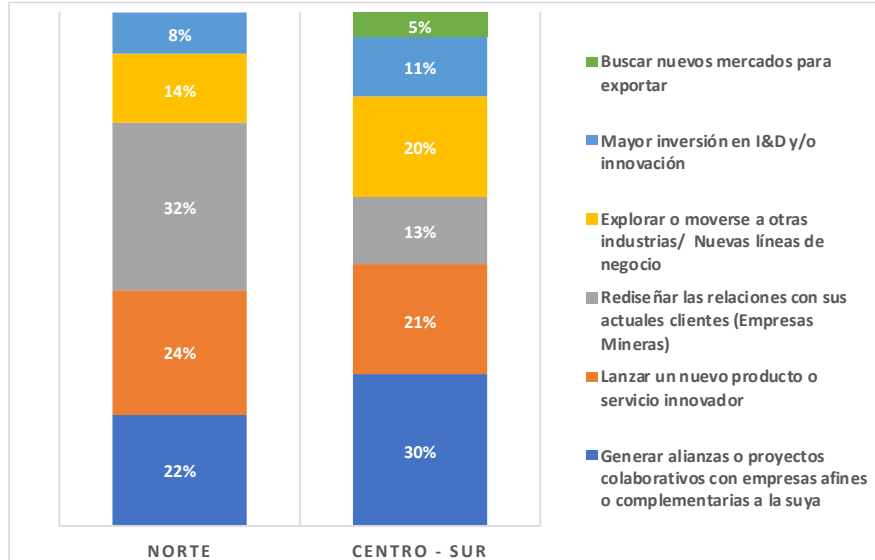


Fuente: Cochilco

Las empresas grandes utilizan estrategias variadas para enfrentar un escenario adverso y no se visualiza una que destaque por sobre el resto. En las empresas medianas hay dos estrategias que sobresalen y son: moverse a otras industrias y la generación de alianzas. Esta última estrategia fue la más mencionada por las empresas pequeñas junto al lanzamiento de un producto nuevo o innovador.

Las diferencias en las prioridades de las empresas para fijar sus estrategias, está influenciada por la capacidad cierta que tienen para negociar con sus clientes (poder negociador).



Figura 6: Estrategias para enfrentar un escenario adverso según localización (%)

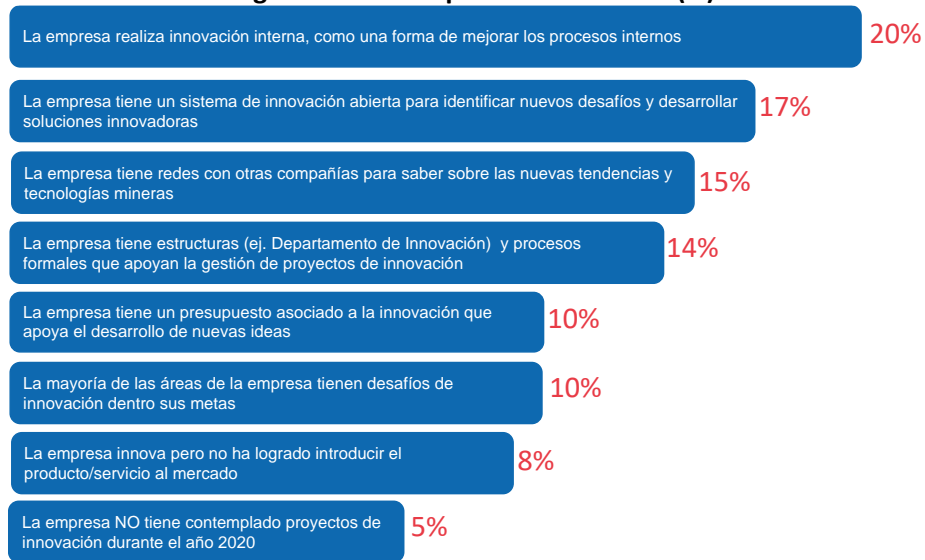
Fuente: Cochilco

El rediseño de relaciones con sus actuales clientes (empresas mineras) fue la estrategia más mencionada por las empresas de la zona norte, seguida por el lanzamiento de un nuevo producto y la generación de alianzas o proyectos colaborativos. Las empresas de la zona centro- sur utilizan la estrategia de generación de alianzas o proyectos colaborativos y también el rediseño de relaciones con sus clientes, para enfrentar escenarios adversos.

4.3 Gestión para la Innovación

Respecto de la gestión de innovación en su empresa durante el año 2020. ¿Cuáles de las siguientes alternativas describen a su empresa?, los resultados fueron los siguientes:



Figura 7: Gestión para la innovación (%)

Fuente: Cochilco

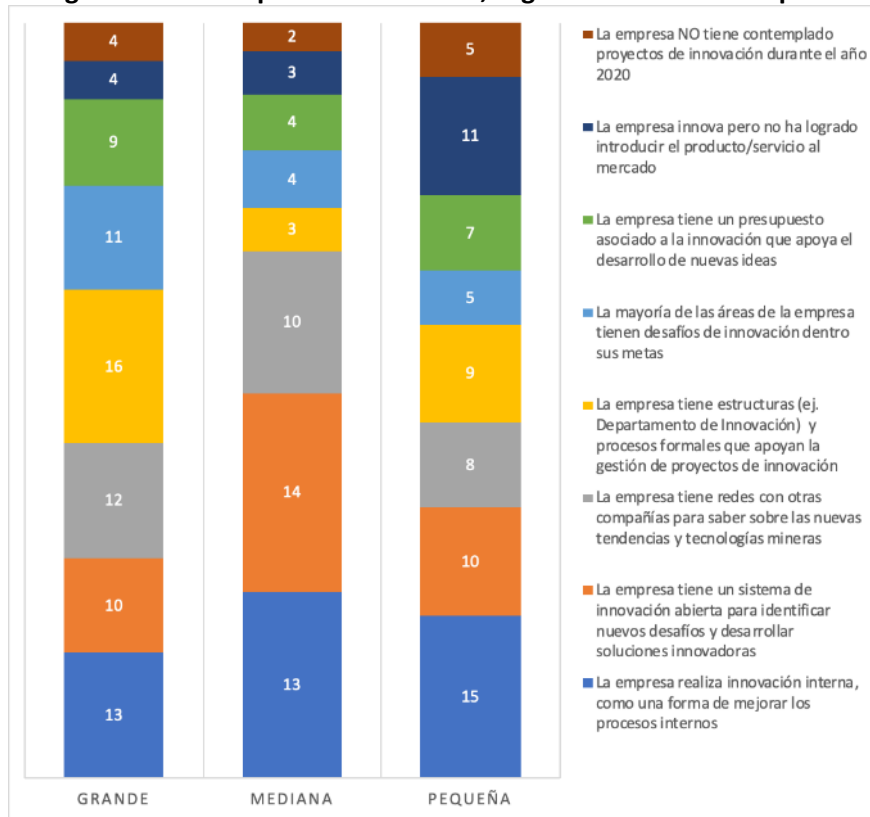
A pesar de lo anormal del año 2020, producto del impacto de la pandemia del Covid-19, el 95% de las empresas declaró estar involucrado de alguna forma actividades relacionadas con innovación. De hecho, el 14% de las 98 empresas encuestadas poseen estructuras y procesos formales que apoyan la gestión de proyectos de innovación y un 10% cuentan con un presupuesto asociado a la innovación. Cifras que podrían mejorar.

De igual forma, un alto porcentaje de los encuestados (20%), declaró realizar innovación interna.

Al desagregar las respuestas según tamaño de las empresas, la situación es la siguiente:



Figura 8: Gestión para la innovación, según tamaño de la empresa



Fuente: Cochilco

La innovación abierta es una práctica muy utilizada por las empresas de tamaño mediano, pero también muy importante para las pequeñas. Sin embargo, la innovación interna también es una práctica muy utilizadas por la Pymes. Es más, el 42% señaló realizar innovación abierta o interna, lo cual demuestra el interés de las pymes por los temas de innovación.

4.4 Gasto en innovación

En relación con la pregunta: ¿Qué porcentaje de las ventas 2019 de su empresa fue destinada a proyectos de innovación?, se obtuvieron los siguientes resultados:

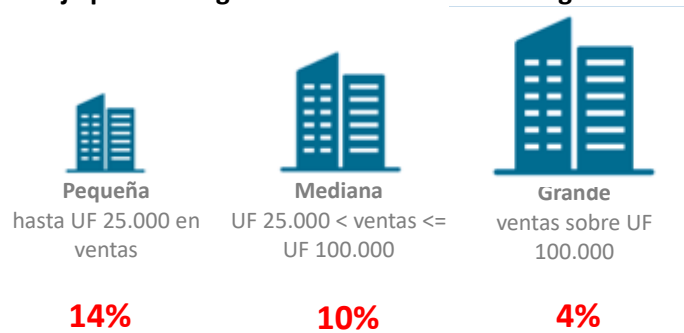


Figura 9: Empresas que respondieron la pregunta (%)

Fuente: Cochilco

(*) 11 respuestas no fueron consideradas ya que se escapaban de los rangos razonables.

Casi un tercio de las empresas respondió que tuvo “cero” gasto en innovación, lo que podría interpretarse como que no hubo gasto en innovación o la contabilidad no permite realizar dicha distinción. Este es un tema donde no hay claridad y que constituye una brecha que se puede trabajar.

Figura 10: Porcentaje promedio gasto en innovación 2019 según tamaño de empresa

Fuente: Cochilco

Tal como se mide el gasto en innovación, a menor tamaño de la empresa mayor es el gasto destinado a innovación comparado con las ventas. Sin embargo y tal como se evidenciará más adelante, ese aspecto tiene relación con el origen de los recursos para innovar y que varía según el tamaño de la empresa.

Tabla 1: Porcentaje promedio gasto en innovación 2019, según localización

Zona	Gasto en Innovación (Gastos / Ventas)
Norte	10,5%
Centro-Sur	8,3%

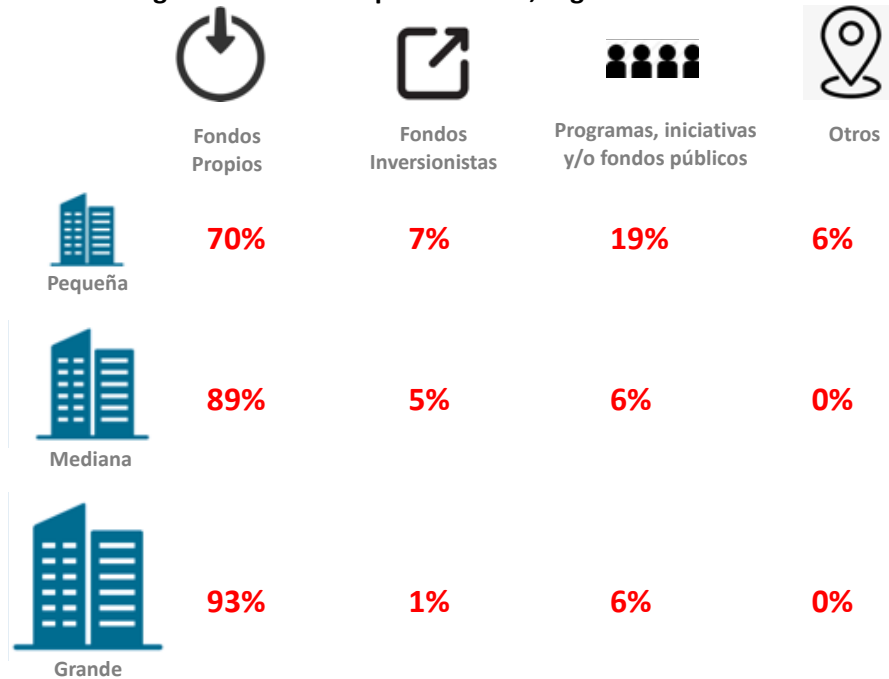
Fuente: Cochilco

En términos promedio, el gasto en innovación de empresas del sector norte es mayor que el de las empresas de la zona centro sur, aunque la brecha no es significativa.

4.5 Identificación de los recursos para innovar, según fuente

En relación con la pregunta, ¿Cómo se distribuyen (en porcentajes) los recursos para innovar, según fuente de financiamiento?, los resultados fueron:

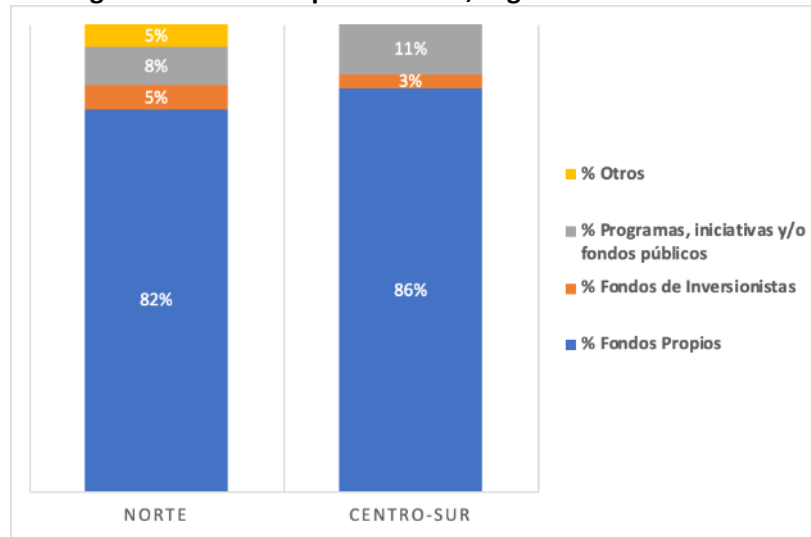
Figura 11: Recursos para innovar, según tamaño 2019



Fuente: Cochilco

Tal como se mencionó, los recursos para innovar varían según el tamaño de la empresa, situación que confirma los resultados de la 4ta versión de esta encuesta. Las grandes empresas financian la innovación mayoritariamente con fondos propios a diferencia de las pymes que recurren a fondos de terceros, situación que es más evidente en el caso de las pequeñas empresas donde los programas, iniciativas y/o fondos públicos adquieren mayor relevancia.



Figura 12: Recursos para innovar, según localización 2019

Fuente: Cochilco

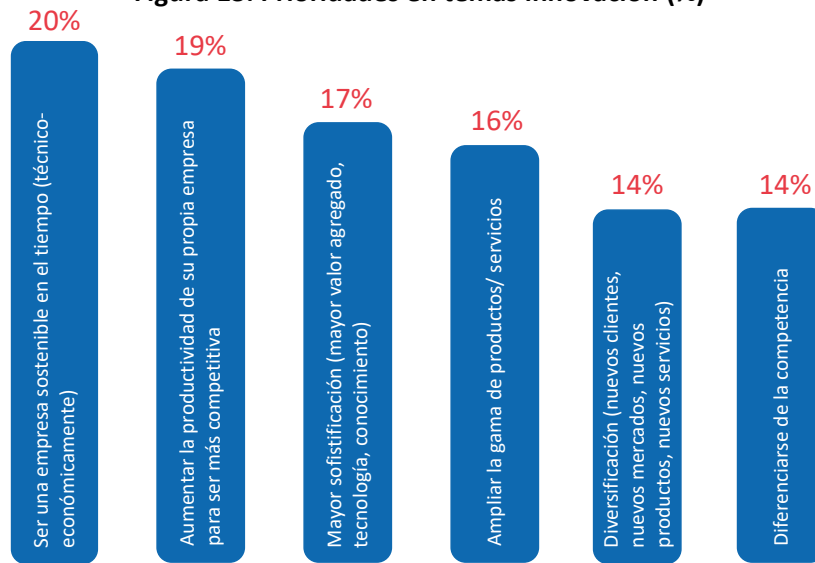
Comparativamente, en términos agregados las empresas de la zona norte y centro-sur tienen una estructura de financiamiento de la innovación relativamente similar. Sin embargo, el mayor financiamiento de las empresas de la zona centro-sur con fondos propios se explica porque las empresas encuestadas de dicha zona son mayoritariamente medianas y grandes. En cambio en la zona norte las empresas encuestadas son principalmente pequeñas.

4.6 Prioridades en temas de innovación

Ante la pregunta: Ordene las siguientes alternativas según las prioridades de su empresa en temas de innovación, se obtuvieron los siguientes resultados:



Figura 13: Prioridades en temas innovación (%)

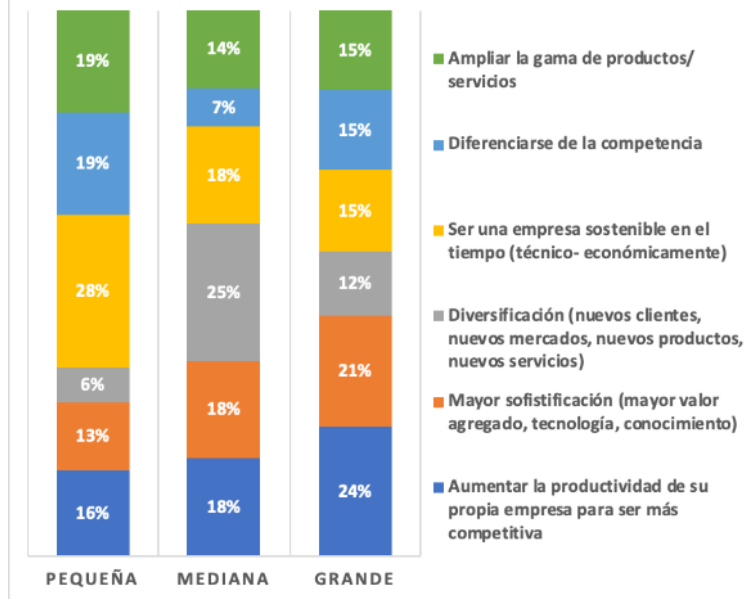


Fuente: Cochilco

El ser una empresa sostenible y aumentar la productividad son las prioridades de las empresas en temas de innovación. En el otro extremo, el uso de la innovación para diferenciarse de la competencia y la diversificación fueron las alternativas menos mencionadas, aunque con un porcentaje no menor del 14% cada una.

Por otro lado, al desagregar las respuestas según tamaño de la empresa, las prioridades cambian.

Figura 14: Prioridades en temas innovación, según localización (%)



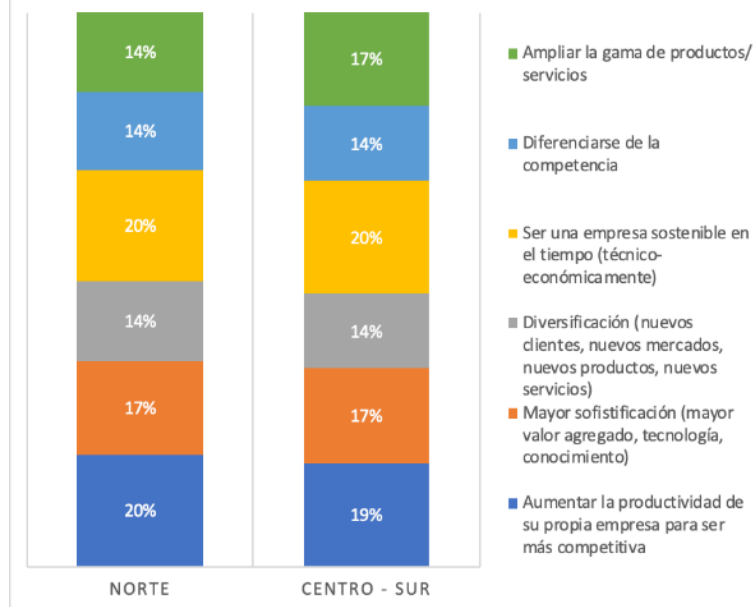
Fuente: Cochilco



Para las grandes empresas el aumentar la productividad fue la opción más mencionada con un 24%. La diversificación recibió el 25% de las menciones de las empresas medianas y la sostenibilidad es la principal prioridad para las empresas pequeñas (28%), esto último posiblemente asociado a la mayor vulnerabilidad del sector.

Por su tamaño, la diversificación no es una opción relevante entre las empresas pequeñas, pero sí el diferenciarse de la competencia, siendo que en términos globales dicha opción ocupa el último lugar, según consta en la Figura 13.

Figura 15: Prioridades en temas innovación, según localización (%)



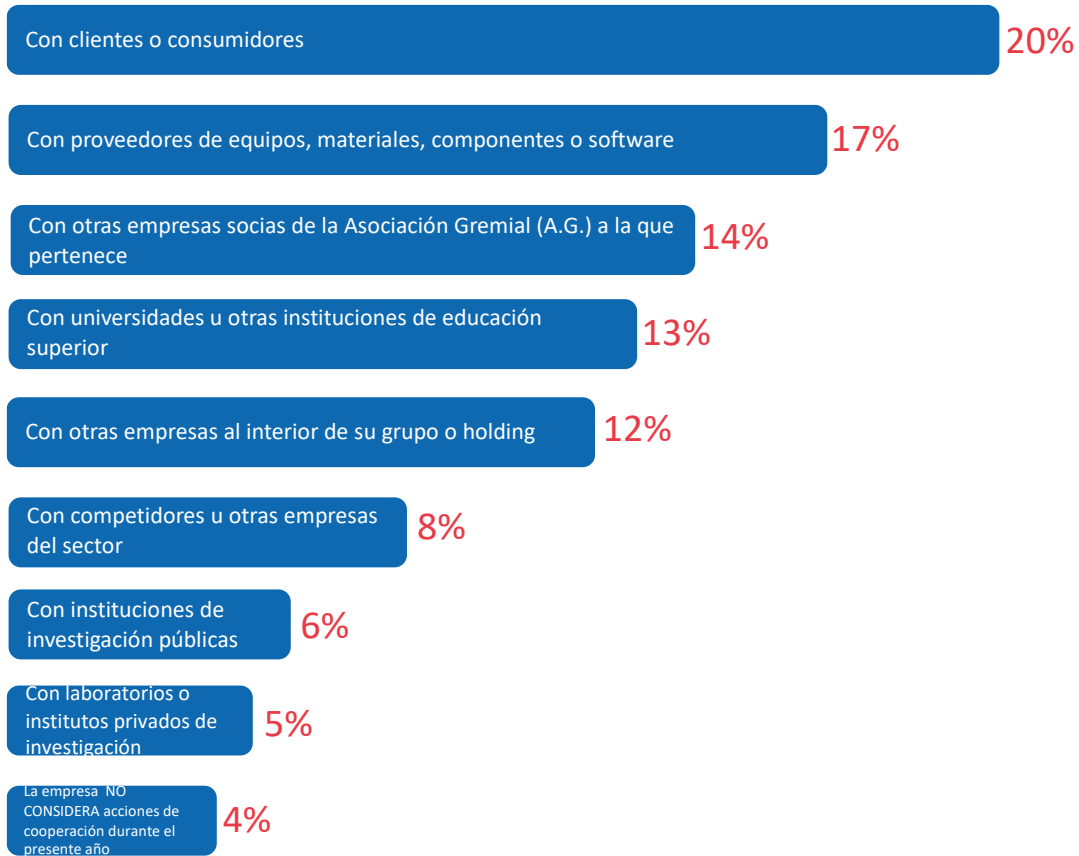
Fuente: Cochilco

En términos promedio, no hay diferencias marcadas entre las prioridades de las empresas, según su localización geográfica.

4.7 Cooperación para la innovación

Ante la pregunta “De la siguiente lista de actividades de cooperación, ¿cuáles efectuó o efectuará su empresa durante el año 2020 en sus actividades de innovación? (puede seleccionar más de una opción)”, se tiene:



Figura 16: Actividades de cooperación para innovar 2020 (%)

Fuente: Cochilco

La cooperación con los clientes o consumidores fue la actividad de cooperación que más realizaron las empresas participantes (20%), seguida de la cooperación con los proveedores. Es decir, cooperación aguas arriba y aguas abajo.

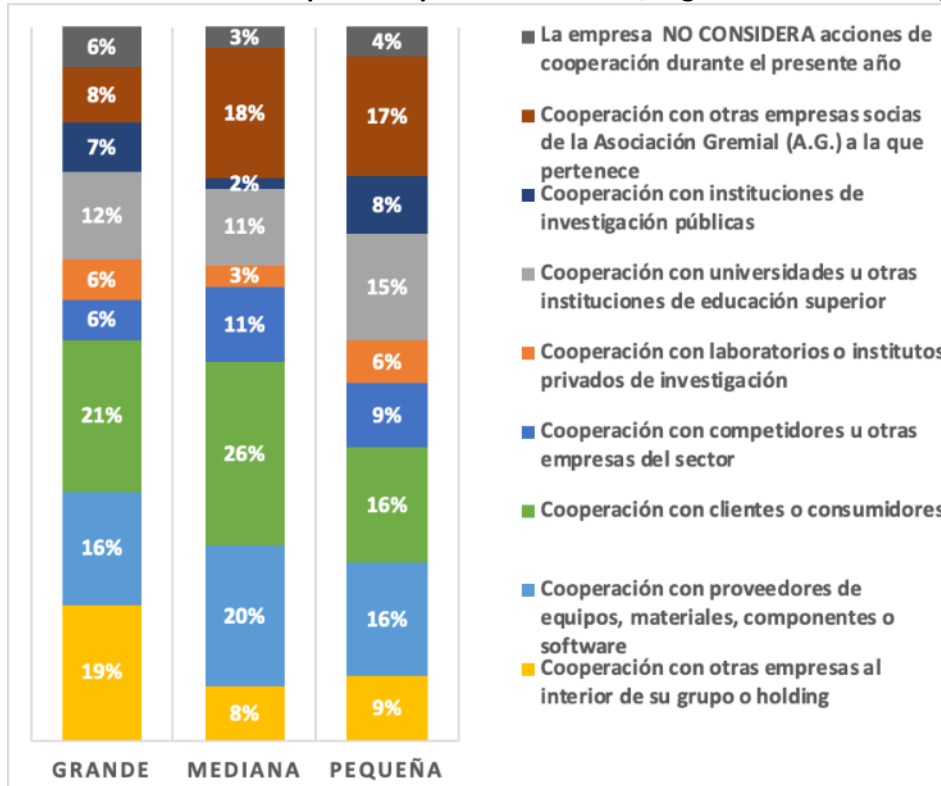
La cooperación con otros socios de la respectiva A.G. es una actividad que se posiciona en el tercer lugar de las más mencionadas, lo cual evidencia la ventaja de pertenecer a dichas organizaciones ya que facilitan los procesos de innovación.

La cooperación con universidades y otras instituciones de educación superior es una actividad que de a poco gana más espacio dentro de las actividades para innovar.

Teniendo en consideración lo particular del año 2020, sólo un 4% de las empresas no realizaron actividades de cooperación.



Figura 17: Actividades de cooperación para innovar 2020, según tamaño de la empresa



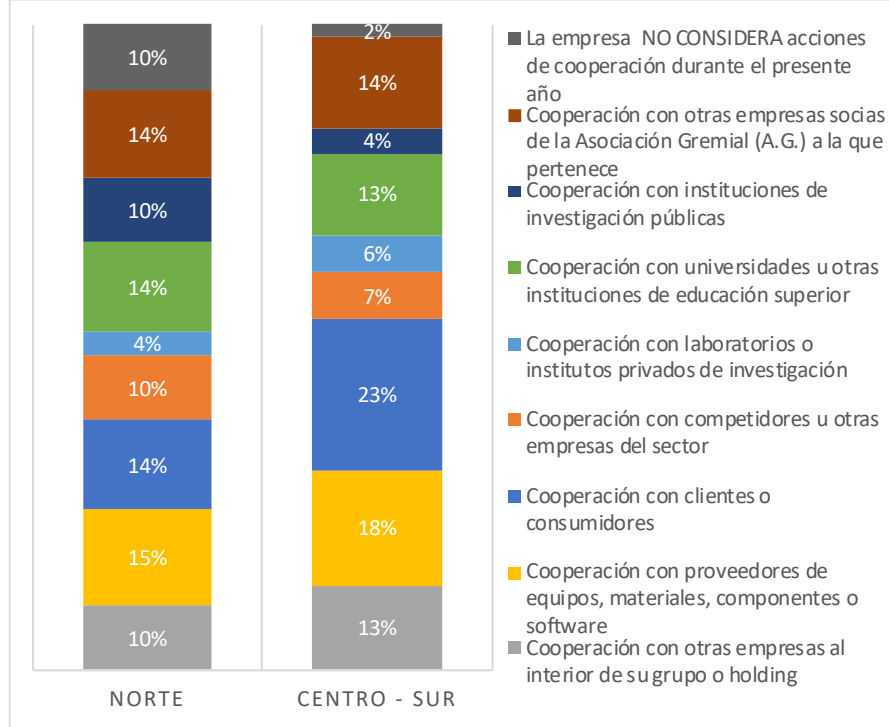
Fuente: Cochilco

Las empresas medianas y pequeñas son las que más se benefician de actividades de cooperación con otros socios de la A.G., lo que releva el rol de dichas organizaciones para este tipo de empresas. De igual forma la cooperación con clientes y también con los proveedores son actividades desarrolladas por los tres tamaños de empresas.

Otro aspecto destacable es que la cooperación con universidades es una actividad que va en aumento en forma transversal.

La cooperación con laboratorios o institutos privados aún es una actividad poco desarrollada.



Figura 18: Actividades de cooperación para innovar 2020, según localización

Fuente: Cochilco

Comparativamente, las mayores diferencias se observan en la cooperación con clientes, que es más acentuada en las empresas del centro – sur del país y en la cooperación con instituciones públicas, que favorece a las empresas de la zona norte.

4.8 Barreras para la innovación

En relación con la pregunta “¿Cuáles son las principales Barreras a la Innovación? (Puede seleccionar más de una opción)”, los resultados fueron:



Figura 19: Barreras a la innovación (menciones)

Fuente: Cochilco

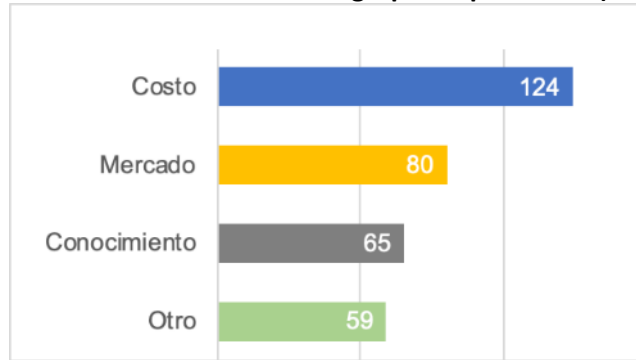
En términos generales, el factor “Resistencia de la industria minera para incorporar productos/servicios no probados”, nuevamente es percibida como la principal barrera a la innovación. De igual forma, la falta de una cultura de innovación y los altos costos para innovar son percibidas por un gran número de empresas proveedoras como un impedimento para innovar, situación que se mantiene al igual que en la versión pasada de esta encuesta.

En el otro extremo, pocas empresas mencionaron la falta de información sobre los mercados y tecnologías, como un impedimento para innovar, es decir, no es percibida como una barrera.

Si se agrupan las distintas barreras a la innovación por tipo de factor, se tiene:



Figura 20: Barreras a la innovación agrupadas por factor (menciones)

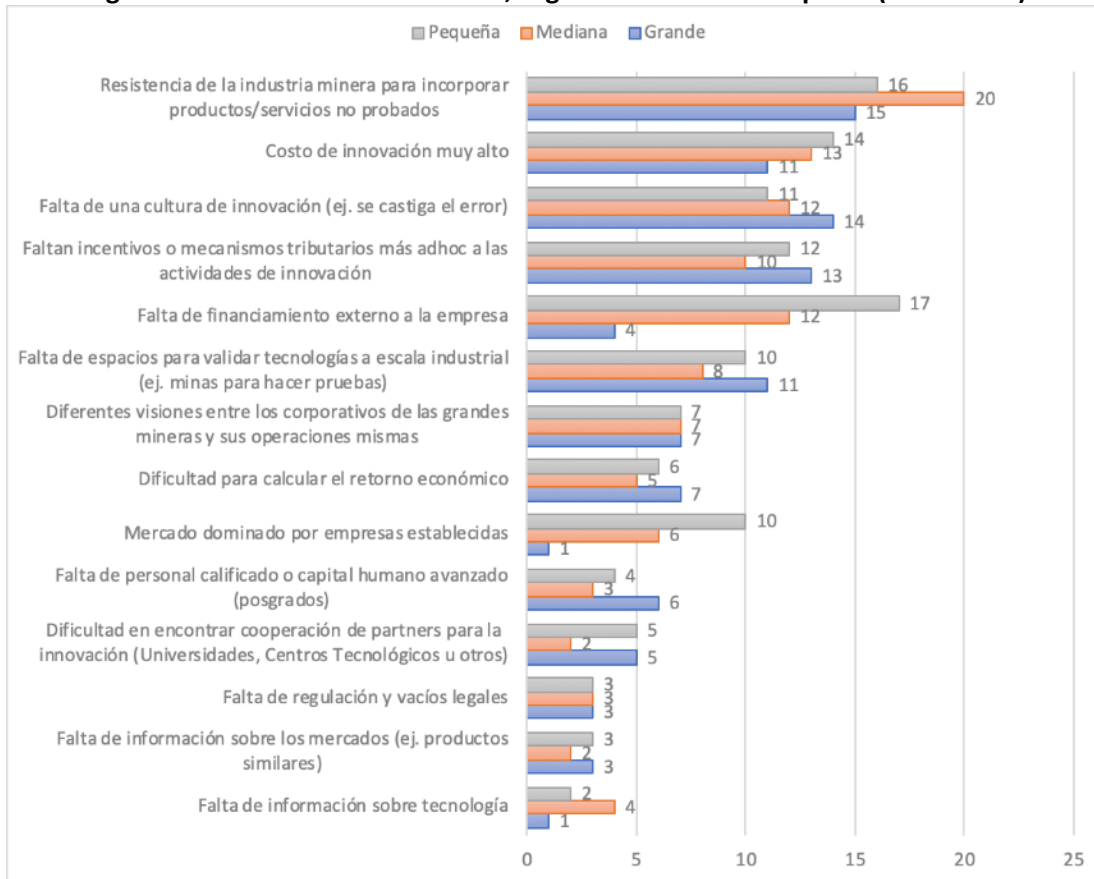


Fuente: Cochilco

Los factores asociados a los costos y al mercado son percibidos como las mayores barreras a la innovación.

Desde el punto de vista del tamaño de la empresa, las barreras para innovar son más o menos similares entre las distintas categorizaciones de tamaños de empresas.

Figura 21: Barreras a la innovación, según tamaño de la empresa (menciones)

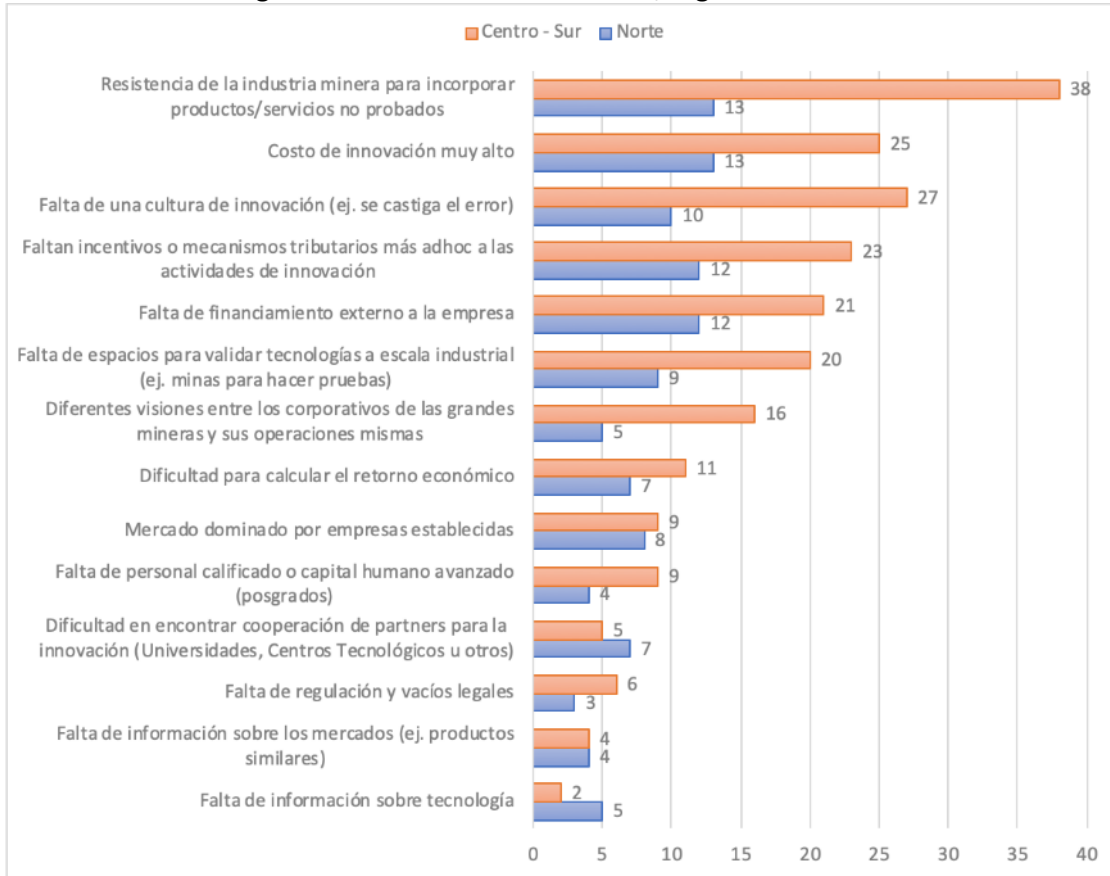


Fuente: Cochilco



Para todos los tamaños de empresas, la resistencia de la industria minera para innovar es una importante barrera para innovar. Aunque para las empresas pequeñas la falta de financiamiento externo es la barrera más relevante, lo cual está en línea con que dichas empresas financian la innovación con una alta participación de recursos externos.

Figura 22: Barreras a la innovación, según localización



Fuente: Cochilco

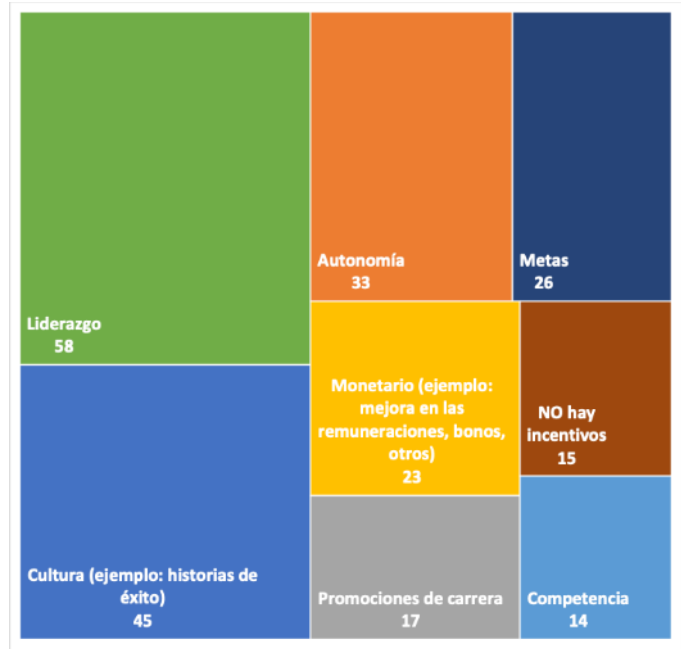
Para las empresas de la zona centro-sur es relevante la resistencia de la industria para incorporar productos/servicios no probados por sobre el resto las barreras. En cambio en las empresas de la zona norte dicha barrera comparte la percepción negativa con otros factores (no destaca por sobre el resto). O dicho de otra forma, la percepción de que la industria minera se resiste a incorporar productos/servicios no probados es más acentuada en las empresas de la zona centro-sur.

4.9 Incentivos para la que fuerza laboral sea innovadora

Ante la pregunta “¿Cómo incentiva a su fuerza laboral para que innove? (puede seleccionar más de una opción)”, se tiene:

Figura 23: Incentivos para que la fuerza laboral innove

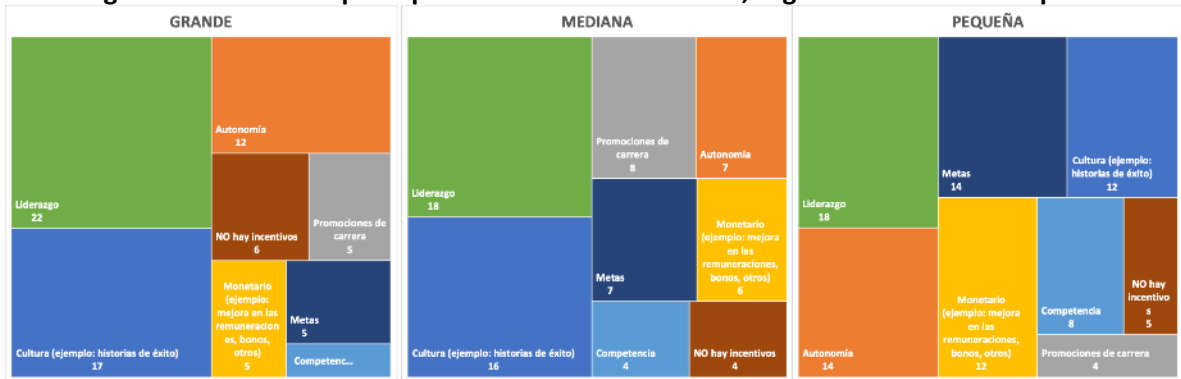




Fuente: Cochilco

El liderazgo y la cultura son las medidas más mencionadas por las empresas con el objeto de motivar a su fuerza laboral. En general se trata de medidas no monetarias.

Figura 24: Incentivos para que la fuerza laboral innove, según tamaño de la empresa

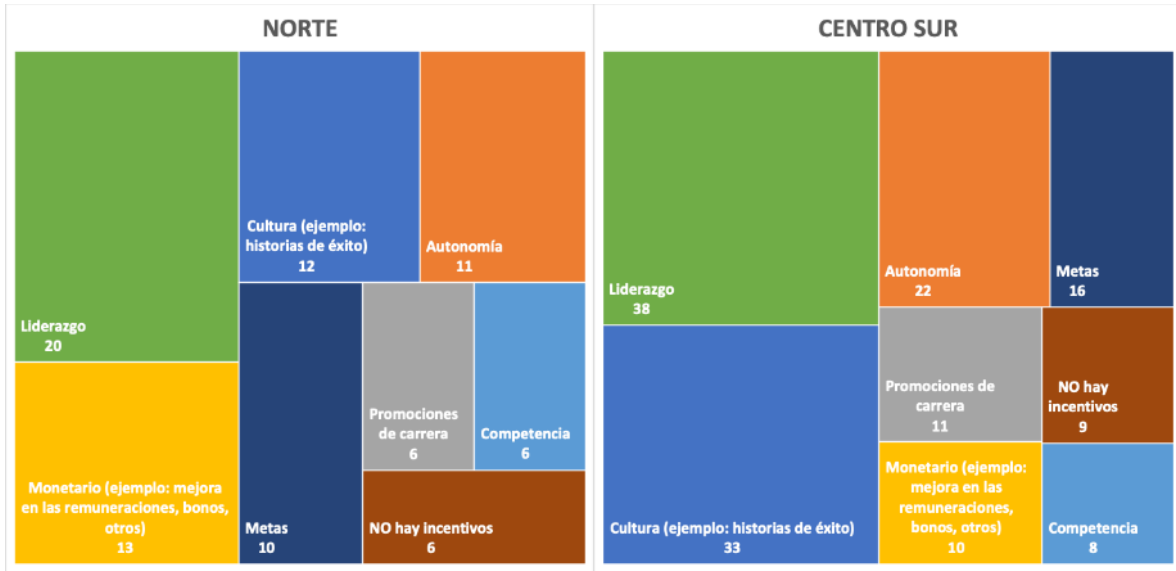


Fuente: Cochilco

Transversalmente el liderazgo la medida más utilizada por las empresas según tamaño. Sin embargo, para las empresas pequeñas la autonomía y las metas reemplazan a medidas relacionadas con cultura organizacional y ocupan el segundo lugar entre los incentivos con mayores menciones.

Figura 25: Incentivos para que la fuerza laboral innove, según localización





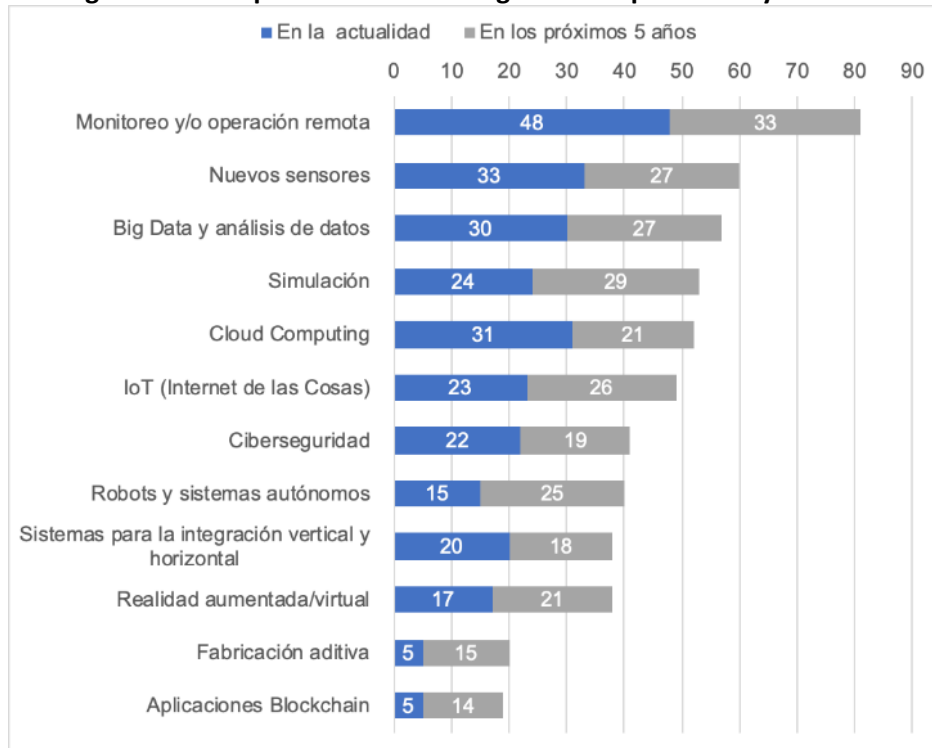
Fuente: Cochilco

En cuanto a la ubicación de las empresas, el liderazgo es la medida más mencionada a nivel país. Sin embargo, en la zona norte el incentivo monetario ocupa el segundo lugar y en la zona centro-sur, la cultura ocupa el segundo lugar (como en los resultados consolidados).

4.10 Servicios o productos que incorporan tecnologías de la industria 4.0

Ante la consulta “Indique si su empresa provee servicios o productos que incorporan algunas de las siguientes tecnologías, consideradas como pilares de la Industria 4.0 (puede seleccionar más de una opción)”, los resultados fueron:



Figura 26: Incorporación de tecnologías 4.0 en productos y servicios

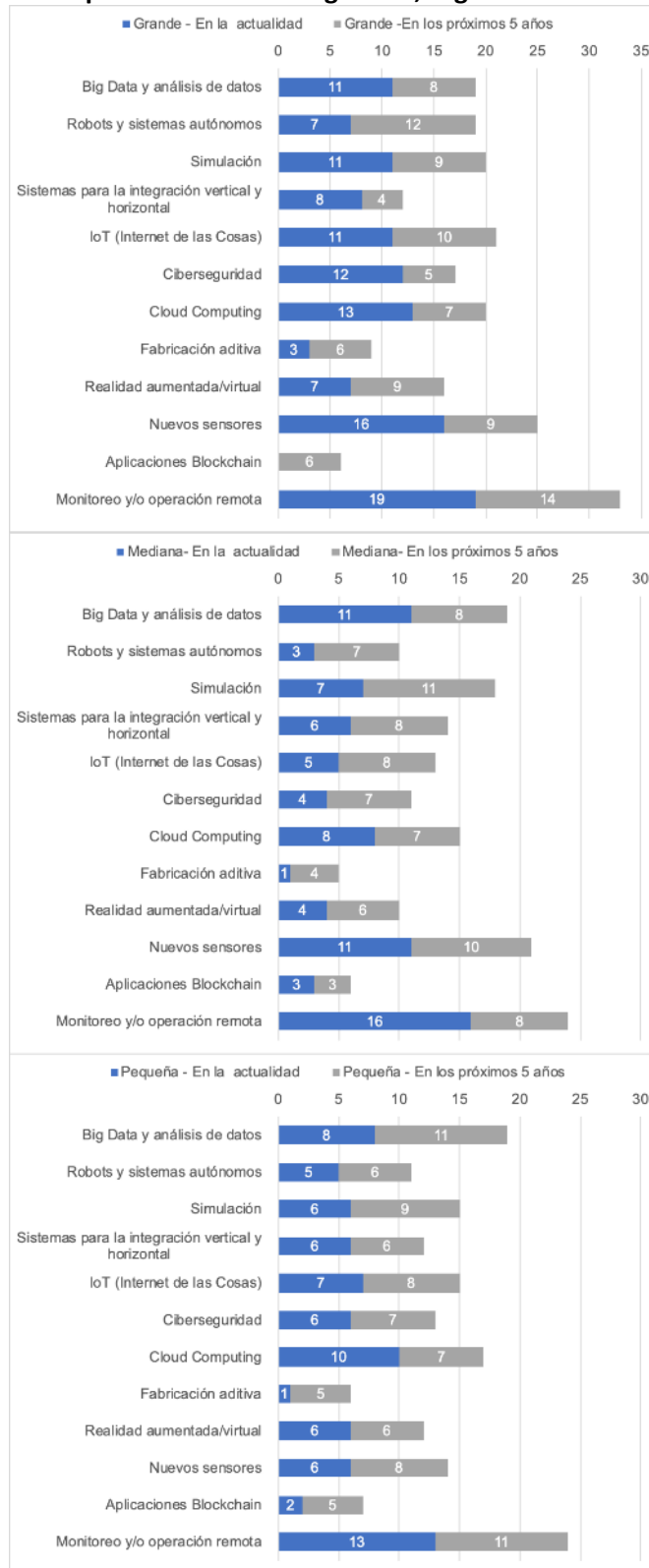
Fuente: Cochilco

El monitoreo remoto, nuevos sensores, cloud computing son las tres tecnologías más mencionadas y que ya han sido incorporadas en los productos y servicios (en la actualidad). Por otro lado, las principales tecnologías que se espera sean incorporadas en los próximos 5 años son: monitoreo remoto, nuevos sensores y big data / análisis de datos.

Si se suma las tecnologías ya incorporadas y las que se espera introducir en los productos/servicios en los próximos 5 años, el monitoreo y operación remota lleva la delantera por sobre el resto. En el otro extremo está la fabricación aditiva y las aplicaciones blockchain, aunque obviamente dichas conclusiones dependen de la muestra encuestada.



Figura 27: Incorporación de tecnologías 4.0, según tamaño de la empresa



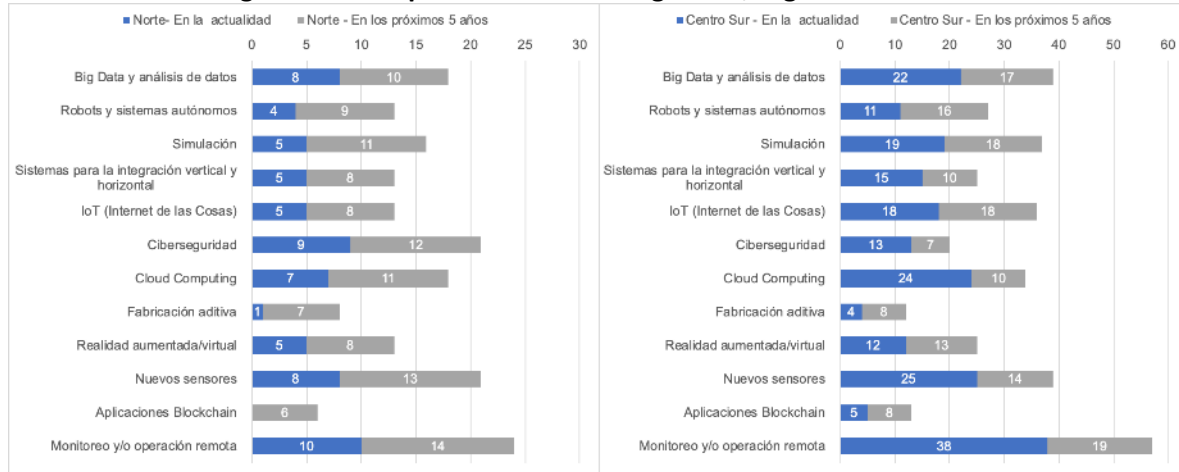
Fuente: Cochilco



Transversalmente, el monitoreo y operación remota es la tecnología que tiene las mayores proyecciones en cuanto a ser incorporada en los productos/servicios de los proveedores mineros, independiente de su tamaño.

En segundo lugar, en las empresas grandes y medianas destaca el uso de nuevos sensores y en las empresas pequeñas el big data y el análisis de datos.

Figura 28: Incorporación de tecnologías 4.0, según localización



Fuente: Cochilco

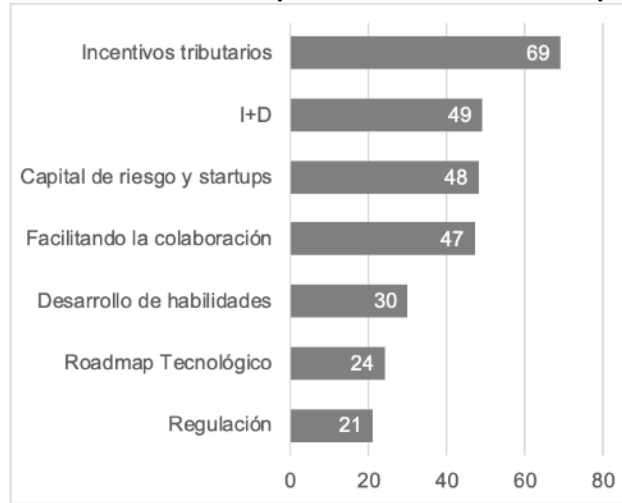
En las empresas de la zona norte y centro- sur el monitoreo y/o operación remota ocupa el primer lugar de las tecnologías con mayores proyecciones de ser incorporadas entre los proveedores. En la zona norte le siguen los nuevos sensores y la ciberseguridad, esto último muy relevante para el sector, ya que a medida que aumenta la digitalización e incorporación de nuevas tecnologías en los procesos mineros, estos se vuelven más vulnerables a cyberataques. En el caso de la zona centro-sur, son varias las tecnologías que se ubican en un segundo lugar: nuevos sensores, cloud computing, IoT, simulación y Big Data.

4.11 Ámbitos dónde puede intervenir el sector público para apoyar la innovación en la minería

Ante la consulta “¿Dónde puede intervenir el sector público para apoyar la innovación en la minería? (puede seleccionar más de una opción)”, los resultados fueron:



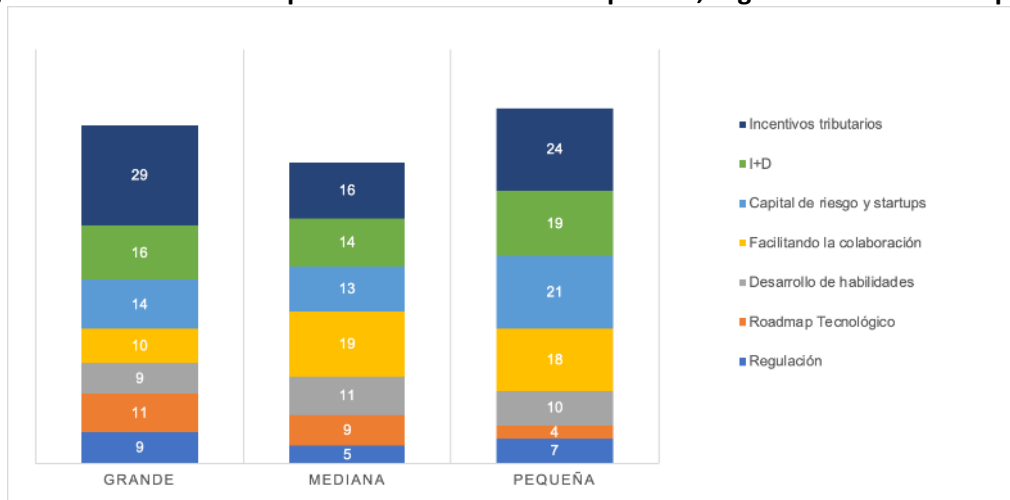
Figura 29: Ámbitos donde puede intervenir el sector público



Fuente: Cochilco

La participación del sector público favoreciendo la innovación a través de los incentivos tributarios destaca por sobre el resto. Sin embargo, en el otro extremo la participación de dicho sector como regulador fue la opción menos mencionada.

Figura 30: Ámbitos donde puede intervenir el sector público, según tamaño de la empresa

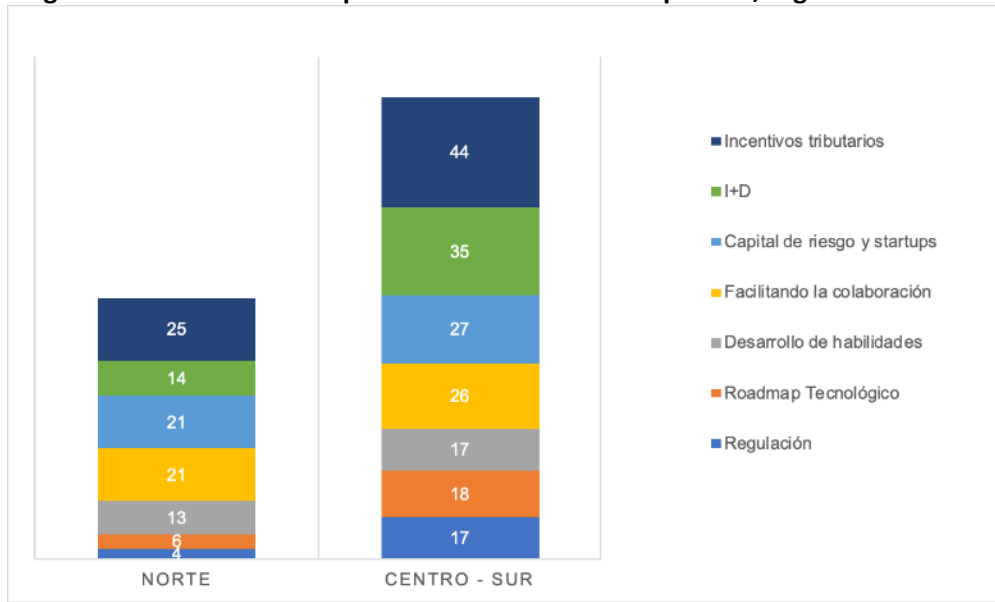


Fuente: Cochilco

Para las empresas grandes y pequeñas, la intervención del sector público a través de los incentivos tributarios es la que concitó las mayores menciones. Para las empresas medianas, la intervención del sector público es vista como un facilitador de la colaboración (innovación abierta).



Figura 31: Ámbitos donde puede intervenir el sector público, según localización



Fuente: Cochilco

En las empresas del sector norte y centro-sur la participación del sector público a través de incentivos tributarios fue la opción más mencionada. En la zona norte, le siguen la facilitación de la colaboración y temas relacionados con capital de riesgo y startups. Para las empresas de la zona centro -sur también tiene relevancia la participación estatal en la facilitación de la investigación y desarrollo (I+D).



5 Bibliografía

Austmine. (2015). *New realities, bigger horizons; Australian Mining Equipment, Technology and Services (METS), National Survey*.

Eurostat, O. /. (2006). *Manual de Oslo, Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*.

Instituto Nacional de Estadísticas. (2018). *Décima Encuesta de Innovación en Empresas 2015-2016*. Santiago.



Este trabajo fue elaborado en la
Dirección de Estudios y Políticas Públicas por:

Ronald Monsalve

rmonsalv@cochilco.cl

Analista de Mercado Minero

Jorge Cantallopts Araya

Director de Estudios y Políticas Públicas

Diciembre / 2020

