

17^º Curso Internacional de **Agricultura y Ganadería de Precisión**



 E.E.A. INTA Manfredi
19 y 20 de Septiembre de 2018

Recopilación de
presentaciones
técnicas



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

17° Curso Internacional de Agricultura y Ganadería de Precisión



+ Expo de Máquinas Precisas



19 y 20 de septiembre de 2018 | INTA E.E.A. Manfredi | Centro Regional Córdoba



Secretaría
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación



17° Curso Internacional de **Agricultura y Ganadería** de Precisión

Recopilación de
presentaciones
técnicas



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Dr. Luis Miguel Etchevehere
Ministro de Agroindustria de la Nación

Ing. Agr. Juan Balbín
Presidente del INTA

Ing. Agr. Mariano Bosch
Vicepresidente del INTA

Ing. Agr. Héctor Espina
Director Nacional del INTA

Ing. Agr. Juan Cruz Molina Hafford
Director del Centro Regional Córdoba - INTA

Ing. Agr. Eduardo Orecchia
Director de la Estación Experimental Agropecuaria Manfredi - INTA

Dra. Claudia González
Coordinadora del Programa Nacional Agroindustria y Agregado de Valor - INTA

Ing. Agr. Mario Bragachini
Coordinador del Proyecto Integrador
“Procesos tecnológicos para agregar valor en origen en forma sustentable” - INTA

ÍNDICE

1--Problemas y oportunidades de argentina frente a las nuevas reglas comerciales y tecnológicas agtech y bigdata que irrumpen en los procesos de bioeconomía

Bragachini M.

2--El Progreso en la tecnificación del Agro

Villarroel D., Scaramuzza F., Vélez J.P.

3--Evolución y cambios en la adopción de la agricultura de precisión en argentina

Melchiori R., Albarenque S., Kemerer A.

4--Nuevas oportunidades y desafíos productivos en argentina: resultados de la primera encuesta nacional a empresas de agricultura y ganadería de precisión

Lachman J., Cappelletti L., López A.

5--La aplicación de agrotecnología para la seguridad alimentaria en el cono sur

Ortega Blu R.

6--Desarrollo de un módulo experimental-demostrativo de agricultura de precisión

Melchiori R., Kemerer A., Albarenque S., Bedendo D., Pioto C., Hill S., Maydana C., Butarelli S., Faccendini N., Bracco J.L.

7--Generación de mapas de prescripción variable de nitrógeno utilizando imágenes de sensores remotos

Melchiori R., Melchiori A., Albarenque S.; Kemerer A.

8--Delimitación de zonas mediante imágenes satelitales de cultivos de verano e invierno

Hill S., Kemerer A., Melchiori R., Albarenque S.

9--Evaluación de Imágenes Multiespectrales Aéreas y Satelitales de alta Definición para la Cuantificación de Biomasa de Maíz (Zea mais L.) para Bioenergía

F. Scaramuzza; D. Villarroel; J.P. Vélez; D. Mathier; N. Sosa.

10--Metodos de delimitacion de zonas de manejo usando variabilidad espacio-temporal de rendimiento y margen bruto

Laner M., Albarenque S., Melchiori R., Kemerer A.

11--Determinación de zonas de mayor calidad y rendimiento de trigo (Triticum aestivum L.) utilización de imágenes multiespectrales obtenidas por vehículo aéreo no tripulado

J. Vélez; F. Scaramuzza; D. Villarroel, G. Bessone, y P. Salvatierra

12--Método de prescripción de nitrógeno basado en sensores para canola de primavera en Argentina

Melchiori R., Coll L., Albarenque S., Kemerer A., Pautasso J.

13--Evaluación de Analizador y mapeador NIR de la concentración de proteína en Trigo en tiempo real instalado en cosechadora.

D. Villarroel, Velez J. P., Melchiori R., Scaramuzza F., Juan N., Bragachini M.

14--Cosechadoras: el último restyling esperando una nueva generación de cosechadoras

Bragachini M., Sanchez F.

15--Manejo variable de la densidad de siembra y nitrógeno en maíz

Kunzi E., Senkman V., Maltese N., Melchiori R.

16--Manejo sitio específico de nitrógeno en maíz a través del diagnóstico por sensores remotos

Redel M., Michlig A., Fernández L., de Villalobos T., Mossini A.

17--Densidad por ambiente: suelo somero y campaña sin lluvias

Ross F.

18--Delineación de zonas de manejo de nitrógeno para el cultivo de maíz en el noroeste bonaerense

Girón P., Pagani A.

19--Fastmapping: como herramienta para la zonificación intralote

Córdoba M., Paccioletti P., Bruno C., Balzarini M.

20--Mi lote - tu primer socio digital

Cerri M.

21--Calidad de control de malezas con pulverización dirigida

Lo Celso I.

22--Aplicaciones selectivas, y cada vez más inteligentes

Bilbao E.

23--Mapeo de suelos de alta definición

Muguerza J., Bonetto E., Storti S.

24--Bosch presenta su sistema de pesaje inteligente para la ganadería

Ferro G.

NUEVAS OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS PRODUCTIVOS EN ARGENTINA: RESULTADOS DE LA PRIMERA ENCUESTA NACIONAL A EMPRESAS DE AGRICULTURA Y GANADERÍA DE PRECISIÓN

Jeremías Lachman, Laura Cappelletti, Andrés López

IIEP Baires UBA-CONICET

1.INTRODUCCIÓN

En este informe se presentan los principales resultados obtenidos de la Primera Encuesta Nacional a Empresas de Agricultura y Ganadería de Precisión. Este proyecto fue elaborado por investigadores del Instituto Interdisciplinario de Economía Política (IIEP Baires) de la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA y afilado a CONICET. A su vez, el proyecto contó con el apoyo del INTA Manfredi y del Ministerio de Producción de la Nación.

El objetivo del presente trabajo es elaborar un diagnóstico inicial de la situación de las empresas dedicadas al desarrollo de tecnologías de precisión para el agro y la ganadería, así como también del desarrollo de TICs para estas actividades de base biológica en la Argentina. En particular, se busca conocer los rasgos estructurales de estas empresas (en términos del origen, facturación, empleo y exportaciones), sus principales logros, rutinas y recursos humanos empleados para la innovación, y por último los principales obstáculos que enfrentan para su crecimiento.

En este informe se presenta un primer recorte de estos resultados. La encuesta elaborada fue completada hasta el momento por más de 70 empresas del sector. A su vez, se realizaron entrevistas a diversos actores relevantes, incluyendo gerentes de empresas, expertos, referentes sectoriales y funcionarios de áreas públicas ligadas a estos temas.

2.RESULTADOS

2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SECTOR

En términos generales, se puede destacar la presencia de tres grupos distintos de empresas que componen a este sector distinguidas en base al tipo de producto o servicio que ofrecen en el mercado. De este modo, se puede clasificar a las firmas entre: i) aquellas dedicadas al desarrollo de equipos y maquinarias de precisión –llamadas en este informe empresas de “agropartes precisas”-; ii) las empresas que proveen servicios basados en conocimiento (SBC) a partir de plataformas de TICs para la agricultura de precisión –llamadas “SBC de AP”- y iii) los emprendimientos que prestan servicios ligados al uso de TICs en diversos eslabones del agro –llamadas “AgTech”-.

Si bien hay una serie de espacios compartidos entre las mismas, la principal diferencia entre estas se basa en el negocio principal -unas dedicadas a desarrollar bienes y otras a proveer servicios- y en la orientación de las mismas –algunas directamente ligadas a los procesos de producción biológicos, mientras que otras operan en diversos eslabones de la cadena, o incluso en otros mercados.

De este modo, el primer grupo está orientado a desarrollar y/o comercializar equipamiento que es implementado –en la etapa de fabricación o a *posteriori*- en la maquinaria agrícola. Estos equipos tienen usos muy diversos, entre los cuales se puede destacar la captura de datos e información del proceso productivo biológico, ahorrar costos de insumos y/o reducir impactos ambientales –a partir de una aplicación mucho más eficiente de aquellos-, así como también algunos están orientados a cumplir con las prescripciones agrícolas planeadas.

Cabe señalar que este primer grupo está integrado por un colectivo ampliamente heterogéneo de empresas. Estas diferencias se basan centralmente en términos del origen –tanto temporal como técnico, donde, por ejemplo, algunas provienen de una base ligada al desarrollo de implementos mecánicos, mientras que otras están mucho más asociadas a los componentes electrónicos-, el tamaño –ya sea por la cantidad de personal empleado como en la facturación promedio alcanzada- y las capacidades para el desarrollo de tecnologías –mientras que en algunas se destacan rutinas permanentes orientadas a pensar y desarrollar innovaciones, otras lo hacen de forma mucho más esporádica-.

A su vez, otro espacio de distinción dentro de este grupo radica en los modelos de negocios que sustentan la actividad. Mientras que algunas firmas desarrollan equipos principalmente para otras empresas de maquinaria agrícola, otras también llegan hasta el consumidor final. Asimismo, la integración con empresas de maquinaria agrícola está enfocada a aquellas de capitales nacionales o en algunos pocos casos, con empresas regionales. Las multinacionales del sector no evidenciaron vínculos estrechos con el entramado productivo de las firmas de agropartes de precisión.

A su vez, las posibilidades de exportación y de ingreso a cadenas globales de valor está presente en un número relativamente acotado de las firmas de agropartes de precisión. De este modo, se destaca que una parte mayoritaria de estas firmas esté fundamentalmente orientada al mercado interno.

Tanto el segundo como el tercer grupo de firmas están ligados al desarrollo de servicios basados en el uso de plataformas TICs. Sin embargo, mientras el segundo grupo tiene una orientación directa hacia los procesos de producción a campo, el tercer grupo provee servicios más diversos que pueden aplicarse sobre distintas etapas de la cadena. Ambos grupos tienen en común el hecho de estar sustentados sobre plataformas ligadas a las TIC para prestar los servicios respectivos y los emprendimientos son mucho más recientes y pequeños –en términos de empleo y facturación- en relación al primer grupo.

En particular, las firmas que integran el segundo grupo en general basan sus servicios a partir de un proceso compuesto por la captura de datos –tanto a través de imágenes aéreas, satelitales, datos de sensores y/o de estaciones meteorológicas-, el procesamiento de los mismos –con la utilización de algoritmos computacionales- para luego ser entregados de forma relativamente sencilla a los usuarios finales, quienes acceden a los mismos a partir de plataformas digitales.

Los usos de estos servicios por parte de las empresas de producción agrícola tienen una amplia variedad, asociada en parte a la alta customización que caracteriza a los SBC en general. Sin embargo, y de forma muy genérica, sus principales usos se sintetizan en tres aspectos centrales: i) producción por ambiente¹; ii) monitoreo de cultivos y/o del rodeo²; iii) controles operativos³.

Por último, el tercer grupo de empresas ofrece un conjunto de servicios ligados a las diversas necesidades que emergen en los eslabones de las cadenas de valor agropecuarias y agroindustriales. El uso de estas tecnologías plantea, por ejemplo, la posibilidad de obtener fondos de financiamiento para producciones biológicas de fuentes alternativas a las convencionales, la aplicación de contratos a partir de la tecnología *blockchain* o el desarrollo de innovaciones orientadas a reducir costos e ineficiencias en la logística para el transporte de la producción.

¹ A partir de un conocimiento más preciso de la multiplicidad de ambientes que conviven en un determinado espacio, los productores pueden adoptar decisiones dirigidas a explotar el máximo potencial de cada uno de estos microambientes.

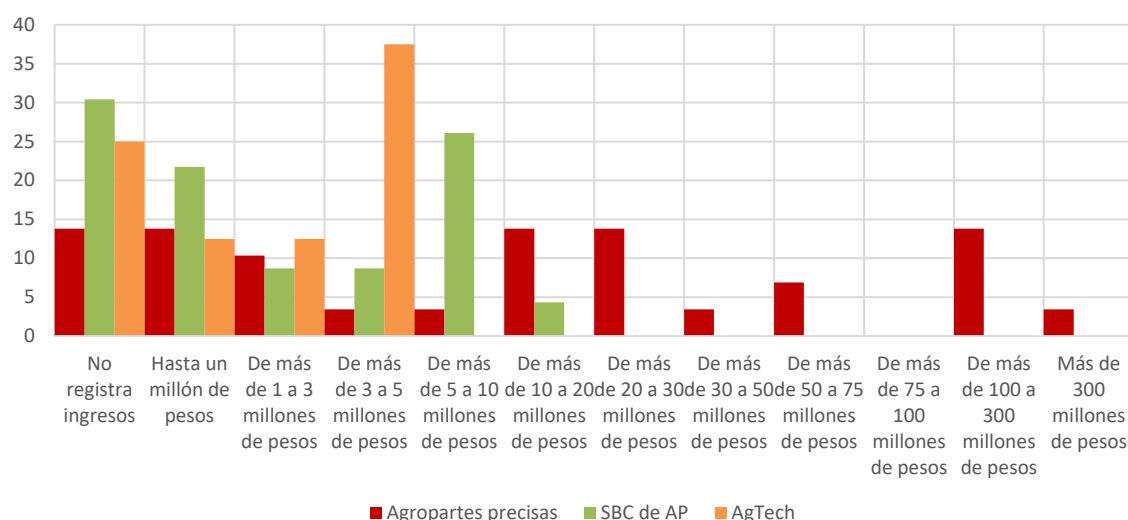
² A partir de dispositivos específicos –como drones o imágenes satelitales en agro o cámaras para el caso de producciones pecuarias-, el usuario de este servicio puede mantener un monitoreo completo y sistemático de su producción. Esto permite, por ejemplo, la detección temprana de plagas en cultivos agrícolas.

³ Se trata de servicios que, a partir de los datos georreferenciados capturados y del procesamiento de los mismos, pueden dar a conocer en tiempo real las tareas operativas que se están llevando a cabo.

En relación a la edad de las empresas, las más antiguas en el sector son aquellas dedicadas al desarrollo de agropartes precisas, siendo significativamente más recientes aquellas que conforman a las empresas que brindan servicios de base TIC para la agricultura y la ganadería. A su vez, las empresas que integran estos tres grupos se caracterizan por ser principalmente independientes –es decir, no forman parte de otras empresas–, y por tener baja participación de capital extranjero. Sin embargo, en este último aspecto hay algunas excepciones en los tres grupos.

En cuanto al tamaño de las empresas, las de agropartes precisas son significativamente más grandes que las prestadoras de servicios, tanto si se mide por facturación como por personal empleado. El Gráfico 1 muestra la participación porcentual de las empresas correspondientes a cada grupo en relación a su facturación por ventas asociadas a la agricultura de precisión. Las barras en rojo representan las empresas productoras de máquinas y equipos de precisión, en verde las empresas oferentes de servicios de agricultura de precisión (SBC de AP) y en naranja las empresas que ofrecen servicios para los distintos eslabones de la cadena de valor agraria y ganadera (AgTech).

Gráfico 1. Participación de las empresas por segmento de ingresos por ventas ligadas a agricultura de precisión en el año 2017
- En términos porcentuales -

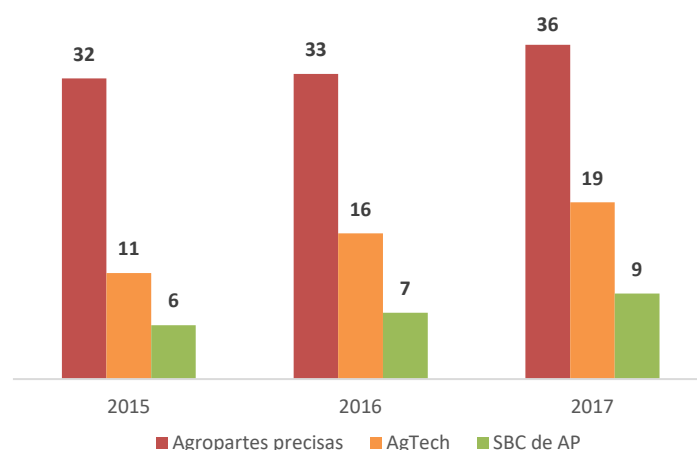


Fuente: Elaboración propia.

Se observa en el Gráfico 1 que el mayor porcentaje de firmas de agropartes precisas se ubicó dentro de los rangos de 10 a 20 y 20 a 30 millones de pesos de facturación en el año 2017, aunque también hay firmas que ocupan los rangos de mayor valor. Por otro lado, las empresas de servicios se ubicaron en rangos menores, siendo significativo el número de ellas que todavía no registró ingresos. Esta situación da cuenta de un conjunto de firmas que se encuentra en pleno proceso de gestación, donde su inserción en el mercado todavía no es estable.

Por su parte, el Gráfico 2 muestra la cantidad promedio de empleados por grupo de empresas y su evolución en los últimos tres años. Se puede ver que las mayores empleadoras son las de agropartes precisas y que, en todos los casos, el empleo promedio ha aumentado levemente entre 2015 y 2017.

Gráfico 2. Personal total empleado
- Promedio por grupo de empresas -

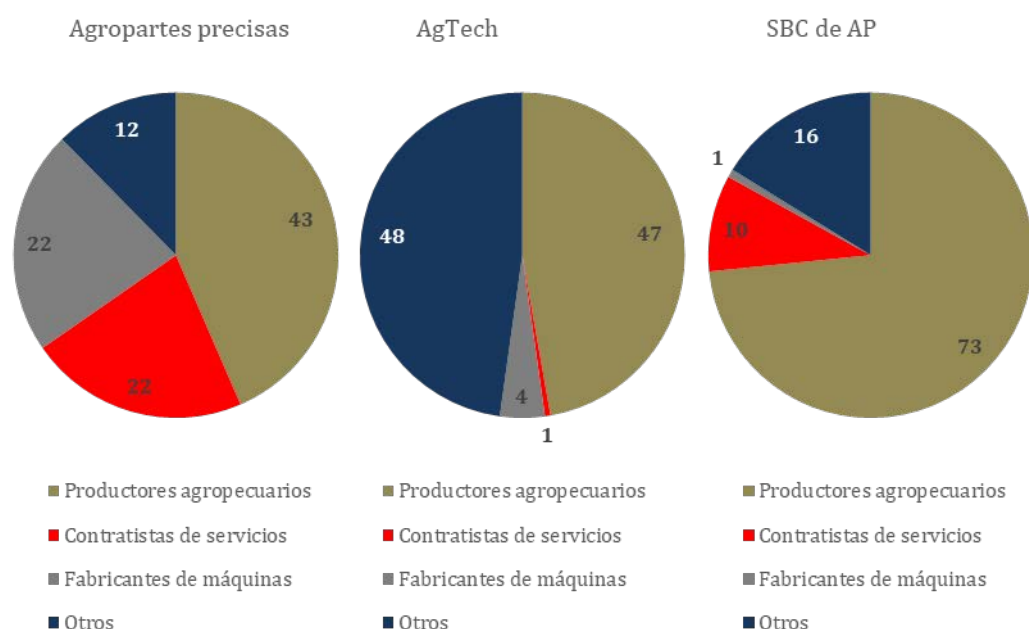


Nota: Se incluye todo tipo de personal (efectivo, temporario y otros.) así como también dueños o socios de la empresa (aunque trabajen en ella de forma parcial).

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, los tres grupos mencionados se diferencian entre sí por la composición de la cartera de clientes. En el caso de las ventas de las firmas de SBC de AP, los productores agropecuarios representan tres cuartos del total; en el grupo de empresas de agropartes de precisión, productores agropecuarios y contratistas de servicios explican dos tercios de los ingresos, mientras que el tercer grupo de empresas realiza casi todas sus ventas a productores y otros actores del sector (Gráfico 3).

Gráfico 3. Participación de clientes en el total de ventas de agricultura de precisión
- En términos porcentuales -

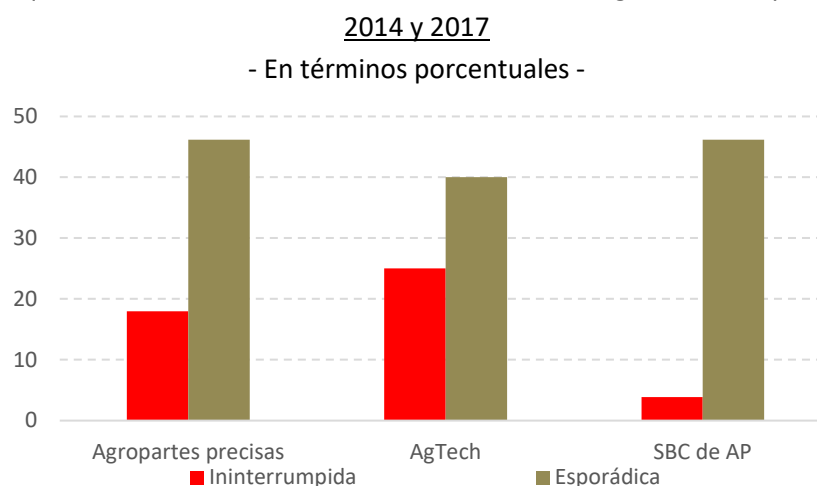


Fuente: Elaboración propia.

El Gráfico 4 muestra el porcentaje de empresas que realizaron exportaciones entre 2014 y 2017. En este caso, para poder identificar distintos tipos de vínculos con el sector externo, se preguntó la frecuencia de las

exportaciones para los cuatro años de interés. De este modo, se distingue entre aquellas que han exportado de forma ininterrumpida frente aquellas que lo hicieron de modo esporádico.

Gráfico 4. Empresas que realizaron ventas externas relacionadas a la agricultura de precisión entre los años



Fuente: Elaboración propia.

Se observa que la posibilidad de exportación de los tres grupos de empresas fue amplia, en particular si se tiene en cuenta lo que ocurre en términos generales en la economía argentina. En los tres casos, entre el 40 y 45% de las empresas pudieron registrar algún tipo de exportación. Por otro lado, si bien las empresas de agropartes de precisión pudieron ser más estables en sus exportaciones –siendo mayor el número de aquellas que lo pudo hacer de forma ininterrumpida-, los servicios, tanto aquellos de AP como los de AgTech, tuvieron una particular facilidad en su inserción externa si se tiene en cuenta la respectiva corta edad de estas firmas.

2.2 LOGROS, RUTINAS Y PERSONAL EMPLEADO PARA TAREAS DE INNOVACIÓN⁴

2.2.1 LOGROS, PROTECCIÓN DE LAS INNOVACIONES Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO

A las empresas participantes de la encuesta se les consultó por sus logros en innovación, las rutinas que llevan a cabo para pensar o desarrollar las mismas, así como también sobre las características del personal empleado para estas tareas.

En promedio, el 65% de las empresas de agropartes de precisión están actualmente comercializando al menos un producto resultado de sus esfuerzos en innovación. Por otro lado, el 35% restante comercializa únicamente productos desarrollados por otras empresas, por lo general, en el exterior.

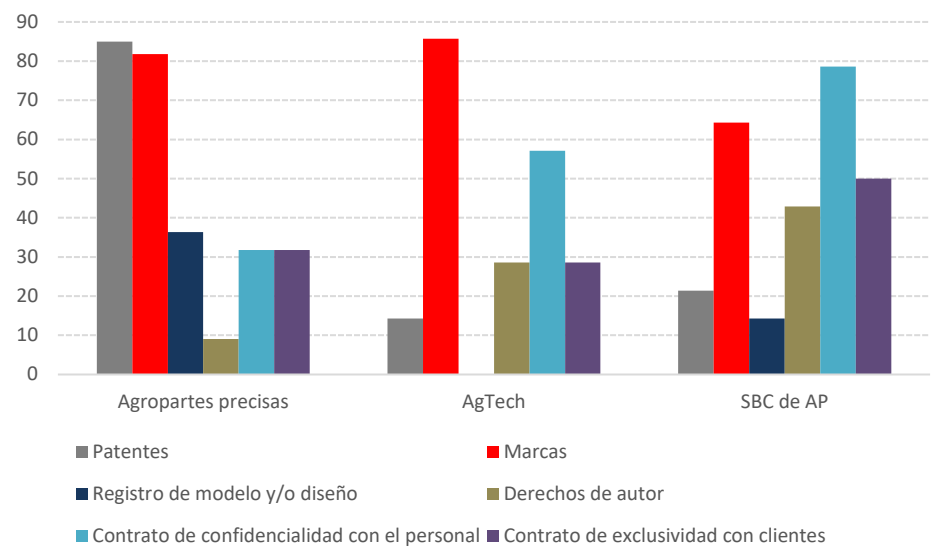
A su vez, la totalidad de las empresas de servicios basados en plataformas TIC tuvieron algún tipo de logro en materia de innovación. Sin embargo, el 30% de las empresas de SBC de AP así como también el 25% de las empresas de AgTech mencionaron que sus innovaciones todavía no se encuentran en fase comercial.

Por otro lado, alrededor del 80% de todas las empresas mencionaron haber recurrido a algún tipo de mecanismo formal para proteger las innovaciones –ya sea en el ámbito local como internacional-. A la vez,

⁴ En la encuesta se definió innovación como la introducción al mercado de un producto (bien o servicio) nuevo o significativamente mejorado, de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores. Estas innovaciones pudieron haber sido realizadas al interior de la empresa, pero también en colaboración con terceros o directamente realizadas en su totalidad por otra empresa. No se incluye en esta definición la compra de productos y/o servicios que sean solo comercializados por la empresa.

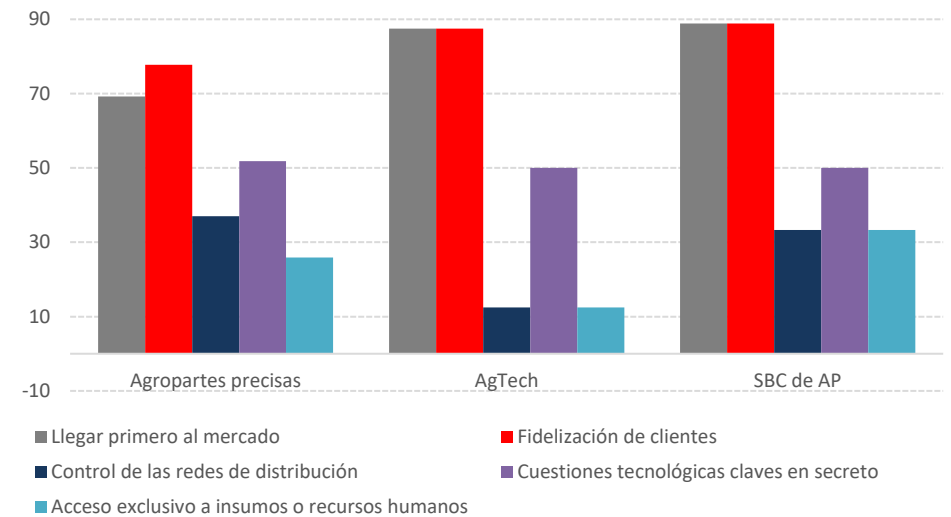
prácticamente todas emplearon métodos informales de protección de las innovaciones. Los Gráficos 5a y 5b resumen –en términos porcentuales- las distintas herramientas empleadas por cada uno de los grupos.

Gráfico 5a. Elección de mecanismos formales de protección de las innovaciones
- En términos porcentuales -



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 5b. Elección de mecanismos informales de protección de las innovaciones
- En términos porcentuales -



Fuente: Elaboración propia.

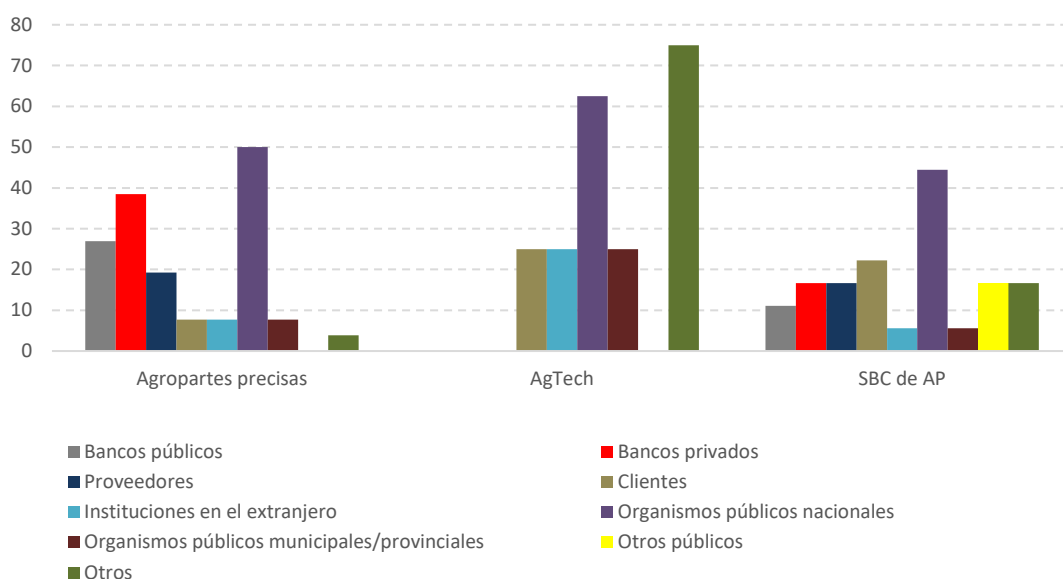
Asimismo, la encuesta también abarcó las fuentes de financiamiento de los esfuerzos para el desarrollo de esas innovaciones. En primer lugar, resultó significativamente elevado el porcentaje de empresas de agropartes de precisión que financiaron sus innovaciones con fondos propios. De todas formas, en las empresas de servicios esta alternativa fue mucho menor debido en parte a lo reciente de estas empresas y a lo relativamente acotado de sus ingresos. A su vez, se destaca la preponderancia en los tres grupos del rol desempeñado por el financiamiento percibido por organismos públicos nacionales -como FONTAR, FORNASEC, FONSOFT y ANR-. Sin embargo, también fueron habituales ciertos comentarios adversos sobre

estos programas, en particular debido a retrasos en el cronograma de pago. También, para las empresas que prestan servicios, se destaca como una fuente muy relevante de financiamiento el percibido de “aceleradoras de emprendimientos”, donde en casos recientes hubo también beneficios percibidos de la “Ley de Emprendedores” (Ley N° 27.349).

Por otro lado, el financiamiento de innovaciones a partir de bancos públicos y privados estuvo restringido centralmente al segmento de empresas de agropartes de precisión. El escaso tamaño del sector financiero local y las dificultades para acceder a esta fuente tradicional de financiamiento provoca que este sea marginal y de acceso limitado solo para ciertas firmas.

Gráfico 6. Fuentes de financiamiento para las innovaciones

- En términos porcentuales -



Fuente: Elaboración propia.

2.2.2 RUTINAS EN INNOVACIÓN

En relación a las rutinarias desarrolladas al interior de las empresas, se destaca que la totalidad de las firmas de servicios llevaron a cabo algún tipo de estas actividades, mientras que en las firmas de agropartes de precisión el porcentaje superó al 70% de las mismas. De este modo, la capacitación de recursos humanos, la adquisición de máquinas y equipos, así como también de hardware y/o software fue una actividad importante en los tres grupos de empresas. Al mismo tiempo, la realización de trabajos sistemáticos dentro de la empresa para el “desarrollo de conocimiento técnico y/o científico” fue la actividad más practicada por las firmas de servicios, mientras que fue menos relevante en grupo de agropartes de precisión.

En relación a las fuentes de información consultadas para el desarrollo de innovaciones se destacaron en los tres grupos el contacto con proveedores y clientes, así como también el uso de internet u otras redes de comunicación. Del mismo modo, el empleo de información generada internamente en la empresa también fue una fuente habitual en los tres casos.

Por otro lado, mientras que la participación en ferias y conferencias fue una fuente de información relevante para las firmas de agropartes de precisión, fue de menor importancia para aquellas dedicadas a los rubros de servicios. En cambio, la alta orientación científica de estas últimas derivó en que la lectura de *papers* académicos y la asistencia a congresos también fuera una opción preponderante. Por último, también fue

mencionado por las firmas de servicios la participación en foros y espacios para el desarrollo de software de código abierto.

Dado que los procesos de innovación no necesariamente son llevados a cabo de forma aislada de los otros actores con los cuales las empresas se relacionan, en la encuesta se preguntó acerca de los vínculos establecidos con terceros. A su vez, estas vinculaciones podían estar dirigidas para pensar y/o desarrollar innovaciones en tres planos distintos: producto, procesos o métodos de comercialización.

En primer lugar, se destaca que el INTA ocupó un rol notable principalmente en el desarrollo de productos – a partir de tareas de validación a campo- así como también para el desarrollo de nuevos procesos de producción. Si bien esto fue mencionado principalmente por las firmas de agropartes de precisión y de SBC de AP, fue mayor la incidencia en el primer segmento.

Por su parte, las relaciones con cámaras empresariales del agro –como AAPRESID y AACREA- tuvieron como principal objetivo el fortalecimiento del segmento comercial principalmente en las firmas de servicios. Para las empresas de agropartes de precisión, los vínculos con proveedores y con clientes resultaron ser muy relevantes, en particular, para las innovaciones en productos y en procesos. Asimismo, las empresas de servicios generaron lazos con clientes, así como también con otras empresas del sector en vistas de buscar soluciones tecnológicas y generar nuevos canales de ventas.

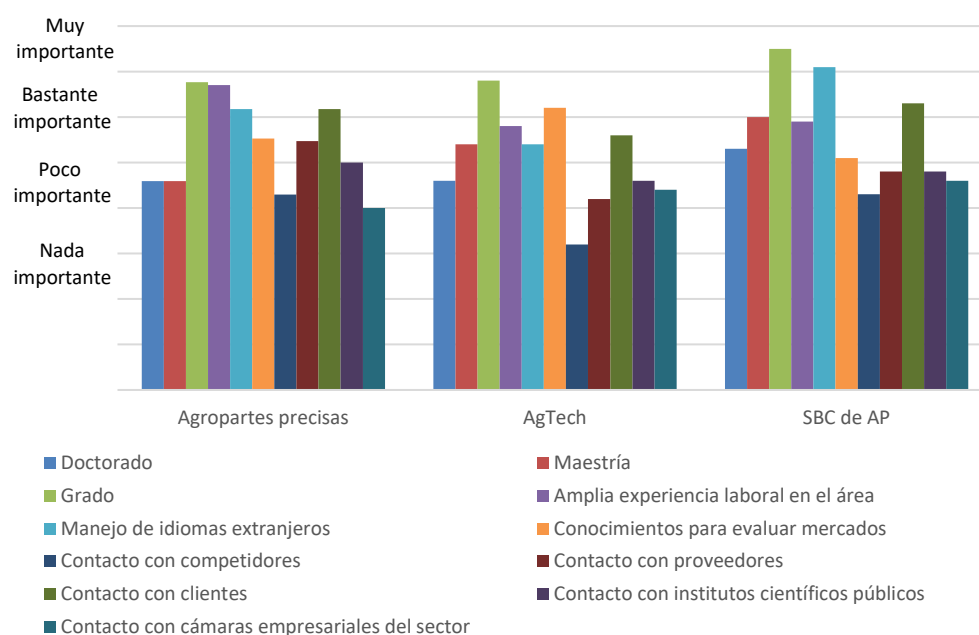
2.2.3 RECURSOS HUMANOS EMPLEADOS PARA LA INNOVACIÓN

Por último, dentro de la sección de innovación se consultó sobre la cantidad y las características del personal empleado en las tareas de innovación. De este modo, se destaca que las firmas de agropartes de precisión emplearon en promedio 6 personas con dedicación exclusiva, mientras que los dos segmentos de firmas de servicios destinaron en promedio a 3 personas. Sin embargo, si se consideran estos números en términos relativos al personal total empleado por las mismas, las empresas de servicios resultaron ser significativamente más intensivas en términos del personal abocado a tareas de innovación. A su vez, en los tres grupos de firmas se destinaron entre 2 y 3 empleados de forma esporádica a las tareas de innovación.

En cuanto a las características deseadas de los recursos humanos que se dedican a pensar y desarrollar innovaciones se preguntó⁵ acerca de características generales y del dominio de diversos campos de conocimiento. El Gráfico 7 muestra los resultados obtenidos en relación a las características generales de los RRHH, mientras que el Gráfico 8 indica lo correspondiente a los diversos campos de conocimiento.

⁵ En estas preguntas, los encuestados debían calificar las diversas categorías incluidas entre “nada importante”, “poco importante”, “bastante importante” y “muy importante”.

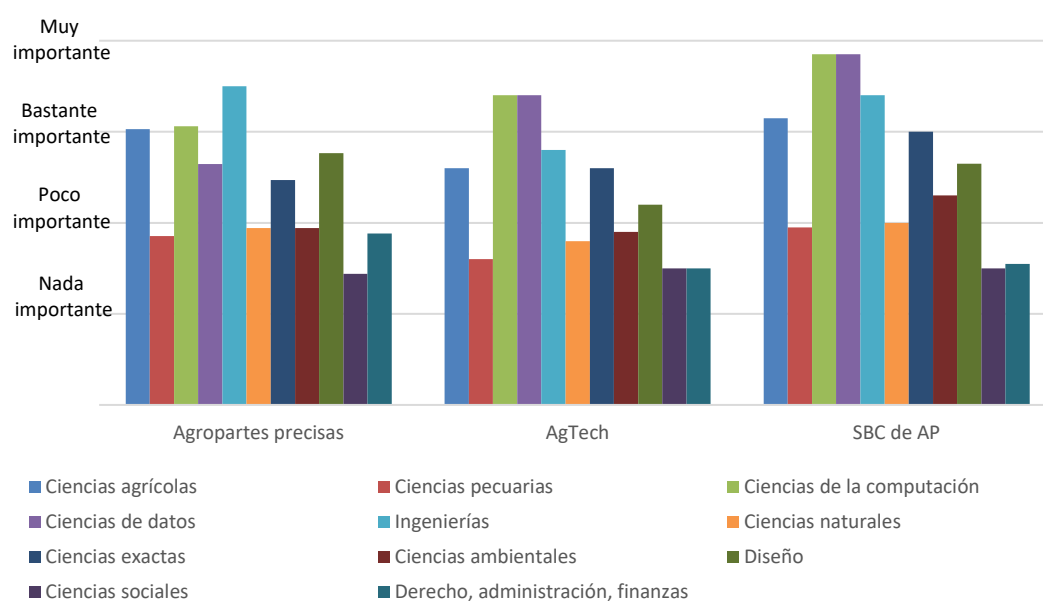
Gráfico 7. Valoración de características de los RRHH en innovaciones



Fuente: Elaboración propia.

En primer lugar, se destaca para en los tres segmentos de empresas el rol preponderante de la formación universitaria en el personal que va a estar dedicado a pensar y/o desarrollar innovaciones. Por otro lado, habilidades “blandas”, como el manejo de idiomas extranjeros, conocimientos para evaluar mercados, contactos con clientes también tuvieron una singular relevancia. Por último, mientras que la experiencia laboral previa fue un rasgo de primer nivel en las empresas de agropartes de precisión, fue menos importante en las firmas de servicios.

Gráfico 8. Valoración de los campos de conocimiento en los RRHH para la innovación



Fuente: Elaboración propia.

En relación a la valoración de los campos de conocimiento de los RRHH para la innovación, las áreas de ingeniería fueron las más valoradas en las empresas de agropartes de precisión, seguido por las ciencias de

la computación y las ciencias agrícolas. Por otro lado, en las empresas que brindan servicios la ciencia de datos y las ciencias de la computación resultaron ser las más valoradas.

2.3 OBSTÁCULOS AL CRECIMIENTO

Finalmente, las empresas consultadas evaluaron una serie de obstáculos al crecimiento de su empresa. Las preguntas se dividieron entre obstáculos identificados por el lado de los usuarios de sus productos, así como también por obstáculos generales derivados de la coyuntura y el marco regulatorio nacional.

En relación a los obstáculos que perciben las empresas en cuanto a los rasgos de los usuarios de sus productos los segmentos más mencionados fueron: i) la falta de conocimiento tecnológico en productores y operarios; ii) la desconfianza hacia las nuevas tecnologías y, iii) la no comprensión de los beneficios de la agricultura de precisión. A su vez, en menor medida se destacó que la falta de conocimiento sobre los productos disponibles en el mercado y las limitaciones al financiamiento en usuarios también generaron restricciones al crecimiento.

En cuanto a las dificultades generales para el crecimiento del negocio, la carga tributaria se presenta como el principal factor de importancia para las empresas, seguido por la falta de recursos financieros a bajo costo, la coyuntura macroeconómica adversa y los altos costos laborales. En menor medida fueron mencionados otros aspectos tales como la ausencia de infraestructura y servicios públicos para la correcta implementación de la agricultura de precisión, obstáculos regulatorios y la falta de trabajadores con la calificación deseada.

3. CONCLUSIONES

En términos generales se destaca el crecimiento y consolidación de este rubro de firmas que desarrollan productos y/o servicios para la agricultura y ganadería de precisión. Los tres segmentos de empresas señalados mostraron diferencias en términos del origen, la edad de las firmas, la trayectoria tecnológica, así como también en términos del tamaño –medido tanto por nivel de facturación como por empleo–.

A su vez, resultó ser notable las posibilidades mostradas por las empresas de los tres segmentos en términos de las exportaciones. Sin embargo, en la mayoría de los casos estas fueron esporádicas y representaron porcentajes relativamente bajos de los ingresos totales.

Por otro lado, se destaca el claro perfil innovador que, en términos generales, tienen las empresas de este sector. Si bien hay diferencias notables en las fuentes de financiamiento utilizadas para estas actividades, las empresas pudieron mostrar logros en innovación –aunque seguramente por debajo de las máximas posibilidades–.

En relación a las rutinarias llevadas a cabo en innovación, hubo espacios comunes y también divergencias entre los distintos segmentos de empresas. En particular se destaca un mayor perfil orientado al desarrollo de conocimientos técnicos y científicos por parte de las empresas de servicios. A su vez, las vinculaciones con terceros fue un rasgo común en la mayoría de las empresas. Estas relaciones para la innovación estuvieron dirigidas tanto al desarrollo de productos, como de procesos y de métodos de comercialización.

Por último, la alta incidencia de los dos grupos de obstáculos consultados en el crecimiento de las empresas da cuenta que hay diversos espacios donde la intervención de políticas públicas es requerida. En estos términos, además de políticas puntuales dirigidas a mejorar las condiciones generales de mercado, también podrían llevarse a cabo diversas campañas orientadas a favorecer la adopción y uso de estas tecnologías por parte de los productores agrícolas y ganaderos.