

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN

TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA

La innovación digital: Un análisis del sector de
maquinaria agrícola en la Argentina

AUTOR: LEONARDO ENRIQUE SANTIAGO PASTORELLI

DIRECTOR: MARIA EUGENIA DE SIMONI

JULIO DE 2021

Resumen

Este trabajo se analiza con un abordaje cuantitativo y cualitativo, el avance de la tecnología sobre todo en el uso de la digitalización en la maquinaria agrícola. La Argentina posee una actividad en agricultura muy importante como sector económico del país. Hoy en día el avance de la tecnología en todos los sectores de la sociedad está llevando a que las industrias también adopten estas nuevas tecnologías a fin de mantener o mejorar su competitividad. Este trabajo se propone desarrollar un modelo de negocio innovador para las empresas de producción agrícola en la región, a partir de estrategias de innovación digital en perspectiva a los próximos 5 años. De este modo a partir de un análisis cuantitativo y cualitativo se obtuvieron resultados donde se evidencian que existe un potencial de sector industrial para poder realizar investigaciones y desarrollos para diseñar nuevos productos innovadores aplicados a la innovación en Agricultura digital.

Palabras claves

Maquinaria Agrícola; Digitalización; Agroindustria; Innovación; Agricultura digital; Agricultura de precisión; ventaja competitiva

Índice

I. Introducción	1
II. Planteamiento del problema	2
III. Objetivos	3
IV. Hipótesis	3
V. Marco teórico	4
Definiciones de Biotecnología	4
Definiciones de Maquinaria Agrícola	6
VI. Metodología	7
1. Tecnologías disponibles de maquinaria y tecnología digital agrícola	9
1.1. El proceso de la Digitalización	9
1.2. Nuevas tecnologías	15
1.3. Antecedentes de la Agricultura de Precisión	17
1.4. Agricultura Digital	19
1.5. Agritechnica 2019	21
1.6. Conclusión del capítulo 1	22
2. Análisis del contexto de adopción tecnológica agrícola en los países agroexportadores	23
2.1. El mercado global de maquinaria agrícola	23
2.2. Principales fabricantes de maquinaria agrícola a nivel mundial	25
2.3. Breve descripción de los fabricantes mundiales	26
2.4. Competividad de los países y sus mercados de maquinaria agrícola	35
2.5. Conclusión del capítulo 2	46
3. Descripción del contexto en adopción de innovación agrícola en Argentina	47
3.1. La innovación en el sector agropecuario y en la maquinaria agrícola	47
3.1.1. Empezando un nuevo milenio	48
3.1.2. La particularidad del sector agropecuario	48
3.2. Descripción de la cadena productiva	53
3.3. Descripción del mercado nacional de maquinaria agrícola	56
3.4. Principales segmentos productivos	58
3.4.1. Sembradoras	58
3.4.2. Cosechadoras	59
3.4.3. Tractores	60

3.4.4. Pulverizadores Autopropulsados.....	61
3.5. Situación del sector durante el 2020	63
3.6. Argentina en Agritechnica 2019	64
3.7. Principales innovaciones	66
3.8. Argentina - Políticas Públicas - Sistema de Innovación.....	68
3.8.1. Políticas Públicas aplicadas a un sector industrial	70
3.9. La propuesta de evaluación	71
3.9.1. Encuesta	72
3.9.2. Entrevistas	77
3.9.3. Entrevistas a los productores rurales.....	80
3.10. Conclusión del capítulo 3	83
4. Las ventajas competitivas de la adopción de tecnología digital agrícola para la producción agropecuaria en la región	85
4.1. Introducción	85
4.2. Situación regional	86
4.3. Ventajas Competitivas	87
4.4. Modelo de Negocios	88
4.5. Creación y diseño de nuevos productos	93
4.6. Lanzamiento y medición	98
4.7. Conclusiones del capítulo 4.....	101
Reflexiones finales	102
Referencias bibliográficas.....	103
Anexo A Tabla Tecnologías digitales aplicadas en agricultura y ganadería	109
Anexo B Tabla de premios Ternium 2020.....	110
Anexo C Matriz de Indicadores	111
Anexo D Cuestionario	113
Glosario	116

Índice de gráficos

Gráfico 1. Evolución diaria del tiempo gastado en internet	9
Gráfico 2. Uso de internet por celular	10
Gráfico 3. Gasto de tiempo diario en redes sociales	13
Gráfico 4. Tráfico de internet por tipo de equipo	14
Gráfico 5. Número de usuarios de móviles inteligentes 2015-2025	14
Gráfico 6. Acceso al mercado de banda ancha en Argentina	15
Gráfico 7. Difusión de la tecnología en el sector	16
Gráfico 8. Proceso toma de decisiones con AP	18
Gráfico 9. Transformación digital por sector	20
Gráfico 10. Demanda mundial de la maquinaria agrícola	23
Gráfico 11. Venta por segmento de maquinaria.....	24
Gráfico 12. Índice de clima de negocios	25
Gráfico 13. Mercado por volumen en Euros y la Variación porcentual interanual	37
Gráfico 14. Ventas mensuales de tractores (2015 – 2019).....	38
Gráfico 15. Venta de maquinaria agrícola en Italia (2011 - 2019).....	38
Gráfico 16. Exportaciones de maquinaria agrícola de Italia.....	39
Gráfico 17. Venta en unidades entre usados y nuevos (2014 – 2018)	39
Gráfico 18. Facturación por venta de maquinaria agrícola	40
Gráfico 19. Venta de tractores de potencia menor a 25 hp	40
Gráfico 20. Mercado interno y Exportaciones.....	41
Gráfico 21. Evolucionando la demanda de tractores	41
Gráfico 22. Mercado interno y Exportaciones, en millones de rublos.....	41
Gráfico 23. Balanza comercial de los Estados Unidos	42
Gráfico 24. Demanda del tractor inferior a 100 hp y tractores mayor a 100 hp.....	43
Gráfico 25. Tamaño de explotación agrícola en Latinoamérica y el total país en hectáreas.....	44
Gráfico 26. Tamaño del establecimiento rural versus maquinaria agrícola.....	44
Gráfico 27. Evolución del uso del tractor en la producción rural	45
Gráfico 28. Exportaciones de maquinaria agrícola (2000 – 2015)	45
Gráfico 29. Innovación en la industria manufacturera	48
Gráfico 30. Índice de volumen físico en la industria manufacturera	49
Gráfico 31. Adopción de tecnología del sector agropecuario (1980-2014)	50
Gráfico 32. Precio de los commodities.....	51

Gráfico 33. Encuesta ENDEI Manufacturera (2014-2016)	53
Gráfico 34. Cadena de Valor de la maquinaria agrícola	55
Gráfico 35. Proceso de análisis y adquisición de maquinaria	56
Gráfico 36. Venta de maquinaria agrícola en unidades.....	57
Gráfico 37. Distribución geográfica de empresas.....	58
Gráfico 38. Venta de Sembradoras en unidades	59
Gráfico 39. Venta de Cosechadoras en unidades.....	60
Gráfico 40. Venta de Tractores en unidades empresa Pauny	61
Gráfico 41. Venta de Pulverizadores Autopropulsados en unidades	62
Gráfico 42. Inversión en I+D en el Mercosur	69
Gráfico 43. Evolución Anual de ventas totales (en millones de dólares).....	71
Gráfico 44. Políticas públicas para la maquinaria agrícola	71
Gráfico 45. Modelo Canvas	89

Índice de cuadros

Cuadro 1. Ventas de maquinaria agrícola durante el periodo 2015 – 2019.....	26
Cuadro 2. 5 Pilares	26
Cuadro 3. Principales segmentos de comercialización.....	57
Cuadro 4. Tópicos de la promoción Industrial del Software	71
Cuadro 5. Fases de canal	90
Cuadro 6. Tabla Tecnologías digitales aplicadas en agricultura y ganadería	109
Cuadro 7. Tabla Tecnologías digitales aplicadas en agricultura y ganadería	109
Cuadro 8. Tabla Tecnologías digitales aplicadas en agricultura y ganadería	109
Cuadro 9. Tabla Tecnologías digitales aplicadas en agricultura y ganadería	110
Cuadro 10. Premios Ternium.....	110
Cuadro 11. Premios Ternium.....	110
Cuadro 12. Premios Ternium.....	111
Cuadro 13. Encuesta	111
Cuadro 14. Encuesta	112
Cuadro 15. Encuesta	112
Cuadro 16. Encuesta	112
Cuadro 17. Encuesta	113

I. Introducción

La revolución industrial y el avance de las tecnologías digitales en el ámbito de las industrias 4.0 están llevando a una revolución a todas las industrias y sectores de la sociedad. Esto no es ajeno a los países que poseen un fuerte sector agroexportador como la Argentina. A fin de mantener la competitividad de la industria agroexportadora se deberá encarar el desafío de ajustar, investigar, desarrollar e incorporar los productos a todos los cambios que presentan las nuevas tecnologías disponibles para mantener una innovación competitiva del sector. Entre las tecnologías que están disponibles para el sector podemos mencionar, analytics, big data, aplicaciones para celulares (apps), software, sensores, drones y satélites.

El presente trabajo a partir de un abordaje cuantitativo y cualitativo desarrollará el modelo de negocio innovador para las empresas en el rubro de la Biotecnología para producción agrícola en la región. Este desarrollo deberá evaluar las tecnologías disponibles y la aplicación de tecnologías digital agrícola para los productores y sus potenciales beneficios. Se analizará el mercado de la maquinaria agrícola en el marco de la adopción de la tecnología en los países agroexportadores. Con todo este marco antes comentado, se analizará el contexto de adopción en la Argentina y finalmente se desarrollará las ventajas competitivas de la adopción de tecnología digital agrícola para la región en los próximos 5 años. Es mi interés desarrollar esta temática para que finalmente quede un producto que permitirá conocer este modelo innovador hacia donde se dirige el sector en su conjunto.

Al finalizar el trabajo, quedará un producto con una metodología de análisis académica. Este producto puede ser de gran utilidad, para continuar profundizando en otras aristas a investigar. También puede ser utilizado por diferentes referentes del sector privado de maquinaria agrícola, como para entidades públicas que se desempeñen en el área de la producción o comercio exterior, tanto a nivel provincial como nacional.

II. Planteamiento del problema

En el año 1996 se aprueba en la Argentina el primer cultivo transgénico de soja tolerante al glifosato. Desde entonces el área sembrada de organismos genéticamente modificados viene creciendo en todo el territorio de la Argentina. En la campaña 2015-2016 se alcanzó un área sembrada de 24,5 millones de hectáreas. La biotecnología viene creciendo en la Argentina ya que es aplicada a otros cultivos como ser soja, maíz y algodón. Según un informe elaborado por el Dr. Eduardo Trigo para ArgenBio, entre los años 1996 al 2016 se generó un beneficio bruto acumulado por 126.969,27 millones de dólares. A lo largo del estudio citado, comenta la importancia de mantener una política de Estado hacia la biotecnología agrícola. Esto permitirá en el futuro incrementar la complejidad de la demanda en soluciones tecnológicas. Estas soluciones tecnológicas no serán ajenas al sector de maquinaria agrícola. Cabe aclarar que el término campaña en este trabajo será entendido como la definición de campaña agrícola. Una campaña agrícola es un periodo de 12 meses desde el comienzo de una nueva cosecha, durante el cual se comercializa un producto. En la Argentina las campañas suelen empezar desde la siembra de los cultivos de granos gruesos. Estos cultivos de granos gruesos se suelen sembrar al finalizar la primavera y se lo denomina de manera bianual, por ejemplo campaña 2015-2016.

La industria de la maquinaria agrícola en Argentina nace de la mano del productor de origen italiano Nicolás Schneider en el año 1878, fabricando en la ciudad de Esperanza - Santa Fe - el primer arado de la industria nacional. Desde entonces, la industria de la maquinaria agrícola nacional viene creciendo y desarrollándose. A partir de ese momento en el país se fueron desarrollando distintos emprendimientos, generando así el futuro polo de la maquinaria agrícola. Podemos resaltar geográficamente el sur de la provincia de Santa Fe, Centro y Sur de Córdoba y Noroeste de Buenos Aires.

La ubicación geográfica donde se desarrollaron estos emprendimientos no fue al azar, ya que es la zona por excelencia de la agricultura del país, conocida como la zona núcleo. Actualmente, la industria de maquinaria agrícola está compuesta por un conjunto de distintos equipamientos relacionados entre sí, con diferentes grados de complejidad tecnológica tomando en cuenta la variabilidad de cultivos y las características del suelo en que se trabaja.

El Ing. Agr. M Sc. Mario Bragachini del INTA Manfredi, realizó un estudio donde muestra en el periodo 1980 al 2014 como fue evolucionando la adopción de tecnologías en el sector agropecuario argentino. En ese estudio se resume visualmente como fueron evolucionando las tecnologías en el sector agropecuario y como fueron creciendo algunas de ellas a lo largo de los años. Esto hizo que la maquinaria agrícola se tuviera que convertir o adaptar a los nuevos desafíos que estaba pasando de la mano de la biotecnología agrícola en el país. En la agricultura de precisión existe una revolución con la aparición de sensores, software, big data, satélites, drones, pasando a una agricultura digital. Hoy en día las empresas fabricantes de maquinaria agrícola tienen la necesidad de incorporar segmentos relacionados a tecnologías digitales para mantenerse competitivas ante los desafíos del mercado.

Con relación a los datos, existe una buena cantidad de bases de datos proveniente de distintos organismos internacionales, regionales y locales. Estos permiten hacer una recopilación y un análisis de todos estos datos, para conocer la situación del objeto de estudio de este trabajo. Cabe destacar que esta información existe en entes tanto públicos como privados. Podemos citar a modo de ejemplo dentro de organismos internacionales a las Naciones Unidas. Dentro de las Naciones Unidas está la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Organización Mundial del Comercio (WTO). Dentro de las regionales está European Agricultural Machinery Association (CEMA). De modo local en Argentina existe, el Ministerio de Economía, el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Universidades, y por último la Cámara Argentina de Fabricantes de Maquinaria Agrícola (CAFMA), entre otras. Comentado lo anterior nos preguntamos, ¿Cómo es el comportamiento en el presente del mercado de maquinaria agrícola y su adaptación a las nuevas tecnologías y las perspectivas del sector?

III. Objetivos

En este trabajo definimos como objetivo general el desarrollar el modelo de negocio innovador para las empresas de producción agrícola en la región, a partir de estrategias de innovación digital en perspectiva a los próximos 5 años. Como objetivos específicos desarrollaremos: 1) Detallar las tecnologías disponibles de maquinaria y tecnología digital agrícola para los productores y sus potenciales beneficios; 2) Analizar el

contexto de adopción tecnológica agrícola en los países agroexportadores; 3) Describir el contexto específico en adopción de innovación agrícola en Argentina; 4) Desarrollar las ventajas competitivas de la adopción de tecnología digital agrícola para la producción agropecuaria en la región.

IV. Hipótesis

Un modelo innovador de maquinaria agrícola permite a las empresas del sector agropecuario realizar mejores mediciones. El crecimiento y expansión del mercado en maquinaria agrícola en la era de la revolución digital y de las industrias 4.0, depende de incorporar nuevas tecnologías digitales (por ejemplo mapas de rendimiento digital, data management, analytics, satélites, drones, sensores, softwares). Las empresas agroexportadoras de Argentina deben sumar estas nuevas tecnologías digitales para poder mejorar su competitividad en el mercado de maquinaria agrícola.

V. Marco teórico

Definiciones de Biotecnología

Cuando se habla de Biotecnología comúnmente las personas lo asocian a este término con técnicas de ingeniería genética, como la transgénesis. La Biotecnología pasó por muchas etapas de maduración y largos periodos antes de llegar a lo que conocemos hoy en día con un grado de complejidad y multidisciplinariedad. El aporte de la Biotecnología generó un cambio fundamental en la producción agropecuaria y en la mecanización agrícola tanto en el ámbito internacional como en la Argentina.

El cultivo de vegetales, la domesticación de animales, la transformación de los alimentos y el aprovechamiento de las propiedades curativas de algunas plantas son actividades que se remontan a los albores de la humanidad y fueron desarrolladas a partir del conocimiento empírico, ignorando la existencia de los microorganismos o de las leyes de la herencia (Muñoz, 2012). En la segunda mitad del siglo XX se produjeron avances espectaculares en el conocimiento de los procesos elementales de la vida y de las bases moleculares que permitieron entender los mecanismos de la expresión de genes. Estos conocimientos junto con las tecnologías de modificación dirigida del ADN fueron rápidamente incorporados a la generación de organismos genéticamente modificados con el fin de obtener productos de interés en medicina y en agroalimentos (OEI, 2008).

La biotecnología es una disciplina que afecta a nuestra vida cotidiana de manera directa e indirecta. Ya sea por medio de los medicamentos, moléculas, edición génica, entre otras tantas. Su importancia para la industria, la producción en general y la economía de nuestro país sigue siendo poco visible. Excepto en el caso del sector agrícola, con el uso de semillas transgénicas debido a su impacto comercial y político, como así también por las discusiones tecno-socio-ambientales que ha provocado (Gutman *et al.*, 2014). La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) es un organismo internacional el cual está integrado por más de 36 países. Este organismo trabaja en coordinar las políticas económicas y sociales de estos estados. En el año 2005 la OECD hace una presentación de la clasificación general de la Biotecnología por sus áreas de aplicación: Biotecnología Industrial, Animal, Vegetal o Agro- biotecnología, en Salud Humana o Médica, de los Alimentos, Ambiental y Marina (Gonzalez, 2011).

También la OECD define a la biotecnología como ‘la aplicación de la ciencia y la tecnología a los organismos vivos, así como a partes, productos y modelos de los mismos, con el objeto de alterar materiales vivos o no, con el fin de producir conocimiento, bienes y servicios (Gobierno de la Provincia de Santa Fe, 2008). Hablando más en lo específico de la Biotecnología agrícola podemos citar su avance en tres olas. En la primera ola se mejora el tamaño del grano o las resistencias a plagas. Dentro de esta primera ola aparecen los cultivos transgénicos como la soja tolerante a herbicidas, maíz resistente a insectos, entre otros. En la segunda ola los cultivos generan alimentos más sanos y nutritivos que los convencionales. Por ejemplo el arroz con alto contenido de beta-caroteno. En la tercera ola se refiere al empleo de las plantas como fábricas de moléculas de interés industrial y como medicamentos que se pueden citar como ejemplos.

La Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) a través del Convenio sobre la declaración de la Diversidad Biológica en su artículo 2 define la Biotecnología como toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos (FAO, 1993). En la actualidad el Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología ArgenBio entiende a la Biotecnología como el empleo de organismos vivos y sus productos para obtener un bien o servicio (AgenBio, 2009). El Instituto Nacional de Semillas (INASE), es un instituto que trabaja en

el marco de la ley 20247 sobre Semillas y Creaciones Filogenéticas. Dentro de la ley establece como uno de los objetos de trabajo el promover una eficiente actividad de producción y comercialización de semillas. Por ello este organismo para la República Argentina es de gran importancia en materia de biotecnología sobre todo en lo relacionado a la agricultura. Este organismo entiende a la Biotecnología como un conjunto de técnicas que utiliza células vivas, cultivo de tejidos o moléculas derivadas de un organismo, como por ejemplo enzimas, para obtener o modificar un producto, mejorar una planta o un animal o desarrollar un microorganismo para utilizarlo con un propósito específico (INASE, 2019).

La biotecnología no sólo es un concepto sino que también se llevan adelante investigaciones desarrollos y proyectos. Dentro de la categoría de proyectos nos encontramos con que un proyecto biotecnológico consiste en una investigación que considera la aplicación de los principios científicos y de la ingeniería al procesamiento de materiales y materias primas por agentes biológicos para proveer bienes y servicios. Esta investigación debe poder ser emprendible en condiciones de eficiencia económica y de rentabilidad (Pagano, 2019). Luego de haber transitado diferentes momentos importantes de la biotecnología a lo largo de la historia veamos un concepto que se enmarca en el plano de la actualidad. En la actualidad debemos comentar que la Biotecnología está direccionando sus esfuerzos para aumentar el rendimiento, mejorar la resistencia a plagas y condiciones adversas como la sequía y el frío, y modificar el valor nutricional de los alimentos. Se busca lograr variedades de bajo costo y libre de enfermedades para diversos cultivos, como también mejorar las características de los productos para su almacenamiento y conservación (Antokoletz *et al.*, 2014).

Luego de revisar los diferentes puntos de vista respecto a la Biotecnología ahora desarrollaremos los conceptos más aplicados a la mecanización en la agricultura. Dentro de la organización de las naciones unidas se encuentra la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, la FAO. La FAO desarrolló un programa sobre mecanización agrícola sostenible. La FAO entiende que la mecanización cubre todos los niveles de la producción y de las tecnologías de procesado agrícolas, desde simples herramientas de mano hasta el equipo motorizado más sofisticado. La mecanización facilita y reduce el trabajo pesado, alivia la falta de mano de obra, mejora la productividad

y oportunidad de las operaciones agrícolas, además mejora el uso eficiente de los recursos, fortalece el acceso a mercados y contribuye a la mitigación de amenazas derivadas del clima. La mecanización sostenible considera aspectos del ámbito tecnológico, social, medioambiental y cultural para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores agrario y alimentario (FAO, 2019).

Definiciones de Maquinaria Agrícola

Es importante resaltar cómo se entiende la actividad de mecanización agrícola en la República Argentina. En el informe de Elizondo y otros sobre Maquinaria Agrícola comenta que el sector productor de Maquinaria Agrícola en Argentina está conformado principalmente por una amplia gama de pequeñas y medianas industrias fabricantes de un variado conjunto de equipos de uso en la actividad agropecuaria, a esta oferta de fabricación nacional se agrega otra extensa serie de equipos importados, principalmente manufacturados por empresas multinacionales. Siendo las cosechadoras y tractores los principales, de acuerdo a su volumen de producción y comercio internacional (Elizondo *et al.*, 2011).

Otro organismo de nivel nacional de la República Argentina se puede mencionar al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). En este instituto se trabaja diferentes aspectos relacionados con la tecnología agropecuaria. Ferrari Cecilia y otros comentan la variación en la conducta tecnológica del sector de maquinaria agrícola, influenciada por los cambios producidos en los últimos años en el sistema agrícola argentino. Este sector ha sido considerado como una pieza clave en la dinámica de innovación de toda la cadena de valor agroalimentaria (Ferrari *et al.*). En la industria de la maquinaria agrícola coexisten empresas con distintos niveles de integración en redes globales de producción. El segmento de cosechadoras y tractores detenta altos estándares de inserción en cadenas globales, a partir de fuertes niveles de vinculación con proveedores y clientes internacionales (Alfaro *et al.*, 2015).

VI. Metodología

La naturaleza de este proyecto lleva a que sea aplicada una metodología de investigación mixta entre un enfoque cuantitativo y un enfoque cualitativo. Este enfoque cuantitativo permitirá trabajar y procesar una cantidad de datos provenientes de diferentes fuentes estadísticas. Estas fuentes estadísticas serán tanto organismos nacionales como

internacionales. El enfoque cualitativo permitirá realizar entrevistas para conocer más de cerca actores directamente relacionados con las actividades del sector en cuestión. Los instrumentos que se utilizarán serán: entrevistas (con apoyo de un cuestionario), también se usarán libros, investigaciones, artículos de revistas (de la industria y otros) y diarios, apuntes de clase, entre otros. A lo largo del desarrollo de este proyecto con el análisis de los datos, se podrá ir trabajando aplicando el método de deducción para el análisis de esos datos estadísticos traídos para su análisis. Esto permitirá enriquecer y construir un trabajo de investigación focalizado en la innovación en la biotecnología a través de la maquinaria agrícola.

Dentro del análisis de los datos, se puede encontrar que en algunos puntos por su naturaleza haya una utilización de estudios descriptivos. Muy frecuentemente el propósito del investigador es describir situaciones y eventos. Esto es, decir cómo es y cómo se manifiesta determinado fenómeno. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos - comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a un análisis. Miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así - y valga la redundancia - describir lo que se investiga (Hernández Sampieri *et al.*, 1991). El estado del conocimiento sobre la temática a investigar permitirá el desarrollo de una metodología sobre otra, dado que será de mayor utilidad para la aplicación del punto a trabajar.

Respecto a los datos, serán en su mayoría provenientes de fuentes secundarias. Existe una buena cantidad de bases de datos proveniente de distintos organismos internacionales, regionales y locales. Estos permiten hacer una recopilación y un análisis de todos estos datos, para conocer la situación del objeto de estudio de este trabajo. Cabe destacar que esta información existe en entes tanto públicos como privados.

Según la fuente utilizada se podrá hacer un tipo de análisis u otro acorde con el dato recolectado. La mayoría de las fuentes a consultar, presentan los datos en una serie de tiempo. Esta serie de tiempo permitirá trabajar con datos comparados, donde se podrá ver los comportamientos en distintos momentos de la serie de tiempo y analizar dichos comportamientos. Las fuentes a utilizar principalmente serán datos de carácter secundario,

como desarrollamos anteriormente. También en algunos puntos en particular se podrán incorporar algunas entrevistas a fin de conocer la problemática desde algún punto de vista en particular del sector industrial. Las entrevistas pueden ser hechas a diferentes actores de la cadena de maquinaria agrícola. Esto puede abarcar desde empleados de empresas de maquinaria agrícola, proveedores del sector, como también productores agropecuarios (que son usuarios de esta maquinaria agrícola y las materias primas de carácter biotecnológico). Como se comenta existirán varios grupos que resumen la cadena industrial para su análisis.

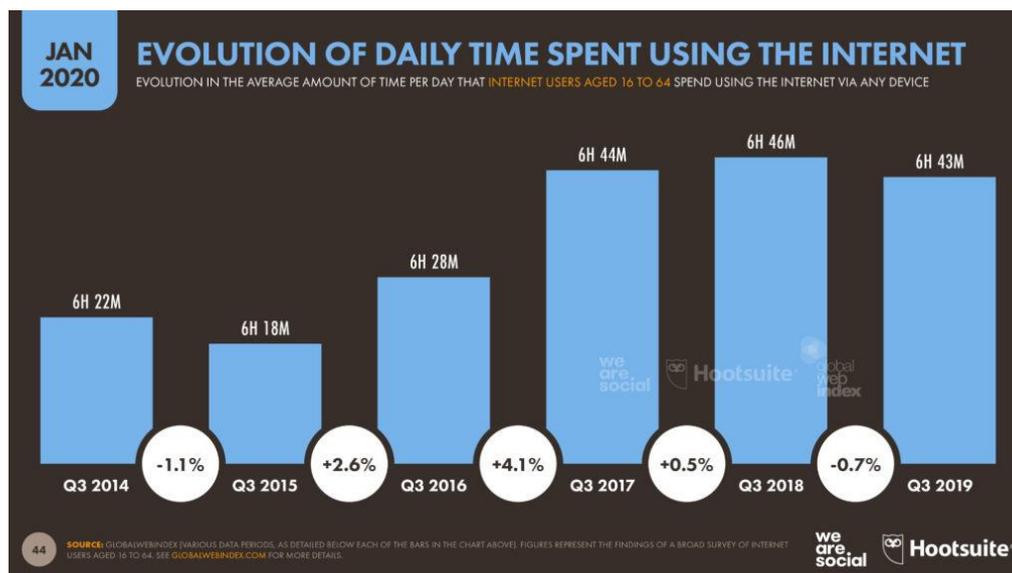
Los datos serán expuestos en forma de cuadros, tablas y gráficos a fin de permitir al lector una mejor interpretación y seguimiento del desarrollo del trabajo realizado, como también permitirá un seguimiento del encadenamiento de las conclusiones o caminos recorridos durante la investigación. Por su naturaleza este trabajo no será de carácter experimental, ya que no se podrá realizar repeticiones de las actividades o probar un evento en particular. La presente investigación estará focalizada en un trabajo de construcción del conocimiento empírico en base a un diseño no experimental, ya que no habrá una manipulación deliberada de las variables del objeto de investigación del presente trabajo. Será un trabajo de observación de situaciones ya existentes de un fenómeno dentro de un contexto en particular. A fin de facilitar el diseño de la investigación será utilizado el diseño transeccional descriptivo. Esto permitirá indagar la incidencia de una o más variables a analizar, dependiendo de la fuente utilizada.

1. Tecnologías disponibles de maquinaria y tecnología digital agrícola

1.1. El proceso de la Digitalización

En la primera revolución industrial se imponía como factor de importancia el uso del vapor, la producción mecánica. Hacia la segunda revolución industrial se planteaba la división de trabajo, la electricidad y la producción en masa. En la tercera revolución industrial (aparece la Ley de Moore) se basaba en la electrónica, producción automatizada. En la cuarta revolución industrial aparece la Nanotecnología, Internet de las cosas, Inteligencia Artificial, Big Data, Robótica, Vehículos autónomos, Impresión 3D, Ciencia de los materiales, Almacenamiento de la energía, Computación cognitiva, Datos abiertos. Debajo podemos apreciar una gráfica sobre como creció a nivel mundial el tiempo de los usuarios en el uso de internet diariamente.

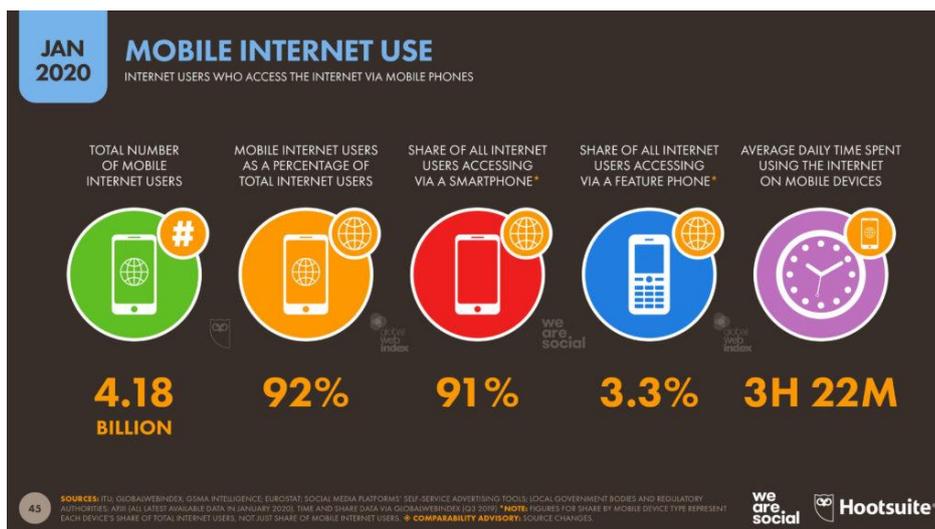
Gráfico 1. Evolución diaria del tiempo gastado en internet de Hootsuite, 2020.



Entre el periodo 2014 a 2019 hubo un incremento de 21 minutos en el uso de internet diario. Dejando para el 2019 en 6 horas 43 minutos. Cuando en el 2014 solamente eran 6 horas con 22 minutos. Esto muestra como nuestra vida hoy en día, fue incrementado el uso de internet para diferentes temas. Más adelante indagaremos en mayor profundidad sobre estos aspectos. Entre los cambios antes citados para enero del 2020 4.18 billones de personas utilizan sus celulares para navegar en internet. Siendo estos el 92% de los usuarios en Internet. Esto se pudo llevar adelante a través de los teléfonos de celulares inteligentes o smartphones, ya que el 91% de las personas utiliza uno de estos para ingresar a internet. Quedando sólo un 3,3% de personas que acceden de teléfonos comunes. Las

personas gastan en promedio 3 horas y 22 minutos en sus equipos. En el gráfico 2 podemos apreciar estas estadísticas.

Gráfico 2. Uso de internet por celular de Hootsuite, 2020.



En 1965 Gordon Moore postulo una ley que fue conocida como la Ley Moore. Esta ley dice que la complejidad de los circuitos integrados se duplicaría cada año con una reducción de costo conmensurable. Esto se pudo ver en la práctica con el avance primero de las computadoras (hardware), viendo con el paso del tiempo que la última computadora que salió al mercado con algo nuevo y revolucionario. Tras el paso del tiempo y de la mano de otras tecnologías, permitieron que aparecieran nuevas formas de negocios como los negocios digitales. Nicholas Negroponte escribe un libro llamado Ser Digital, donde describe la importancia de cómo se está transformando la economía, ésta transformación de la economía es reducida a átomos y bits. Los átomos componen elementos que podemos apreciar como periódicos, revistas y libros. Mientras que los bits no tienen color, tamaño, ni peso, pero éstos logran viajar a la velocidad de la luz. Es el elemento más pequeño en el ADN de la información (Negroponte, 1995).

El Boston Consulting Group (BCG, 2020) tiene en su web un estudio de las empresas más innovadoras con un análisis histórico de su comportamiento. En su ranking 2020, podemos nombrar las 20 primeras empresas sobre un listado de 50. Estas empresas son: 1) Apple; 2) Alphabet/Google; 3) Amazon; 4) Microsoft; 5) Samsung; 6) Huawei; 7) Alibaba; 8) IBM; 9) Sony; 10) Facebook; 11) Tesla; 12) Cisco System; 13) Walmart; 14) Tencent; 15) HP Inc.; 16) Nike; 17) Netflix; 18) LG Electronics; 19) Intel; 20) Dell.

Observando el listado hecho, podemos apreciar que son empresas muy conocidas mundialmente. Cabe destacar que estas empresas provienen de diferentes sectores industriales; claramente estas empresas proveen servicios y productos muy diferentes, el factor común de la mayoría de ellas está relacionado a Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC's). También podemos apreciar que ninguna de estas empresas fue creada hace más de cien años. Muchas de ellas son empresas que no llegan a más de 50 años en el mercado. El uso de las TIC's por parte de estas empresas puede ser como oferente o demandante de estos productos o servicios. Lo dicho anteriormente es una muestra de cómo la innovación y la tecnología hace un factor de competitividad en el mercado. Hoy el mercado se basa en la ventaja competitiva de hacer mejor las cosas que sus competidores, precios más bajos por mejores productos, tener una conexión en tiempo real con los clientes y proveedores.

Desde el punto de vista poblacional, nos encontramos con generaciones que se están por incorporar o ya se han incorporando al mundo laboral, a generaciones que son consideradas como nativos digitales. El concepto de nativo digital e inmigrante digital es un término incorporado por Marc Prensky en su artículo Digital Native, Digital Immigrants en el año 2001. Se habla de aquellos que son nativos digitales a la generación Y (aquellos nacidos entre 1981 a 1984) y la generación Z (nacidos entre 1995 y 2004). Los nativos digitales son aquellos que principalmente han nacido a partir de 1990 y han crecido con las tecnologías digitales, donde han convivido con las computadoras, videojuegos e internet. En cambio los Baby boomers (nacidos entre 1946 a 1964), como a la generación X (nacidos entre 1965 a 1980), se los consideró como inmigrantes digitales. Los inmigrantes digitales son personas entre los 35 y 55 años de edad nacidos en la era pre digital, particularmente antes de 1990. Estos inmigrantes de la digitalización han tenido que aprender a usar los medios digitales proviniendo de un mundo analógico de la información.

Estos inmigrantes digitales suelen escribir y comunicarse conforme a las reglas ortográficas, en contrario que los nativos digitales. Mientras que los nativos digitales suelen preferir imágenes en vez de texto, disfrutar del trabajo paralelo y la tarea simultánea, trabajar en red y acceso aleatorio. Por su parte los inmigrantes digitales se basan en análisis deductivo, estructuras mentales modeladas por un paso a paso y con un

proceso de aprendizaje basado en conocimientos pre adquiridos. El mundo del trabajo cambia en base a tres ejes, Globalización, Tecnología y Demografía.

Cuando se habla de la competencia digital se habla de 5 áreas, Información, Comunicación, Creación de contenido, Seguridad, y Resolución de problemas. El área de la Información está abarcada por la identificación, localización, recuperación, y almacenamiento de la información digital, evaluando su finalidad y relevancia. En la comunicación encontramos que se debe comunicar, compartir, conectar, colaborar, interactuar, y participar a través de herramientas digitales. La creación de contenido se focaliza en crear y editar contenidos multimediales nuevos, integrar y reelaborar conocimientos y contenidos previos, programar y saber aplicar los derechos de propiedad intelectual. En cuanto la seguridad está más definida para lo que se refiere a la protección personal, de datos, de la identidad digital, uso seguro y sostenible.

Finalizando con las áreas de la competencia digital cerramos con la resolución de problemas. La resolución de problemas se centra en la identificación de las necesidades y recursos digitales, la toma de decisiones, resolución de problemas conceptuales y técnicos a través de medios digitales, el uso creativo de la tecnología, y la actualización de la competencia propia y la de otros. En el marco de la digitalización no podemos dejar de hablar sobre las aplicaciones en los celulares o smartphones, y Tablets. Actualmente el mercado de las aplicaciones de celular es un mercado en expansión. Los desarrolladores de aplicaciones dejan su aplicación en tiendas virtuales como ser Google play o Apple Store (IOS App Store) y otros repositorios de aplicaciones, para que los usuarios descarguen estas aplicaciones.

La agencia de App Marketing junto a otras organizaciones realizó en España un relevamiento del uso de aplicaciones para celular en ese país en el año 2017. De este informe se desprende que Apple Store en septiembre de 2017 disponía de 3.309.788 aplicaciones. El 75,8% de las aplicaciones eran Apps para diversos usos y el restante 24,2% de aplicaciones eran para juegos en el celular. De las aplicaciones Apps el 83% eran gratis mientras que el restante 17% para su bajada debían de abonar para su uso. En cambio en los juegos el 83% era gratis y el restante 17% eran pagos. La cantidad promedio de aplicaciones que se publicaban por día rondaba las 4.921 aplicaciones. Mientras que para septiembre de 2017 en google play existían 4.466.032 de aplicaciones disponibles.

Donde el 81,60% eran solamente Apps y el restante 18,40% eran juegos. El 93,20% de las Apps eran gratuitas y sólo el 6,8% eran pagas. En cambio los juegos pasaba algo similar como vimos con Apple store comparado con las Apps. En los juegos el 93,30% eran gratuitos mientras que el restante 6,8% eran pagos. El promedio diario de aplicaciones publicadas en google play era de 3.448 aplicaciones diarias.

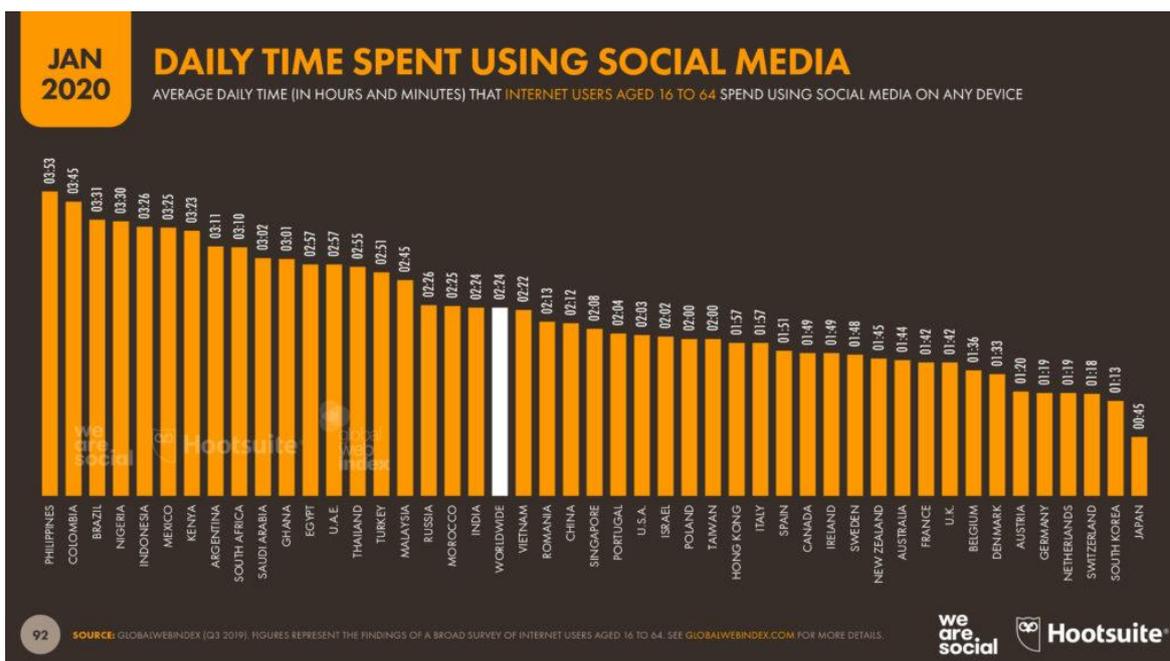
Si ahora nos focalizamos en un análisis de este informe sobre las categorías de mayor descarga, de más ingresos/consultas y nuevas Apps veremos cuál era su comportamiento. En IOS App Store en más descargas eran aplicaciones de fotografía y video, entretenimiento, redes sociales, acción y música. En más ingresos/consultas están aplicaciones de medicina, acción, estrategia, música y juegos de rol. Los rubros de mayor incremento de nuevas aplicaciones fueron para economía y empresa, educación, estilo de vida, utilidades y entretenimiento.

En cambio en google play las mayores descargas de aplicaciones fueron para comunicación, juegos casuales, herramientas, fotografía y música y audio. En las de más ingresos/consultas están juegos de estrategia, juegos casuales, juegos de rol, juego de arcade y juegos de carreras. En las nuevas Apps están las de entretenimiento, música y audio, libros y obras, de consulta, educación y por último las de estilo de vida. Hablando de las tendencias del mercado de aplicaciones Seoalive comenta que el mercado de aplicaciones para el 2020 el 90% del tiempo que utilizamos un celular lo hacemos utilizando alguna aplicación. Se espera que las aplicaciones de celular generen 189 mil millones de dólares estadounidenses de ingresos para el 2020. Que el 57% de todo el uso de medios digitales provenga de aplicaciones. Que el propietario de un celular usa 30 aplicaciones al mes (Seoalive, 2020).

En la República Argentina el equipo del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA Manfredi), realizó un relevamiento entre productores y asesores agropecuarios, donde encontró que el 78,2% indicó que utiliza aplicaciones en las actividades que realiza a diario, en tanto que sólo el 21,8% no las incorpora como herramienta de decisión. Del total de encuestados, el 66,8% indicó que las adoptaron porque han mejorado la eficiencia en sus actividades incrementando la rentabilidad de las mismas (INTA, 2020).

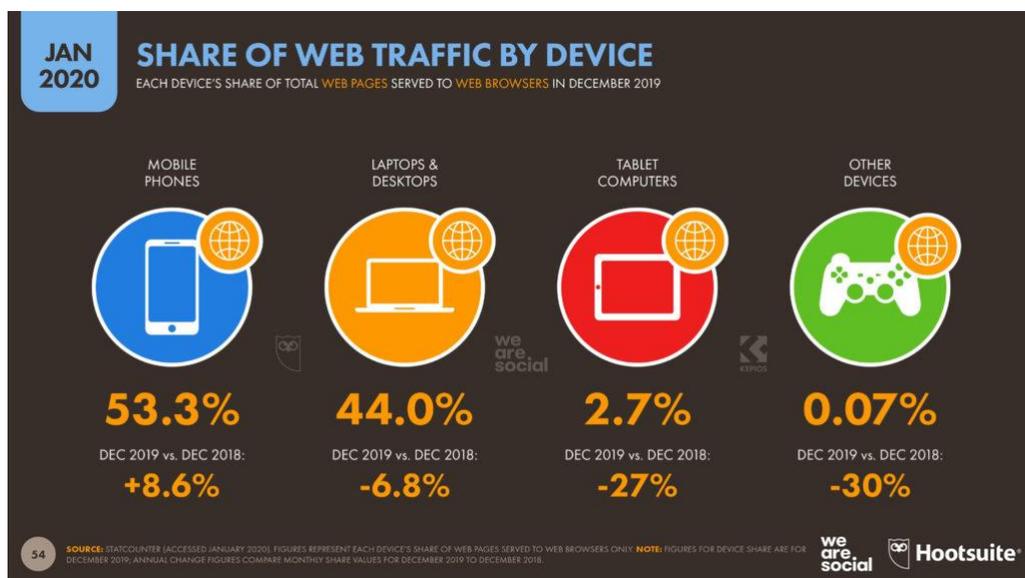
El 2020 no fue ajeno a las nuevas tecnologías y al proceso de digitalización. Si vemos a lo largo de diferentes países del mundo en enero del 2020 en cuanto al tiempo gastado promedio por persona en una red social, rondó en promedio las 2 horas 34 minutos.

Gráfico 3. Gasto de tiempo diario en redes sociales de Hotsuite, 2020.



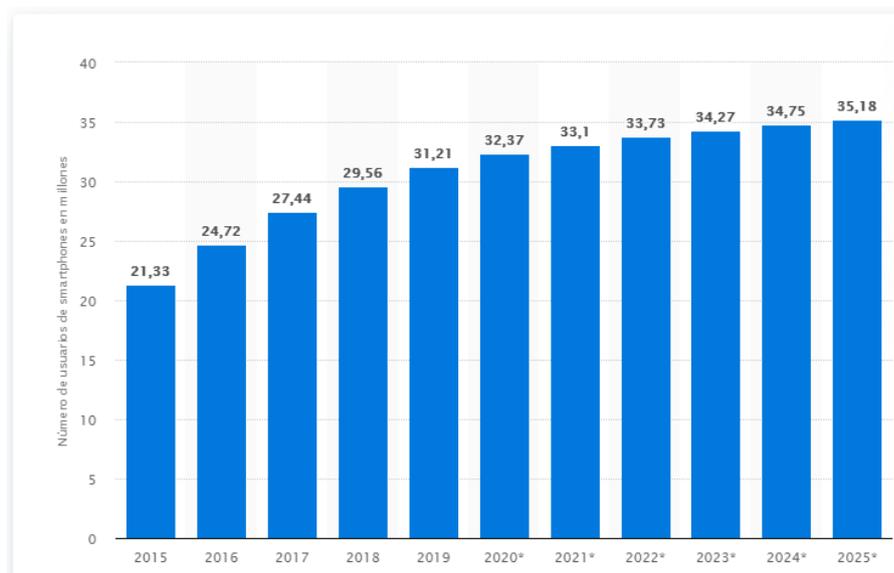
Donde el promedio mundial fue de 2 horas 34 minutos y la Argentina se ubica por encima de este promedio mundial con 3 horas 11 minutos, mientras que Filipinas es el país que mayor tiempo que gasta en redes sociales con 3 horas 53 minutos y Japón es el menor de esta tabla con solo 45 minutos al día. Entre los aparatos utilizados para navegar en internet podemos apreciar los celulares inteligentes o smartphones, las laptops y desktops, tablets y otros aplicativos. En diciembre de 2019 el ingreso a internet se hizo con un promedio del 53,3% que utilizó algún celular inteligentes o smartphones, el 44% utilizó alguna laptop o desktop, y sólo el 2,7% lo hizo a través de una tablet y el resto siendo un 0,07% utilizó algún otro aplicativo.

Gráfico 4. Tráfico de internet por tipo de equipo de Hotsuite, 2020.



En Argentina existe un amplio mercado de telefonía celular o smartphones. En el 2015 apenas superaba los 20 millones de usuarios, ya para el 2019 el número apenas superaba los 30 millones de usuarios. Siendo un incremento de 10 millones de usuarios aproximadamente. Esto no implica que hay 30 millones de personas con celulares sino que puede existir una persona con más de un celular.

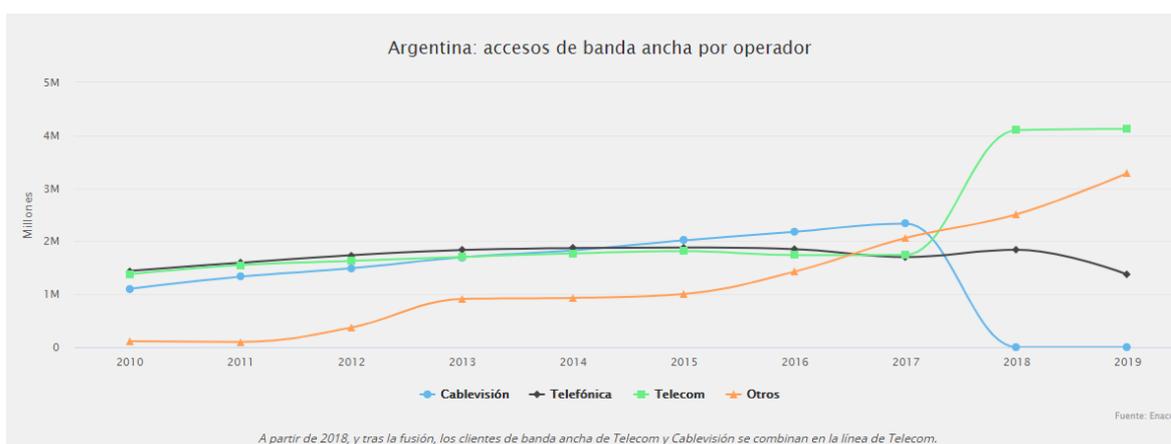
Gráfico 5. Número de usuarios de móviles inteligentes 2015-2025 de Statista, 2020.



También no podemos dejar de comentar cómo fue el comportamiento del acceso a la banda ancha de internet en la Argentina. Entre el periodo 2010 al 2019 sin importar cuál fue el operador de cable todos muestran una tendencia en crecimiento, salvo excepciones

como Telefónica. En el 2018 cae fuertemente la curva del prestador Cablevisión por su fusión con Telecom Argentina.

Gráfico 6. Acceso al mercado de banda ancha en Argentina de TeleSemana, 2020.



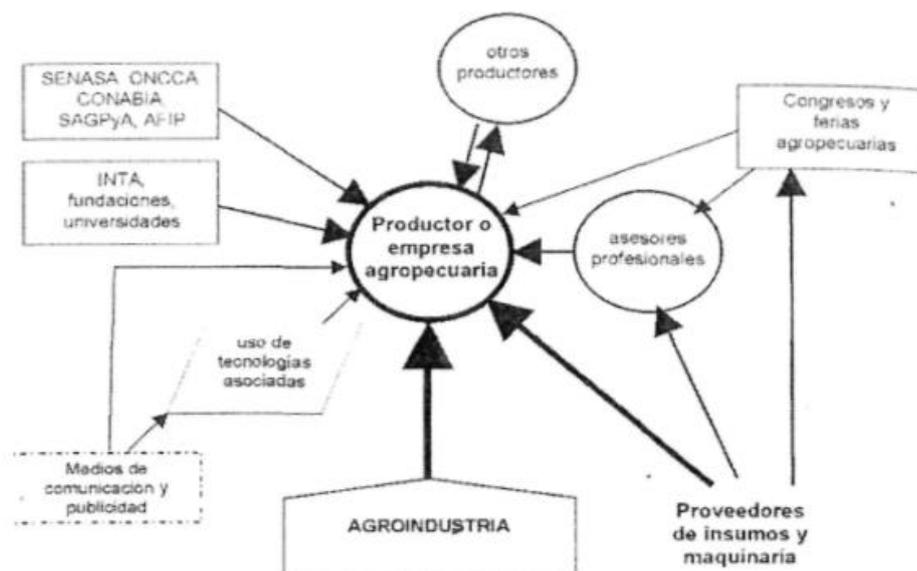
Matias Corradi en octubre en el marco del XXVIII Congreso Aapresid 2020, hablando sobre la era de los datos, comentó cómo la generación de datos está creciendo de una manera exponencial. Cada año se genera mucha más información. Se estima que para el 2025 va a haber 175 zetabytes de datos. Siendo éste dato de la prepandemia, seguramente la curva de crecimiento de la información creció aun mucho más posteriormente. Ya que la estimación se hizo en noviembre del 2018. Un 1 zetabytes representa un 1 billon de gigabytes o mil millones de gigabytes. Si lo llevamos a algo más tangible y si quisiéramos almacenar los 175 zetabytes en dvds, serian unas 23 pilas de dvds desde la tierra hasta la luna para entender la dimensión que esto tendría. Claramente estamos en la era de los datos (Corradi, 2020).

1.2. Nuevas tecnologías

El avance de las tecnologías en los diferentes sectores de la sociedad como en las diferentes industrias no han sido ignoradas en este avance. Entre estos sectores podemos mencionar que tanto la agricultura como la ganadería tampoco ha sido ajena a estos cambios en las tecnologías (ver anexo A). Estas nuevas tecnologías han marcado el camino a la introducción de sistemas informáticos más avanzados, en todos sus eslabones de la cadena productiva. Podemos encontrar diferentes ejes de avance de la tecnología, pero si nos basamos en el sector agroindustrial nos encontraremos con la Agricultura de Precisión, la biotecnología aplicada al agro, como la trazabilidad ya sea en materia vegetal como animal. Esta trazabilidad está en los diferentes eslabones de la cadena productiva donde

maneja información general desde un celular y comunicación inalámbrica. Entrando luego en la era de la digitalización.

Gráfico 7. Difusión de la tecnología en el sector de Albornoz et al., 2007.



Si bien podemos mencionar que la Agricultura de Precisión, la biotecnología, la trazabilidad como la digitalización están asociadas más unas que otras tecnologías a distintos procesos de la cadena productiva. La Agricultura de Precisión está más focalizada al primer eslabón de cadena productiva de la agricultura como también lo está la biotecnología. En cambio la trazabilidad y la digitalización se pueden ver a lo largo de distintos eslabones de la cadena de producción, ya sea vegetal como ganadera. Todos estos eslabones muestran su complejidad ya que en algún momento deberán tomar decisiones para su producto, donde en algún momento se encuentre alguna de las tecnologías que hemos comentado arriba.

Veamos a continuación el caso aplicado a un productor de producción en agricultura por cuales decisiones puede pasar a lo largo de una campaña agrícola. El productor toma más de 60 decisiones importantes durante una campaña agrícola. La toma de decisión está en: mantenimiento, siembra, pulverización, cosecha, operaciones, fertilidad, seca, clima, lluvia, híbridos, fitosanitarios, insecticidas, herbicidas, fumigaciones, genéticamente modificado (GM), fechas de siembra, entre otras (Corradi, 2020). A modo de cierre de este punto vemos en un caso particular como es el primer

eslabón de una producción vegetal, en diferentes circunstancias un productor depende de varios factores ya sean de datos, decisiones y/o de tecnología para poder llevar adelante su negocio.

Tal vez no sea imperioso concentrarnos en los altísimos niveles de precisión que es posible alcanzar en relevamientos realizados por imágenes multi-espectrales a partir del uso de drones, ni en tamaños de píxeles diminutos para monitorear el cultivo mediante el uso de nano-satélites, pero sin dudas el desafío vendrá a partir de la comprensión de esta información digital que requiere el uso de aplicaciones informáticas para la toma de decisiones agronómicas (Bonadeo *et al.*, 2017). El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria realizó un estudio en el año 2020 donde concluyó que 8 de cada 10 productores/asesores usa aplicaciones y plataformas de gestión remota de datos en la producción agropecuaria. El dato se desprende de un relevamiento realizado por el proyecto Agricultura de Precisión del INTA para evaluar el uso de aplicaciones digitales, la utilidad y su demanda en la producción agropecuaria. Según los encuestados, las principales utilidades están relacionadas al clima, pulverización, siembra, fertilización, cosecha, logística y comercialización en general (INTA, 2020).

1.3. Antecedentes de la Agricultura de Precisión

El cambio de milenio trajo una batería de herramientas digitales bajo un concepto muy amplio denominado Agricultura de Precisión. Aplicaciones que permiten optimizar la capacidad de los equipos agrícolas y la calidad de las labores mediante la incorporación de sistemas de guiado automático de la maquinaria, el corte automático de secciones o surcos y la tecnología de geoposicionamiento satelital. Esta última no sólo nos permite situar detalladamente a los equipos sobre la superficie terrestre, sino también comenzar a comprender la variabilidad del complejo de interacciones suelo-planta- atmósfera-manejo, y generar - siempre que la determinación agronómica y económica lo justifique - un planteo de agricultura por ambientes con dosificación de insumos, de acuerdo a la productividad de cada zona del lote (Bonadeo *et al.*, 2017). En la temprana década de los '90 se creó una organización científica (Minnesota - Estados Unidos), dedicada al estudio de la agricultura de precisión y su avance a nivel mundial. Su nombre es International Society of Precision Agriculture (ISPA). Según la International Society of Precision Agriculture define ésta como una estrategia de gestión que recopila, procesa y analiza

datos temporales, espaciales e individuales y la combina con otra información para respaldar las decisiones de gestión según la variabilidad estimada para mejorar el uso de los recursos, la productividad, la calidad, la rentabilidad y la sostenibilidad de la producción agrícola (ISPA, 2020).

Dentro de la Agricultura de Precisión podemos encontrar un sinnúmero de herramientas y técnicas utilizadas. Entre estas técnicas y herramientas utilizadas podemos nombrar: Sistema de posicionamiento global (GPS en su siglas en inglés), Monitor de rendimiento, Monitor de siembra, piloto automático, banderillero satelital, Computadora de dosis variable, Corte automático de secciones pulverizadoras, Corte de surcos en sembradoras, Mapas de suelos detallados, Mapas de conectividad eléctrica, Sensores de nitrógeno, Sensores de malezas, Imágenes satelitales, Fotografías aéreas (por avión), Fotografías aéreas (por dron), Muestreo de suelos georeferenciado, Siembra variable, Plataforma web de gestión de datos e información, etc. Esta combinación de herramientas y técnicas puede ser aplicada a un sinnúmero de elementos para el campo como ser en la siembra, pulverización, cosecha, monitoreo de plagas, fertilidad, riego y gestión del agua, aplicativos para e-commerce y administración, ganadería, biotecnología, bioinsumos, y clima entre otros.

La Agricultura de Precisión (AP), además de una tecnología de producción agrícola, es todo un concepto nuevo e integral acerca de la gestión productiva, que implica la utilización de las nuevas tecnologías de información para la toma de decisiones de manejo, técnica, económica y ambientalmente adecuadas para la producción agrícola, combinadas con una serie de dispositivos electrónicos y con maquinarias y herramientas agrícolas de avanzada. La utilidad de la AP se afirma sobre tres pilares: por un lado, la intensificación del rendimiento de los campos; por otro lado, la búsqueda de sustentabilidad ambiental; en tercer lugar, el reconocimiento y manejo inteligente de la heterogeneidad ecológica de los suelos (Albornoz *et al.*, 2007).

Gráfico 8. Proceso toma de decisiones con AP de Albornoz *et al.*, 2007.



En Argentina en 1993 comienza a gestarse la Agricultura de Precisión en INTA Manfredi, a través de viajes a EE.UU. INTA/Coovaeco, Universidad de Purdue/Iowa/Monsanto/Trimble/Ag Leader. Para 1996 aparece la Agricultura de Precisión en Argentina. 1º Mapa de Rendimiento Satelital en Córdoba INTA Manfredi, Ag Leader, D&E, Tecnocampo; un hito de la tecnología de alta complejidad para la agricultura. Hacia el 2000 comienza a desarrollarse la Red de Agricultura de Precisión, empresas privadas con asesoramiento técnico preciso. En el 2008 los monitores de rendimiento satelitales llegan a 4.500, 1.000 sembradoras fertilizadoras con VRT y 400 autoguía satelital. Crecimiento de Agricultura de Precisión y liderazgo de Argentina en Latinoamérica, adopción y fabricación (Bragachini, 2009).

En el año 2018 en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, se realizó un estudio comparativo entre los datos disponibles del año 2013 versus el año 2018 sobre el uso de herramientas aplicadas a la Agricultura de Precisión en la República Argentina. Sobre el estudio comentado entre las herramientas que evidenciaron mayor incremento se cuenta a los drones, que estuvieron ausentes en 2012 y actualmente fueron mencionados en el 70% de los casos. Otras herramientas que denotan ser más conocidas, son los sistemas de corte automático en sembradoras, estas incrementaron de 33 a 52%, y los cortes automáticos en pulverizadoras de 60 a 71%. Los sensores de malezas, herramientas muy promocionadas, también incrementaron en su difusión pasando de ser conocidas por el 30% de los encuestados en 2013 a un 50% en la actualidad. Entre las fuentes de información utilizables para manejos por ambientes, los mapas de suelo fueron los más reportados, con un aumento de 58 a 72%. Por otro lado, respecto a las herramientas y técnicas utilizadas por quienes ya han adoptado la AP, los mayores cambios se observan en el uso de pilotos automáticos, que incrementaron su participación de 40 a 61%, los sistemas de corte por surco en sembradoras de 7 a 21%, los sistemas de siembra y fertilización variable de 27 a 35%, y de 29 a 41%, respectivamente. Finalmente, los

sensores para el control sitio específico de malezas pasaron de 4 a 11%. Asimismo, otro elemento que no estaba en uso en 2013, como las plataformas web de gestión de información en el presente relevamiento están siendo utilizadas por el 34% de quienes practican la AP (Melchiori *et al.*, 2018).

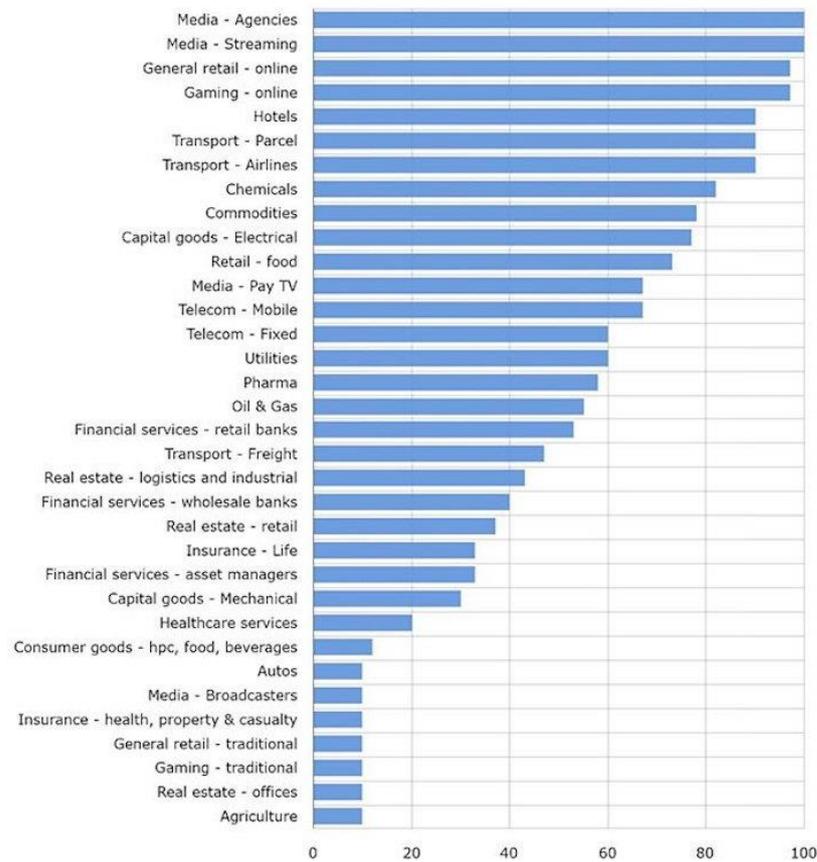
Dentro del trabajo realizado por Melchiori et al. se destacan otros puntos como ser crecimiento de teléfonos celulares o inteligentes como nueva herramienta de trabajo dentro de las TIC's. Entre otros comentarios resalta el decrecimiento del uso de mapas de rendimientos, ya que están siendo reemplazados por imágenes satelitales. Un tema no menor fue el comentario sobre los costos de adquisición de estas tecnologías como limitante para la adopción en la Agricultura de Precisión.

1.4. Agricultura Digital

Difícil sería definir el comienzo de este nuevo tiempo de la Agricultura Digital. Probablemente haya sido en algún momento durante los últimos años, cuando nos hemos puesto a pensar acerca del interrogante de qué hacer con tanta información, cómo producir aplicando nuevas herramientas, y por dónde comenzar teniendo en cuenta a todas estas tecnologías que tanto pueden explicarnos acerca del manejo agronómico por ambientes de nuestro campo, lotes y suelo. La Agricultura Digital debe constituirse en una oportunidad para generar sistemas de producción más sustentables económica, social y ambientalmente. Los profesionales de las Ciencias Agrarias, junto con otras instituciones relacionadas, necesariamente tendrán que asumir un rol protagónico en la nueva etapa que propicia esta corriente innovadora (Bonadeo *et al.*, 2017). Morgan Stanley realizó un índice de cómo cada sector está viviendo la transformación digital (ver gráfico 9). Comenzando de arriba hacia abajo, podemos ver todos los sectores que fueron relevados por el Morgan Stanley. El primer sector de arriba del índice está las agencias de medios como el sector de mayor transformación digital. Llegando a una transformación digital del 100% para las agencias de medios. Descendiendo por la gráfica pasamos por diferentes sectores donde al final se encuentra el sector de la agricultura. El sector de la agricultura es el de menor transformación digital en comparación al resto. Este sector solamente obtuvo una transformación del 10%.

Gráfico 9. Transformación digital por sector de Morgan Stanley's, 2020.

Morgan Stanley's Digitalization Index



La organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) entiende a la Agricultura digital que la ubicuidad, portabilidad y movilidad de las tecnologías digitales está transformando la agricultura y la producción alimentaria. Concretamente, en el sector agrícola y alimentario, la difusión de las tecnologías móviles, los servicios de teledetección y la informática distribuida ya están mejorando el acceso de los pequeños campesinos a la información, los insumos y los mercados, aumentando la producción y la productividad, racionalizando las cadenas de suministro y reduciendo los costes operativos (FAO, 2020). La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD), entiende que la tecnología promete mejorar una nueva cantidad de gamas en el modelo del negocio del sector de la agrícola. La OECD describe que la agricultura digital está compuesta por una serie de tecnologías que se pueden agrupar de acuerdo a su función en relación a los datos. En la tabla del anexo A se puede visualizar las tecnologías con sus subcategorías.

1.5. Agritechnica 2019

En Alemania está la feria Agritechnica que se especializa en maquinaria para la agricultura. La feria Agritechnica está reconocida como la más importante a nivel mundial y donde las empresas de maquinaria agrícola presentan sus lanzamientos de nuevos productos. En la feria Agritechnica del año 2019 se vieron varias innovaciones relacionado a lo digital. Ahora veremos algunos de los puntos más destacados durante esta exposición.

El producto ganador DataConnet, ganador de la categoría Electrónica. Es un producto pensando en una nueva era en la agricultura de precisión, donde esta solución directa de nube a nube en la tecnología agrícola, hace una transferencia de datos a tiempo real para diferentes fabricantes. Esta solución es compartida y el productor puede utilizar cualquiera de las plataformas web de John Deere, Claas, 365 FarmNet, CNH Industrial indistintamente. Esta interfaz DataConnet transmite los datos en tiempo real de posiciones actuales e históricas, velocidad de marcha, máquinas utilizadas y el estado de su trabajo, nivel de estado del tanque de diesel. Esta solución puede utilizarse con Cosechadoras, picadoras y tractores de todas las marcas (CLAAS, John Deere y CNH Industrial), fue un producto desarrollado en conjunto por estas firmas. Otra compañía alemana Robert Bosh ganó otra medalla de plata por su denominado Nevonex, plataforma abierta que funciona como un sistema operativo, permitiendo a las aplicaciones de software programar máquinas agrícolas nuevas y antiguas. Este tipo de desarrollo sirve para todas las plataformas disponibles en el mercado para que sean verdaderamente útiles para el productor (Costumbres Rurales, 2019).

Continuando en el marco de los avances digitales, John Deere presentó en ésta exposición de Agritechnica versión 2019, el desarrollo John Deere Predictive Feedrate control. Es un sistema que combina inteligencia artificial, con internet de las cosas, data science y sensores. A continuación veremos en detalle del producto presentado.

Una de las medallas de plata fue para el desarrollo de John Deere Predictive Feedrate control (Combine de harvester technology). En líneas generales el control de avance de cosecha predictivo es el primer sistema de control de avance que combina dos fuentes de entrada proactiva de satélites GPS y sensores montados en la cabina. Esta tecnología de autoaprendizaje utiliza información de percepción prospectiva, así como datos de cultivos. El sistema permite que la cosechadora reaccione a las condiciones

cambiantes de la cosecha y particularmente a distintas situaciones. El control predictivo de velocidad de avance ofrece un nivel sin precedentes de productividad de control de velocidad combinado con una comodidad del operador significativamente mejorada en todas las condiciones de cosecha, dijeron los expertos. La medalla de oro fue para eAutopwr Transmission and intelligent e8WD system (Tractors, Mobile agricultural Technology, Transportation technology) El nuevo John Deere eAutoPower es el primer IVT electromecánico de vía dividida. La transmisión infinitamente variable proporciona la máxima fiabilidad y durabilidad en comparación con otras cajas de cambios. El generador integrado entrega hasta 100kW de potencia para aplicaciones externas e implementa electrificación (Schvartzman, 2019).

No podemos dejar de pasar un comentario sobre la participación de la República Argentina dentro de la exposición Agritechnica versión 2019. Igualmente en el capítulo 3 hablaremos con mayor detalle sobre la participación del país en este tipo de ferias. La Argentina dijo presente por séptima vez a través de un pabellón nacional integrado por 12 empresas. Donde 4 de ellas exhibían sus maquinas y otras 3 se aventuraron con un stand propio. Presente estuvo la empresa Milar, ganadores del premio Ternium ExproAgro 2019, por su producto Eco Sniper. Un sistema selectivo de aplicación de Herbicidas que trabaja mediante cámaras ópticas. Dispositivo que opera en el barbecho dando la orden de apertura de los picos, sólo ante la presencia de las malezas, lo que permite ahorrar hasta un 80% del herbicida. Y esa innovación Argentina se expuso en Hannover Alemania (Costumbres Rurales, 2019). La carrera competitiva global, es importante e invita a nuestro país a continuar innovando y buscando atender nuevos desafíos. Este tipo de exposiciones sirven para ver a modo de vidriera hacia dónde va el mundo y hacia donde debemos dirigir nuestra ingeniería de desarrollo de productos. En el próximo capítulo entraremos en el mundo de las grandes multinacionales y como está trabajando el mercado agroexportador en el marco de la máquina agrícola.

1.6. Conclusión del capítulo 1

El campo tuvo una fuerte adaptación a todas estas tecnologías, hoy cualquier productor rural conoce que implicancias tiene la agricultura de precisión o utiliza alguna aplicación en su celular para su trabajo en el campo. Esto muestra la fuerte aceptación y adaptación por parte de los productores y las empresas fabricantes de maquinaria agrícola,

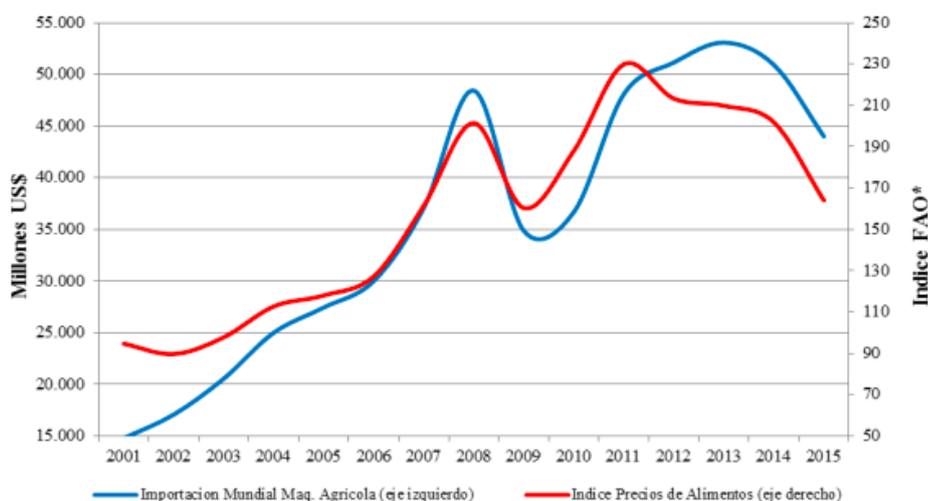
como pudo verse en Agritechnica 2019. En los países están apareciendo centros de investigación que muestran la importancia de adaptarse a estas nuevas tecnologías y desarrollos. Esto muestra como la digitalización es un fuerte factor a tener en cuenta para los próximos años y como deberán todos adaptarse a los nuevos desafíos, ya que generará un beneficio para ambas partes. Esto no es un concepto o una idea sino que es una realidad que llego y está cambiando el mundo.

2. Análisis del contexto de adopción tecnológica agrícola en los países agroexportadores

2.1. El mercado global de maquinaria agrícola

En los inicios del nuevo milenio el mercado internacional de maquinaria agrícola era de aproximadamente de unos 14 mil millones de dólares americanos. Hacia el año 2013 llega a su punto máximo en un orden de los 53 mil millones de dólares americanos. A finales del 2015 este mercado desciende a 44 mil millones de dólares americanos. El mayor factor de influencia en el crecimiento del mercado de la maquinaria agrícola está fundamentado en el precio de los commodities y el precio de los alimentos. Entre los años 2001 al 2015 Europa fue la región que lideró la demanda global de maquinaria agrícola, llegando en algunos casos al 50% de la demanda. Si llevamos este análisis a nivel país Estados Unidos de América es el mayor país que demanda maquinaria agrícola a nivel mundial. Durante el periodo 2011 al 2015 manejó el 12% de la demanda mundial, el segundo país que se acercó a los Estados Unidos fue Francia con una demanda del orden del 8,3% de la demanda mundial.

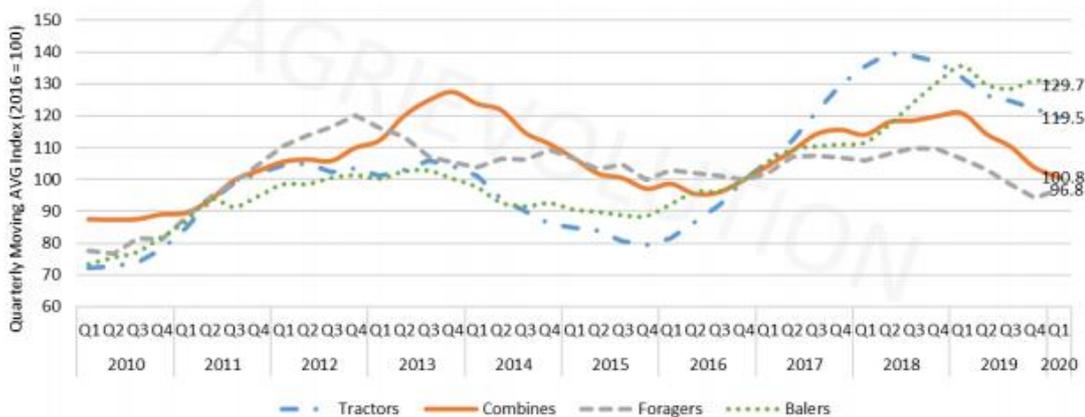
Gráfico 10. Demanda mundial de la maquinaria agrícola de Elverdin et al., 2018.



Arriba puede apreciarse un gráfico con el comportamiento de la demanda mundial de la maquinaria agrícola en relación al índice de precios de los alimentos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). En el gráfico puede apreciarse como la curva de la demanda de maquinaria agrícola (en color azul) acompaña el movimiento de los precios de los alimentos (curva en color rojo). Volviendo a los países y regiones que participan de la demanda mundial de maquinaria

agrícola, Latinoamérica está en el 8% de la demanda mundial. El rubro principal de la demanda de maquinaria agrícola para el periodo 2001 al 2015 fueron los tractores en el orden promedio del 40%, seguido del rubro de repuestos que según el periodo oscila entre el 13 al 16%. El rubro de las cosechadoras y trilladoras es el tercer rubro de mayor importancia en el ranking. Este suele oscilar entre el 12 y el 13% de la demanda. Si analizamos el mercado de maquinaria agrícola en base a cantidades vendidas en un periodo desde el año 2010 al primer cuatrimestre del 2020 a nivel mundial, podemos apreciar que existe un incremento en todos los rubros de maquinaria agrícola. Debajo se puede apreciar un gráfico donde se visualiza esta evolución en cantidades vendidas en base a segmentos de maquinaria agrícola. Las curvas representadas en el gráfico de abajo corresponden a tractores (Tractor en inglés), maquinaria combinada (Combines en inglés, en Argentina son conocidas con el nombre de cosechadoras), máquinas forrajeras (Foragers en inglés) y empacadoras (Balers en inglés).

Gráfico 11. Venta por segmento de maquinaria de Agrievolution, 2020.

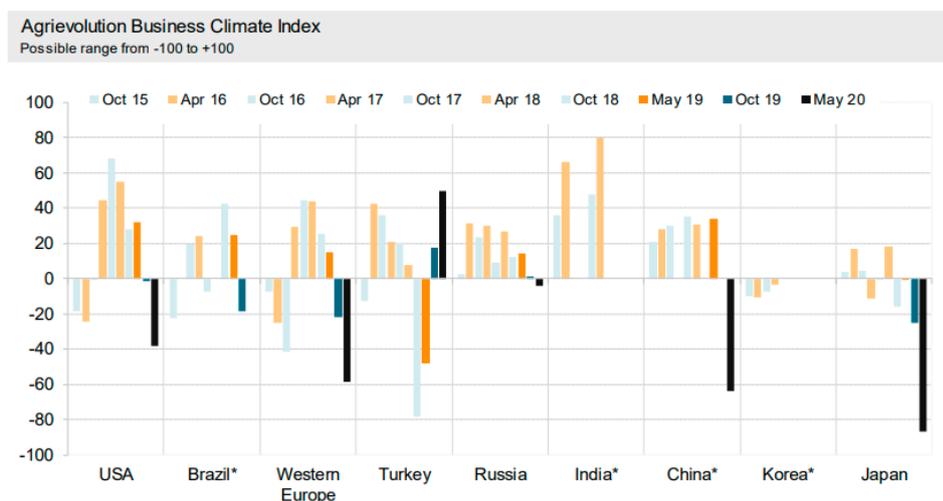


De los rubros comentados el que mayor importancia cobra son las empacadoras y tractores. Como comentábamos anteriormente el rubro tractor es el que mayor demanda tiene a nivel mundial. Cabe aclarar que los tractores no solo son utilizados para tareas agrícolas, sino también son utilizados para tareas en los municipios urbanos. Los países más desarrollados tienen un gran nivel de tecnificación de la producción agropecuaria sobre los países con un nivel de menor desarrollo. A su vez entre los países desarrollados pueden existir diferencias en cuanto a la tecnificación. En el próximo apartado veremos en particular que las grandes multinacionales son las que concentran gran parte del mercado de exportación de maquinaria agrícola. Por ello entre los principales países exportadores de

maquinaria agrícola encontramos a los Estados Unidos de América, Italia, Japón, Alemania e India.

En el clima mundial del empresariado para la comercialización de maquinaria agrícola en el último año se detectó un deterioro en casi todos los componentes de la cadena de producción dada la fuerte recesión mundial producto de la pandemia del COVID-19, según Agrievolution Business Barometer en su informe de mayo 2020. Sólo el caso de Turquía cuyas expectativas son positivas y algo en Rusia, el resto tiene al momento de la encuesta una visión negativa. Esto puede verse claramente debajo en el gráfico.

Gráfico 12. Índice de clima de negocios de Agrievolution, 2020.



2.2. Principales fabricantes de maquinaria agrícola a nivel mundial

El mercado de maquinaria agrícola a nivel mundial presenta la característica de un mercado oligopolio. Podemos encontrar una dispersión de la ubicación de las empresas en más de 50 países. Si bien existe una gran cantidad de empresas con capacidades y tecnologías para el desarrollo de maquinaria agrícola – Se estima en más de 1.500 empresas a nivel mundial –; el mercado mundial está concentrado en unas 11 firmas que poseen más del 60% del mercado mundial, dejando a este mercado como un mercado maduro. Estas firmas poseen una estructura de expansión productiva y diferentes redes de distribución.

Existe una clasificación basada en su estrategia y orígenes del capital, donde es posible diferenciarlas en tres grandes grupos de la estructura mundial de maquinaria agrícola. En el primer grupo están situadas aquellas compañías multinacionales que en su

cartera poseen una amplia diversificación de productos (full liners). Dentro de esta categoría podemos encuadrar las multinacionales John Deere&Company y CNH Global. En el segundo grupo se ubican empresas que tienen un origen basado en una plataforma regional que han logrado ser competitivas en el mercado global de maquinaria agrícola. Las empresas que están dentro de esta categoría son Kubota y Yanmar. Por último podemos citar el tercer grupo de empresas que son de presencia global, pero basadas en la especialización de alguna rama de producto (alta complejidad tecnológica). Las empresas destacadas dentro de esta categoría que se pueden citar son AGCO, CLAAS, Deutz-Fahr, Mahindra&Mahindra, Caterpillar, Iseki y Bucher Industries. (Ministerio de Hacienda, 2016).

Debajo podemos ver un cuadro donde se ubican las empresas comentadas, con sus respectivos montos de ventas de maquinaria agrícola, realizadas durante el periodo 2015 al 2019. Los valores están expresados en millones de dólares americanos.

Cuadro 1. Ventas de maquinaria agrícola durante el periodo 2015 – 2019.

		2015	2016	2017	2018	2019
Grupo 1	John Deere & Company (EEUU)	25,775.20	23,387.30	25,885.10	33,351.00	34,886.00
	CHN (Italia)	25,912.00	25,095.00	27,701.00	29,706.00	28,079.00
	Subtotal	51,687.20	48,482.30	53,586.10	63,057.00	62,965.00
Grupo 2	Yanmar Agr. Eqp. (Japón)	5,474.73	6,257.74	6,734.04	7,211.03	7,184.02
	Kubota (Japón)	1,401.22	1,367.19	1,554.59	1,676.96	1,760.44
	Subtotal	6,875.95	7,624.93	8,288.63	8,887.99	8,944.46
Grupo 3	Claas (Alemania)	4,315.70	4,075.31	4,438.30	4,511.94	4,263.17
	Same Deutz - Fahr (Italia)	1,362.83	1,327.70	1,771.76	2,034.58	2,061.44
	Iseki & Co. (Japón)	1,204.97	1,311.40	1,405.76	1,413.45	1,374.42
	Mahindra & Mahindra (India)	6,962.34	7,103.49	7,300.66	7,600.95	7,706.26
	Caterpillar (EEUU)	17,797.00	15,612.00	19,240.00	23,237.00	22,649.00
	Bucher Industries (Suiza)	1,077.90	912.53	1,101.67	1,223.21	1,212.02
	AGCO (EEUU)	1,560.60	1,515.50	1,765.30	1,996.70	1,984.30
	Subtotal	34,281.34	31,857.93	37,023.45	42,017.83	41,250.61
Total	92,844.49	87,965.16	98,898.18	113,962.82	113,160.07	

2.3. Breve descripción de los fabricantes mundiales

A continuación veremos una breve descripción de las empresas antes nombradas, a fin de entender un poco de su historia y ver cómo llegaron a los negocios actuales. También podremos conocer los proyectos actuales y cuáles son los rumbos a trazar para los próximos años en la Agricultura Digital y la Maquinaria Agrícola.

John Deere & Company. John Deere es una empresa que nace de una conversación entre productores en el año 1837. La modernidad y tecnología continua en sus líneas de producto donde en 2014 se incorpora el Intelligent Solutions Group. Durante el 2019 los

principales mercados para la empresa John Deere fueron Estados Unidos 53%; Canadá 7%; Oeste de Europa 14%; Centro de Europa 6%; Latino América 10%; Asia, África, Australia, Nueva Zelandia y Medio Oriente 10%. La empresa reconoce en su memoria del Annual Report 2019 que la fuerte adopción de herramientas y tecnología agrícolas de precisión impulsa las ventas en los principales mercados (John Deere, 2019). Hoy en día la empresa tiene un área específica para atender investigación y desarrollo de productos digitales. La empresa John Deere en su plan estratégico está focalizando su estrategia de negocio en 5 pilares.

Cuadro 2. 5 Pilares de John Deere, 2019.

5 Pilares				
Tecnologías de Precisión	Repuestos	Asignación de capital	Estructura	Talento
Su foco principal se basa en tecnologías relacionadas con el trabajo y la precisión. Ya sea con vehículos autónomos, automatización y los trabajos realizados por el centro de operaciones digitales.	Incrementar el número de ventas de repuestos y servicios de trabajo donde participen principalmente sus propios productos.	Asegurar un flujo constante de capital centrado en la investigación y el desarrollo de oportunidades rentables. Acompañado de una evaluación de aquellas operaciones que puedan cumplir con los estándares de desempeño.	Tener una estructura organizativa más sencilla que pueda responder a los cambios del mercado con rapidez y agilidad.	Trabajar para atraer talentos, especializados en temas técnicos que apunte a una empresa industrial inteligente.

En el año 2014 John Deere abre un nuevo segmento más ligado a las nuevas tecnologías y a la revolución digital que se vive en estos días. Esto fue una formalización a un trabajo que ya venía realizando desde 1994 con proyectos como John Deere Maps yield mapping, 1999 John Deere StarFire receiver y 2002 John Deere GreenStar Display 2600. Esta unidad está focalizada en trabajar y ampliar el concepto de agricultura de precisión. Su objetivo principal es proveerles a los clientes herramientas que mejoren su productividad, eficiencia, ganancias, siembra, consumo de combustible y mantenimiento preventivo de su maquinaria. La compañía estima para el año 2022 incrementar un 15% el volumen de ventas relacionadas a la agricultura de precisión, atención post venta y mejora en el costo de oportunidad. La empresa presenta sus productos en cuatro sectores, sistema de guiado; receptores y monitores; soluciones de siembra y cosecha; y por último gerenciamiento de la información.

CNH Industrial. En el caso de la empresa CNH Industrial tiene dos marcas relacionadas con la agroindustria. Posee la marca Case II, Steyr y New Holland. Dentro de su estructura también están las marcas, Braud, Claeys, Flexicoil, International Harvester, entre otras. Agxtend es la parte de soluciones de precisión de CNH Industrial; tiene una variedad de productos como ser de guía, soluciones de manejo, control de aplicaciones y control de sensores. Agxtend en Agritechnica 2019 recibió una medalla de plata por su

producto IsomaX. Este producto IsomaX permite conectar implementos más antiguos con el tractor a un bajo costo accesible para productores de bajos ingresos. CNH Industrial es el brazo fabricante de maquinaria agrícola del grupo automotriz FIAT.

Durante el 2019 las ventas por región se distribuyeron en: el 35,97% fue para Norte América (Estados Unidos y Canadá); en Europa el 35,36%; Sudamérica el 14,7% y en el resto del mundo fue el 13,97% (CNH Industrial, 2019). En sus memorias del Annual Report 2019 CNH Industrial comenta que existen megatendencias a nivel mundial. Estas megatendencias incluyen la digitalización, autonomía, servitización y propulsión alternativa. Como estrategia de encare a estas megatendencias la empresa está realizando diferentes acciones. Entre las acciones que está tomando podemos mencionar proyectos, alianzas y adquisiciones, lanzamiento de nuevos productos y presentación de conceptos innovadores. Focalizados en este trabajo cuando habla de la digitalización comenta en la adquisición de AgDNA una empresa dedicada a los sistemas de información para la gestión agrícola. En cuanto a nivel de marcas (Case II, Steyr y New Holland), están trabajando en un proyecto conjunto llamado DataConnect asociados a John Deere, Claas y 365FarmNet para desarrollar soluciones de agricultura de precisión comentado ya en el capítulo uno.

Yanmar Agr. Eqp. La empresa tiene diferentes oficinas del área de agricultura a lo largo del mundo. Entre los países que podemos citar está Japón, Brasil, China, Europa, Indonesia, Corea del Sur, Myanmar, Filipinas, Taiwán, Tailandia, Turquía, Estados Unidos y Vietnam. Yammar es una empresa que desde 1921 está trabajando en el mercado. Actualmente posee diferentes segmentos en el mercado principalmente motores, energía, construcción y agricultura. Entre los segmentos ofrecidos por la empresa incluye el Convertir la agricultura en una cadena de valor alimentaria; Yanmar Smart Agriculture; Robot tractor; Smart assist; tecnología de plántulas densas de mitsunae; soluciones para el suelo; y por último posee Construyendo una nueva cultura alimentaria y un estilo de vida saludable con arroz gelée.

Ante el problema del incremento de la población mundial y la reducción de los espacios para la agricultura, la compañía creó el segmento Yanmar Smart Agriculture. Este segmento se dedica a lograr una agricultura sostenible al traer tecnologías que utilizan la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC), como SMARTASSIST, junto

con lo último en tecnología mecánica y de ahorro de mano de obra. SMARTASSIST trabaja con detección remota, las cosechadoras combinadas inteligentes equipadas con la función de monitoreo de rendimiento están ayudando a los agricultores a mejorar la precisión del trabajo y planificar de manera más eficiente la siguiente temporada de cultivo.

En colaboración con la Universidad de Hokkaido en Japón, Yanmar ha desarrollado un tractor robot que se está poniendo a prueba en escenarios del mundo real. Comenzó a desarrollar un tractor robot en 2011, y en 2016 recibió el premio del Ministro de Agricultura, Silvicultura y Pesca del Japón, en el evento 7th Robot Awards. Posee un sistema autónomo empleado, una persona puede operar dos tractores. El sensor incorporado identifica los obstáculos en su camino, evitando colisiones. En estos momentos se está desarrollando una interfaz de usuario de tableta para un funcionamiento intuitivo. La unidad de control del motor esta automáticamente optimizando la velocidad del motor y la velocidad de desplazamiento según las condiciones de funcionamiento. Una cámara de cabina le permite ver las condiciones de funcionamiento con una tableta. Además del GPS, el robot tractor también envía telemetría a una estación base, lo que le da al posicionamiento del tractor un nivel adicional de precisión.

En el caso de Smart Assist utiliza un GPS y un centro de comunicaciones, este centro recopila una gran cantidad de datos sobre las condiciones de funcionamiento en tiempo real. Luego, estos datos se utilizan para proteger su equipo y optimizar las condiciones operativas, al mismo tiempo que se evitan costosas averías. Esta tecnología está diseñada para el ahorro de mano de obra, facilitar la gestión del equipo y contribuye a reducir el costo del ciclo de vida del equipo. Los datos son almacenados y analizados.

Kubota. Kubota es una empresa global, actualmente se está focalizando en la expansión de su negocio global de acuerdo con las necesidades locales para resolver los problemas de los alimentos, agua y medio ambiente alrededor del mundo. El 82,6% de sus ingresos durante el 2019 fueron por la venta de maquinaria agrícola dejando al segmento de aguas y ambiente un 15,8% y el resto de los negocios con un 1,6%. Su principal mercado global es Norte América con un 33,1% de sus ventas, seguido de Japón con un 31,2%, con un 18,1% son las ventas en Asia, Europa con un 13,9% y el resto del mundo con un 3,7%. Kubota tiene presencia en la Argentina donde ofrece equipos orientados a

economías regionales, mantenimiento de espacios verdes y servicios públicos. Sus productos en maquinaria agrícola están focalizados para el trabajo tanto en campos húmedos como secos. En el rubro de agricultura de precisión posee Kubota Smart Agri System (KSAS). Kubota Smart Agri System (KSAS) es un sistema para apoyar las operaciones agrícolas mediante la integración de tecnologías avanzadas con la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC). KSAS visualiza datos agrícolas, permitiendo operaciones agrícolas eficientes sin necesidad de depender de la experiencia y la intuición. Por medio del Global Position System (GPS), Kubota ha desarrollado un tractor autónomo capaz de funcionar sin un operario. Realiza operaciones automáticas bajo supervisión tripulada, así como una cosechadora que lleva un operador humano mientras realiza operaciones autónomas y una trasplantadora de arroz capaz de autodirigirse para mantener una línea recta de viaje.

Claas. La empresa Claas reconoce que la digitalización es muy importante en el mundo actual. Está avanzando hacia la digitalización de la agricultura y descubriendo los vínculos que hay con la agricultura por medio de una red de concesionarios y en contacto con sus clientes. Esta empresa en su principal cartera de productos es para la maquinaria agrícola. Su estrategia de negocio se basa en el sector de equipos para la agricultura influenciado en el largo plazo por la tendencia del crecimiento demográfico y una resultante en el incremento de la demanda de alimentos. Entiende que la digitalización está ofreciendo una gran oportunidad para el desarrollo de nuevas soluciones, también está desarrollando nuevos modelos de negocios digitales.

Entre el 2018 y el 2019 las inversiones en investigación y desarrollo incrementaron en un 4,4%. La investigación y desarrollo se está focalizando en mejorar el desarrollo en cosechadoras y tractores. Adicionalmente hay un aspecto importante en las inversiones hacia una arquitectura en electrónica para el control de la maquinaria y la conectividad, incorporando la digitalización de procesos agrícolas. Por ejemplo, la cosechadora LEXION se está equipando con tecnología de un nuevo sensor de campo que se instala en el techo de la cabina. El sensor de campo mide lo cosechado y no cosechado en secciones del campo, detecta pistas y asegura que todo el ancho de la barra de corte esté en uso. Existe un servicio remoto donde los conductores reciben un soporte óptimo y directo de ventas, y para mantener el tiempo de inactividad de la maquinaria en un absoluto mínimo. El acceso

directo a la máquina a CLAAS le permite realizar trabajos de mantenimiento y servicio más rápido y eficazmente.

En el 2019 Claas recibió una medalla de plata por el nuevo APS Synflow unidad de trilla Walker y picadora automática. La APS Synflow Walker puede aumentar el rendimiento y conservar el grano y la paja en el mismo tiempo. CEMOS auto chopping calcula continuamente la humedad y la cantidad de paja y se ajusta automáticamente las posiciones del picador de paja a las condiciones actuales. En el 2019 el 22,13% de las ventas fueron para Europa central y el este. El 21,01% fue para el resto del oeste de Europa. Un 20,53% de las ventas fueron dentro de Alemania, seguido de un 19,40% para Francia. Dejando un 16,90% para el resto del mundo. La compañía está localizada en 19 países con 35 concesionarias, con un total de 11.448 empleados en todo el mundo. Estos países son: Alemania, Argentina, Austria, Brasil, China, Emiratos Árabes Unidos, España, Estados Unidos, Francia, Hungría, India, Italia, Polonia, Reino Unido, Rumania, Rusia, Tailandia, Ucrania y Uzbekistán. Entre sus productos ofrecidos en agricultura de precisión encontramos ofrecimientos para poder tener en red a la maquinaria, precision farming, software para gestión del campo agrícola, equipamiento para guías con Global Position System (GPS), y por último equipo adicionales que se pueden agregar a la maquinaria agrícola.

Same Deutz – Fahr. Actualmente el grupo SDF tiene presencia con unos 141 importadores y más de 3 mil concesionarios. Estos están en los continentes de África, Asia, Europa, Norte América, Sudamérica, y Oceanía. En el caso de Sudamérica está presente en Argentina. En el 2019 el 75,56% de sus ventas fueron dentro de la Unión Europea. Mientras que el restante 24,44% fueron fuera de la Unión Europea. Su principal producto en las ventas es el tractor ya que este ocupa el 74,64% de las ventas, seguido de un 16,56% en la venta de repuestos. Después en menor número están las ventas de implementos para cosechadoras con un 4,82%, cosechadoras con un 2,19% y resto de elementos 1,79%.

Todos sus productos están volcados a la maquinaria agrícola, desde motores a tractores y cosechadoras. Últimamente se está ampliando a productos digitales. Durante el 2019 se puso en marcha el proyecto Ecosistema Digital, coordinado por el Equipo de Innovación Empresarial (BIT), para desarrollar una cartera de nuevas soluciones digitales. Donde su primer pilar de la transformación digital es el Customer Relationship

Management (CRM). Atacando con este primer pilar desde el diseño de nueva maquinaria, hasta los servicios de postventa, cambio de repuestos, y servicios y gestión del mantenimiento. Utilizan canales de contacto con sus clientes por medio de plataformas web como son Instagram y Facebook.

Está a disposición del cliente aplicaciones como mySame o myDEUTZ-FAHR. Estos sistemas siempre estarán conectados a CRM para ofrecer una experiencia personalizada a cada usuario, basada sobre sus necesidades y flota de tractores. Existe también un desarrollo donde se conecta el tractor y la granja todos a un celular inteligente (smartphone) a través de un módulo telemático de comunicación (CTM en sus siglas en inglés) y un módulo telemático bluetooth (BTM en sus siglas en inglés). El cliente podrá controlar el uso de su flota a través de una Gestión de Flotas en un sistema y los datos de cada tractor en tiempo real a través de su aplicación móvil. Los datos de las máquinas recopilados serán utilizados por SDF para optimizar desarrollo de productos e identificar mejor el uso real de sus perfiles. Los datos recopilados de los dispositivos conectados también permite la creación de nuevos servicios para el cliente, como asistencia remota y diagnóstico, predictivo mantenimiento, ofertas de garantía y mantenimiento dedicado. Las máquinas conectadas también pueden interactuar con agrónomos y aplicaciones de software agrícola, gracias al Agrirouter, una plataforma de intercambio de datos estandarizada desarrollada por DKEData, un consorcio del cual SDF es miembro fundador y accionista.

En investigación y desarrollo está Agrirouter. Agrirouter alcanzó un nivel avanzado de etapa de desarrollo, con el lanzamiento al mercado previsto para 2020. Agrirouter utiliza el mismo idioma (desde el punto de vista del sistema) para comunicarse con todos los demás vehículos, equipos, sistemas de agricultura de precisión y sensores en el suelo. Este apunta a un ecosistema conectado que puede enviar y recibir datos en su total cumplimiento de la normativa europea de privacidad, para estudiar la mejor posibles soluciones agronómicas para producir más utilizando menos combustible, agua, pesticidas, semillas y fertilizantes, para reducir no solo los costos en la gestión agrícola, sino también la contaminación. Todo esto también mejora la calidad del producto final. Para que la plataforma Agrirouter sea completamente operativa, cada tractor debe estar conectado.

El grupo SDF presento en Agritechnica 2019 su Connected Farm System que trae soluciones digitales a los productos como son Same Deutz – Fahr. Este producto permite rastrear el uso de los tractores, su administración y la capacidad de optimizar el uso de su producción. Existen dos módulos, uno que se conecta con una tarjeta SIM a la electrónica del tractor y así se puede acceder a internet. Luego existe el módulo BTM que se conecta por medio de Bluetooth y así por intermedio del Smartphone se envía la información a internet (Costumbres Rurales, 2019).

Iseki & Co. Iseki & Company es una empresa que prioriza su trabajo en la problemática de la industria de los alimentos. Entre sus fortalezas se basan en un alto nivel de capacidades tecnológicas, soporte a las capacidades de ofrecer propuestas al negocio de la agricultura e innovación basado en la colaboración. En el soporte a las capacidades de ofrecer propuestas al negocio de la agricultura, entiende que hay una agricultura hard (con la maquinaria agrícola) y una agricultura soft (basado en soluciones tecnológicas). En el 2018 desarrolló un tractor robot y esto lo ven como la agricultura del futuro. Durante la reunión del G20 en el 2019 en Japón se hizo una demostración de este tractor robot. Para el desarrollo de este punto tienen un instituto denominado Dream Agriculture Research Institute (su traducción del inglés sería Instituto de investigación de la Agricultura de los Sueños). Este instituto esta focalizado en la investigación y desarrollo de una agricultura inteligente (conocido como agricultura de precisión). Este instituto posee acuerdos de intercambio e investigación con gobiernos locales, institutos de investigación, universidades y corporaciones. La mayoría de sus productos están pensados para trabajar con tierra húmeda, sobre todo para el cultivo de arroz.

Durante el año fiscal 2018 el 58,23% de sus ventas fueron de maquinaria agrícola, seguido de un 20,78% de implementos para la agricultura, en tercer orden están los repuestos con un 15,22%, y por último las reparaciones fueron de un 5,76% de las ventas. En cuanto a países o regiones de sus exportaciones podemos mencionar que Europa se lleva el 38,38%, Norte América el 38,02%, países del Sudeste Asiático 13,73%, otras regiones del mundo 6,33% y por último China se llevó el 3,52% de las ventas. Actualmente la compañía posee sucursales en pocos países. En Europa solo tiene subsidiaras en Alemania, Bélgica, Francia y Reino Unido. En Asia tiene presencia en

China, Indonesia y Tailandia. En norte América tiene presencia en los Estados Unidos de América.

Mahindra & Mahindra. Mahindra & Mahindra es una empresa que está en el mercado desde 1945 y actualmente posee un gran abanico de negocios. En este caso hablaremos de Mahindra & Mahindra en relación con la maquinaria Agrícola. Esta empresa posee concesionarios o importadores en diferentes partes del mundo. En África y en Medio Oriente se encuentra en unos 30 países. En Asia y Oceanía se encuentra en 18 países. En Eurasia se encuentra en 36 países, mientras que en América se encuentra en 13 países (entre ellos está presente en la Argentina).

El principal producto de maquinaria agrícola para M&M es el tractor, donde se está buscando ampliar los segmentos de maquinaria a escala mundial. En el año 2019 se vendieron en India 787.304 tractores, siendo el pico más alto de las ventas desde 2016 en ese país por diferentes marcas. De esos 787.304 tractores, M&M en el 2019 vendió (entre ventas nacionales y exportaciones) unos 330.436 unidades de tractores. Las exportaciones de tractores fueron en el orden de las 13.555 unidades. M&M entiende que la demanda es cíclica de tractores cada unos 10 años esta crece entre un 7 y 10%. Entre sus proyectos está la iniciativa Farm-Tech, donde están desarrollando vehículos eléctricos para la agricultura.

En cuanto a la agricultura de precisión Mahindra & Mahindra adquirió el 11,25% recientemente la compañía Suiza Gamaya S.A.. Con esta adquisición la M&M se incorpora a la agricultura inteligente. En paralelo posee centros de transformación de la agricultura en Japón, Finlandia, Turquía e India. En cada centro posee una especialización temática. Los temas a investigar son la mejora de la maquinaria agrícola, cosechadoras, cultivos de arroz, agricultura de precisión y soluciones aplicadas a Internet de las Cosas en maquinaria agrícola. Entre sus productos para la agricultura digital cuenta con Krish-e. El objetivo de Krish-e es brindar asesoría integral en agronomía, mecanización servicios y soluciones digitales de alta tecnología para pequeños agricultores para reducir el costo de cultivo, mejorar la productividad y mejorar los resultados agrícolas.

Caterpillar. Caterpillar posee una variedad de industrias con fuerte presencia mundial. Es fabricante de equipos de construcción y minería, motores diésel y de gas natural, turbinas a gas industrial y locomotoras diésel-eléctricas. Es una empresa que nació por allá en el 1886 con la fabricación de una cosechadora. Luego su negocio con el pasar

de los años fue haciéndose más fuerte en el sector de la construcción y creciendo en otros rubros. Hacia el año 2019 posee unas 21 empresas dentro del holding con unos 102.300 empleados. Con una presencia en aproximadamente 190 países. Logrando para el 2019 tener más de 1 millón de máquinas conectadas por internet de las cosas, de los 4 millones de productos que actualmente están trabajando a lo largo del mundo (en general).

Las ventas por región son principalmente para Norte América con el 47,95% de sus ventas globales; el 22,49% de sus ventas van para Asia y el Pacífico; el 20,81% de sus ventas fueron para Europa, África y Medio Oriente; y por último Latinoamérica fueron un 4,7% de sus ventas durante el año 2019. Dentro del rubro de la construcción está la maquinaria agrícola. La maquinaria agrícola, no posee un segmento separado. El rubro de la construcción dentro del holding de empresas representó el 44,62% de las ventas durante el 2019, seguido por el segmento de energía y transporte con un 43,53%; recursos industriales se encuentra en el tercer lugar con un 20,24% y el resto de los negocios con un 0,98%. Dentro de sus desarrollos digitales posee Cat Inspect se utiliza proporcionando accionables de conocimientos de los clientes (seguimiento del estado de las máquinas), para realizar de cerca más de 100.000 inspecciones por mes. Durante el 2019 ya se incorporaron más de 275 camiones autónomos, dando un incremento del 48% respecto al 2018. También ayudan a sus distribuidores utilizando analytics para permitir la predicción de entrega de repuestos.

Bucher Industries. Heinrich Bucher inició la empresa siendo primero una herrería en su inicio en 1807 en Niederweningen, Suiza. Hacia 1890 ya vendía maquinaria agrícola extranjera. Actualmente posee una diversificación en 5 industrias, donde se encuentra presente Kuhn Group dedicada a maquinaria agrícola; Bucher Municipal para maquinaria en municipios; Bucher Hidráulica; Bucher Emhart Glass y Bucher Special para máquinas de jugo de frutas y tecnología en sistemas de control autónomo. Kuhn Group aporta el 38% de las ventas del grupo siendo el principal sector de la empresa. Siguiendo a Kuhn Group en segundo lugar esta Bucher Hidráulica con un 21%; a continuación está Bucher Municipal con un 17%; Bucher Emhart Glass con un 15% y por último Bucher Special con un 9%. Esto representa la distribución del ingreso del grupo durante las ventas del año 2019. La distribución por región el 62% se concentro en Europa, siendo solamente el 4%

en Suiza. El 23% va al continente Americano y en menor medida a Asia con un 9% y el resto en un 6%.

Durante el 2019 se realizaron diferentes adquisiciones de empresas a fin de buscar un crecimiento y afianzar la empresa en diferentes mercados. La unidad de negocio de Bucher Specials, Jetter, adquirió la empresa húngara Elan Sytems. Esta le da a Jetter experiencia adicional en ingeniería y acceso a una red de especialistas en software y hardware en Europa Central y Oriental. En Agritechnica, Jetter presentó una solución modular de software y hardware para cisternas de purines, lo que permite que los fertilizantes se utilicen de forma inteligente y en cantidades bien dosificadas. Kuhn Group actualmente posee plantas de producción en Brasil, Estados Unidos de América, Francia y en Países Bajos. Esta unidad de negocio se especializa para labranza, siembra, protección de cultivos y manejo de nutrientes, recolección de heno y forraje, camas para ganado y alimentación, y mantenimiento del paisaje. Durante el 2019 el sector de lechería en Europa mantuvo una demanda satisfactoria para esta unidad de negocio. El 67% de sus ventas fueron al mercado Europeo (en Suiza solo fue el 1%), al continente Americano fue el 27% de las ventas, y Asia y otros lugares se llevaron el 3% cada uno.

La empresa está trabajando en tener un mayor acercamiento a sus clientes y conocer sus necesidades a fin de poder mejorar sus diseños de maquinarias. Para cumplir con este acercamiento se creó un portal web MyKUHN. MyKUHN ofrece a los clientes finales registrados, es decir, productores agrícolas y contratistas agrícolas, un fácil acceso a todo lo que necesitan con respecto a su Kuhn. Actualmente posee unos 10 mil usuarios registrados en todo el mundo. Mientras en el 2019 se lanzó Agrirouter que es un conjunto de aplicaciones que complementan la maquinaria Kuhn como así también de otras marcas. Con Agrirouter, los datos agrícolas de las operaciones agrícolas se pueden intercambiar entre la maquinaria y las plataformas de software de diferentes usuarios, independientemente del fabricante de la máquina. En Agritechnica 2019 los clientes consultados por Kuhn marcaron la tendencia que existe de un crecimiento de grandes extensiones de campos. Por ello se están focalizando en el diseño de nuevas máquinas que incrementen su tamaño, potencial, velocidad, y capacidad.

AGCO. Las ventas de AGCO por región fue del 58% en Europa donde Alemania es el principal destino, seguido de Francia, luego el Reino Unido y por último la región

Escandinava; el 24% fue para Norte América, donde Estados Unidos de América es el principal destino de todas las ventas globales a nivel país, seguido de Canadá y por último México; el 9% para Sudamérica, y el otro 9% se reparte entre 60 países en África, Medio Oriente, Asia y Australia. Australia y Nueva Zelanda se llevan el 2,85 de las ventas en Oceanía. Esta distribución de las ventas por región corresponde a las ventas del año 2019. Esto se distribuye dentro de 3.275 concesionarios y distribuidores en el mundo. Estos productos salen de una serie de plantas que se encuentran en Estados Unidos de América, Alemania, Brasil, Finlandia, China, Dinamarca, Italia y Francia.

El rubro principal de las ventas de la empresa durante el 2019 está dado por los tractores, estos tractores si juntamos Europa y Medio Oriente se llevan el 58,94% de las ventas y el segundo destino es Norte América con el 24,24%. En segundo lugar se encuentran otras maquinas agrícolas, seguido del rubro de venta de repuestos. Esto se mantuvo en un ranking similar durante los años 2017, 2018 y 2019. Por intermedio de AGCO está la plataforma de productos agrícolas digital FUSE que apunta a un servicio postventa. FUSE permite a los agricultores tomar decisiones empresariales de forma individualizada para que de ese modo pueda maximizar el rendimiento y la rentabilidad. Esta plataforma tiene como finalidad la mejora del rendimiento, reducción de los costes, reducción de los riesgos, aumento del tiempo de actividad de la maquinaria, reducción de desechos y el ahorro de los recursos.

2.4. Competitividad de los países y sus mercados de maquinaria agrícola

En adelante veremos el comportamiento de los mercados de maquinaria agrícola en diferentes países exportadores o que tienen una fuerte oferta o demanda de la maquinaria agrícola. También veremos el comportamiento a nivel bloque económico o a nivel región. Con esto conoceremos resumidamente la situación que viven algunos países.

Competitividad en la Unión Europea hoy en día la mayoría de los productores rurales en Europa por ejemplo son menores de 20 hectáreas. El 86% de los productores suele tener menos de 20 hectáreas. La dimensión del productor tiene una amplia relación con los ingresos e inversión que puede disponer. Esto muestra la dificultad que tienen en poder adquirir nuevas tecnologías como es la Agricultura de Precisión, pese a que ésta tecnología permite un uso eficiente de los recursos. Recién en explotaciones superiores a las 100 hectáreas puede verse en Europa la incorporación de nuevas tecnologías a estos

establecimientos. Esto genera un problema de competitividad frente a grandes establecimientos y otros países más desarrollados en la agricultura como son los Estados Unidos de América, Canadá, Nueva Zelandia, entre otros. Por lo comentado anteriormente la Unión Europea está trabajando en implementar políticas para mejorar la competitividad de segmentos inferiores a 100 hectáreas.

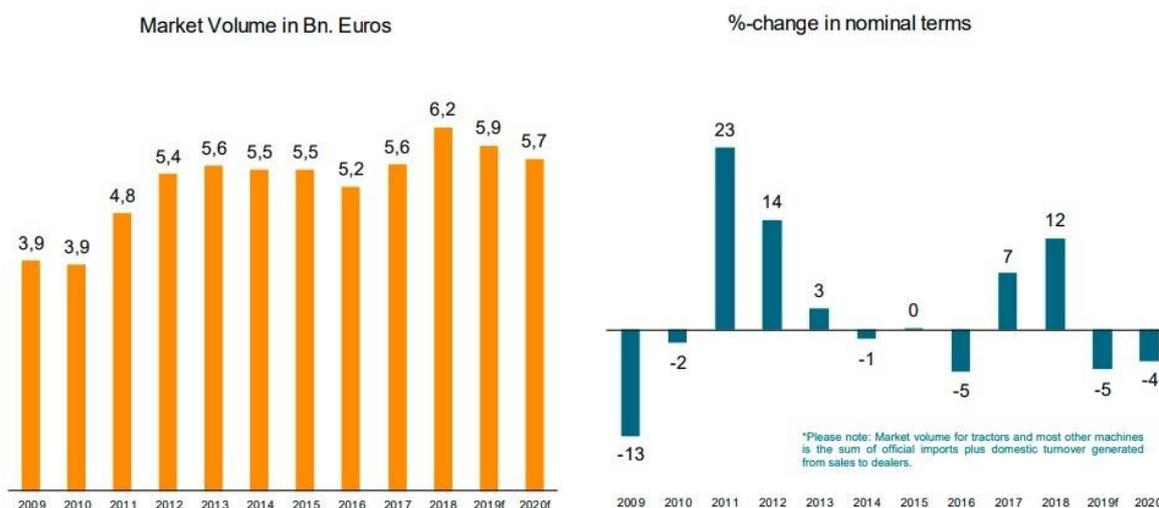
Cabe aclarar que hoy existe una accesibilidad mucho mejor que hace unos años atrás para pequeños productores. Nos referimos que hoy en día a través de un teléfono celular inteligente cualquier productor (sin importar la escala que sea) puede bajarse una aplicación a su celular de uso gratuito y de muy buena calidad. Esto hace que sea mucho más accesible y mejore en su eficiencia. Entre sus políticas para incentivar una mejora se realizó en diferentes segmentos políticas específicas para cada uno de ellos. Aquellos establecimientos menores a 50 hectáreas reciben facilidades para poder adquirir o cambiar a un celular inteligente más moderno. Como así también pueden aplicar para recibir un bono en el rango de los 500 a 700 euros. Aquellos que están entre las 50 a 100 hectáreas pueden aplicar a un crédito bancario para la adquisición de tecnología en Agricultura de Precisión. Estos préstamos pueden rondar entre los 6.500 a 7 mil euros. Por último aquellos establecimientos que superen las 100 hectáreas se entiende que ya poseen algún tipo de tecnología en Agricultura de Precisión. Para este último caso las facilidades están focalizadas para la aplicación de certificaciones de buenas prácticas, o en mejora o ampliación a otras tecnologías. Como ejemplo de otras tecnologías estas pueden ser Big Data, Internet de las cosas, dispositivos inteligentes teléfonos inteligentes, tabletas, software, aplicaciones, computadoras portátiles, sistemas no tripulados, drones, robots y maquinaria autónoma.

Un productor de Estados Unidos promedio es de un tamaño de 175 hectáreas, mientras que un Australiano promedio cuenta con unas 800 hectáreas promedio. Un productor promedio en la Unión Europea posee unas 17 hectáreas promedio, que para el 2017 se contabilizaban 10 millones de productores sumando unas 170 millones de hectáreas. Entre los grandes productores no podemos dejar de mencionar a nivel mundial países como Argentina, Brasil, Canadá y Nueva Zelandia. Esto generó un tema dentro del mercado de la maquinaria agrícola ya que los fabricantes están aumentando la potencia de los tractores por ejemplo. Esto hace que los pequeños productores queden fuera de estos

nuevos tractores, ya que estos tractores tienen un mejor uso en grandes extensiones. Esto puede verse en las estadísticas de Alemania en 1970 se vendieron 65 mil unidades, pero para el 2001 la ventas solo alcanzaron los 24 mil tractores. En toda la Unión Europea para 1950 la venta de tractores era alrededor de un millón de tractores en cuanto que en los últimos años ronda en los 160 a 170 mil tractores en promedio. Cabe aclarar a estas estadísticas comentadas que también existió un éxodo de personas del campo hacia las ciudades durante los últimos años.

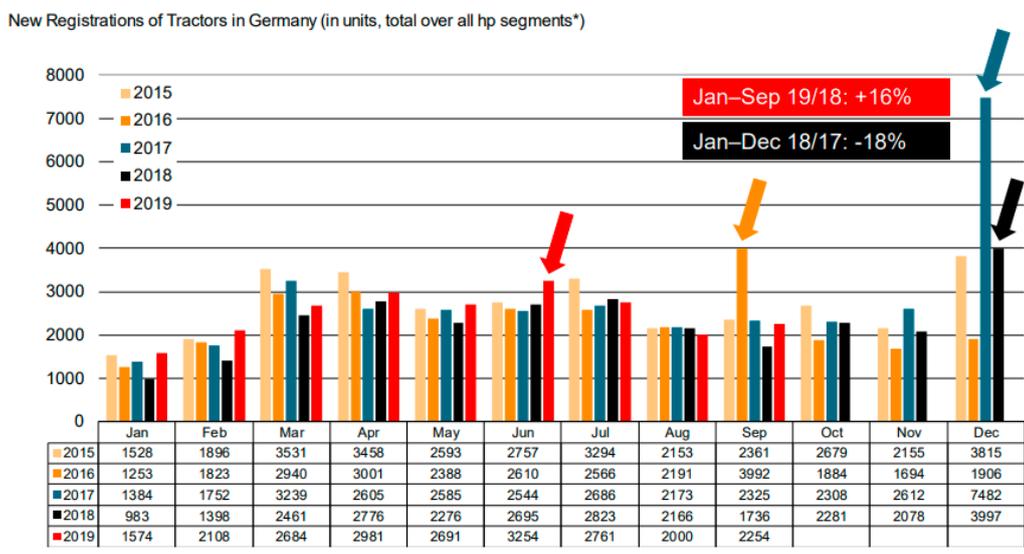
En el caso del mercado Alemán en venta de maquinaria agrícola, vienen presentando un comportamiento variable, donde algunos años son de crecimiento mientras otros son de decrecimiento. El periodo del 2011 al 2013 muestra un crecimiento en las ventas de maquinaria agrícola, el mismo comportamiento es registrado en los años 2017 y 2018. Los años 2009, 2010, 2014, 2016, 2019 y 2020 fueron años donde hubo un decrecimiento de las ventas de maquinaria agrícola.

Gráfico 13. Mercado por volumen en Euros (izquierda) y la Variación porcentual interanual (derecha) de VDMA, 2019.



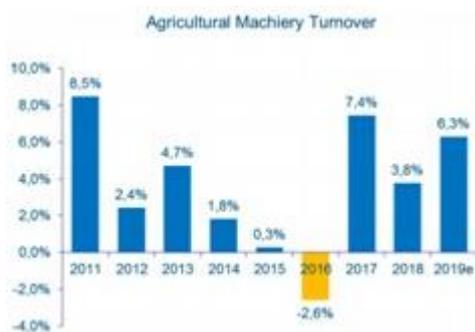
Si analizamos el comportamiento de ventas de tractores (en todos los segmentos de potencia hp), podemos ver que el mejor periodo de venta fue en el 2017, donde las ventas de unidades fueron por 7.482 en el mes de diciembre. Mientras que el periodo enero a diciembre de los años 2017 al 2018 sufrió una disminución del 18% interanual. Ahora el periodo enero a septiembre de los años 2018 al 2019 fue un incremento del 16%.

Gráfico 14. Ventas mensuales de tractores (2015 – 2019) de VDMA, 2019.



El Mercado Italiano de venta de maquinaria Agrícola entre los años 2011 al 2019 viene mostrando un saldo positivo en cuanto a las ventas. Sólo fue un año excepcional el 2016, donde las ventas fueron negativas respecto al año anterior, la tasa de decrecimiento fue de 2,6% negativo. Principalmente la máquina agrícola vendida va dirigida a la reposición de la vieja maquinaria.

Gráfico 15. Venta de maquinaria agrícola en Italia (2011 - 2019) de FEDER, 2019.



Italia es uno de los países que tiene cierta presencia mundial en el mercado de exportación de tractores, ya que en ese país se encuentra la empresa CHN Industrial y Same Deutz. En cuanto a las exportaciones también viene mostrando un saldo positivo salvo el caso del 2016. Donde en el 2016 tuvo un saldo negativo interanual de 2,7% (ver gráfico 16). Seguido podemos apreciar un gráfico 17 donde se compara las ventas en unidades entre usados y nuevos. En color azul se registran los tractores de usados mientras en amarillo se pueden ver los tractores nuevos. Entre el periodo 2014 al 2018 se pasa de una venta de 24.766 a 37.807 unidades de usados de tractores, mostrando claramente un fuerte incremento de este mercado. Mientras que los tractores nuevos prácticamente no

tuvieron variación dejando una demanda casi constante. En el año 2014 era de 18.178 mientras al 2018 fue de 18.442 unidades vendidas.

Gráfico 16. Exportaciones de maquinaria agrícola de Italia de FEDER, 2019.

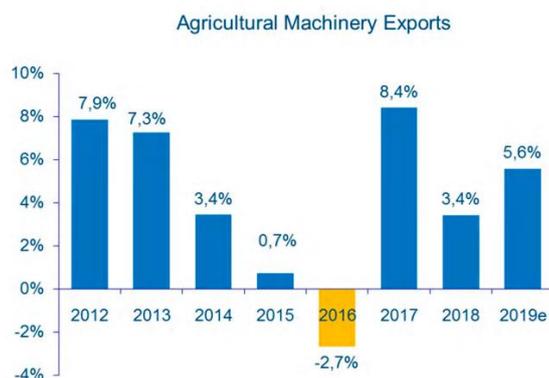


Gráfico 17. Venta en unidades entre usados y nuevos (2014 – 2018) de FEDER, 2019.



Entre el año 2017 y 2016 la tasa de crecimiento en agricultura en China fue de 2,32%, siendo que del 2010 al 2011 había sido de 17,29%. Desde el año 2010 hasta el 2017 viene mostrando un decrecimiento en la tasa de crecimiento. Sin embargo desde el año 2011, el valor de la producción agrícola total de China viene mostrando un crecimiento constante (en el año 2011 fueron 36.941,1 y al 2017 fue de 61.719,7 billones de yuanes), pero la tasa de aceleración se desacelera. En el 2017 la tasa interanual fue de solo 4,10% cuando del 2010 al 2011 había sido de 13,66%. Durante los últimos 15 años, las aldeas administrativas de China han ido disminuyendo a una tasa anual del 1,6%, reduciendo el número de comités de aldea en más de 7.000 al año. En 2011, la población urbana superó por primera vez a la población rural. Esto marca que la fuerte disminución de personas en el campo, donde hace que sea muy necesario por parte del estado en incrementar la mecanización agropecuaria. En el 2017 en China las empresas de Maquinaria Agrícola

realizaron una facturación total de 449.891 mil millones de yuanes (70,70 mil millones Dólares estadounidenses, un incremento del 6,48% interanual (ver gráfico 18).

Gráfico 18. Facturación por venta de maquinaria agrícola de CADMA, 2018.



El mercado de maquinaria agrícola en China experimentó cuatro etapas de desarrollo. Hoy en día, se producen ampliamente a gran escala, alta gama, inteligentes y a pequeña escala. El auge del nicho de mercado se convirtió en una característica destacada de esta etapa. Principalmente su producción se focaliza en nichos de mercado, estos nichos incluyen secadoras, alimentadores, cosechadoras de forraje, empacadoras, etc. Sin embargo, la demanda de estos nichos de mercado se caracteriza por la fragmentación. El mercado de tractores en China viene presentando una disminución (ver gráfico 19), entre el 2016 al 2017 tuvo una disminución interanual de 12,66%. Sus principales competidores son empresas Europeas y de Estados Unidos de América.

Gráfico 19. Venta de tractores de potencia menor a 25 hp de CADMA, 2018.



El mercado interno de venta de maquinaria agrícola en Japón muestra desde el año 2013 al 2018 una lenta disminución. En cambio existe un importante crecimiento en las exportaciones de maquinaria agrícola. En el gráfico 20 podemos apreciar dos gráficos que

muestran ambas curvas. El gráfico de la izquierda es referente del mercado interno mientras el gráfico de la derecha muestra las exportaciones. Al igual que otros países los productores pequeños vienen disminuyendo (ya que los productores se van a las ciudades), mientras que los grandes productores vienen incrementando. De esta manera impacta en el poder de fuerza de los tractores que se están demandando. A mayor tamaño del campo mayor potencia se pide en el tractor. En el gráfico 21 se puede apreciar cómo viene evolucionando la demanda de tractores en función de la potencia del tractor.

Gráfico 20. Mercado interno (izquierda) y Exportaciones (derecha) de JAMMA, 2019.

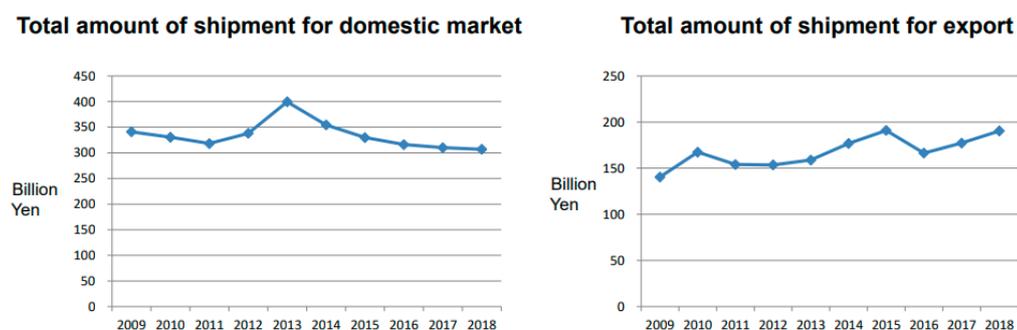
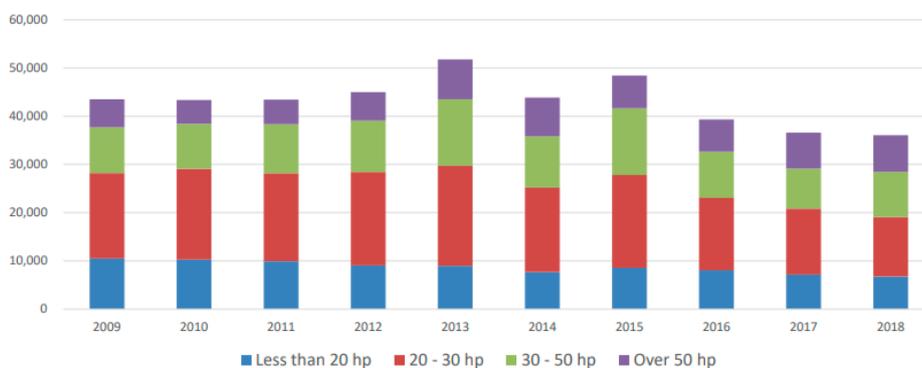
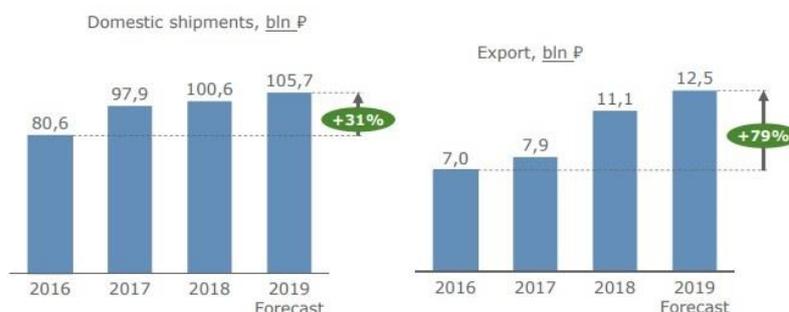


Gráfico 21. Evolucionando la demanda de tractores de JAMMA, 2019.



El mercado de maquinaria agrícola en Rusia en el 2004 estaba atomizado a 4 empresas fabricantes, para el 2018 ya se proyectaban 146 empresas fabricantes. Esto muestra el fuerte crecimiento que tuvo el sector en la economía interna de Rusia. Una de las principales características del mercado son los fuertes subsidios que reciben por parte del Estado Nacional a los productores y empresas fabricantes. El proyectado de venta de maquinaria agrícola en el mercado interno entre el 2016 al 2018 se pronosticaba un crecimiento del 31%. En cambio el mercado de exportaciones el crecimiento entre el 2016 al 2018 se proyectaba en un 79% (ver gráfico 22).

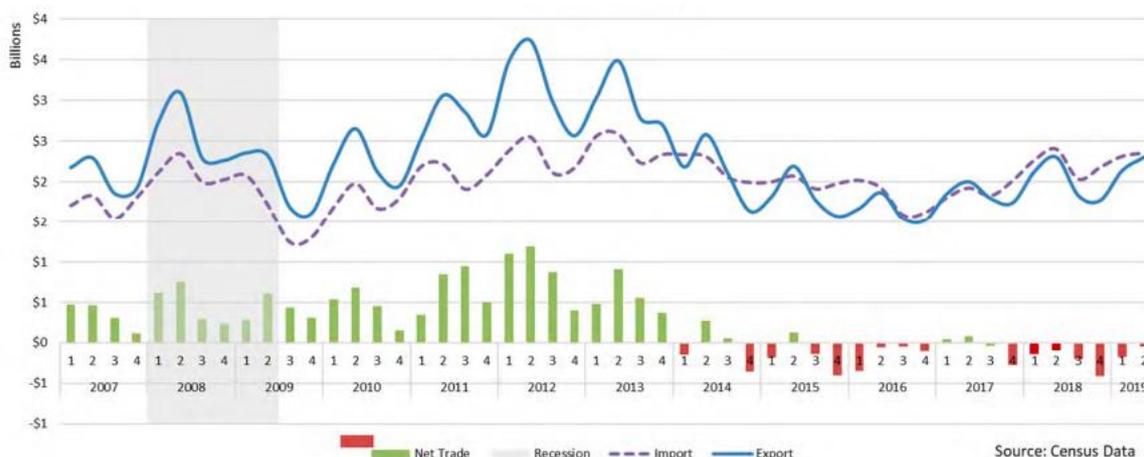
Gráfico 22. Mercado interno (izquierda) y Exportaciones (derecha), en millones de rublos de ROSSPETSMAH, 2019.



En el 2017 los principales destinos de sus exportaciones fueron a los países miembros del CIS. El CIS una sigla en inglés (Commonwealth of Independent States), que sería su traducción Comunidad de Estados Independientes. Actualmente es integrado por la mayoría de las ex repúblicas Soviéticas. Volviendo a las exportaciones el CIS se llevó en 2017 el 81% de las exportaciones rusas. Los principales compradores fueron Kazajistán con el 61%, seguido de Ucrania con el 7%, Lituania con el 6% y Moldavia con el 3%, entre otros. Al resto del mundo llegó el restante 19% donde se destaca como comprador fuera del CIS Canadá con un 2%. Entre el 2010 al 2017 Rusia exportó a más de 47 países.

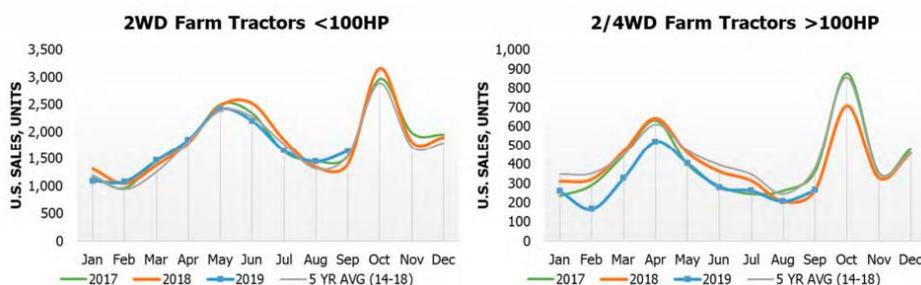
El mercado de maquinaria agrícola en los Estados Unidos se encuentra en los últimos años (desde el 2014 al 2019), con que no puede abastecer la demanda interna de maquinaria agrícola. Por ello tiene que importar maquinarias de otros países. Esto se puede ver en la balanza comercial del sector donde desde el 2014 se empezó a presentar un déficit en la balanza comercial. Hacia el 2018 este déficit se amplió con respecto a los años anteriores. En cuanto a las exportaciones tuvo su mejor periodo entre los años 2010 al 2013, donde después se empezó a notar el déficit en la balanza comercial con el incremento de las importaciones. Debajo se puede ver el gráfico 23 que abarca desde el 2007 hasta el 2019. Dentro del gráfico hay dos líneas, una de las líneas en color azul muestra las exportaciones, mientras que la línea punteada muestra las importaciones. Por debajo del anterior se puede ver un gráfico de barras que representa el saldo de la balanza comercial del sector. Las barras en color verde muestran un superávit de la balanza y en rojo un déficit en dicha balanza.

Gráfico 23. Balanza comercial de los Estados Unidos de AEM, 2019.



El sombreado gris en el año 2008 y parte del 2009 se resalta el periodo conocido por las crisis del sector del real estate. Durante ese periodo la bolsa de Nueva York tuvo fuertes pérdidas y entraron en quiebra varios bancos importantes, dando un fuerte golpe a la economía de los Estados Unidos. Hoy en día entre los productores rurales existen una serie de temas que son temas de conversación en el mercado. Los temas son variados pero importantes al momento, entre ellos están los Precios de las materias primas, Política fiscal, Comercio, Lácteos, Mercado de reemplazo y por último la Tecnología. El segmento de tractores no presenta grandes cambios con respecto a la demanda en los años 2017, 2018 y 2019. Hacia el verano poseen una disminución de la demanda de tractores siendo octubre y noviembre como los meses de mayor demanda. Esto se puede ver que el comportamiento es similar si se compara el promedio del 2014 al 2018 (ver gráfico 24).

Gráfico 24. Demanda del tractor inferior a 100 hp (izquierda) y Demanda de tractores mayor a 100 hp (derecha) de AEM, 2019.

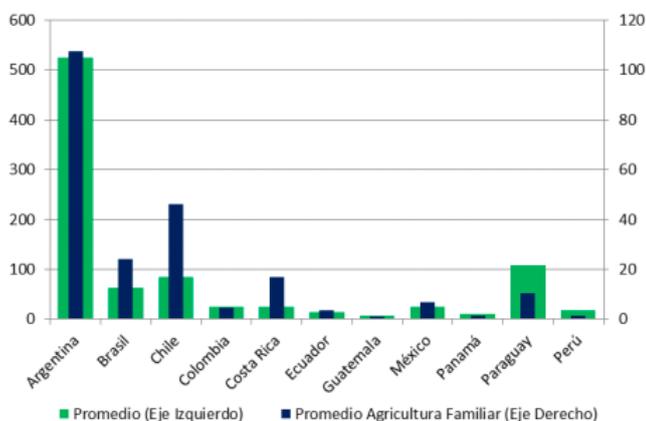


América Latina muestra en los últimos 50 años una mejora en la productividad del trabajador agrícola por hectárea, pero a índices inferiores respecto a países desarrollados del mundo. Dentro de Latinoamérica hay una fuerte disparidad en maquinaria y tecnología. Esta disparidad aumenta en aquellos países donde la cantidad de hectáreas de producción

es menor, dejando en claro que el tamaño del establecimiento restringe la posibilidad de poder acceder a algún tipo de maquinaria o tecnología. Del lado de la oferta está dominado por pocas empresas que importan productos que están preparados para otros climas o trabajos. Esto también es un factor que restringe la incorporación de maquinaria. En muchos países el rol del Estado es muy importante para que genere políticas de financiamiento y facilidades de acceso a los productores rurales para la compra o recambio de la maquinaria o tecnología.

Uno de los problemas del sector de la agricultura en Latinoamérica está dado que no es un sector fuerte de la economía. Por ejemplo países como Nicaragua y Paraguay el sector de la agricultura pueden llegar al 20% del Producto Bruto Interno. Hay que tomar en cuenta que la mecanización es solo una parte de un conjunto de insumos donde el productor no solo debe de invertir en la maquinaria sino también en la capacitación para su manejo. En el caso de Latinoamérica donde muchos productores son producciones familiares sin ayuda del Estado o créditos no es posible tener acceso a ellas. También hay una falta de red de proveedores que pueda abastecer con los repuestos para las maquinarias, los insumos necesarios para su uso o para el mantenimiento. En el caso de las telecomunicaciones hay una falta de infraestructura que impide el desarrollo de la Agricultura de Precisión.

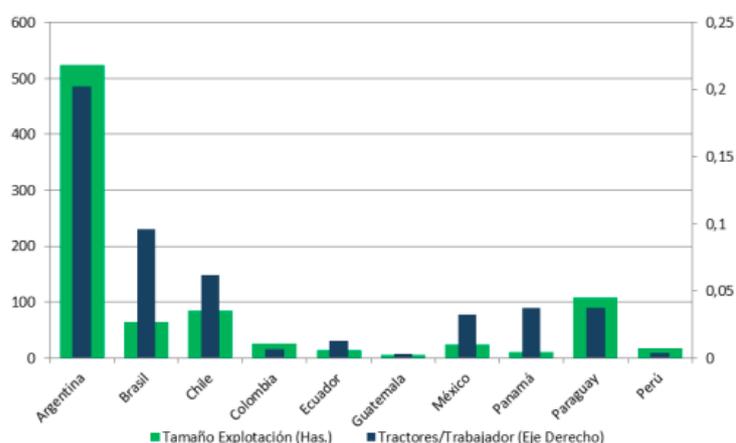
Gráfico 25. Tamaño de explotación agrícola en Latinoamérica y el total país en hectáreas de Elverdin et al., 2018.



En Argentina el promedio por productor rural está en el orden de las 500 hectáreas cuando en Guatemala este promedio baja a 6,4 hectáreas. En el ámbito de las explotaciones

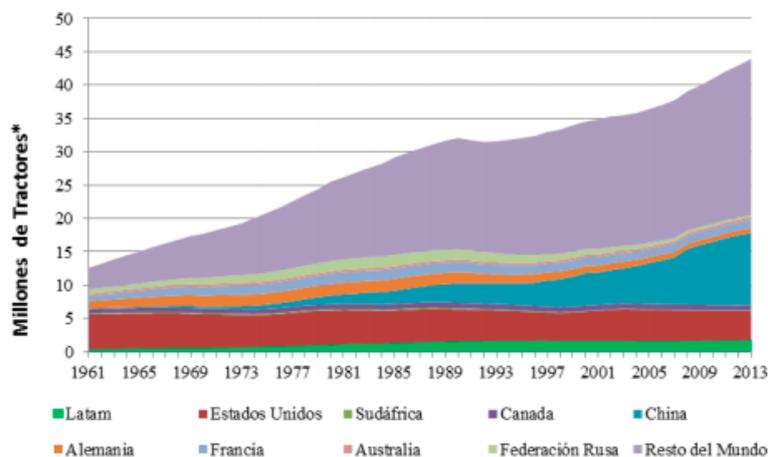
familiares en Argentina el promedio es de 107 hectáreas y en Guatemala es de 1,2 hectáreas. Existe una fuerte relación entre el tamaño del establecimiento rural y el acceso a poseer maquinaria agrícola (ver gráfico 26).

Gráfico 26. Tamaño del establecimiento rural versus maquinaria agrícola de Elverdin et al., 2018.



Cabe aclarar que en Latinoamérica hay cultivos que se cosechan a mano como ser el café, el cacao que no pueden ser cosechados por una maquina. Esto incrementa la cantidad de trabajadores por hectárea. En 1960 la situación del uso del tractor en el mundo no era algo tan difundido, ya que en todo el mundo había tan solo unos 13 millones de tractores. Sólo el 38,46% de los tractores estaba en los Estados Unidos con 5 millones de tractores. Latinoamérica poseía para esa misma época un 3,03% de los tractores del mundo, ya que tenía unos 394 mil tractores. Pero esta situación no era igual para todos los países Latinoamericanos, porque la Argentina sola tenía el 35% de los tractores de Latinoamérica. Hacia el 2013 el 83% de los tractores en Latinoamérica estaban repartidos entre Argentina, Brasil y México (ver gráfico 27).

Gráfico 27. Evolución del uso del tractor en la producción rural de Elverdin et al., 2018.



En el próximo capítulo trataremos solamente el caso Argentino y su mercado. El mercado de maquinaria agrícola en Latinoamérica tuvo un fuerte incremento tras los primeros pasos del cambio del milenio. En el año 2011 el mercado llega a su pico máximo donde se llegan a vender 4.600 millones de dólares americanos. Hacia el 2015 desciende su cantidad vendida, pero igualmente importante ya que ronda en el orden de los 2.700 millones de dólares americanos. En el gráfico 28 se puede apreciar que Latinoamérica importa más cantidades que las que exporta de maquinaria agrícola en millones de dólares, dejando de este modo un déficit en la balanza comercial de Latinoamérica. También se puede apreciar como las curvas de exportación e importación están acompañando el movimiento del índice de precios de los alimentos.

Gráfico 28. Exportaciones de maquinaria agrícola (2000 – 2015) de Elverdin et al., 2018.

En cuanto a los países Latinoamericanos si bien la balanza comercial en general es deficitaria en el caso de Brasil no lo es así. Brasil es el único país de la región que posee

una balanza comercial positiva en el mercado de maquinaria agrícola. La balanza comercial del Brasil ronda en un superávit en el orden de unos 700 millones de dólares americanos. Entre los periodos 2001 al 2015 los principales países en demandar maquinaria agrícola fueron 4. Durante ese periodo ordenando de mayor a menor en porcentaje encontramos a Bolivia con un 170,1%; Brasil con un 117,9%; Nicaragua con un 107,4% y Paraguay con un 99,1%. Las principales compras de estos países fueron en tractores, cosechadoras, pulverizadoras y repuestos. Dentro de ese mismo periodo la Argentina tuvo un descenso del -13,1%.

Dentro de Latinoamérica países como Brasil, México y Argentina poseen un fuerte desarrollo de empresas fabricantes de maquinaria agrícola, permitiendo en estos países un mayor desarrollo de la industria. Son las empresas multinacionales las que mantienen una dominancia en el mercado exportador de estos países. Los fabricantes locales no están orientados a pensar de la tecnología o calidad de sus productos, al mercado internacional o regional. En el caso de la Argentina existe una mayor especialización de la industria nacional, en el desarrollo de maquinaria aplicada a la siembra directa y a la tecnología del silo-bolsa. Haciendo a la Argentina competitiva en esos dos segmentos. En el siguiente capítulo entraremos en profundidad en el mercado Argentino.

2.5. Conclusión del capítulo 2

Hoy los beneficios de la mecanización permiten poder realizar trabajos en poco tiempo y más eficientemente. Es indudable que la mecanización forma parte del desarrollo del potencial agrícola, y en función de su relevancia, contribuye al desarrollo de la economía de los países como un todo. El uso de procesos de mecanización adecuados en la producción agrícola han sido factores decisivos para la modernización y obtención de mayores logros en algunos de los países. Ahora se incorpora la digitalización a la mecanización de la agricultura.

En el último tiempo la pandemia del covid-19 viene demostrando diferentes impactos. Al momento de realizar este trabajo no se posee de suficiente información como para volcar sus efectos en el trabajo. Veremos en un futuro qué efectos tuvo verdaderamente; lo que sí estamos en condiciones de afirmar es que existirá un impacto en el mercado de la maquinaria agrícola a nivel mundial.

3. Descripción del contexto en adopción de innovación agrícola en Argentina

3.1. La innovación en el sector agropecuario y en la maquinaria agrícola

Durante la década de los noventa se realizó una reforma macroeconómica que alentó la concreción de proyectos de inversión, esto permitió favorecer sectores como el sector transable en aquellas empresas vinculadas a la innovación. Estas inversiones apuntaban particularmente a la renovación de maquinaria y equipos a fin de mejorar las ganancias generadas por una apertura comercial. Esta particularidad se dio sobre la frontera de competitividad internacional. En otro aspecto la reestructuración se dio en la reformulación de la organización de la producción, el lanzamiento de nuevos productos al mercado interno, incorporación de tecnologías y maquinarias de última generación y el aumento de artículos importados en la oferta.

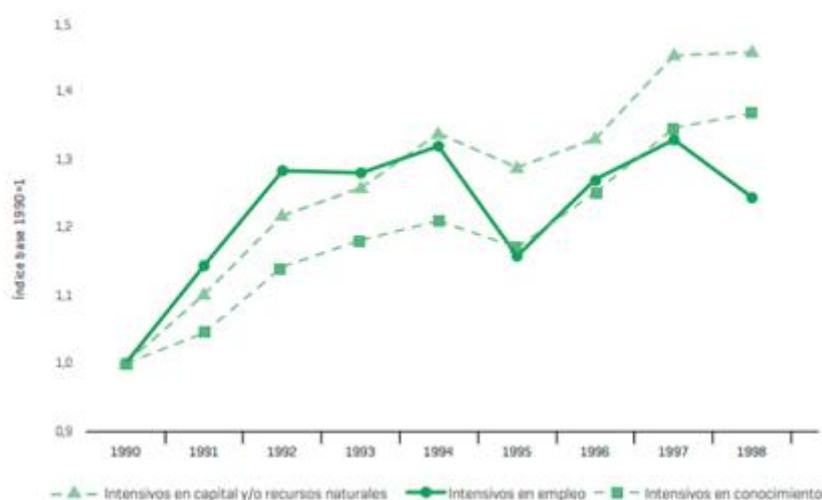
La apreciación del tipo de cambio real fue un factor decisivo para la incorporación de esta maquinaria reduciendo así en muchos casos el costo de la mano de obra calificada. En paralelo se generó una volatilidad macroeconómica doméstica dejando una variabilidad del flujo de caja de empresas que dependían principalmente del mercado interno, esto amplió la incertidumbre sobre sus márgenes de ganancias. Esto derivó en una irreversibilidad de las inversiones desincentivando la realización de proyectos de inversión. Generando así una consecuencia en la volatilidad macroeconómica, donde las empresas adoptan ante este escenario de incertidumbre una estrategia de esperar y ver qué sucede. El pico de inversión en innovación puede verse en la industria argentina recién en el año 1996, según la encuesta nacional de innovación y conducta tecnológica de las empresas argentinas del INDEC.

En la República Argentina se puede categorizar la industria en tres sectores claramente definidos. Todos estos sectores responden a las industrias manufactureras. Las categorías son: intensivos en capital o en recursos naturales, intensivos en empleo e intensivo en conocimiento. Dentro de cada una de estas categorías mencionadas anteriormente, podemos identificar diferentes industrias. En intensivos en capital o en recursos naturales están las industrias: Alimentos y Bebidas, Tabaco, Madera, Celulosa y papel, Refinación del petróleo, Productos de caucho y plástico, Productos de minerales no metálicos, Metales básicos y Automotriz. En intensivos en empleo están las industrias: Productos textiles, Indumentaria, Cuero y Calzado, Edición e impresión, Productos de

metal y muebles. En la última categoría se encuentran los intensivos en conocimiento. Los intensivos en conocimiento tienen las siguientes industrias: Química, Máquina y equipos, Máquinas y aparatos eléctricos, Aparatos de radio y TV, Instrumentos médicos, Resto de equipos de transporte (excluye el automotriz).

Los sectores dentro de intensivos en capital o en recursos naturales se encontraban próximos al estado del arte internacional a comienzos de la década de los noventa, y se caracterizaban por una presencia comparativamente elevada de grandes empresas. Esa competitividad permitió que este conjunto liderara el crecimiento industrial entre 1991 y 1998 (Bernat, 2016) (ver gráfico 29).

Gráfico 29. Innovación en la industria manufacturera de Bernat, 2016.



3.1.1. Empezando un nuevo milenio

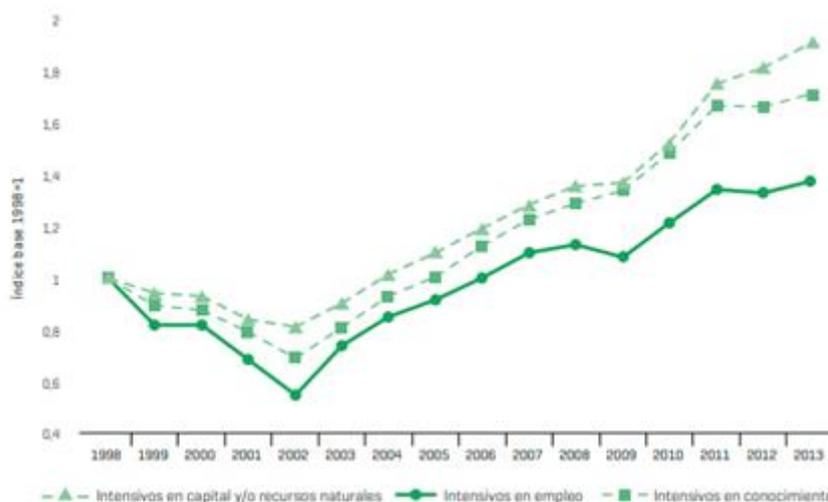
Ahora en el periodo 1998 al 2013 vemos que el sector de intensivos en capital y/o recursos naturales continúa su tendencia incremental dando su aporte el sector de Alimentos y Bebidas junto al sector automotriz. Respecto al comportamiento para intensivos en empleo, este sector de la mano de productos textiles, cuero y calzado tienen sus competidores directos – Brasil y Asia - . Durante el periodo 1998 – 2013 se ve una mejoría producto de la suba del tipo de cambio real. Lo curioso de este nuevo periodo, es que quien cambia la tendencia acompañando el proceso es los de intensivos en conocimiento. El salto de este sector podemos mencionar que viene de la mano de la rápida obsolescencia que tiene la tecnología. En este periodo 1998 al 2013 se dio el fenómeno de la digitalización, incorporación de microprocesadores y sistemas de computación. Esto también fue potenciado por la expansión de los mercados externos. La

industria de la metalmecánica es una industria intensiva en el uso de sus servicios de ingeniería a lo largo de todo su proceso. Podemos mencionar que esto se da desde el diseño del producto, sus procesos hasta llegar al producto mismo terminado (ver gráfico 30).

3.1.2. La particularidad del sector agropecuario

En la década de los sesenta y setenta hubo una incorporación tardía de la mecanización en el uso de fertilizantes y semillas híbridas. A modo de ejemplo en 1971 se adoptó el uso de maíz híbrido en un 50%, con ello crecen los rendimientos y comienzan a mejorar los cabezales maiceros. En 1975 aparecen los primeros híbridos para el girasol. Mientras tanto en paralelo existía una economía cerrada del mismo. Esto permitió un fuerte desarrollo de una industria local. Se consolidó el desarrollo de semillas híbridas, maquinaria agrícola y de fertilizantes y biocidas. Durante los pasos de la década de los ochenta con la aparición del cultivo de soja y el comienzo de la siembra directa, abrieron las puertas para la incorporación de nuevas tecnologías que estarían disponibles en la siguiente década. La calidad de los granos puede ser definida tanto por las características que identifican un atributo determinado como por la magnitud de alguno de estos atributos. En general estas variables se refieren a características físicas y químicas de los granos que pueden ser modificadas en su interacción con el ambiente. Se puede simplificar diciendo que su composición depende de la acumulación de nutrientes durante el periodo de llenado.

Gráfico 30. Índice de volumen físico en la industria manufacturera de Bernat, 2016.



Durante el primer lustro de los noventa el gasto en innovación se vinculó con la adopción de nuevos procesos de producción (sistemas de siembra directa y de rotación de

cultivos) y con la incorporación definitiva del paquete tecnológico vinculado a la “revolución verde” (que implicó el aumento en el uso de fertilizantes, de agroquímicos y de maquinaria), permitiendo achicar la brecha entre la agricultura doméstica respecto al estado del arte internacional. A pesar de que este salto en la frontera mundial del conocimiento comenzó a manifestarse en diversas naciones agrícolas durante la década del sesenta, el grueso de los productores locales no había logrado asimilar las nuevas tecnologías para inicios de los noventa. Como corolario del desvío de parte de la renta sectorial hacia otras ramas de la actividad y de las conductas defensivas adoptadas (principalmente entre los pequeños y medianos terratenientes) se da como respuesta a los escenarios de alta incertidumbre característicos de la macroeconomía argentina (Katz, 2008).

En el año 1996 se aprueba en la Argentina el primer cultivo transgénico de soja tolerante al glifosato. Desde entonces el área sembrada de organismos genéticamente modificados viene creciendo en todo el territorio de la Argentina. En la campaña 2015-2016 se alcanzó un área sembrada de 24,5 millones de hectáreas. La biotecnología viene creciendo en la Argentina ya que es aplicada a otros cultivos como ser soja, maíz y algodón. Según un informe elaborado por el Dr. Eduardo Trigo para ArgenBio (2016), entre los años 1996 al 2016 generó un beneficio bruto acumulado por 126.969,27 millones de dólares. A lo largo del estudio citado, comenta la importancia de mantener una política de Estado hacia la biotecnología agrícola. Esto permitirá en el futuro, incrementar la complejidad de la demanda en soluciones tecnológicas. Estas soluciones tecnológicas no serán ajenas al sector de la maquinaria agrícola.

La industria de la maquinaria agrícola en Argentina nace de la mano del productor de origen italiano Nicolás Schneider en el año 1878, fabricando en la ciudad de Esperanza - Santa Fe el primer arado de la industria nacional. A partir de ese momento en el país se fueron desarrollando distintos emprendimientos, generando así el futuro polo de la maquinaria agrícola. Podemos resaltar geográficamente el sur de la provincia de Santa Fe, Centro y Sur de Córdoba y Noroeste de Buenos Aires. La ubicación geográfica en dónde se desarrollaron estos emprendimientos no fue al azar, ya que es la zona por excelencia de la agricultura del país, conocida como la zona núcleo. Actualmente, la industria de maquinaria agrícola está compuesta por un conjunto de distintos equipamientos

relacionados entre sí, con diferentes grados de complejidad tecnológica tomando en cuenta la variabilidad de cultivos y las características del suelo en que se trabaja.

Gráfico 31. Adopción de tecnología del sector agropecuario (1980-2014) de Bragachini, 2014.



Este gráfico 31 resume visualmente cómo fueron evolucionando las tecnologías en el sector agropecuario y cómo fueron creciendo algunas de ellas a lo largo de los años. Esto hizo que la maquinaria agrícola se tuviera que convertir o adaptar a los nuevos desafíos que estaba pasando de la mano de la biotecnología agrícola en el país. La agricultura de precisión existe como una revolución con la aparición de sensores, software, big data, satélites, drones, dando paso a una agricultura digital. La tecnología de la Agricultura de precisión del INTA Manfredi la introdujo en el año 1996 con la realización del primer mapa de rendimiento en una jornada en la cual también se hizo la primera bolsa de grano seco de trigo en Argentina.

Como se ve en el gráfico de arriba y sumando el comentario de Albrieu y Corso (Katz, 2008), la difusión del sistema de siembra directa y la incorporación de herbicidas y fertilizantes al sistema de producción, permitió eliminar la competencia de especies rivales y elevar los rendimientos por hectárea. Asimismo, dicha tecnología demandó el empleo de nuevos equipos de fumigación, de tractores de mayor potencia y de sembradoras especialmente diseñadas para operar en el marco de este sistema. En definitiva, el gasto en fertilizantes se quintuplicó entre 1990 y 1996, en tanto que la erogación en agroquímicos se triplicó en el mismo lapso. En 1996 se crea la fundación CITEDER, esta fundación en su misión dice: “...Nuestra misión es reconvertir a las PyMES que constituyen el Polo Productivo de Máquinas Agrícolas, tratando de elevar los niveles de calidad, competitividad y rentabilidad...” (CITADER, 2019).

Gráfico 32. Precio de los commodities de Katz, 2008.



La inversión en un primer momento fue débil para los procesos innovadores, pero siempre focalizado en la incorporación de tecnología. Ahora focalizándonos en el gráfico 32 podemos ver el comportamiento de los precios internacionales de los diferentes commodities. Con esto se puede graficar en función de los préstamos al sector agropecuario. Durante los primeros años de la década de los noventa se ve un crecimiento de los créditos bancarios. Estos créditos fueron en su mayor parte para la incorporación de maquinaria y equipo. Hacia finales de 1996 se puede apreciar una fuerte caída de los precios de los commodities acompañado de una fuerte caída de los préstamos al sector agropecuario. Los cultivos relacionados a cereales como a oleaginosas fueron actividades que recibieron un orden mayor de inversiones respecto a otras ramas agropecuarias. Las inversiones se vieron principalmente en innovaciones tecnológicas, ya sea en siembra directa como en biotecnología. Esto permitió innovar en fertilizantes y agroquímicos, e incorporar maquinarias de última tecnología. Por ejemplo en el año 2002 se consolida la aplicación de agroquímicos con autopropulsada, se generaliza el banderillero satelital, aparece la computadora VRT para aplicar fertilizante líquido (UAN Plus) y aparece un nuevo servicio como lo son los contratistas.

Finalizada la crisis del año 2002 los productores comenzaron a autofinanciarse por la escasa o nula posibilidad de hacerlo por medio del sistema bancario como sucedió en la década de los noventa. El tipo de cambio en ese momento facilitó esta posibilidad ya que se revalorizó las cosechas. Esto fue por la incorporación de una nueva tecnología que fueron los silos bolsa. El guardar la cosecha en este sistema permite al productor sacar lo

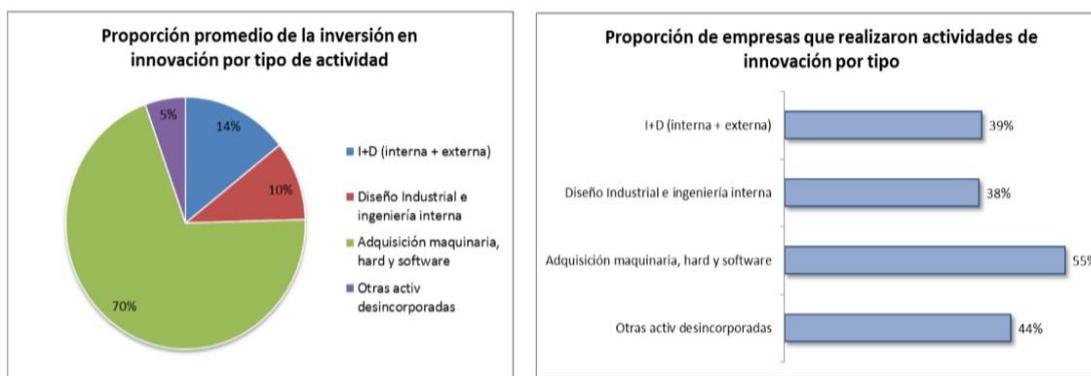
que necesita para pagar gastos operativos. Luego apareció un nuevo instrumento del sector privado como lo fueron los fondos de inversión agrícola. Esto aún no resuelve todos los problemas del sector industrial porque todavía está pendiente el poder contar con un sistema que permita al productor agropecuario financiarse. Es preciso aclarar que la Argentina entre los periodos 2002 y 2013 (excepto 2008/2009, dada la crisis financiera internacional), atravesó una fase de crecimiento prácticamente continua. Esta fase de mejoría económica incrementó la rentabilidad de los sectores de bienes transables. Volviendo a resaltar que parte de la bonanza de ese periodo se dio por los vientos favorables que vivieron los commodities por el efecto del tipo de cambio real y el proceso de suba constante de los precios internacionales en los commodities.

El sector agrícola se vio limitado desde el comienzo del 2002 por la implantación de los derechos de la exportación. Estos derechos a la exportación fueron implementados para nivelar las rentabilidades de los diferentes segmentos del sector transable, teniendo como consecuencia un impacto en su competitividad. Después del 2008 existió un aumento de las rentabilidades de los sectores, respaldado por un crecimiento de la demanda. Este crecimiento de la demanda permitiría incrementar la disponibilidad de fondos para poder autofinanciar un proceso de inversión a la innovación. Por ejemplo en el año 2008 se mejora el software en pulverizadoras para VRT de fertilizantes, superposición, barrales autonivelantes con sensores ultrasónicos con servicio de trazabilidad y alarma. Mientras los monitores de rendimiento satelital llegan a 4500, 1000 sembradoras fertilizadoras con VRT. En los últimos años en lo macro económico hubo un incremento de las ganancias de las empresas manufactureras. Esto llevó a que haya una mejora a nivel microeconómico generando conocimiento y una sustitución de importaciones. Esto benefició en sectores de intensidad tecnológica como ser de alta y media alta, podemos citar como ejemplo el equipamiento médico y maquinaria agrícola, esto se vio tanto a nivel de mercados internos como externos. En otros factores se vio también una mejora, a diferencia de los noventa, respecto a su generación de valor agregado y en el empleo.

En la encuesta ENDEI a las principales industrias manufactureras 2014-2016, se puede apreciar cómo el sector de maquinaria, hard y software fueron el sector que mayor proporción de actividades de innovación que se realizó. Siendo un 55% del sector que trabajó sobre la innovación. Aquí podemos incluir a la maquinaria agrícola. En el área de

diseño e ingeniería interna apenas llegó al 38% en dicho periodo. En I+D (interna + Externa), sólo llegó al 39%; cuando en otras actividades desincorporadas en su totalidad alcanzó un 44%.

Gráfico 33. Encuesta ENDEI Manufacturera (2014-2016) de ENDEI, 2019.



En el gráfico de inversión en innovación se puede ver cómo el sector en adquisición en maquinaria, el hard y software ocupó en el período 2014-2016 un 70%, respecto a otros sectores. Podemos comentar que otras actividades desincorporadas llegó al 5%, I+D (interna + Externa) sólo alcanzó el 14% y Diseño industrial e ingeniería interna llegó al 10%. En la encuesta ENDEI a las principales industrias manufactureras 2014-2016, comenta que sólo el 65% de las empresas realizaron alguna actividad de innovación. La tasa de empresas innovadoras de la industria fue de un promedio del 68%. Queda claro que la competitividad no sale de políticas macroeconómicas como microeconómicas sino del avance de la tecnología y la capacidad de innovación que tenga el sector y las empresas.

3.2. Descripción de la cadena productiva

El sector productor de Maquinaria Agrícola está constituido por una variedad de diferentes fabricantes (empresas) de diversos tamaños, ya sean pequeñas y medianas empresas que varían el conjunto de equipos para el uso de la actividad agropecuaria. En el mercado los equipos existentes no solo son de manufactura nacional, sino que también existen equipos importados los cuales son principalmente importados por empresas multinacionales. Hay que aclarar que los equipos de manufactura nacional pueden tener algún que otro componente importado.

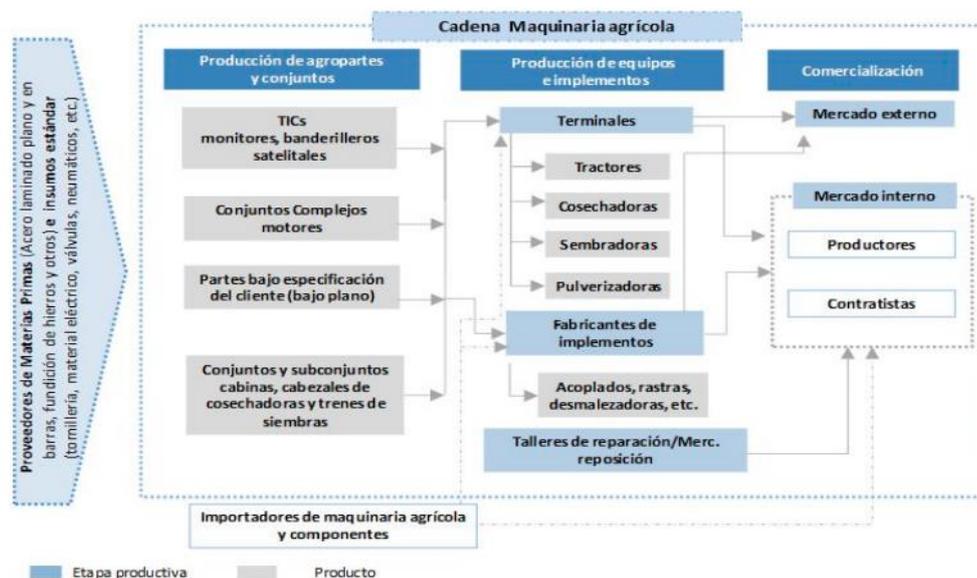
La maquinaria agrícola está dentro del sector metalmecánico, donde son bienes altamente diferenciados y con una gran cantidad de recursos humanos calificados. En cuanto a su localización geográfica podemos decir que el 90% de los fabricantes de

maquinaria agrícola se centran en las provincias de Buenos Aires, Santa fe y Córdoba. La maquinaria agrícola principalmente la podemos clasificar en 5 segmentos bien caracterizados por sus funciones. Los fabricantes pueden estar especializados en uno de los segmentos o a atender varios de ellos. Entre los 5 segmentos podemos mencionar: tractores, cosechadoras, sembradoras, pulverizadoras e implementos agrícolas. La cadena de valor de la maquinaria agrícola está diferenciada en tres grandes sectores. En el inicio de la cadena están los proveedores de materias primas. Respecto a los tres grandes sectores de la cadena podemos mencionar la Producción de agropartes y conjuntos, Producción de equipos e implementos y por último la Comercialización.

Como mencionábamos antes en el inicio de la cadena de valor están los proveedores de materias primas. En este punto podemos encontrar insumos semielaborados que son aquellos productos siderúrgicos, elementos químicos, materiales eléctricos, válvulas, neumáticos, etc... Aquí es donde se elaboran una serie de piezas y/o componentes que serán utilizados en el siguiente proceso de la cadena. Aquí la industria siderúrgica posee un rol importante, como también pueden participar otras industrias como ser la del plástico, aluminio, bronce y pintura.

En el proceso pueden intervenir agropartistas que son generalmente subcontratados. Luego hay una cantidad de insumos finales que pueden ser piezas del proceso mecánico o componentes no mecánicos como pueden ser motores, cabezales, trenes de siembra, neumáticos, correas, llantas, sistemas hidráulicos, sistemas de transmisión, electrónica, cabinas, rodamientos, etc.. Estos hacen al conjunto o subconjuntos del proceso de fabricación para obtener el producto final. En esta etapa puede verse involucrados proveedores de tecnologías relacionadas a la agricultura de precisión (banderilleros satelitales, monitores, sensores, etc.) o a tecnologías de la información como son las TIC's.

Gráfico 34. Cadena de Valor de la maquinaria agrícola del Ministerio de Hacienda, 2019.

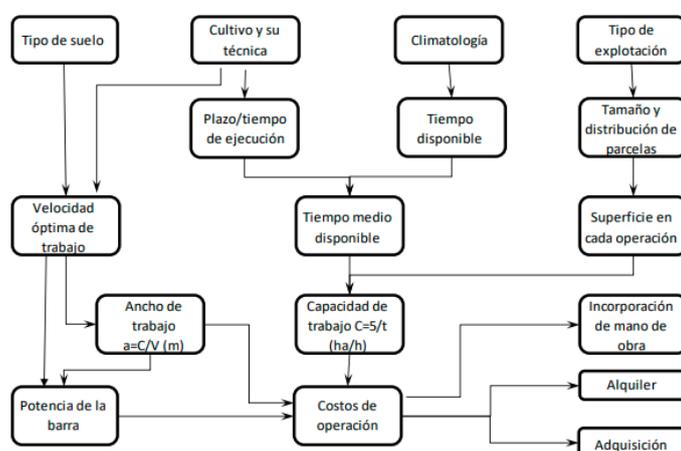


En la siguiente etapa se realizan producción de equipos e implementos en donde puede haber una transformación de insumos semielaborados (pueden ser partes hechas por la misma empresa aquellas que están integradas verticalmente como partes enviadas por proveedores), ensamblaje de partes (soldado, armado y montaje) donde se puede intervenir una parte importante de tecnología mayormente automatizada, terminación del producto final (tareas de pintado, horneado, y control de la calidad).

Hacia el contacto con el mercado de maquinaria agrícola se encuentra la etapa de comercialización. En esta etapa puede estar enfocada a un mercado externo como a un mercado interno. Dentro del mercado interno podemos encontrar tanto a los contratistas como a los productores. En el marco de los oferentes hay concesionarias que pueden ser oficiales como no oficiales, locales de venta de maquinaria de segunda mano, talleres y venta de repuestos. El usuario final (ya sea el contratista como el productor) puede seguir agregando valor a la maquinaria con la incorporación de elementos de tecnología como es la Agricultura de Precisión o los aplicativos (ya sean para celular o propios para la maquinaria). El contratista es una figura característica del mercado Argentino. Este ofrece servicios a los productores que no tienen la posibilidad de acceder a la maquinaria ya sea por su capacidad de financiación o por cuestiones relacionadas a su escala de producción. Este tipo de negocio de contratista exige el mantenimiento de buenos estándares de calidad en las maquinarias, lo cual tracciona la demanda de maquinaria. Esto genera un flujo de reinversión en maquinaria.

Los contratistas agrícolas argentinos constituyen el brazo multiplicador de la producción y tecnología de la agricultura del país y se han transformado en fundamentales factores de la vasta producción granaria argentina. Son además, los principales inversores en maquinaria e implementos para el agro. Los contratistas manejan con experiencia y oficio su actividad. Su profesionalidad le permitió desarrollar un modelo de alta eficiencia en la utilización de herramientas y equipos para la prestación de servicios rurales. El perfil y las características de los mismos están muy vinculados al tipo de requerimientos que exige hoy en día el modelo económico imperante a nivel nacional, haciendo de su flexibilidad y adaptación a las diferentes situaciones una característica inconfundible de esta figura del agro y su actividad (FACMA, 2020). A continuación puede verse un gráfico por el proceso de análisis y adquisición de maquinaria, donde un productor/contratista debe de tener los conocimientos económicos, técnicos, financieros y comerciales, más datos de índole agroecológicas, para tomar la decisión correcta. En Argentina los contratistas son los que más eficientemente trabajan con esta metodología.

Gráfico 35. Proceso de análisis y adquisición de maquinaria de Elverdin et al., 2018.



En el Informe de Cadenas de Valor de Maquinaria Agrícola de Abril 2019 del Ministerio de Hacienda de la Nación, identifica como los principales segmentos de comercialización en el mercado Argentino y de exportación a: tractores, cosechadoras, sembradoras, pulverizadoras e implementos (ver cuadro 3).

3.3. Descripción del mercado nacional de maquinaria agrícola

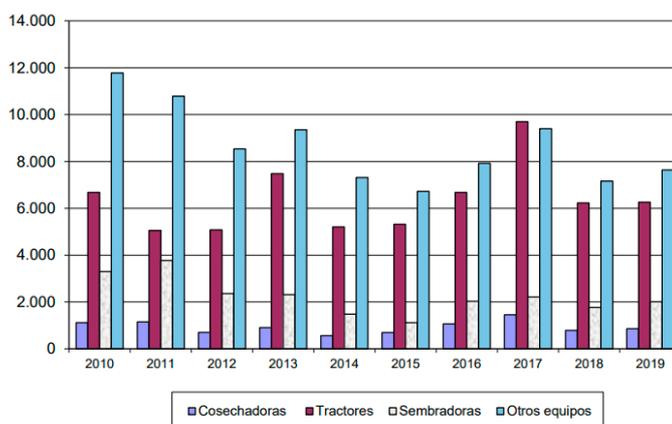
Durante el año 2019 el sector de Maquinaria Agrícola en la República Argentina llegó a un volumen en el orden de los 56.000 millones de pesos. Esto representó el 0.40% del Producto Bruto Interno del 2019. En cuanto a su facturación en el 2018 alcanzó unos

20.600 millones de pesos, mientras que en el 2019 llegó a unos 37.000 millones de pesos. Esto significó un incremento del 79,61% entre 2018 y el 2019. En el gráfico 36 se puede ver las ventas por unidades dentro del periodo 2010 al 2019. Tomemos en cuenta que para el 2019 el sector registraba un total de 1200 empresas, siendo su mayoría del interior del país, con un fuerte capital de origen nacional y una estructura Pyme. Los equipos principalmente producidos por las empresas fabricantes de maquinaria agrícola son principalmente cosechadoras y tractores. Esto va de acuerdo con el volumen tanto para el mercado interno como para el comercio exterior.

Cuadro 3. Principales segmentos de comercialización del Ministerio de Hacienda, 2019.

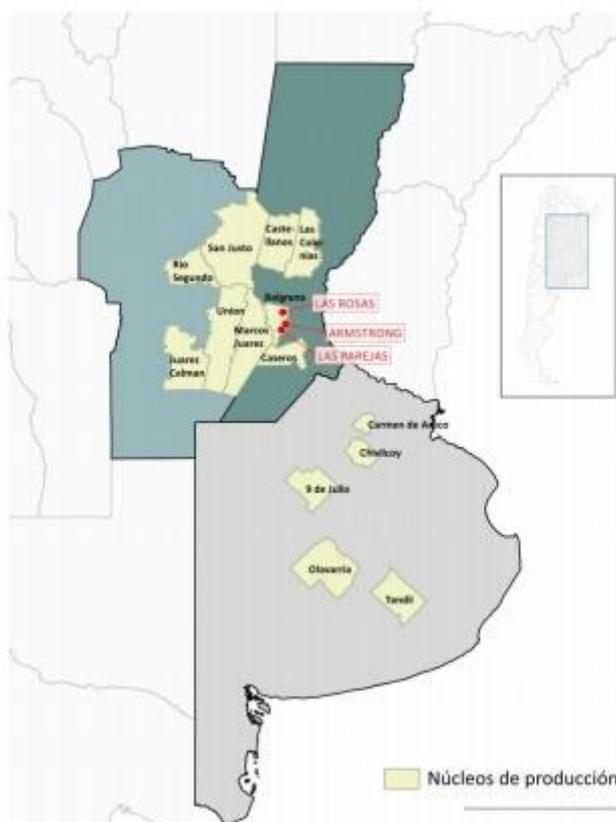
Maquinaria Agrícola	Descripción
Tractores	son maquinarias autopropulsadas que permiten la utilización de diversas herramientas, como también la puesta en funcionamiento de otros equipos (sembradoras, arados, rastras, etc.). Su capacidad se expresa a partir de la potencia de sus motores. Los equipos más pequeños se utilizan para la horticultura y vitivinicultura, mientras que en las explotaciones agrícolas extensivas predominan los de mayor potencia y doble tracción. Este segmento presenta un alto grado de concentración y transnacionalización. El alto grado de modularización es un aspecto central en la obtención de economías de escala en la producción.
Cosechadoras	son equipos autopropulsados específicos para la recolección de granos (cereales y oleaginosas), algodón, maní, etc. Según el tipo de grano o cultivo por cosechar, se aplican cabezales especialmente diseñados para tal finalidad. La diferenciación de los equipos se advierte a partir de su capacidad y eficiencia en la tarea, evaluados por el volumen de grano cosechado por hora y por hectárea.
Sembradoras	estos equipos pueden ser de siembra directa o convencional, de grano fino (trigo) o grueso (soja y maíz). Pueden acoplarse sistemas de fertilización, tanto simple como doble localizada. Con la difusión de la siembra directa, las labores destinadas a la roturación primaria vieron mermada su participación. Las adecuaciones particulares de los equipos - esencialmente de acuerdo con condiciones específicas de los suelos- permiten el acceso a fabricantes de maquinarias que poseen una menor escala de producción.
Pulverizadoras	pueden ser máquinas de arrastre o autopropulsadas que, mediante la pulverización de agroquímicos, permiten el control de plagas de los cultivos. A la vez permiten la incorporación de fertilizantes, tanto líquidos como sólidos.
Implementos	en este segmento se incluye un conjunto heterogéneo de equipos de arrastre y componentes adicionales a los equipos autopropulsados -por ejemplo cabezales específicos para cosecha-; maquinarias para corte, almacenaje y confección de forraje; implementos de arrastre para la labranza; equipos de riego y otros de almacenaje y conservación de grano e incluso equipamiento para el traslado de animales. Con excepción de alguno de ellos (cabezales de cosechadoras), los implementos se caracterizan por un bajo grado de complejidad tecnológica.

Gráfico 36. Venta de maquinaria agrícola en unidades de CAFMA, 2020.



La distribución geográfica de estas empresas en el año 2019, podemos mencionar que el grueso se encuentra localizadas en la provincia de Santa Fe con un 44%, seguido por la provincia de Córdoba con un 33%, mientras que la provincia de Buenos Aires con un 14% y el restante 9% en el resto del país (ver gráfico 37). Como comentábamos anteriormente la mayoría de estas empresas fabricantes de maquinaria agrícola son estructuras Pymes. Cada una de estas empresas se estima que maneja en el orden de unos 20-23 empleados aproximadamente, generando en el sector un empleo directo de unos 24 mil empleados. Mientras que los empleados indirectos del sector se calculan en el orden aproximado de 40 mil personas.

Gráfico 37. Distribución geográfica de empresas del Ministerio de Hacienda, 2019.



3.4. Principales segmentos productivos

Dentro de los principales segmentos productivos para la industria nacional de maquinaria agrícola encontramos sembradoras, cosechadoras, tractores, pulverizadores autopropulsados, cabezales para cosechadoras, tolvas auto descargables, silos y secadoras.

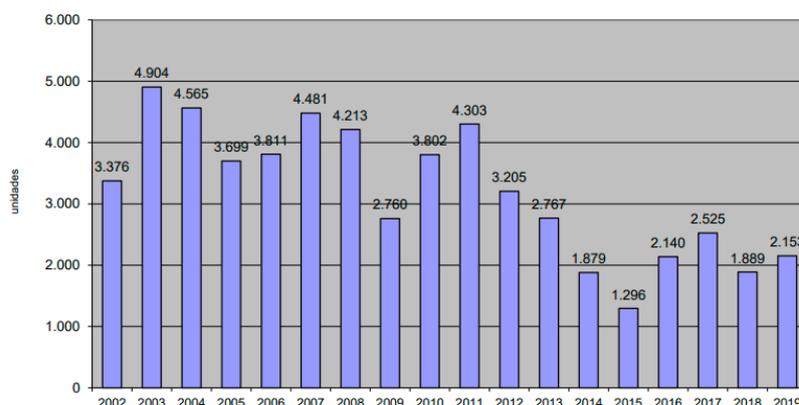
A continuación veremos brevemente cómo se comporta el mercado de estos segmentos productivos.

3.4.1. Sembradoras

En el mercado interno en el año 2019 el sector de sembradoras mostró una recuperación en la cantidad de unidades vendidas respecto al año 2018. En el año 2019 se llegó a vender durante ese año en el orden de 2000 unidades, mientras que en el 2018 mostro una caída, siendo sus ventas de unas 1750 unidades. Mientras que en el año 2016 las ventas fueron de unas 2000 unidades y en el año 2017 fueron de 2200 unidades. Los años 2014 y 2015 registraron la mínima cantidad de unidades vendidas que las ventas registradas durante el periodo 2002 al 2013. Las unidades vendidas durante estos años 2014-2015 fueron tan solo de 1500 unidades. La facturación del año 2019 fue del orden de 8200 millones de pesos cuando en el 2018 fue en el orden de 4400 millones de pesos (ver gráfico 38).

Retomando el comportamiento del mercado de las sembradoras en general, su importación es muy baja, ya que está dentro del orden del 5% del mercado. Su procedencia en su mayoría proviene de dos países, como ser Estados Unidos de América y de Brasil. En cuanto a su exportación registró una disminución durante el periodo 2016 al 2017 menos de 10 millones de dólares. Siguiendo con el mercado externo respecto a la exportación se registró en el periodo 2013 al 2014 con un monto de facturación en el orden de 25 millones de dólares. Quedando así como el mejor momento de las exportaciones registradas el año 2012 con un total de 45 millones de dólares. En cuanto a la fabricación siete empresas concentran el 70% de la totalidad del mercado. Estas empresas en su mayoría de tipo Pyme son todas de capitales nacionales. En el sector se conocen cerca de 50 empresas que se dedican a la fabricación de maquinas sembradoras, siendo su característica de innovación en siembra directa. Entre las empresas del sector más destacadas podemos encontrar los nombres de Agrometal, Apache, Ascanelli, Bertini, Bufalo, Cruccianelli, Erca, Fabimag, Gherardi, Giorgi, Hidráulica Tedeschi, Met. Cele, Pierobon, Pla, Tanzi, Ind. Victor Juri. Se estima que el actual parque de sembradoras está en el orden de 50 mil sembradoras con una duración en promedio de 12 años, la reposición anual ideal sería de unas 3.500 semb/año con un notorio proceso de modernización de parque.

Gráfico 38. Venta de Sembradoras en unidades de CAFMA, 2020.



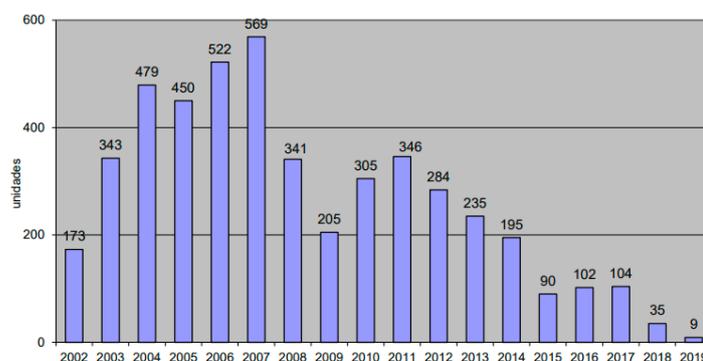
3.4.2. Cosechadoras

Durante el año 2017 llegó a su pico en ventas en el mercado interno registrándose una cantidad de 1455 unidades vendidas. En cambio en el 2016 se registraron solo 1066 unidades vendidas, quedando así los años 2018 y 2019 debajo de estas ventas registradas durante el 2016. En el 2018 se registraron ventas en el orden de 789 unidades vendidas mientras que en el 2019 tuvieron una leve mejoría respecto al año anterior con 861 unidades vendidas. La facturación en el 2018 alcanzó unos 6500 millones de pesos mientras que en el 2019 llegó a 12 mil millones de pesos (ver gráfico 39). En el marco del comercio exterior respecto a las importaciones de Cosechadoras un 40% fueron importadas desde Brasil, Estados Unidos de América y Europa. Siendo Brasil el mayor proveedor de las importaciones. Lo comentado anteriormente se cumplió durante los años 2018 y 2019. Durante los últimos 5 años anteriores al 2019 se puede apreciar un fuerte incremento de la participación de productos de origen nacional, ya que existió una caída de las importaciones entre el 2019-2018 respecto a lo visto durante el 2017. Las empresas internacionales más destacadas dentro de las importaciones están John Deere, Agco, Case/New Holland (principalmente provienen de su planta en Brasil), y Claas proveniente de Europa.

En cambio las exportaciones en los últimos cuatro años tomando desde el 2019 vienen registrando una caída en su exportación. Entre el periodo 2011 al 2013 fue donde se registró la mayor facturación de exportación en dólares, ya que rondó en el orden de los 40 millones de dólares. Desde el 2014 la facturación disminuyó fuertemente siendo variable hasta el 2019. En el 2014 la facturación fue de unos 20 millones de dólares, descendiendo fuertemente a 8 millones de dólares en el 2015. Este descenso continuo precipitándose ya

que durante el 2017 al 2018 la facturación fue del orden de 2.5 millones de dólares. En el 2019 tuvo una leve recuperación ya que registró 3.5 millones de dólares. En el marco de las empresas fabricantes del sector se destaca Vassalli Fabril por concentrar la mayor cantidad de ventas, siendo un fabricante de origen nacional. Durante los años 2011 y 2012 grandes multinacionales participaron del proceso de sustitución de las importaciones generando una producción local. Estas empresas fueron John Deere, Case, NH, Claas y Agco. Actualmente se estima que el parque de Cosechadoras ronda en unas 20 mil y con una vida útil de 15 años.

Gráfico 39. Venta de Cosechadoras en unidades de CAFMA, 2020.



3.4.3. Tractores

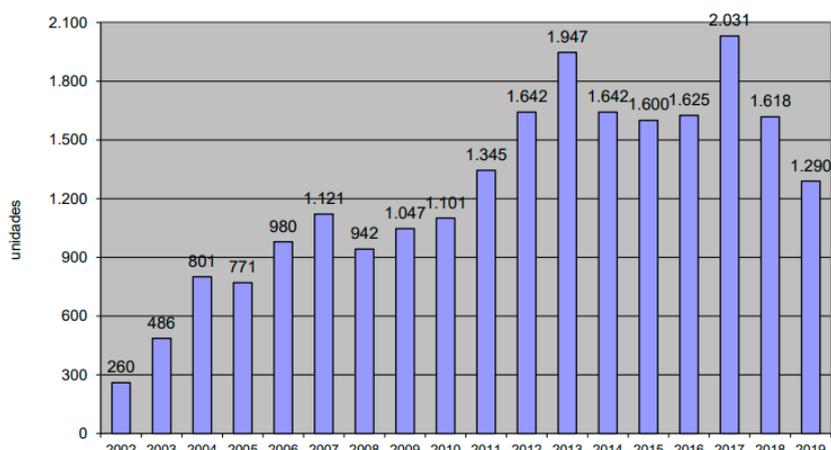
En el mercado interno se vendieron durante 2018 unas 6200 unidades, mientras que en el 2019 tuvo un leve salto con la venta de 100 unidades más, ya que se vendieron 6300 unidades. El 2017 fue el año de mayor cantidad de ventas de unidades ya que se registraron un total de 9700 unidades vendidas, mientras que en el 2016 se habían registrado ventas por unas 6700 unidades. La facturación para el 2019 fue en el orden de 22800 millones de pesos

En cuanto a las importaciones el 40% de los tractores ofrecidos en el mercado son importados. Siendo el 2016 un año con un incremento en las importaciones respecto a los años 2014 y 2015. Las principales empresas multinacionales que participan son John Deere, Agco, Case (CHN) y Valmet. En el rubro de las exportaciones se produce un fenómeno ya que la mayoría de la producción nacional se consume en el país. En el 2012 las exportaciones registraron ventas por el orden de los 40 millones de dólares, siendo su pico más alto durante el periodo 2012 al 2019. En el 2013 hay una fuerte disminución en la facturación cayendo a la mitad quedando en 20 millones de dólares, para luego hacer otro

descenso a la mitad en el 2014 llegando a los 10 millones de dólares. Entre los años 2015 al 2019 las exportaciones se registran en sus valores mínimos.

En cuanto a los fabricantes nacionales se destacan Pauny (ver gráfico 40) y Agrinar. La industria en general tuvo un fuerte repunte desde el 2002 por las capacidades preexistentes. Como ya hemos comentado anteriormente con las Cosechadoras, grandes multinacionales realizaron un proceso de sustitución de importaciones. Entre estas empresas podemos mencionar Agco, CHN y John Deere. Respecto al parque de Tractores, desde el 2003 hubo un fuerte recambio de tractores, actualmente se registran un parque de unos 60 mil tractores.

Gráfico 40. Venta de Tractores en unidades empresa Pauny de CAFMA, 2020.



3.4.4. Pulverizadores Autopropulsados

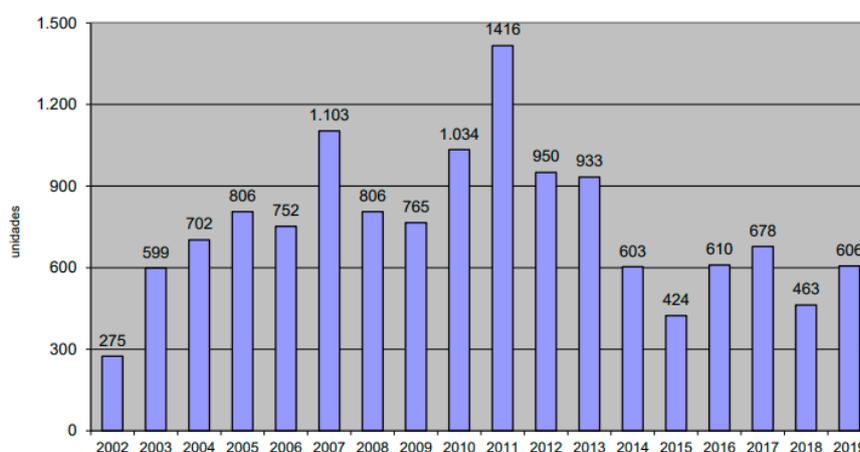
En el mercado interno en el 2019 existió una mejora en la cantidad de unidades vendidas respecto al 2018. En el 2019 se registró una cantidad de unidades vendidas en el orden de las 606 unidades. Mientras que en el 2018 solo se registraron 463 unidades vendidas. Durante el 2017 se registraron 678 unidades vendidas, mientras que en el 2016 fueron de 610 unidades vendidas. El mejor promedio de unidades vendidas se registró durante los años 2012 y 2013, donde el promedio alcanzó las 950 unidades vendidas (ver gráfico 41).

Continuando con la descripción del mercado de pulverizadoras en general en el marco de las importaciones estas son en su mayoría de origen del Brasil o Estados Unidos de América. Estas importaciones rondan en el orden del 35 al 40%. El periodo de mayores importaciones se registra en los años 2016 y 2017. En cambio en materia de exportación el

periodo 2003 al 2014 fue un periodo que marcó cierto crecimiento. Queda claro que el año 2012 fue el mejor momento del periodo ya que registró una facturación en el orden de los 16 millones de dólares. Continuando en el 2013 con un leve descenso al registrar una facturación por unos 12 millones de dólares. En el 2014 la tendencia en descenso se profundiza ya que se registró solo 10 millones de dólares.

En el sector la fabricación de pulverizadores autopropulsados está concentrado el 70% del mercado en dos empresas. Estas empresas destacadas del sector (son firmas de origen de capital nacional) son Metalfor ubicada en la provincia de Córdoba – Marcos Juárez - y PLA ubicada en la provincia de Santa Fe – Las Rosas -. También existen otras empresas en el sector que proveen este segmento pero en menor medida. Entre ellas podemos mencionar Apache, Favot, Praba, Golondrin, Caiman, Maq. Agrícola Ombú, Tedeschi.

Gráfico 41. Venta de Pulverizadores Autopropulsados en unidades de CAFMA, 2020.



Comentado los principales segmentos de la industria de maquinaria agrícola con las sembradoras, cosechadoras, tractores y pulverizadores autopropulsados, quedan otros segmentos pero ya en menor medida. Por ejemplo Cabezales para cosechadoras, entre las principales empresas podemos nombrar Allochis, C.Mainero, De Grande, Franco Fabril, Maizco, Maq. Agrícola Ombú.

Otro segmento es el de tolvas auto descargables donde la mayoría de las ventas son de productos de origen nacional. Entre las empresas se destacan Akron, Ascanelli, Baima, Cestari, Montecor, Maq. Agrícola Ombú, Richiger. En los últimos años se destaca un crecimiento de la exportación de estos tipos de productos a mercados limítrofes como no tradicionales sobre todo países del este de Europa. Por último está el segmento de silos y

secadoras donde los fabricantes que se destacan son D'Ascanio, Ingeniería Mega, Cedar, Isilar, Sansoni, Silos Mengo, Simeco, Trafer.

3.5. Situación del sector durante el 2020

En el mes de marzo del 2020 la Argentina no se vio ajena a la problemática sanitaria mundial, con el reconocimiento por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de una pandemia, frente a la propagación del virus COVID-19 conocido como coronavirus. En el ámbito local el 19 de marzo del 2020 sale publicado en el boletín oficial el decreto de necesidad y urgencia 297/2020 titulado Aislamiento Social preventivo y Obligatorio. En el decreto en su artículo 6 reconoce en el inciso 13 que la actividad agropecuaria ya sea producción, distribución, comercialización se encuentran exceptuadas del cumplimiento del Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio junto a otras actividades detalladas en ese artículo.

Las restricciones impuestas por la pandemia, exigieron que los fabricantes del rubro agropecuario en el ámbito nacional, considerado como una actividad esencial, establecieran estrictos protocolos sanitarios para la continuidad en el funcionamiento de sus plantas sin que esto afectara en mayor medida a la producción. Desde la entidad que los representa CAFMA, se generó un modelo de acción que copiaba en parte los protocolos definidos por empresas multinacionales que tomaban la experiencia de otras filiales alrededor del mundo. *Gracias a ese protocolo estuvimos más de 200 días sin infección.* Esto último lo comenta el entrevistado Nestor Cestari presidente de CAFMA (Costumbre rurales, 2020).

Las actividades del sector de maquinaria agrícola siguieron evolucionando pese a las restricciones impuestas por la pandemia y su efecto en toda la economía del país. Entre las actividades se fueron diseñando nuevos acuerdos que buscan impulsar el sector de la maquinaria agrícola con el sector del comercio exterior. La Cámara Argentina de Fabricantes de Maquinaria Agrícola (CAFMA) viene trabajando con Cancillería para lograr un programa de aumento en las exportaciones de este sector clave de la industria nacional que podría rondar en los 100 millones de dólares. Un 20% de CAFMA son exportadores y se exporta a más de 30 países (Costumbres rurales, 2020).

En el mes de Junio del 2020 es lanzada la App MANUS para el sector de maquinaria agrícola, entre otros sectores de la provincia de Córdoba. MANUS es un

espacio virtual de reunión, interacción, asociación y participación de la industria cordobesa. Surge a raíz de un proyecto impulsado por la Asociación de Fabricantes de Maquinaria Agrícola y Agrocomponentes de Córdoba (AFAMAC) y la Cámara de Industrias Informáticas, Electrónicas y de Comunicaciones del Centro de Argentina (CIIECA), quienes enfrentaban los mismos desafíos al momento de comunicar: debían ofrecer respuestas inmediatas, flexibles y personalizadas en un contexto de digitalización, portabilidad y consumo ágil de información. Así, se propusieron fortalecer los vínculos entre las entidades industriales de Córdoba y sus empresas socias a través del desarrollo de una Aplicación Móvil (APP). Para ello contaron con el financiamiento del Fondo del Sistema de Información Industrial de Córdoba (SIIC) de la Unión Industrial de Córdoba (UIC) y el Ministerio de Industria, Comercio y Minería de Córdoba. Además, acompaña a MANUS el Banco de Córdoba (MANUS App, 2020).

En comercio exterior está todo por trabajar. La maquinaria agrícola Argentina no exporta más del 10% que produce y francamente en términos de volumen es prácticamente insignificante a nivel mundial. Si bien tenemos líneas de productos muy buscadas, hay marcas registradas que tenemos en el mundo. En términos de volumen es muy bajo. Esto último lo comenta el entrevistado Fernando Zaragosí presidente de AFAMAC en el programa Costumbres Rurales. El mercado mundial de maquinaria agrícola oscila entre los 150 y 160 mil millones de dólares anuales, mientras que el volumen total del escenario argentino no supera los 1300 millones de dólares. Una experiencia que avala definitivamente esa condición para exportar, a la que se refiere el titular de AFAMAC, es de la industria AKRON de la ciudad de San Francisco; que en los primeros 8 meses del 2020 denotó un incremento de envíos al exterior, consecuencia de una labor de promoción internacional sostenida en el tiempo. No sólo se limita a maquinaria sino también a repuestos que van adquiriendo un papel protagónico, por la cantidad de equipos colocados y funcionando en distintas partes del mundo. De enero a agosto de este año, esta industria ha embarcado 97 contenedores con destinos a más de 30 países, que cuentan con productos AKRON (Costumbres Rurales, 2020).

3.6. Argentina en Agritechnica 2019

En el marco de la agricultura digital no sólo la maquinaria utilizada comúnmente en agricultura recibe grandes desafíos de cambios tecnológicos sino también existe un nuevo

concepto en lo que hace a maquinaria agrícola pero aplicada a sistemas ganaderos. Estos son principalmente utilizados en sistemas intensivos como son los feedlots. A continuación veremos una de las innovaciones argentinas para lo que es la ganadería de precisión.

La Argentina dijo presente por séptima vez a través de un pabellón nacional integrado por 12 empresas. Donde 4 de ellas exhibían sus máquinas y otras 3 se aventuraron con un stand propio. En Agritechnica 2019 una de las empresas que se presentó en el pabellón Argentino fue la empresa de balanzas Vesta de la Provincia de Santa Fe por sexta vez consecutiva. Dentro de los productos presentados hubo una gama de productos relacionado a aplicaciones de celular en base a desarrollos Androi. Estos productos son para ganadería de precisión donde consisten en una plataforma online de alta integración con sistemas de gestión, especialmente diseñada para elevar la eficiencia en la gestión de alimentación y administración de Feedlots. Entre los productos presentados están APP Vesta Lecom, APP Vesta Nutrack y APP Vesta MGA. APP Vesta Lecom es una aplicación focalizada en la prescripción del profesional en la alimentación diaria del ganado encerrado en los corrales. La APP Vesta Nutrack es para dispositivos de pesaje instalados en mixers, palas y racionadores, y el personal a cargo de la gestión y administración del Feedlot. Por último está la APP Vesta MGA es para el trabajo en manga donde se puede visualizar el registro de la información de cada individuo. Los mercados de la Europa oriental tienen disposición para la siembra directa una cultura que se adapta mejor por las características de dichos escenarios (Costumbres Rurales, 2019).

Las grandes extensiones que posee la agricultura Argentina y los años de desarrollos adaptados a este tipo de complejo, hace que los productos argentinos sean de gran interés para otros países con las mismas características de sistemas agrícolas extensivos importantes. Este puede ser el caso de países como Rusia. Búfalo S.A. exporta sembradoras a Rusia por su similitud en la extensión de los campos Argentinos. Hay Holdings que siembran 200 mil hectáreas, donde ellos tienen una brecha muy corta, son seis meses al año donde tienen que sembrar, cosechar y luego dejar sembrado algo de trigo que lo va a cubrir la nieve hasta el año siguiente (Costumbres Rurales, 2019). Empresas Argentinas con desarrollos especialmente en mixers verticales, llevan años de relaciones con clientes internacionales. Este es el caso de una empresa de San Francisco Provincia de

Córdoba como es la empresa Akron que en el 2020 desde enero a agosto exporto 97 contenedores de repuestos.

Akron desde el año 2007 que asiste a esta exposición para encontrarse con sus clientes de países lejanos de Argentina, como lo es Rusia, Ucrania, Bulgaria, Kazajistán. Su presencia en Agritechnica se repite por el objetivo de profundizar su relación comercial con los países de la Europa Oriental. Mercados muy tentadores para nuestros fabricantes en virtud de los volúmenes que se manejan en esa región y la similitud de las condiciones de trabajo (Costumbres Rurales, 2019).

La participación de la Argentina en Agritechnica de lo expuesto, salen de los mejores premios que son otorgados en Expoagro por medio de los premios Ternium (ver anexo B de los premios otorgados en marzo 2020).

3.7. Principales innovaciones

Toda innovación introduce nuevas ideas, servicios o mejora de procedimientos y logra, a su vez, completar su objetivo cuando termina siendo aplicada de manera exitosa. Ejemplo de innovaciones exitosas en nuestro país son - y continúan siendo - la siembra directa, la biotecnología, y la agricultura de precisión, para citar algunas de las más impactantes desde el punto de vista de su adopción y su contribución a la producción agropecuaria (Bonadeo *et al.*, 2017). En este punto veremos algunas de las principales innovaciones que están presentes en la Argentina. En los siguientes puntos veremos algunos desarrollos simples otros que requirieron el trabajo en conjunto de diferentes disciplinas y el involucramiento de diferentes organismos estatales como fue por ejemplo el desarrollo del satélite SAOCOM.

Los drones es una nueva forma de hacer topografía que permite eliminar los riesgos de volver a repetir las mediciones en el terreno por errores ocurridos durante la medición o por necesidad de medición de nuevos puntos. En pocos años, los drones no solo mejorarán sus prestaciones, tanto audiovisuales como de geoposicionamiento, sino también en su costo, permitiendo mayor accesibilidad a estos productos de manera que cualquier profesional o aficionado pueda tener acceso a esta nueva tecnología (Allende, 2018). En materia de tecnología hoy en día se está utilizando en diferentes partes del mundo el uso de satélites. Estos satélites sirven para tener un mejor conocimiento del ambiente. La Argentina en los últimos años incorporó dentro la capacidad de desarrollo de satélites con

la finalidad de tener un mejor manejo de ambiente, por ello se desarrolló el proyecto SAOCOM. Este proyecto tiene un gran abanico de aplicaciones ambientales. Por mencionar algunas de sus aplicaciones podemos nombrar mitigar y prevenir catástrofes ambientales, agricultura de precisión, forestación, hidrología, oceanografía, gestión de desastres naturales, medio ambiente, cartografía, geología, minería, petróleo y salud.

La misión SAOCOM consiste en la puesta en órbita de dos satélites SAOCOM 1A y 1B, idénticos, que al ser dos permiten obtener la revisita adecuada de la superficie terrestre monitoreada, para la necesidad del usuario. Los satélites SAOCOM, junto con cuatro satélites de la Constelación Italiana COSMO- SkyMed de la Agencia Espacial Italiana (ASI por sus siglas en italiano), integran el Sistema Ítalo Argentino de Satélites para la Gestión de Emergencias (SIASGE), creado por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) y la ASI para beneficio de la sociedad, la gestión de emergencias y el desarrollo económico. Objetivos: Obtener mapas de humedad del suelo, para aplicaciones en agricultura e hidrología. Y obtener información de utilidad para el mapeo de la topografía terrestre y para la detección de desplazamientos del terreno (INVAP, 2021).

En octubre de 2020 se realizó el XXVIII Congreso Aapresid. Dentro de este congreso se tocaron diferentes temas relacionados a la tecnología aplicada al campo. En una de sus conferencias fue sobre el uso de los satélites SAOCOM. La conferencia fue titulada SAOCOM: La nueva tecnología satelital para el AGRO. El orador de la entrevista fue el ingeniero naval y mecánico Alvaro Soldano, Subgerente de Aplicaciones y Productos, en la Gerencia de Observación de la Tierra en la CONAE. Durante la exposición Solano explico, los satélites sirven para tener un mejor conocimiento del ambiente. SAOCOM 1A fue lanzado el 7 de octubre de 2018 y SAOCOM 1B fue lanzado en agosto 2020. Estos constituyen una constelación sistemática del territorio. Los satélites son idénticos, realizan 15 orbitas por día obteniendo 125 imágenes por día a una altitud de 620km (Aapresid, 2020).

El motivo de su construcción es porque el radar puede atravesar las nubes y puede adquirir imágenes de noche. Adquiere imágenes en cualquier condición atmosférica. La banda L que trabaja el satélite permite ver la rugosidad del suelo y humedad. Puede penetrar en cultivos y suelos (como por ejemplo en arenas penetra hasta 2 metros del

suelo). Permite poder identificar como tiene erosión hídrica un terreno. Tiene una señal SAR polarizada. Esto permite ver distintos objetos, por ejemplo zonas urbanas y estados de los campos/humedad. Modos de adquisición puede cambiar el tamaño de las imágenes y pixeles. Se debe hacer un plan de adquisiciones porque no se puede monitorear todo el tiempo por el gasto de energías (Aapresid, 2020). Como comentábamos anteriormente el uso del satélite tiene una amplia gama de usos como mitigar y prevenir catástrofes ambientales, agricultura de precisión, forestación, hidrología, oceanografía, gestión de desastres naturales, medio ambiente, cartografía, geología, minería, petróleo y salud.

En el caso del agro sus aplicaciones pueden ser para el rinde, siembra, fertilización, aplicación de agroquímicos y de la cosecha. Estos elementos son de gran ayuda para el productor o el profesional que asesora un campo hoy en día en el territorio Argentino. Retomando la exposición del ingeniero Solano, comenta su uso sobre los cultivos en la zona Pampeana. Comenta, esto se aplica a los principales cultivos de la zona pampeana, soja, trigo, maíz y girasol. Otras aplicaciones del satélite son plagas (sobre todo para el trigo como fusariosis), modelo hidrológico para inundaciones, modelos digitales de elevación desplazamientos de suelos (medición en centímetros), fusión de datos de otros satélites (satélites italianos COSMO (ASI)), velocidad de fusión de glaciares, análisis de crecimiento urbano, delimitación de hielonieve (en el océano para la seguridad de la navegación). Actualmente está en estudio el análisis de ascenso de napas y estimación de biomasa forestal y de pasturas (Aapresid, 2020).

En el portal Agrositio Ricardo Bini y Juan Martin Maisterrena conversaron sobre los temas de Tecnología Digital del XXVIII Congreso Aapresid. Durante la entrevista se habló de los diferentes puntos que se vieron a lo largo del congreso. Uno de los puntos llamativos que hubo fue que el hombre lleva 10 mil años de agronomía pero sólo lleva 10 años de big data. Se manifestó la importancia que el mundo del agro se abra a nuevas ciencias e incorpore equipos más multidisciplinarios. Maisterrena comenta que se debe compartir la información para compartir con productores chicos la inclusividad para que a su vez cocree y comparta. Productores en Singapur de 6, 7 o 1 hectárea, armaron sinergia con toda la cadena de seguimiento de cultivos por imágenes satelital y le da a cada productor su situación en cada momento del año. Esto les permite acceder a mejores créditos y les permite hacer alianzas comerciales (Agrositio, 2020). La entrevista finaliza

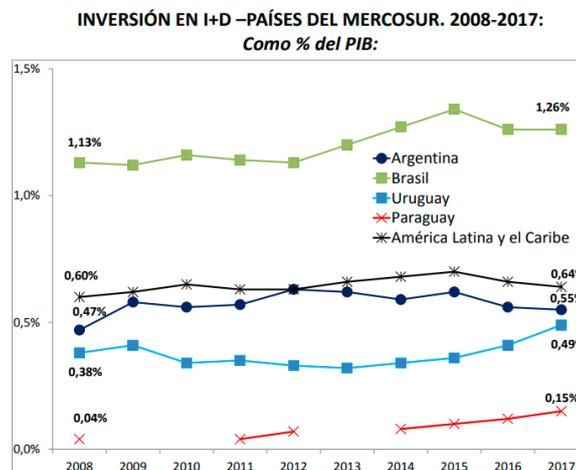
comentando la necesidad de incorporar la inteligencia artificial, sensores, sensores de sensores y el futuro de la inteligencia artificial. Se discute sobre la importancia de conocer quien tiene la propiedad de los datos (si las empresas proveedoras de los software o los productores). Luego al cierre se sugiere dejar de pensar en agtech y empezar a pensar en foodtech. Se termina la entrevista comentando que hay muy baja infraestructura de internet en el campo.

3.8. Argentina - Políticas Públicas - Sistema de Innovación

La innovación ha sido definida por un sistema corporativo que creó valor y riqueza a partir del conocimiento para maximizar los rendimientos. La descripción de Schumpeter de la innovación como "destrucción creativa" se vio confirmada por el ascenso y la caída de las empresas y la desaparición de sectores industriales a medida que las nuevas tecnologías destruyen las antiguas. Esto generó desarrollo económico creando nuevos tipos de organizaciones y oportunidades para expandir los mercados internacionales. Eso interrumpió viejas formas de cohesión social y, a menudo, dio lugar a conflictos locales y agitación a medida que las empresas y las industrias dejaron de existir (Dodgson *et al.*, 2008). En Latinoamérica, la Argentina en comparación a otros países de la región se encuentra en un modelo intermedio en investigación y desarrollo como porcentaje del Producto Bruto Interno. Si tomamos una serie temporal desde el año 2008 al 2017 se puede apreciar en un gráfico 42, abajo, la comparación de diferentes países de Latinoamérica y la Argentina.

El sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en la República Argentina a nivel Nacional es variado, ya que posee una gran cantidad de institutos especializados en su materia. Por ejemplo el INTA es un instituto especializado en temas de agricultura. El CNEA es un organismo especializado en temas nucleares, la CONAE se especializa en temas Espaciales y así sucesivamente. Existen una serie de instituciones vinculadas a los ámbitos locales y regionales que consisten, o bien exclusivamente en la promoción de tecnología y aglomeración de empresas –los polos tecnológicos y clusters informáticos–, o bien instituciones que forman parte del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (universidades públicas y privadas, centros de investigación y desarrollo, institutos de desarrollo local), y que tienen alguna relación con el desarrollo de software y servicios informáticos (Albornoz *et al.*, 2007).

Gráfico 42. Inversión en I+D en el Mercosur de Bernat, 2020.



En la historia de la ciencia y tecnología en la República Argentina tuvo que esperar hasta la década de los noventa para tener un quiebre para la mejora del Sistema Nacional de Innovación. Se aprueba en 1990 la ley 23.877 de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica en reemplazo de la ley de Transferencia Tecnológica de 1974. La ley 23.877 utiliza una serie de instrumentos que ayuda a darle un marco legal al Sistema Nacional de Innovación. Con esta ley se posibilitó la creación de la Agencia Nacional de Promoción de Ciencia y Tecnología (ANPCyT, 1997), responsable de la administración del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR). Hacia el año 2002 se sanciona la ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación donde se busca articular el Sistema Nacional de Innovación. Marco legal que crea planes plurianuales de la mano del Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT). La responsabilidad del COFECyT es articular las políticas de ciencia y tecnología e innovación en las 23 provincias argentinas más la ciudad Autónoma de Buenos Aires.

En el marco de las regulaciones con deducciones impositivas en 2017 podemos mencionar por ejemplo la ley 27.349 Apoyo al Capital Emprendedor, donde se crea el Fondo Fiduciario para el Desarrollo del Capital Emprendedor (FONDCE). El Estado puede invertir en forma conjunta con el sector privado. Este fondo del Capital Emprendedor es una institución privada que reúne recursos de inversiones públicas, privados y/o mixtos, y que tiene como objetivo principal el financiamiento y desarrollos de emprendimientos de alto impacto, con potencial de crecimiento global y un alto grado de diversificación e innovación. En la Ley se dispuso que los inversores podrán descontar del impuesto a las

ganancias entre un 75% a un 85% del monto aportado con un tope del 10% de sus ganancias anuales. La inversión debe mantenerse durante un mínimo de dos años y estar destinada a aumentar el capital de un emprendimiento. En Argentina en el campo normativo para la protección de los derechos de autor y de patentes, podemos citar la ley 17.011 de 1966 Convenio de Paris para la protección de la Propiedad Intelectual, la ley 24.481 de 1995 de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad, ley 11.723 de 1933 Derechos de Autor, ley 22.362 de 1980 de Marcas y Designaciones y el decreto 274/2019 de Lealtad Comercial, entre otros.

3.8.1. Políticas Públicas aplicadas a un sector industrial

Ahora bien, en la actualidad el informático se presenta como un sector inmaduro pero en crecimiento, con interesantes potencialidades (ver López, 2006; ProArgentina, 2005; FSSI, 2005), cuya estructura socio-organizacional presenta previsible disparidades: un conjunto de cámaras de alcance nacional radicadas en la Ciudad de Buenos Aires, con real influencia en la Región Metropolitana de Buenos Aires, donde a su vez existe la mayor cantidad de empresas informáticas en general. Estas son la Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos (CESSI), que representa a las empresas de informática, la Cámara Argentina de Telecomunicaciones, Informática, Control y Contenidos (CATYA), la Cámara de Informática y Comunicaciones de la República Argentina (CICOMRA), que representa mayormente a las empresas de telecomunicaciones, y la CABASE (Cámara de Bases de Datos y Servicios en Línea), que representa principalmente a los proveedores de Internet. Por otra parte, en el resto de la región pampeana, una serie de cámaras de fuerte raigambre local o provincial, y que son las que representan con mayor fuerza y capacidad de convocatoria a las empresas situadas en las principales áreas metropolitanas regionales, con excepción de algunos casos puntuales que también buscan una referencia principalmente en la CESSI (Albornoz *et al.*, 2007).

Como iniciativa sectorial aplicada en la República Argentina está por ejemplo el FONSOFT (Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software). Para el año 2004 es sancionada la ley 25.922 para la Promoción de la Industria del Software. En la ley de Software está contemplado el Régimen de Promoción de la Industria del Software. Este régimen es prorrogado por la ley 26.692 en el año 2011. Este Régimen de Promoción de la Industria del Software se destacan una serie de puntos (CESSI, 2020).

Cuadro 4. Tópicos de la promoción Industrial del Software de CESSI, 2020.

Régimen de Promoción de la Industria del Software	Están alcanzadas exclusivamente las personas jurídicas
	El bono de crédito fiscal originado en contribuciones patronales permite la cancelación del Impuesto a las Ganancias, en igual proporción a las exportaciones promovidas declaradas
	En materia fiscal, los beneficiarios no son pasibles de retenciones
	El beneficio sobre el Impuesto a las Ganancias puede aplicarse sólo sobre actividades promovidas, tanto de fuente argentina como de fuente extranjera
	Aquellas empresas que al momento de su inscripción se encuentren en proceso de certificación para la obtención de alguna norma de calidad, tendrán un plazo de tres (3) años para acreditar dicha certificación, contando desde el momento de su inscripción

Retomando, el Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software es un fondo el cual es sostenido por el presupuesto nacional, donde se han financiado diferentes actividades del sector de la industria del Software y los Servicios Informáticos. Como instrumentos de promoción y financiamiento la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) apoya, a través del Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT), la finalización de carreras de grado, la generación de nuevos emprendimientos y el fortalecimiento de PyMES, productoras de bienes y servicios pertenecientes al sector de Tecnología de la Información y las Telecomunicaciones (TIC). “Los instrumentó Aportes No Reembolsables (ANR) FONSOFT I+D y Crédito Export” (ANPCyT, 2020). En el gráfico 43 se puede ver un comportamiento de la evolución de ventas totales (en millones de dólares). Ingresos desde el exterior (en millones de dólares). Facturación anual promedio por empleado (en miles de dólares) del Sector de Software y Servicios Informáticos del periodo 2015 al 2020. En el gráfico 44 se puede ver la estructura de políticas públicas para el sector de la maquinaria agrícola en el año 2019.

Gráfico 43. Evolución Anual de ventas totales (en millones de dólares) de CESSI, 2020.

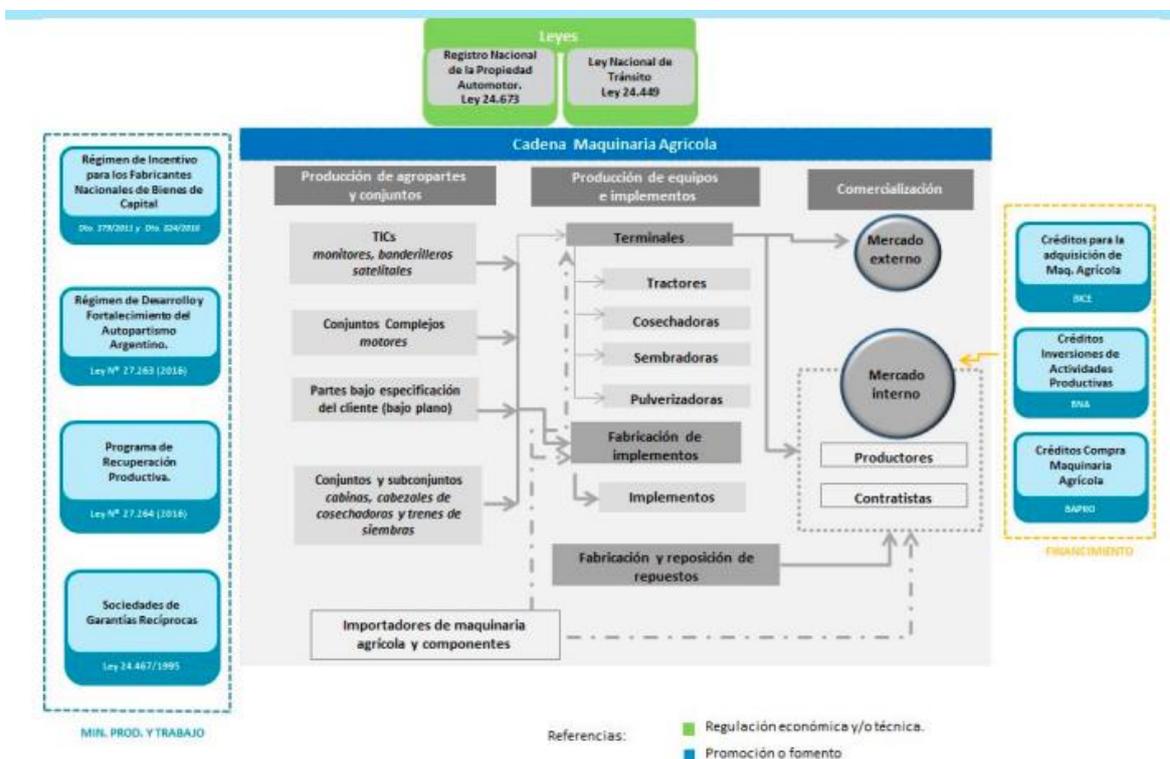


3.9. La propuesta de evaluación

La propuesta de la encuesta como de las entrevistas, tuvo como objetivo conocer el estado general de las aplicaciones móviles o app desarrolladas en el mercado Argentino para el sector agroindustrial en general. Se realizaron encuestas a desarrolladores de

aplicaciones móviles, entrevistas a productores y miembros de la cadena industrial agropecuaria. El desarrollo de la metodología de este relevamiento primero se realizó una guía de encuesta a seguir según el instrumento utilizado, donde se llevó a un momento de indagación para conocer sobre la temática planteada. Finalizada la etapa anterior se procedió a la recolección y análisis de la información recolectada por los distintos actores que participaron en la evaluación.

Gráfico 44. Políticas públicas para la maquinaria agrícola del Ministerio de hacienda, 2019.



A posteriori y luego de procesar toda la información surgida de las encuestas se buscará conocer por otros actores del sector su visión al respecto de la situación actual del mercado y el uso de la tecnología existente. De modo que para poder obtener aun mucha más riqueza informativa se realizaron entrevistas personales pudiéndose extraer de este tipo de intercambio un incipiente conocimiento en la materia. Estas entrevistas se complementarán con formularios de preguntas abiertas que revelarán algunos de los datos elementales y más objetivos.

3.9.1. Encuesta

Se realizó una encuesta a desarrolladores de aplicaciones móviles para el sector agroindustrial en la Argentina, durante el mes de noviembre de 2020. Se planteó conocer:

- La caracterización del desarrollo de aplicaciones móviles o apps. Con este punto se buscó conocer la cantidad de aplicaciones que haya desarrollado el encuestado, tipo de servicio que brinda la aplicación, la necesidad que es cubierta por la aplicación y si está en servicio al momento de realizarse la encuesta.
- En la caracterización zonal, se buscó conocer la zona de influencia de la aplicación para conocer el alcance si es regional o puede ser de utilidad en otras regiones. También se indagó si esta aplicación es utilizada en otros mercados externos a parte de la Argentina.
- Sobre el financiamiento, se buscó conocer si recibió el desarrollador ayuda externa durante el desarrollo del proyecto o si fue costeado el producto totalmente por el desarrollador. También se buscó conocer si tiene conocimiento de los programas existentes de financiamiento, la naturaleza de estos programas y en cuales participó en caso afirmativo.
- Hacia el final de la encuesta se buscó conocer la opinión que recibieron de los usuarios y su visión a futuro del mercado del sector agroindustrial.

La encuesta realizada se desarrolló con un abordaje exploratorio utilizando técnicas cualitativas y cuantitativas para la recolección de la información. A cada desarrollador le fue provisto un formulario donde tuvo preguntas cerradas, abiertas y con opciones de indicadores según correspondiera. Se confeccionó una matriz de indicadores (ver Anexo C), donde se indagaron los temas a abordar, dimensiones de las variables, se fijaron las categorías de los indicadores, se confeccionaron las preguntas donde su naturaleza fueron de tipo cuantitativa o cualitativa. Esto permitió poder construir distintas dimensiones de análisis para luego ser procesada esa información por medio de los indicadores construidos.

El relevamiento fue realizado por un cuestionario. La construcción del formulario enviado se puede ver en el Anexo D. A lo largo del cuestionario se pudo ver diferentes aplicaciones y usos de las mismas. Se conoció el mercado al cual participan, servicio prestado, cantidad de aplicaciones en uso, si está en uso en otros mercados externos, financiamiento como visión del mercado a futuro. A continuación recorreremos las

respuestas recolectadas durante el cuestionario. Los encuestados son anónimos por lo cual vamos a conocerlos bajo el denominativo encuestado 1, encuestado 2 y así sucesivamente, cuando indagemos por respuestas cualitativas. En letra cursiva vamos a destacar aquellas respuestas que fueron escritas por los encuestados.

De los datos recolectados el 60% reconoció haber desarrollado más de una aplicación, donde sólo el 40% restante solo desarrollo una sola aplicación. El encuestado 1 realizó una aplicación en *inteligencia artificial para determinar la calidad de los granos*. El encuestado 2 confeccionó una aplicación de varios usos. La aplicación desarrollada *SACHA: App movil que permite monitorear malezas, medir porcentaje de cobertura verde, solicitar ayuda reconocer malezas, denunciar malezas resistentes a la REM de AAPRESID y georeferenciar toda la información registrada*. El encuestado 3 realizó la aplicación de nombre *Anote*. *Anote es una plataforma digital para la comercialización en forma directa de granos, especialidades e insumos para el agro*. El encuestado 4 concesionó solamente la aplicación *Pegassus*. Esta aplicación *APP PEGASUS MOBILE se utiliza para la visualización de datos tomados por los sensores de la Estación Meteorológica PEGASUS que son enviados vía GSM a un servidor y luego se publican en Internet. Es de descarga gratuita con la compra del producto. Está en versión iOS y Android*. El encuestado 5 también su aplicación fue para estaciones meteorológicas. El encuestado 5 comenta sobre su aplicación que sirve para *Gestión de estaciones meteorológicas y datos climáticos para el agro*.

Como se puede observar las aplicaciones desarrolladas no responden directamente para su complemento con la maquinaria agrícola. Dos de las aplicaciones responden a servicios sobre la comercialización de granos. Otras dos aplicaciones están relacionadas con gestión de datos meteorológicos. Quedando sólo una aplicación que puede relacionarse con el trabajo más cercano, al que realiza un productor o asesor agropecuario, cuando recorre el campo para ver el estado del cultivo y su evolución. Esta aplicación es la más apta para un complemento al utilizar maquinaria agrícola, dado que los datos que recolecta contribuyen para su procesamiento. De las aplicaciones de los encuestados el 100% confirmó que están todas vigentes. Cuando se indagó el motivo para el cual se desarrolló la aplicación las respuestas relevadas fueron variadas. El encuestado 5 comentó *la falta de opciones para poder resolver la problemática propia*. El encuestado 1 también se expresó

en el mismo rumbo que el encuestado 5. Siguiendo la misma temática el encuestado 3 comentó: *Fui corredor de cereales durante 12 años y notamos muchas ineficiencias en los procesos de la comercialización de granos, la más importante es que me pasaba muchas horas por teléfono para cerrar negocios.*

Los encuestados 2 y 4 sus respuestas estuvieron más relacionadas con temas de tecnologías. El encuestado 2 comentó que *se desarrolló al haber detectado la necesidad de facilitar el monitoreo dentro del sector agropecuario, como grupo de profesionales integrantes del mismo.* Mientras que el encuestado 4 comentaba *Ya tenemos una versión WEB de la página de visualización de datos y queríamos hacer una versión APP para que se pueda acceder desde smartphones y desde tablets.* Al indagar si la aplicación es paga o gratuita, se encontró una variedad de respuestas desde aplicaciones de uso gratuito hasta algunas según el servicio utilizado es gratuito o pago. El encuestado 1 comentó que *cuenta con una versión premium donde una parte es gratis.* El encuestado 2 respondió *Sacha es de descarga y uso gratuitos. Eco Sniper, no es una aplicación. Es un sistema integrado (software y hardware) en estado de prototipo.* En el caso del encuestado 3 su particularidad es al *Registrarse y subir ofertas es gratuito, sólo se cobra una comisión en caso de cerrarse un negocio.* El encuestado 4 también utilizó un método diferente ya que *Es gratuita. Pero para acceder a los datos tiene que ser propietario.* El encuestado 5 comenta *La aplicación es gratuita, la plataforma tiene una versión gratuita.*

Sobre las aplicaciones desarrolladas y la difusión de las mismas el relevamiento arrojó los resultados que veremos enseguida. El encuestado 1 desarrolló *camwheat* donde la cantidad de usuarios no se encuentran disponibles por temas de confidencialidad, el encuestado 2 *Sacha* tiene más de 5 mil descargas, el encuestado 3 *Anote* tiene registrados más de 450 usuarios, el encuestado 4 *PEGASUS MOBILE* posee más de 5 mil usuarios y el encuestado 5 *Caburé* cuenta con 500 descargas. Viendo las aplicaciones 2 y 4 ambas aplicaciones llegaron a tener un número superior a 5 mil usuarios. Recordemos que ambas aplicaciones están relacionadas a datos en el campo donde se trabaja con datos meteorológicos, datos georeferenciados, soporte y monitoreo de malezas en el campo. En cuanto a zonas de influencias sólo el encuestado 1 se focaliza en zonas portuarias. El resto de las aplicaciones pone como zona de uso todo el país. En el caso del encuestado 2 su referencia es a nivel mundial. Especificando los lugares o zonas de mayor uso el

encuestado 1 comenta las zonas de *Rosario, Bahía Blanca y Ciudad Autónoma de Buenos Aires*. Los encuestados 2 y 4 no dan lugar específico. Mientras que los encuestados 3 y 5 comentan la *zona núcleo y se concentra en las regiones donde la producción agropecuaria es importante*, respectivamente.

Cuando indagamos sobre el uso de la aplicación en otros países el 40% referenció tener conocimiento de su uso en otros países, el otro 40 % confirmó que no se usa en otros países, quedando solo un 20% que desconoce al respecto si su aplicación está o no siendo usada en otros países. Cuando se indagó respecto a qué países tenían conocimiento de su uso el encuestado 2 enunció los siguientes países *Brasil, Chile, Uruguay, Bolivia, Paraguay, Perú, Colombia, Venezuela, Panamá, El Salvador, México, Estados Unidos, España, Francia, Alemania, India, China, Japón, Corea del Sur, Sudáfrica, entre otros*. En cambio el encuestado 5 enunció los países *Uruguay, Ecuador, España*. Entrando en el terreno de conocer sobre programas de financiamiento o si han obtenido algún beneficio de financiamiento ya sea por privados o entes públicos, pudimos obtener las siguientes respuestas. El 40% desconoce de la existencia de programas de financiamiento para el desarrollo de aplicaciones, mientras que el restante 60% conoce algún programa. Cuando se indagó sobre si el programa es de alcance nacional, provincial o local, el 66,7% conoce un programa a nivel nacional, el 33% sólo a nivel provincial y el resto desconoce de algún programa.

Como dato curioso de la encuesta el 100% de los desarrollos de aplicaciones fueron financiados por los propios desarrolladores. Ninguno participó de algún programa de financiación, pese a conocer algunos. Por ello, no hemos tenido respuestas respecto a tipo de financiamiento planteado en las preguntas 3.2.1. hasta la pregunta 3.5.. A partir de este punto no se identificará las respuestas de los encuestados. Sólo se pondrá el comentario de las respuestas a fin de mantener un total anonimato de los encuestados y sus comentarios.

Entrando en la opinión de los productores sobre las aplicaciones desarrolladas, un 20% de los encuestados respondieron la pregunta. La respuesta se refirió a un informe realizado por el INTA sobre el uso de aplicaciones móviles durante la pandemia del COVID-19. En este informe, destaca la importancia en el incremento de aplicaciones de celular por parte de los productores. A modo de recordatorio 8 de cada 10

productores/asesores usa aplicaciones y plataformas de gestión remota de datos en la producción agropecuaria (INTA, 2020).

Otro 20% de encuestados ante ésta misma pregunta de la opinión de los productores se abstuvieron de responder ésta pregunta. El 60% restante de los encuestados hizo referencia a que los productores no están dispuestos a pagar por este tipo de aplicaciones. Otro comentario estuvo relacionado con el interés a este tipo de aplicaciones pero necesita tiempo para adaptarse a estas nuevas tecnologías. Finalizando este punto un encuestado recibió el comentario que la aplicación no está pensada para el productor. Finalizando la encuesta nos focalizamos en preguntas abiertas para que el encuestado pueda transmitir su opinión al respecto del mercado en el sector agroindustrial, la dirección que este tomará en los próximos 5 años y cómo la tecnología ayudará al productor en el futuro. Un 20 % de los encuestados se abstuvieron de responder estas preguntas, salvo la pregunta de cómo la tecnología ayudará al productor en el futuro. Este 20% comentó que será muy importante. Otro 20% comentó que el mercado es muy cerrado para el ingreso de la aplicación y su objetivo es poder llegar a todo el continente americano. Busca poder reducir los costos y hacer más transparente el mercado. Otro encuestado hizo referencia a que las nuevas tecnologías le aportarán al productor mayor sustentabilidad y competitividad. Estas herramientas tienen la tendencia para permitir optimizar la producción, otorgarle sustentabilidad ecológica y económica.

Siguiendo por la misma línea que el anterior encuestado, otro hace referencia a que los desarrollos Agtech tienen un gran potencial en el mercado. Donde comenta *Estas nuevas tecnologías digitales, ayudaran a todas las cadenas del agro a ser más eficientes en sus procesos, reducir costos y aumentar la sustentabilidad de todas las producciones, le dará más transparencia a los mercados y ayudará a la trazabilidad de los productos que se consumen*. Por último sobre estas preguntas la opinión de este encuestado se resume en *El conocimiento colaborativo es lo que ayudará al productor del futuro. Cada lote es un experimento en la vida real, si los productores comparten esta información podrán tomar mejores decisiones basados en resultados y no en hipótesis*. Hasta este punto, hemos recorrido las experiencias que pudieron plantear estos desarrolladores encuestados sobre su vivencia en el desarrollo, financiamiento y el contacto con los productores. A modo de cierre de la encuesta se les hizo una pregunta abierta sobre qué tema les gustaría ampliar. A

esta pregunta no todos respondieron siendo sólo el 60% los que dejaron su comentario. Dos de las tres respuestas recibidas están focalizadas en el financiamiento existente para este tipo de desarrollos ya que consideran difícil o complicado para su acceso. La otra respuesta vamos a poner su comentario ya que muestra una realidad muy importante para la gente que vive y trabaja en el campo. Este comentó *No preguntaron sobre la conectividad en el país, que es bastante mala y clave para el desarrollo de las agtech.* Como hemos visto en otro punto es un comentario recurrente por muchas personas a lo largo de la cadena del sector agroindustrial.

3.9.2. Entrevistas

Se realizaron tres entrevistas a actores del sector para conocer desde su punto de vista el estado del mercado de maquinaria agrícola relacionado al uso de nuevas tecnologías aplicadas a esta maquinaria. En un caso se entrevistó al ingeniero Ricardo Fragueyro en su calidad de director ejecutivo de la Cámara Argentina de Fabricantes de Maquinaria Agrícola (CAFMA), como representante del sector de Fabricantes. Luego se realizaron dos entrevistas pero a productores rurales, uno dedicado a la explotación agrícola y el otro productor dedicado a la explotación ganadera.

Primero empezaremos por la entrevista realizada al ingeniero Ricardo Fragueyro en su calidad de director ejecutivo de la Cámara Argentina de Fabricantes de Maquinaria Agrícola (CAFMA), para luego ingresar a la entrevistas a los productores rurales. Entrevista al ingeniero Ricardo Fragueyro representante de CAFMA. A modo de inicio de la entrevista se comenzó por indagar su visión del mercado de la maquinaria agrícola tanto en el mercado interno como externo. Ante esta pregunta el ingeniero Fragueyro comentaba: *'...El mercado interno, de Maquinaria Agrícola está prácticamente en un nivel record. Hoy el fabricante de Maquinaria Agrícola tiene comprometido como 6 meses para adelante. Viene de años feos, pero el 2020 hubo una cosecha excelente. Y este año 2021 también se proyecta igualmente de bueno por las lluvias. En todos los segmentos se proyecta esto. La Maquinaria Agrícola tiene 4 segmentos. Los segmentos son: preparación y siembra, pulverización, cosecha, y post cosecha (es el secado, embolsarlo, etc.). En todas las actividades hay distintos tipos de Maquinaria Agrícola. La Maquinaria Agrícola tiene ventanas de ventas. Las sembradoras se venden de mayo a diciembre, de diciembre en*

adelante todo lo que sale está relacionado a la cosecha y más adelante se venden las embolsadoras....'

Respecto al comportamiento de la demanda comentaba: *'...Tiene componentes estacionales muy fuertes, según la política financiera es como puede ser para un sector las ventas en Maquinaria Agrícola....'*. Ante este punto se continuó con una pregunta para conocer de qué depende que se realicen las ventas en el sector. Por ello el entrevistado comenta: *'...El nivel de venta es elevado. El rendimiento de la cosecha, y este depende de la situación climática. Si hay sequia no hay ventas y la renovación se da mucho más lenta...'*

Retomando la pregunta inicial del estado del mercado se procedió a conversar sobre la situación del mercado externo. Donde expresa: *'...El mercado externo es muy particular. En el 2007 fue un poco diferente en distintas partes del mundo. Desde 2007 se hace un acuerdo con Venezuela que causó un cambio sustancial en el sector ya que se puede exportar. Se pasó una gran cantidad a exportaciones. Despertó el interés a salir al mercado externo por parte del sector. Esto hizo una venta por un total de dólares 300 millones en el 2012. Con esto hoy se podría estar exportando unos dólares 500 millones. Esto hubiera equilibrado la balanza comercial de cosechadoras y pulverizadoras. Desde el 2012 la política de control de tipo de cambio sobre una inflación nacional generó inflación en dólares. Eso hizo que bajara en el 2015 a dólares 55 millones el mercado externo, y hoy esta mas o menos igual. Hoy el empresario argentino, está presente en Sudáfrica, donde se vende muy bien. También en Ucrania y Kazajistán...'*

Por razones geográficas y climáticas hacen que ciertas partes del mundo sean condiciones muy similares a las que se pueden encontrar en los campos Argentinos y que las empresas de fabricantes de maquinaria agrícola bien se encuentran adaptadas a sus necesidades. Por ello el entrevistado enfatiza: *'...Este sector es muy importante países como África y Europa oriental, que tienen un régimen pluviométrico muy bajo, ideal para la Argentina...'*. Enfocándonos más en temas de tecnología empiezan a aparecer ventajas competitivas donde la Argentina se destaca a nivel mundial pudiendo competir en estos segmentos. Ante este punto comenta: *'...Hoy Argentina es líder en siembra directa y en embolsadoras cuando el exportador tiene un dólar de 55 para este 2021....'*. Su comentario apunta que pese a tener un tipo de cambio no competitivo pero al ser una

ventaja competitiva en lo tecnológico es un producto que puede continuar manteniendo un nivel de venta.

A modo de resumen de la pregunta sobre el estado del mercado interno y externo durante la entrevista éste regresa al mercado interno para comentar: *'...El mercado interno depende mucho del productor rural y del contratista. Si no hay una política de financiamiento de bajas tasas no hay ventas. El productor siempre compra con bajas tasas y se da mucho el subsidio en tasas por los bancos y los fabricantes. El fabricante corre un riesgo por subsidiar estas tasas...'*. Entrando en el final de la pregunta, esta es finalizada con un enfoque sobre lo que propone CAFMA como política para el sector de maquinaria agrícola. El entrevistado comenta: *'...Nuestro objetivo es tener un régimen donde definir el producto nacional como dice la Ley de Compre Argentino. Equipos de arrastre, con un componente nacional mínimo 60%. Por ejemplo, pulverizadora o tractor no menos del 55% de componentes nacionales. Agricultura de Precisión 50% nacional y 50% importado...'*. Concluye así la pregunta sobre su visión del mercado interno y externo.

En la siguiente pregunta estuvo focalizada sobre el avance de las nuevas tecnologías digitales aplicadas a la maquinaria agrícola y como CAFMA ve su avance. Ante esta pregunta el entrevistado comienza diciendo *'...La siembra se hacía con una siembra mecánica. Todo hoy es electrónico –se distribuye hasta la semilla- por ejemplo. Hay un avance muy fuerte en pulverización. Hoy se puede instalar un lector en la pulverización. Si no hay maleza corta chorro y ahorra en producto y contamina mucho menos. Banderilleros satelitales, porque en el campo no hay referencias y se utilizan con satélites. La cosechadora va lote a lote con el mapeo del rendimiento que va midiendo. Cada lote tiene su rendimiento y depende de muchas cosas. La lluvia que recibió y la fertilización. Una maquina cuando pasa hace un rendimiento y se puede hacer curvas de nivel. El tema de los lectores de materia verde y malezas es muy importante para la pulverización. Ahora la maquina pasa y donde lee la longitud de onda similar a una maleza, se abre un chorro y se corta cuando termina de pasar...'*

Con lo comentado anteriormente se consulta sobre cómo ve el entrevistado a la Argentina frente al mundo respecto de esta tecnología. Por lo que comenta: *'...Los empresarios han incorporado esto importando. Hay empresas más grandes como Crucianelli que está creando su propia compañía para el desarrollo de estos productos.'*

Otros casos se compran. Hay dos o 3 empresas que relacionan este rubro por ejemplo: Abelardo Cuffia...'. Ante estos comentarios se indaga sobre las dificultades que se ven al respecto y como piensan encararlas. A ello el entrevistado responde: '...No es fácil, no es sencillo. Todo sale en ver otros lugares del mundo, y para eso se viaja. Se van a ferias como por ejemplo Eimar Italia en Bolonia cada dos años o en Hannover Alemania con Agritecnica...'

Se consulta sobre la calidad de la conexión a internet en los campos. El entrevistado comenta: *'...El tema de la conectividad es un tema bastante complejo. Desde un escritorio se puede seguir lo que hace la máquina si hay conectividad buena...'*. Luego la entrevista se focaliza sobre políticas de parte de CAFMA ante estas tecnologías (por ejemplo capacitaciones). El entrevistado responde: *'...No en específico, porque no es sencillo. Las propias empresas generan capacitaciones a los productores. Aapresid pero sobre el uso y no sobre el desarrollo. Cada empresa por un interés comercial hace el suyo. La cámara no entra en eso, no realiza capacitaciones a los productores lo hace Aapresid y las empresas...'*

Ahora se pregunta sobre las políticas públicas de financiación al sector. A lo que responde: *'... La venta debe ser financiada para que se pueda vender maquinaria...'*. Ante esta respuesta se consulta sobre la visión de la evolución del mercado en los próximos 5 años. El entrevistado comienza diciendo: *'...Es una incertidumbre total, depende mucho como venga la situación climática o las retenciones que realiza el Estado Nacional....'*. A modo de cierre de la entrevista se da la posibilidad de que agregue cualquier comentario que no se haya preguntado. Ante esto comenta: *'...El sector tiene un alto interés de toda la tecnología que se desarrollo. Como se ve cada dos años en Hannover. El tractor vino en reemplazo del burro. Transformo energía química en mecánica. Luego vino la bomba hidráulica. Ahora en Hannover un tractor encima tiene un generador eléctrico que convierte combustible en energía hidráulica y eléctrica. En adelante será un motor electro, como una pequeña usina. Eso le permitirá una cantidad de energía eléctrica. Todas las cadenas se reemplazan por esos ejes de mando por un motor eléctrico y la propia maquina genera su energía para cada parte móvil...'*. Con esto se finaliza la entrevista al director ejecutivo de CAFMA.

3.9.3. Entrevistas a los productores rurales

Se realizaron dos entrevistas a productores rurales, uno situado en la provincia de Santa fe y otro en el sur este de la provincia de Buenos Aires. Se mantiene el anonimato de los productores. Empezaremos por la entrevista realizada al productor rural de la provincia de Santa Fe, para luego finalizar con el productor rural de la provincia de Buenos Aires. Se realizó una entrevista a un productor de la provincia de Santa Fe cuyo campo es de 60 hectáreas, ubicado en la localidad de Montes de Oca. Este campo se sitúa a 150 kilómetros al oeste de la ciudad de Rosario. En este campo su producción principal es agrícola con cultivos intensivos (maíz, soja y trigo).

Cuando se consultó durante la entrevista sobre qué tipo de maquinaria agrícola se utilizan en el campo, el entrevistado comenta: *'...se utilizan para cada etapa del cultivo diferentes maquinarias. Por ejemplo Tractor, Cosechadoras, Sembradoras y otras. También se utilizan monotolva, enbolsadora, y a veces pulverización por avión...'*. Comentado esto se consultó si las maquinas son propias o de terceros. Su comentario fue: *'...todas las maquinas son contratadas a un contratista. Se acuerda una fecha aproximada y éste viene con su maquinaria y trabaja todo el día. La idea es trabajar la mayor cantidad de hectáreas en un día, ya que es costoso para el contratista trabajar con muy pocas hectáreas. Sobre tener maquinaria propia es muy costoso. Por la zona y los rinde del campo se debería tener más de 100 hectáreas para poder empezar a hacer números y ver las posibilidades...'*. Seguido se consultó si conocía sobre las aplicaciones digitales y nuevas tecnologías utilizadas con la maquinaria agrícola. Comenta: *'...Si claro, hay mucha tecnología aplicada hoy en día. Prácticamente va sola la máquina. Sobre todo en la cosecha, esta hace un mapeo automático. Por ejemplo existe Weedit. Este es un laser que lee el terreno y donde ve un yuyo le larga un chorrillo de desmalezador, es utilizado por las pulverizadoras. Esto puede generar un ahorro de un 40% del producto sumando la disminución de impacto ambiental...'*. El problema que ve viene relacionado con la conexión a internet ya que comenta que es mala e inexistente.

Después se consultó si conoce algún otro aplicativo o software donde se analicen datos meteorológicos, estado del cultivo, análisis empresarial. El productor comenta: *'...por lo general en los campos suele haber un ingeniero asesor. Este suele llevar toda esa información para su análisis. Desconozco que aplicativos pueda estar utilizando hoy en día...'*. A modo de cierre de la entrevista se consultó como veía la producción

agropecuaria para los próximos 5 años utilizando tecnologías digitales. A lo que comenta: *'...desde ya que facilitan y optimizan el rinde. Lo que veo pasa mucho tiempo entre que se desarrolla la tecnología y se masifica comercialmente. Recuerdo el caso de 1994 donde se desarrollo el autopiloto para las cosechadoras. No se vio en una expo hasta el año 2004 pero recién hoy es común...'*. Con este comentario se finaliza la entrevista a un productor agrícola en la provincia de Santa Fe.

En otra entrevista se realizó a un productor rural de la provincia de Buenos Aires cuyo establecimiento se encuentra en el partido de General Guido, a más de una hora de la ciudad de Mar del Plata. Este establecimiento posee unas 350 hectáreas donde su producción es principalmente ganadería en ciclo completo. El concepto de ciclo completo en ganadería responde a tres etapas claramente definidas. Estas etapas son cría, recria e invernada. En la etapa de cría la vaca es servida por un toro, una vez preñada esta vaca gesta en su vientre el ternero, pasa un ciclo de unos 9 meses aproximadamente hasta la parición. Luego este ternero se amamanta por unos meses hasta que es separado. Se desteta al ternero y entra en un proceso llamado recria. Cumplido el proceso de recria se engorda la hacienda hasta que llega a la categoría de novillo (proceso conocido como invernada), llegados a un peso de faena se los vende en el mercado de hacienda. Estos ciclos antes descritos se hacen a campo con un sistema de potreros. Donde en cada potrero la hacienda (según la etapa que se esté transitando), consume un tipo de pastura. Las pasturas en los potreros van acorde al proceso que esté cursando el animal (cría, recria o invernada) y al momento de la estación del año (verano, otoño, invierno, primavera). A fin de mantener los potreros con las pasturas acordes, se realizan siembras de pasturas y sorgos.

Durante la entrevista se hizo una introducción a las características del campo y del ciclo ganadero antes descrito. Seguido a esto se consultó al respecto de la siembra de pasturas y sorgo si utilizan alguna maquinaria agrícola. Donde el entrevistado comenta: *'...Si, cuando llega el momento del año para cada tipo de pastura o el sorgo utilizamos pulverizadora, tractor, con arado tirado/ rolo (según convenga), y Sembradora. Todas estas máquinas son de un contratista. En algunas ocasiones puede que se pacte con un productor de un campo vecino. Sino habitualmente viene el contratista...'*. Luego se consultó sobre el uso de nuevas tecnologías o tecnologías digitales que pueda estar usando el contratista. A lo que el entrevistado respondió: *'...Utilizan algún sistema que mide con*

un gps (global position system) y mide la distancia del potrero para evitar rociar dos veces herbicidas en el mismo lugar. Esto genera un ahorro en el uso de herbicidas y disminuye el impacto ambiental...'. Seguido se converso sobre la disponibilidad y calidad de la internet en el campo. A lo que se le dio una escala de excelente, muy bueno, bueno, regular y malo. El entrevistado comento: '...Regular. Se consiguió un sistema que está en Ayacucho. Es un sistema que se conecta de antena a antena. Es un servicio parecido al cable donde uno tiene una antena que manda una señal a otra antena en Ayacucho y desde ahí sale a internet. Esto puede verse afectado los días que hay fuertes tormentas...'

Se preguntó sobre el uso de algún software o aplicación en el celular que sea utilizado por el productor rural para el seguimiento de meteorología, estado del cultivo, enfermedades Cultivo/Animal, o de análisis empresarial (costos, rendimientos por hectárea, etc.). El productor comento: *'...Utilizo una aplicación llamada BoosterAgro. Es una aplicación gratis para información meteorológica. Permite ver el promedio de 5 sistemas de predicción meteorológica, hace que sea más exacto en el pronóstico. Si los 5 sistemas dicen que llueve, entonces con certeza llueve. Esta enlazada a google maps y puedes dibujar sobre tu campo, o hacer anotaciones. Pones el tipo de siembra y te lo controla a medida que pasa el tiempo. Mide el índice verde del cultivo por densidad por medio de satélites. En cuanto a gestión empresarial del establecimiento se hace una trazabilidad de todo, se saca rendimientos por hectárea y kilos carne por medio de software y aplicativos...'*

Siguiendo la conversación se consultó sobre su visión en los próximos 5 años en la producción agropecuaria y el uso de nuevas tecnologías y como estas facilitan el trabajo. A lo que respondió: *'...Si, facilitan el trabajo el 100%. Hay todo tipo de herramientas drones, satélites etc... Hay mucho digital para las caravanas de los animales y puedes saber donde está ubicado el animal en el campo. También puede servir esto por si llega a faltar un animal en el campo. Hay sistemas digitales para los alambres eléctricos (que se utilizan para delimitar los potreros) cuando hay alguna fuga. Hay otros sistemas que te avisa si hay aguadas, porque el animal no puede estar más de dos días sin tomar agua, sobre todo en verano con las altas temperaturas. Permite saber si hay agua disponible para los animales y desde el celular. Luego hay tecnologías como por ejemplo pilotos automáticos para la Maquinaria Agrícola....'* En el párrafo anterior se nombro el uso de

caravanas, explicaremos brevemente su finalidad. Cada vaca una vez que nace se le pone en la oreja un plástico llamado caravana. Esto es un registro que se hace frente a los organismos oficiales a fin de registrarlo como de propiedad del productor. Estas caravanas son utilizadas para hacer un seguimiento del animal durante toda su vida. Donde se puede saber por ejemplo fecha de nacimiento, en que potreros estuvo pastando, que enfermedades tuvo y qué tipo de antibióticos o vacunas le fueron aplicados. A modo de cierre se le permitió agregar cualquier comentario referente a la entrevista realizada. Por ello el entrevistado concluye: '*...Se trata más de pensar de la macro general. Los próximos 5 años van a ser determinantes...*'.

De esta forma se da por concluido el proceso de entrevistas a diferentes actores del sector. Donde hemos escuchado la opinión de desarrolladores de aplicaciones, un miembro de CAFMA y dos productores rurales de diferentes tipos de producción.

3.10. Conclusión del capítulo 3

Queda en el Estado y en los actores principales del sector, en poder conseguir un equilibrio para poder facilitar a los pequeños productores, poder disponer de un plus en sus posibilidades para poder incorporar nueva tecnologías, ya sea por medio de políticas públicas, capacitaciones, como por medio de financiamientos. Desde el punto de vista de los fabricantes de maquinaria agrícola están fuertemente restringidos a que las condiciones económicas permitan poder tener buenas ventas. Sin un buen financiamiento a los productores les es difícil poder concretar un flujo constante de ventas. Por otro lado el sector como el Estado Nacional deben de desarrollar una política duradera en materia de comercio exterior a fin de poder contar con reglas claras y poder expandirse a tantos lugares en el mundo que nos están esperando.

Desde el lado de la tecnología existe un sin número de personas particulares que están desarrollando a su propio costo aportes importantes al sector. Los desarrollos van desde aviones no tripulados para aplicaciones en el campo, como en aplicaciones para celulares. Como hemos visto en los capítulos anteriores la digitalización de la industria es una carrera que ya comenzó y no se va a detener a esperar a ningún competidor. Aquellos que decidan no sumarse a esta carrera están poniendo una sentencia de cierre de su empresa en un futuro cercano. Será importante incorporar métodos y herramientas para contactarse con el cliente para el desarrollo de productos que sean innovadores. En el

siguiente capítulo trabajaremos en proveer herramientas para los proyectos digitales a modo de proveer una propuesta para el sector. De esta manera será un granito de arena entre tantas cosas y posibilidades que tienen en el mercado las empresas fabricantes de maquinaria agrícola como también los desarrolladores de productos digitales con aplicación para la maquinaria agrícola.

4. Las ventajas competitivas de la adopción de tecnología digital agrícola para la producción agropecuaria en la región

4.1. Introducción

En este capítulo vamos a desarrollar las ventajas competitivas de la adopción de tecnología digital agrícola para la producción agropecuaria en la región. Cabe la aclaración que el tipo de empresa para la producción agropecuaria en la región, a los efectos de este trabajo, es una empresa la cual fabrica y/o comercializa maquinaria agrícola, ya sea su comercialización de primera o segunda mano, o aquel que desea desarrollar un producto digital para este tipo de rubro. Con esto vamos a poder ver la adopción de la digitalización como un nuevo segmento de comercialización. En cuanto a la región, principalmente nos enfocaremos en la República Argentina.

Economía de las plataformas. La próxima ola de innovación disruptiva procederá de los ecosistemas, impulsados por plataformas, a arquitecturas y facilitados por la tecnología, que se están conformando en todos los sectores. Al emplear estratégicamente la tecnología para producir negocios digitales, los líderes están creando la economía de plataformas adaptable, escalable e interconectada que constituye la base del éxito en una economía digital basada en los ecosistemas (Accenture, 2016). La psicóloga Rebeca Pliske descubrió que los Meteorólogos experimentados hacen un pronóstico del tiempo basados en la información y su juicio experto, y sólo una vez hecho esto miran el pronóstico informático a fin de ver si hay algo que detectó el sistema y que ellos pasaron por alto. Con esto mantiene al día sus habilidades (Bilello, 2019).

Como hemos comentado anteriormente en este trabajo el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria realizó un estudio en el año 2020 donde concluyó que 8 de cada 10 productores/asesores usa aplicaciones y plataformas de gestión remota de datos en la producción agropecuaria. El dato se desprende de un relevamiento realizado por el proyecto Agricultura de Precisión del INTA para evaluar el uso de aplicaciones digitales, la utilidad y su demanda en la producción agropecuaria. Según los encuestados, las principales utilidades están relacionadas al clima, pulverización, siembra, fertilización, cosecha, logística y comercialización en general (INTA, 2020). Estos párrafos anteriores muestran la importancia como la tecnología está siendo adoptada por los productores y como las empresas de fabricantes de maquinaria agrícola deben estar atentos en poder

satisfacer estas necesidades. La forma de cómo lograr satisfacer estas necesidades y conseguir una ventaja para la región lo iremos viendo a lo largo de este cuarto capítulo como cierre de este trabajo. A fin de facilitar los siguientes puntos y como el mundo digital es muy amplio, avanzaremos con la premisa del desarrollo de una aplicación para el celular dentro del mundo de la agricultura digital.

4.2. Situación regional

Como vimos en el capítulo uno la tecnología aplicada a la agricultura fue fuertemente aceptada por los productores, fabricantes y Estados. La tecnología de la información y las comunicaciones (TICs), han incursionado en diferentes ramas de la sociedad. Los Estados no han estado ajenos a la evolución de las TICs en diferentes industrias y cómo afecta a la competitividad.

Desde el punto de vista de la demanda, la relevancia estratégica que supone la incorporación de las TICs al sector agropecuario y agroindustrial ya ha sido advertida por varios países. En el último lustro se han creado entidades internacionales abocadas específicamente a la temática. En 2002 fue creada la Asian Federation of Information Technology for Agriculture (AFITA), conformada por más de diez países asiáticos –en particular los del sudeste–, y su par europea, la European Federation of Information Technology for Agriculture (EFITA). Un año después, a partir de la iniciativa de Estados Unidos y Brasil surgida en la conferencia mundial organizada por ambos países sobre el tema (la World Conference of Computers in Agriculture and Natural Resources –WCCA–), se fundó la Panamerican Federation of Technology for Agriculture (PANFITA), a la que, además de Estados Unidos y Brasil, se asociaron México, Chile y Costa Rica. Estas tres organizaciones se nuclean a su vez en la Internacional Federation of Information Technology for Agriculture (INFITA), de carácter mundial, que posee un Journal de publicaciones científico-técnicas sobre el tema, y realiza desde su inicio congresos mundiales, el próximo de los cuales se celebró en noviembre de 2006 en Bangalore, India (Albornoz *et al.*, 2007).

Del párrafo anterior podemos ver como la asociación entre los Estados Unidos y Brasil, se asociaron México, Chile y Costa Rica para creación de la Panamerican Federation of Technology for Agriculture (PANFITA). Brasil es uno de los países de la región que mayor impulso viene desarrollando en la aplicación de TICs para la agricultura.

Brasil posee instituciones como Associação Brasileira de Agroinformática. Este impulso no solo viene dado desde asociaciones sino que el mundo académico está realizando su aporte desde la Escuela Politécnica de la Universidad de San Pablo.

La AFITA posee diversos centros de investigación desde los cuales estudia la situación del mercado de las TICs para el agro en los diversos países europeos y en Estados Unidos. De igual modo, este último estudia la situación de Brasil y la de su propio mercado. Por su parte, Brasil ingresó a la PANFITA a través de una entidad creada y abocada a este tema en particular, la Associação Brasileira de Agroinformática (SBI-Agro), que se dedica a difundir el uso de la tecnología informática en su sector agropecuario y agroindustrial, y a hacer investigación y desarrollo en innovación tecnológica para el sector. Del mismo modo, la Escuela Politécnica de la Universidad de San Pablo (USP) lleva adelante un programa de modernización de la maquinaria agrícola, y organiza anualmente el Congreso Brasileño de Agricultura de Precisión, así como diversos talleres y seminarios relacionados con el tema. Por último, la Empresa Brasileira de Agropecuária (EMBRAPA) posee también una unidad de investigación dedicada a estudiar la situación de la informática en el sector agropecuario, la EMBRAPA Informática Agropecuária. En otro plano, la FAO, junto con otras organizaciones nacionales de I+D de todo el mundo, han tomado la iniciativa de impulsar la creación de estándares internacionales de compatibilidad y coherencia entre los sistemas de información desarrollados para el trabajo con el sector agroalimentario (los agriculture information management standards - AIMS) con el objetivo de crear lenguajes y metodologías convencionales para compartir y sistematizar este tipo de información a nivel mundial (Albornoz *et al.*, 2007).

Ya en el capítulo dos cuando indagamos cómo se comportaba el mercado internacional de maquinaria agrícola recorrimos el comportamiento en la región de Latinoamérica. En ello vimos que los fabricantes locales no están orientados a pensar de la tecnología o calidad de sus productos, al mercado internacional o regional. En el caso Argentino vemos que existe una mayor especialización de la industria nacional, orientado en el desarrollo de maquinaria aplicada a la siembra directa y a la tecnología del silo-bolsa. En los siguientes puntos profundizaremos como se puede asociar el sector fabricante de maquinaria agrícola a otra industria, como la del software. De este modo se podrá

desarrollar un nuevo segmento a la comercialización de la maquinaria agrícola, tanto en el mercado interno como en el mercado internacional. Con una generación de sinergias entre sectores se ve como existen ventajas a aplicar de otras industrias a la maquinaria agrícola.

4.3. Ventajas Competitivas

La Argentina posee una gran cantidad de sectores los cuales son muy competitivos en sí mismos. Desde que empezó el milenio uno de los sectores que mayor crecimiento tuvo en la economía Argentina fue el sector del Software. Hoy en día el software lo podemos ver integrado a algún producto, por ejemplo en el uso de los celulares, en edificios inteligentes, en las computadoras personales, en los autos, aplicaciones del celular, como en muchos otros artículos de uso diarios sin ir a temas tan complejos. El software se convirtió, en una de las industrias más cross que existen, ya que se encuentra presente en todas las que vemos.

Según la Cámara de la Industria Argentina del Software en su reporte anual del 2019 en la industria del software en Argentina durante el 2020 en comparación al 2019 el desarrollo de nuevos productos creció en un 77%, el desarrollo de nuevos servicios creció en un 52%, la mejora de la calidad del desarrollo un 42%, y la mejora de la productividad un 31%. La demanda de desarrolladores creció un 61% y en la calidad funcional un 23%. En el mes de marzo del 2020 se estimaba incrementar en un 14,6% su personal en las empresas del sector. Las demandas de personal según su experiencia se reparten en 46% en semisenior, 30% en senior y 24% en junior. La facturación del sector de marzo 2019 a marzo 2020 creció un 34,8% en pesos nominales y 3,7% pesos constantes (CESSI, 2020).

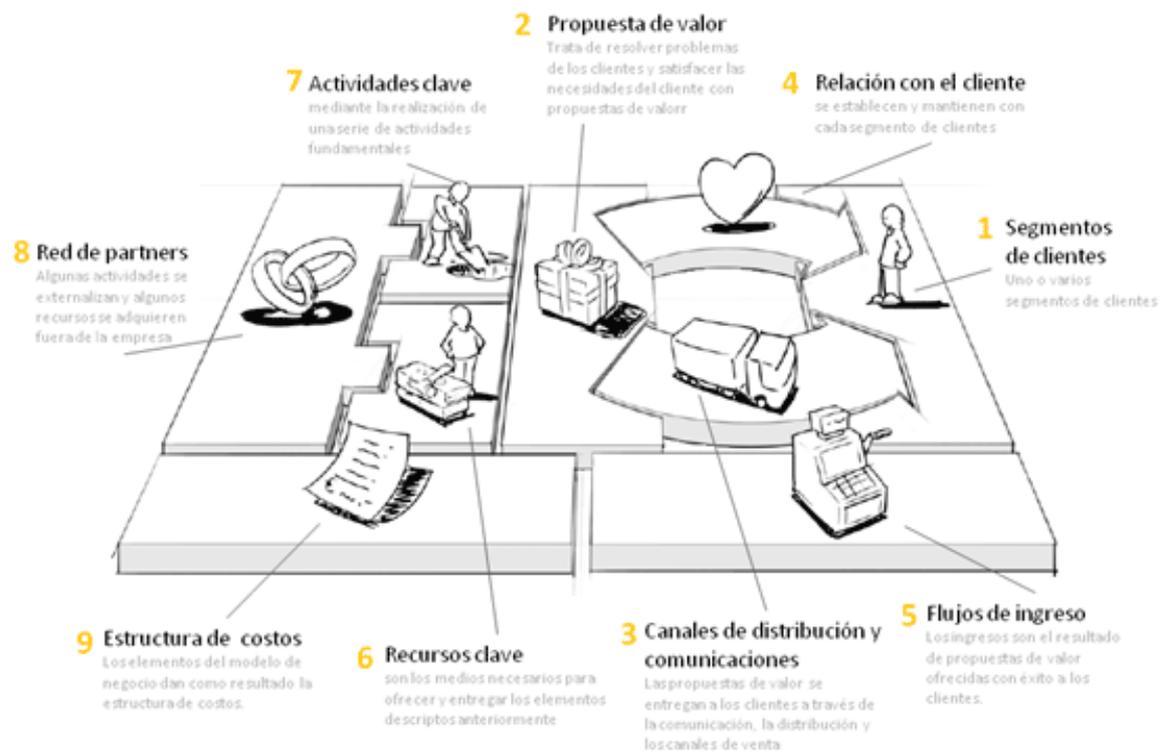
A lo largo de este trabajo se mostró como la digitalización esta impactando en el mundo de la agricultura. La Argentina al poseer un sector con un amplio conocimiento en la fabricación de maquinaria agrícola, sumando al fuerte crecimiento de la industria del software, juntas podrían trabajar en innovar en un nuevo producto o mejorar la calidad del producto que hoy en día brindan los fabricantes de maquinaria agrícola. Un caso para recordar es la aplicación MANUS desarrollada en la provincia de Córdoba. Existen diferentes métodos, herramientas y estrategias para poder generar desarrollos donde se integran dos sectores totalmente diferentes. En los siguientes puntos de este capítulo iremos recorriendo por algunos de estos métodos, herramientas y estrategias.

4.4. Modelo de Negocios

El productor agropecuario o el contratista son personas las cuales todos los días deben enfrentar diferentes desafíos en el campo. Esto implica que en algunos eventos pueden tener que enfrentar experiencias solo a unos cuantos kilómetros de los servicios de mantenimiento de la maquinaria agrícola, cuando algo falla en los mecanismos de la maquinaria, tormentas que se desarrollan en un corto plazo de tiempo y el productor puede estar lejos de un lugar protegido. Estos eventos se pueden convertir en eventos memorables con una serie de intervención de emociones. No importa todas las experiencias, solo cuentan las memorables, que son aquellas en las que intervienen las emociones. Toda experiencia tiene una emoción, toda emoción tiene un recuerdo y ello lleva a una decisión. Una marca no es lo que ella dice que es, sino lo que el cliente recuerda que experimentó con ella y luego comenta (Laveglia, 2019). A continuación iremos entrando a describir un modelo para poder analizar un negocio. Un fabricante o comercializador de maquinaria agrícola conociendo el negocio puede tomar esas necesidades de los productores o contratistas y transformarlas en un producto que ayude a satisfacer dichas necesidades.

Un modelo de negocio describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor (Osterwalder et al., 2011). Antes de iniciar un negocio o proyecto en dirección a la agricultura digital, la empresa o fabricante de maquinaria agrícola debería tener presente una serie de factores que lo ayuden a entender sus habilidades y competencias. Ente los puntos a analizar podemos mencionar nueve módulos claves que deberá conocer a profundidad y con sinceridad. Estos módulos son: 1. Segmentos de clientes; 2. Propuesta de valor; 3. Canales de distribución y comunicaciones; 4. Relación con el cliente; 5. Flujos de ingreso; 6. Recursos clave; 7. Actividades clave; 8. Red de partners; y por último 9. Estructura de costos. Debajo se puede apreciar un gráfico que muestra como están ubicados estos módulos para tener una mejor visión de cómo interactuaran en el modelo de negocio. Esta metodología es conocida como modelo CANVAS o modelo de Lienzo según el autor que se tome.

Gráfico 45. Modelo Canvas de Osterwalder et al., 2011.



Como vemos en la gráfica el modelo ya establece un orden en los módulos por los cuales se debe empezar a describir. El primero de ellos es el segmento de clientes, ya que es importante conocer que tipos de clientes cuenta la empresa. El concepto de segmentar ya es un conocido dentro del mundo del marketing porque permite poder ubicar por atributos a tus clientes. Los segmentos permiten mejorar la calidad de la comunicación como la atención a sus necesidades. Un productor de mil hectáreas no tiene las mismas necesidades y problemas que un productor de 20 hectáreas. Lo mismo sucede con la ubicación geográfica del campo, ya que un campo ubicado en la pampa tiene ciertas particularidades diferentes a un campo ubicado en la zona núcleo cerca de la ciudad de Rosario. Con la segmentación se puede apuntar a mercados masivos, mercados segmentados, como también a nichos.

En el segundo punto del modelo se encuentra la propuesta de valor. Aquí lo importante a conocer es qué le aportamos al cliente para satisfacer sus necesidades y solucionar sus problemas. Aquí se debe entender por qué el cliente selecciona la empresa y no otro competidor. Una propuesta de valor crea valor para un segmento de mercado gracias a una mezcla específica de elementos adecuados a las necesidades de dicho segmento. Los valores pueden ser cuantitativos (precio, velocidad del servicio, etc.) o

cualitativos (diseño, experiencia del cliente, etc.) (Osterwalder et al., 2011). En el siguiente módulo se encuentran los canales. En los canales de distribución y comunicación se refiere a cómo se contacta con los clientes. Que medios se utilizan para llegar a los clientes. A modo de ejemplo de este módulo las empresas fabricantes de maquinaria agrícola suelen estar presente en ferias regionales como específicas de maquinaria (por ejemplo expoagro, entre otras) donde se muestran las nuevas maquinarias, sumando a otras acciones de contacto con el cliente. Abajo podremos ver un gráfico en detalle de las 5 fases que poseen los canales.

Cuadro 5. Fases de canal de Osterwalder et al., 2011.

Tipos de canal		Fases de canal				
Propio	Equipo comercial	1. Información ¿Cómo damos a conocer los productos y servicios de nuestra empresa?	2. Evaluación ¿Cómo ayudamos a los clientes a evaluar nuestra propuesta de valor?	3. Compra ¿Cómo pueden comprar los clientes nuestros productos y servicios?	4. Entrega ¿Cómo entregamos a los clientes nuestra propuesta de valor?	5. Posventa ¿Qué servicio de atención posventa ofrecemos?
	Ventas en internet					
	Tiendas propias					
Socio	Tiendas de socios					
	Mayorista					

Una vez que el cliente conoce la empresa pasamos al siguiente módulo donde se debe entender cómo la empresa se relaciona con el cliente. Aquí lo importante a definir es como se va a realizar el contacto con el cliente de una manera personalizado o automatizado. Por las particularidades que hay en el mundo de la maquinaria agrícola es más común que la relación con el cliente sea más personalizado que automatizado. Seguido podremos ver las preguntas que debemos hacernos en este módulo.

¿Qué tipo de relación esperan los diferentes segmentos de mercado? ¿Qué tipo de relaciones hemos establecido? ¿Cuál es su coste? ¿Cómo se integran en nuestro modelo de negocio? Existen varias categorías de relación con el cliente: Asistencia personal; Asistencia personal exclusiva; Autoservicio; Servicios automatizados; Creación Colectiva y Comunidades (Osterwalder et al., 2011). Toda empresa debe tener en claro cuáles son los ingresos que posee. Por ello en este módulo se trata la fuente de ingresos. Hay que tener presente cuales son los flujos de caja que genera cada uno de los segmentos que posee la empresa. Por ejemplo empresas fabricantes de maquinaria agrícola si venden a una región geográfica seguro posea un tipo de flujo de caja a diferencia de otra región geográfica. Si

tomamos esto de las regiones geográficas podremos ver que un productor de la provincia de Jujuy no posee el mismo flujo de caja que un productor en el noroeste de la provincia de Buenos Aires. En la industria de la maquinaria agrícola es común encontrar los contratos de leasing.

¿Por qué valor están dispuestos a pagar nuestros clientes? ¿Por qué pagan actualmente? ¿Cómo pagan actualmente? ¿Cómo les gustaría pagar? ¿Cuánto reportan las diferentes fuentes de ingresos al total de ingresos?. Cada fuente de ingresos puede tener un mecanismo de fijación de precios diferente, lo que puede determinar cuantitativamente los ingresos generados. Existen dos mecanismos de fijación de precios principales: Fijo (lista de precios fijas, según característica del producto, según segmento de mercado, según volumen) y dinámico (negociación, gestión de la rentabilidad, mercado en tiempo real - oferta y demanda-, subastas). Existen varias formas de generar fuentes de ingresos: Venta de activos, Cuota por uso, Cuota de suscripción, Préstamo/alquiler/leasing, Concesión de licencias, Gastos de corretaje, y por último está la Publicidad (Osterwalder et al., 2011). A fin de poder atender toda la operatoria de la empresa se debe de considerar la infraestructura que hay detrás de la empresa para mantener esas operaciones. En este caso el módulo indicado para esto es el de Recurso Clave. Aquí se deben de considerar los activos que son necesarios para realizar las operaciones o fabricación. Se debe de tener en claro que los activos pueden ser una maquinaria como los recursos humanos.

Los recursos clave pueden ser físicos, económicos, intelectuales o humanos. Además, la empresa puede tenerlos en propiedad, alquilarlos u obtenerlos de sus socios clave. ¿Qué recursos clave requieren nuestras propuestas de valor, canales de distribución, relaciones con clientes y fuentes de ingresos? (Osterwalder et al., 2011). Luego se debe tener en claro aquellas acciones que hacen que el modelo sea exitoso. Toda empresa tiene un factor que hace al negocio exitoso, el módulo del Canvas que estudia esta temática es el de Actividades Claves. Por ejemplo empresas que se dedican a la consultoría tiene como actividad clave la resolución de problemas. Puede que según al modelo de negocio que apunte el modelo haga que las Actividades Claves varíen. ¿Qué actividades clave requieren nuestras propuestas de valor, canales de distribución, relaciones con clientes y fuentes de ingresos? Las actividades clave se pueden dividir en las siguientes categorías: Producción, Plataforma/Red, Resolución de problemas (Osterwalder et al., 2011).

Todo negocio por sí solo no puede existir sino que siempre están los clientes y en el otro extremo están los proveedores. Este módulo que analiza los proveedores es el de Asociaciones Claves. Aquí se debe entender quienes son los proveedores, cuales son aquellos proveedores claves para la operación. Cómo son los acuerdos que posee con estos proveedores. Hay empresas que este punto es muy importante para ellas, entonces incentivan a sus proveedores, por medio de acuerdos, haciéndolas participes de sus ganancias como en sus pérdidas. ¿Quiénes son nuestros socios clave? ¿Quiénes son nuestros proveedores clave? ¿Qué recursos clave adquirimos a nuestros socios? ¿Qué actividades clave realizan los socios? Podemos hablar de cuatro tipos de asociaciones: 1. Alianzas estratégicas entre empresas no competidoras. 2. Coopetición: asociaciones estratégicas entre empresas competidoras. 3. Joint ventures: (empresas conjuntas) para crear nuevos negocios 4. Relaciones cliente-proveedor para garantizar la fiabilidad de los suministros (Osterwalder et al., 2011).

Como hemos visto en todos los puntos anteriores existe una interrelación en cada uno de los módulos para el funcionamiento de un negocio. Pero todo negocio para que funcione detrás tiene que tener una estructura de costos. El módulo que se encarga de su análisis es el de Estructura de Costes. Aquí se debe tener presente todos los egresos que genera la empresa para su existencia y operación. Podemos encontrar desde la nafta que gasta el transporte de la maquinaria agrícola hasta el campo del productor o la concesionaria, los sueldos de los empleados, la factura de electricidad, entre otros puntos. Cuáles son los costes más importantes inherentes a nuestro modelo de negocio? ¿Cuáles son los recursos clave más caros? ¿Cuáles son las actividades clave más caras? Obviamente, los costes deben minimizarse en todos los modelos de negocio. No obstante, las estructuras de bajo coste son más importantes en algunos modelos que en otros, por lo que puede resultar de utilidad distinguir entre dos amplias clases de estructuras de costes: según costes y según valor (muchos modelos de negocio se encuentran entre estos dos extremos) (Osterwalder et al., 2011).

En este punto del trabajo hemos indagado un modelo en el cual se propone conocer todas las partes del negocio y cómo estas interactúan entre sí. Saber quiénes son los clientes y porque vienen a comprar a esta empresa y no a otra. Como se relaciona la empresa con ellos, cuales son los ingresos y costos de este modelo de negocio. Una vez

definidos estos puntos se puede pasar a pensar en qué tipo de productos se pueden desarrollar, para ello veremos en el siguiente punto del trabajo cómo desarrollar productos nuevos.

4.5. Creación y diseño de nuevos productos

Sin pensar en un sector industrial en particular podemos decir que existen en el mercado diferentes formatos para el diseño y desarrollo de productos innovadores. Es común encontrar empresas que en sus estructuras tienen fuertes departamentos y laboratorios de investigación y desarrollo. Estas estructuras se caracterizan por trabajar con recursos propios, que se valen de sus propios talentos como los activos que han generado. Estas organizaciones suelen tener una cartera de patentes o activos que pueden reutilizar. Si bien es una forma de poder hacer desarrollos, algunos piensan que este tipo de trabajo es cerrado y no permite innovar en el sector con nuevos productos más innovadores.

Existen también otros modelos donde son abiertos. Los modelos de negocio abiertos se pueden utilizar para crear y captar valor mediante la colaboración sistemática con socios externos. Esto puede hacerse «de fuera adentro», aprovechando las ideas externas de la empresa, o «de dentro afuera», proporcionando a terceros ideas o activos que no se estén utilizando en la empresa. Los términos «modelo de negocio abierto» e «innovación abierta», acuñados por Henry Chesbrough, hacen referencia a la apertura del proceso de investigación de una empresa a terceros. Chesbrough defiende que, en un mundo caracterizado por el conocimiento distribuido, las empresas pueden crear más valor y explotar mejor sus procesos de investigación si integran conocimientos, objetos de propiedad intelectual y productos externos en su trabajo de innovación. Chesbrough también señala que los productos, tecnologías, conocimientos y objetos de propiedad intelectual que no se utilizan en la empresa se pueden poner a disposición de terceros – mediante licencias, joint ventures o spin-offs (empresas segregadas) – para rentabilizarlos y distingue entre innovación de fuera adentro (outside-in) e innovación de dentro afuera (inside-out) (Osterwalder et al., 2011).

Pensar como un diseñador puede transformar la forma en que usted desarrolla sus productos, servicios, procesos y hasta su estrategia (Brown, 2008). En cuanto al proceso de diseño podemos comentar que existen muchas metodologías para ello. En este caso a los efectos de este trabajo nos focalizaremos en una sola metodología, se explicara brevemente

la metodología Design Thinking. El modelo Design Thinking está compuesto de 5 etapas ellas son: Empatizar; Definir; Idear; Prototipar; y por último Evaluar.

Colaboración. La creciente complejidad de los productos, servicio y experiencias ha reemplazado el mito del genio creativo solitario con la realidad del entusiasta colaborador interdisciplinario. Los mejores pensadores de diseño no simplemente trabajan en conjunto con otras disciplinas, sino que muchos tienen una vasta experiencia en más de una disciplina. En IDEO empleamos a personas que son ingenieros y especialistas en marketing, antropólogos y diseñadores industriales, arquitectos y psicólogos (Brown, 2008). Esta metodología posee unas premisas para no afectar al proceso creativo. Todos los participantes deberán conocer estas premisas. A fin de contar con un ambiente creativo que no inhiba lo mejor de cada uno, los participantes deberán enfocarse en los valores humanos con una empatía con las personas que están trabajando en este equipo como con los usuarios. En este trabajo entenderemos que los usuarios serán los clientes a los cuales serán invitados para que participen de este diseño de producto. Los clientes pueden ser seleccionados en base a los segmentos que hemos definido anteriormente. La adopción de la perspectiva del cliente es un principio rector del proceso de diseño de modelos de negocio. La perspectiva de los clientes debería ser una fuente de información para la toma de decisiones sobre propuestas de valor, canales de distribución, relaciones con clientes y fuentes de ingresos (Osterwalder et al., 2011).

Empatía. Son capaces de imaginar el mundo desde múltiples perspectivas: las de los colegas, usuarios finales y clientes (actuales y potenciales). Al adoptar un enfoque que "pone primero a la gente", los pensadores de diseño pueden imaginar soluciones que son inherentemente deseables y satisfacen necesidades explícitas o latentes. Los grandes pensadores de diseño observan el mundo con sumo detalle. Observan cosas que otros no ven y usan sus conocimientos para inspirar la innovación (Brown, 2008). Volviendo a las premisas, la otra premisa importante es poder mostrar lo que se está diciendo. Se puede dibujar y mostrar con ilustraciones lo que se está diciendo. Muchas empresas comentan que la diversidad de los equipos creativos lleva a mejores diseños de productos. El design thinking es una de estas metodologías donde sugiere que se integren los equipos con los más variados perfiles y disciplinas profesionales. Entre los miembros de las disciplinas profesionales podemos contemplar a los miembros de investigación y desarrollo de las

empresas fabricantes de maquinaria agrícola. A fin de permitir que los 5 pasos fluyan sin problemas todos los miembros del equipo deberán conocer en concreto cada una de las fases y sus métodos.

Por último esta metodología pide no solo en pensar en el producto a diseñar, sino que hay que incitar que se pase a la acción. También se debe desarrollar un prototipo del producto. Por ello en muchas rondas de design thinking es común ver sobre las mesas de trabajo diferentes elementos que puedas ayudar con el prototipado del producto, por ejemplo hay ladrillos de juego de niños, diferentes fibras para colorear, papelitos de colores, tijeras, cinta adhesiva y muchos otros elementos. Teniendo en claro las premisas presentadas anteriormente se puede continuar con la descripción de la metodología design thinking. Volviendo al modelo presentado más arriba, vemos que esta metodología consta de cinco etapas. A continuación haremos un breve desarrollo de estas etapas.

Empatizar es el primer paso del método. Para crear innovaciones significativas se necesita conocer a los usuarios y preocuparse de sus vidas. Empatía es la base del proceso de diseño que está centrado en las personas y los usuarios. Lo básico para ser empático es: Observar, Involucrarse, Mirar y Escuchar. La empatía es el elemento esencial del proceso de diseño. Entonces se entra en un modo, en un estado de observación que es el modo empatía. Esto es básicamente el trabajo que se hace para entender a los usuarios dentro del contexto del cual se está diseñando. Es el esfuerzo por comprender las cosas que hacen y por qué, sus necesidades físicas y emocionales, como conciben el mundo y que es significativo para ellos. Son las personas en acción las que inspiran al diseñador y direccionan una idea, una idea en particular. A esta etapa se le llama “immerse” ya que el diseñador debe hundirse en un mar de aprendizaje (Guía del proceso creativo, 2008). Contrario a la opinión popular, usted no necesita usar zapatos raros ni un suéter negro con cuello de tortuga para ser un pensador de diseño. Los pensadores de diseño tampoco son necesariamente producidos solo por las escuelas de diseño, aunque la mayoría de los profesionales ha tenido algún tipo de capacitación en diseño. Según mi experiencia, mucha gente que no pertenece al mundo del diseño profesional tiene una aptitud natural para el design thinking, que se puede desplegar con el desarrollo y las experiencias correctas (Brown, 2008).

En la siguiente fase se deberá definir. Cuando se habla de definir se define cual es el problema que se va a tratar. Este problema debe ser enfocado por el equipo, por ello debe ser inspirador para ellos. Se deberán definir los criterios con los cuales el equipo va a trabajar, evaluar sus ideas y como van a contrastarlas entre ellos. Se deberá tener en cuenta aquellas personas que han estudiado en el paso anterior, ya que este problema a tratar deberá generarles inspiración para su tratamiento. Definir. Enmarcando el problema adecuado es la única manera de crear la solución correcta. Este modo “definición” es todo sobre traer claridad y enfoque al espacio de diseño en que se definen y redefinen los conceptos. Es preciso determinar bien el desafío del proyecto basado en lo aprendido del usuario y su contexto. Después de transformarse en un experto instantáneo del problema se adquiere una empatía invaluable por la persona para la cual se está diseñando. Esta etapa es sobre crear coherencia sobre la variada información que se ha reunido. El modo definición es crítico para el proceso de diseño ya que la meta de esta etapa es moquetear un “Point of View” (POV) que significa crear una declaración de problema viable y significativa y que será guía para enfocarse de mejor manera a un usuario en particular. Los insights no aparecen de la nada y repentinamente como por arte de magia. Estos insights nacen al procesar y sintetizar la información y enfrentando el problema para hacer conexiones y descubrir patrones racionales (Guía del proceso creativo, 2008).

Los empresarios no pueden limitarse a comprender mejor a los diseñadores, sino que deben trabajar como diseñadores. Comenta Roger Martin, decano de la Rotman School of Management (Osterwalder et al., 2011). En la siguiente fase del modelo es la de Idear. Aquí se deben juntar todas las ideas posibles para luego hacer un diseño. Aquí se suele utilizar un método ya conocido tormenta de ideas (brainstorming en inglés). Se sugiere en este paso decir todo lo que se viene a la mente y no dejar pasar esa idea que se pensó. Cuántas más ideas se comenten mejor será para todo el equipo. Esto no quiere decir que se van a utilizar todas las ideas pero ellas podrán ayudar a que nazcan nuevas y mejores ideas.

Idear. No es sobre tener la idea correcta, es sobre el crear la mayor cantidad de posibilidades. Aquí empieza el proceso de diseño y la generación de múltiples ideas. Esta etapa se entregan los conceptos y los recursos para hacer prototipos y crear soluciones innovadoras. Todas las ideas son válidas y se combina todo desde el pensamiento inconsciente y consciente, pensamientos racionales y la imaginación. Es un espacio para

desarrollar brainstorms y construir ideas sobre previas ideas. En esta etapa se conciben una gran cantidad de ideas que dan muchas alternativas de donde elegir como posibles soluciones en vez de encontrar una sola mejor solución. También se puede trabajar con métodos como croquis, mindmaps, prototipos y storyboards para explicar la idea de la mejor manera. Pero el utilizar todas no significa éxito e incluso puede ser peor. A su vez, es necesario también separar el área de generación de ideas con el área de evaluación de ideas (Guía del proceso creativo, 2008).

Los prototipos son una potente herramienta para el desarrollo de modelos de negocio nuevo e innovador. Al igual que el pensamiento visual, este método convierte los conceptos abstractos en tangibles y facilita la exploración de ideas nuevas. La creación de prototipos procede de los ámbitos del diseño y la ingeniería, donde se utiliza profusamente en el diseño de productos, la arquitectura y el diseño de interacción. En la gestión empresarial no es tan habitual, dada la naturaleza más intangible del comportamiento y las estrategias empresariales. Los prototipos se utilizan desde hace tiempo en el punto de convergencia de la empresa y el diseño, como es el caso del diseño de productos manufacturados. Sin embargo hace poco tiempo cuando empezó a cobrar presencia en áreas como el diseño de procesos, servicios e incluso de estrategias y organizaciones (Osterwalder et al., 2011).

Como se viene mencionando en los puntos anteriores una fase de este modelo es la de prototipar. Aquí se deberá llevar a un prototipo las ideas comentadas en los puntos anteriores. El prototipo no implica directamente hacer el producto sino que puede ayudarse en hacer ilustraciones o modelos, debe ser algo que se pueda realizar con los materiales que se encuentren a disposición en la ronda. Siempre que se trabaja con esta fase se debe de tener presente al cliente de lo que espera. Prototipar. Construye para pensar y evalúa para aprender. El modo Prototipos es la generación de elementos informativos como dibujos, artefactos y objetos con la intención de responder preguntas que nos acerquen a la solución final. O sea no necesariamente debe ser un objeto sino cualquier cosa con que se pueda interactuar. Puede ser un post-it, un cartón doblado o una actividad e incluso un storyboard. Idealmente debe ser algo con que el usuario pueda trabajar y experimentar. Es un proceso de mejora o sea en las fases iniciales de cada proyecto puede ser un poco amplio y el prototipado debe ser de manera rápida y barata de hacer pero que puedan

entregar tema para debatir y recibir feedback de usuarios y colegas. Este proceso se va refinando mientras el proyecto avanza y los prototipos van mostrando más características como funcionales, formales y de uso (Guía del proceso creativo, 2008).

Experimentalismo. Las innovaciones significativas no provienen de pequeños ajustes incrementales. Los pensadores de diseño formulan preguntas y exploran las limitaciones en formas creativas que proceden hacia direcciones totalmente nuevas (Brown, 2008). Una vez definido el prototipo se debe conocer la opinión de los usuarios (clientes). Con esto se debe presentar el prototipo a los usuarios y ver sus reacciones y comentarios ante el prototipo. Que los usuarios tengan la posibilidad de interactuar con el prototipo enriquece el proceso porque se podrán conocer muchas cosas. Es posible que de este punto se deba volver para atrás en el proceso para cambiar o darle otro enfoque al prototipo. Esto no quiere decir que haya sido un fracaso sino que es la forma de aprender de los usuarios. Una vez aprobado por el usuario el proyecto queda terminado y con ello finaliza el método design thinking.

Evaluar. Evaluar da la oportunidad para aprender sobre los usuarios y las posibles soluciones. Este paso consiste en solicitar feedback y opiniones sobre los prototipos que se han creado de los mismos usuarios y colegas además de ser otra oportunidad para ganar empatía por las personas de las cuales se está diseñando de otra manera. Una buena regla es siempre hacer un prototipo creyendo que estamos en lo correcto pero debemos evaluar pensando que estamos equivocados. Esta es la oportunidad para refinar las soluciones y poder mejorarlas. Idealmente se debe evaluar y testear en el contexto mismo del usuario (Guía del proceso creativo, 2008).

Con estos puntos hemos descripto brevemente la metodología propuesta por el Design Thinking. Seguro que habrá modificaciones o adaptaciones según en el ámbito que se quiera aplicar. Existen diferentes ejemplos de cómo lo fueron aplicando en casos exitosos. En internet existen varios sitios web a los cuales se puede recurrir para indagar en profundidad sobre diferentes formas de aplicar el Design Thinking.

4.6. Lanzamiento y medición

Una vez desarrollado el producto que surja del punto anterior se debe realizar su lanzamiento. La forma de lanzamiento pueden ser varias, por ejemplo si es una aplicación para el celular se puede subir esta aplicación al Google play o al Apple Store. A

continuación comentaremos dos formas diferentes de hacer llegar el producto al mercado. Las formas de lanzar un producto digital pueden ser por medio de plataformas multilaterales o por medio de la versión Freemium o productos gratuitos.

¿Qué es exactamente una plataforma multilateral? Se trata de plataformas que reúnen a dos o más grupos de clientes distintos pero interdependientes y actúan como intermediarios entre estos grupos para crear valor. Las tarjetas de crédito, por ejemplo, vinculan a los comercios con los titulares de las tarjetas; los sistemas operativos vinculan a los fabricantes de hardware, los desarrolladores de aplicaciones y los usuarios; los periódicos vinculan a los lectores con los anunciantes; las videoconsolas vinculan a los desarrolladores de juegos con los jugadores. Para crear valor, la plataforma debe atraer y atender a todos los grupos al mismo tiempo. El valor de la plataforma para un grupo de usuarios determinado depende en gran medida del número de usuarios que haya en los otros lados de la plataforma. Una videoconsola únicamente atraerá a los compradores si dispone de juegos suficientes y, a su vez, los desarrolladores de juegos sólo harán juegos para una videoconsola nueva si ya cuenta con un número considerable de usuarios. Este factor hace que las plataformas multilaterales se enfrenten con frecuencia al dilema del huevo o la gallina. A veces, las plataformas multilaterales solucionan este problema subvencionando a un segmento del mercado. La prestación de servicio a todos los grupos de clientes supone un gasto para el operador de una plataforma, que a menudo decide atraer a un segmento con una propuesta de valor de bajo coste o gratuita para así captar a los usuarios del otro lado de la plataforma (Osterwalder et al., 2011).

En el caso de las plataformas multilaterales podemos ver que existen algunas aplicaciones de celular de uso gratuitas, pero estas aplicaciones de uso gratuitas se sostienen económicamente hablando con un espacio habilitado para las publicidades. Esto muestra un ejemplo de cómo se puede hacer el lanzamiento del producto digital (asumiendo que se desarrolló una aplicación para un celular). En el siguiente párrafo veremos cómo trabaja la versión Freemium o productos gratuitos. Los productos gratuitos siempre han sido una propuesta de valor atractiva. Cualquier vendedor o economista podría confirmar que la demanda que se genera con un precio de cero es muy superior a la generada con un precio de un céntimo o cualquier otro precio. Existen varios patrones que posibilitan la integración de productos y servicios gratuitos en un modelo de negocio.

Algunos de los patrones GRATUITOS tradicionales son conocidos. Es el caso de la publicidad, que se basa en el patrón de plataformas multilaterales antes descrito. Otros patrones, como el famoso modelo freemium, que consisten en proporcionar servicios básicos de forma gratuita y cobrar una cuota por los servicios premium, han ganado terreno con el aumento de la digitalización de los productos y servicios ofrecidos a través de internet. Chris Anderson demuestra que el aumento de las ofertas gratuitas está estrechamente relacionado con los aspectos económicos, radicalmente diferentes, de los productos y servicios digitales (Osterwalder et al., 2011).

En el caso de la versión Freemium se puede desarrollar un producto que sea lo suficientemente bueno y de calidad para el cliente. Ahora si este cliente quisiera hacer uso de mayores herramientas propuestas en la aplicación para el celular, debería de pagar algún tipo de cuota por estas otras aplicaciones. Podemos citar el ejemplo de Skype, skype es un sistema de llamadas que se hizo mundialmente conocido proveyendo un sistema gratuito. Sólo si se requería hacer algún otro tipo de llamadas éstas debían ser pagas. Esto muestra en la práctica cómo funciona el modelo Freemium. En el mundo de internet existen numerosos ejemplos de este método.

Como comentamos en el capítulo uno la agencia de App Marketing junto a otras organizaciones realizó en España un relevamiento del uso de aplicaciones para celular en ese país en el año 2017. Para septiembre de 2017 en google play existían 4.466.032 de aplicaciones disponibles. Donde el 81,60% eran solamente Apps y el restante 18,40% eran juegos. El 93,20% de las Apps eran gratuitas y sólo el 6,8% eran pagas. En cambio los juegos pasaba algo similar como vimos con Apple store comparado con las Apps. En el capítulo dos comentamos sobre la empresa Same Deutz – Fahr durante el 2019 se puso en marcha el proyecto Ecosistema Digital, coordinado por el Equipo de Innovación Empresarial (BIT), para desarrollar una cartera de nuevas soluciones digitales. Donde su primer pilar de la transformación digital es el Customer Relationship Management (CRM). Atacando con este primer pilar desde el diseño de nueva maquinaria, hasta los servicios de postventa, cambio de repuestos, y servicios y gestión del mantenimiento. Utilizan canales de contacto con sus clientes por medio de plataformas web como son Instagram y Facebook.

Veamos a continuación como dos ejemplos donde utilizan las redes sociales para anunciar el lanzamiento de un producto. En este caso utilizaremos la red social Facebook. Cabe aclarar que se toma Facebook como ejemplo, ya que es la zona donde tiene mayor influencia la empresa fabricante de maquinaria agrícola, puede que haya otras redes sociales las cuales habitualmente utilizan los clientes. Esto se deberá analizar en cada caso particular.

Nokia Connecting People. Cuando Nokia lanzó la navegación gratuita para smartphones Nokia en 77 países con Ovi Mapas, su idea era promocionar el anuncio en Facebook. Nokia permitía que los usuarios descubriesen el nuevo sistema de navegación a través de su página de Facebook, plataforma que permitía a la empresa participar en todas las conversaciones que surgían acerca del producto. De esta forma, la empresa pudo recabar información valiosa sobre la reacción de los clientes. La experiencia dejó tan satisfecha a Nokia que decidió continuar usando Facebook para ampliar su diálogo directo con los consumidores (Facebook, 2020).

Levi's. En el verano del 2010 Levi Strauss & Co. inició una campaña en diversos medios para promocionar el lanzamiento de su colección Workwear en otoño de 2010. Como parte de la campaña, un descuento del 40% ofrecido en Facebook para un artículo de la colección Workwear duplicó el tráfico en levi.com a los 15 minutos de publicarse en la página de Facebook. Para un descuento ofrecido en los establecimientos, Levi's registró cerca de 400 interacciones con el anuncio del evento. No obstante, 1.600 personas se presentaron en los establecimientos con la confirmación de respuesta al anuncio, lo que supone una distribución viral cuatro veces mayor de lo que la marca había previsto para la inversión realizada en el anuncio (Facebook, 2020).

Ahora hay que tener en cuenta sobre los ejemplos antes comentados de Facebook, que cada una de las empresas comentadas tiene un plan de marketing orientado al marketing digital y estructuras pensadas como un community manager (quien ayuda a seguir las comunicaciones por las redes sociales). Ver el caso de la empresa Same Deutz – Fahr comentado unos párrafos más arriba. Simplemente ponemos estos ejemplos para entender que hay diferentes maneras de poder lanzar un producto y darlo a conocer a un cliente (siendo un desarrollo de aplicación para el celular), cliente el cual seguro esté

familiarizado con el uso de las redes sociales. No desarrollaremos un plan de marketing digital en este trabajo ya que se encuentra fuera del alcance del mismo.

En caso de utilizar aplicativos como Google play o Apple Store para difundir la aplicación del celular, en estos casos es importante poder ver la evolución y clasificación que realizan los clientes, ya que estas plataformas permiten este tipo de feedback, sobre el aplicativo para celular lanzado. A continuación de estas clasificaciones se pueden encontrar los comentarios de los clientes donde será de suma importancia leerlos y entender cuáles son las quejas y los reclamos, como ya hemos comentado anteriormente. En el caso de las plataformas Google play o Apple Store se debe medir las instalación de aplicativos, cantidad de uso, nuevas descargas, como las desinstalaciones de la aplicación. Existen herramientas para evaluar si el aplicativo fue instalado en un celular, tablet o computadora. Esto dependerá si el aplicativo desarrollado puede descargarse en un celular, tablet o computadora. Hay que tener en claro antes del lanzamiento del producto cuales serán los factores clave para medir el éxito del lanzamiento. Cuando se va a realizar el chequeo de estos indicadores (diariamente, semanalmente, o mensualmente). Se puede hacer un mix de estos seguimientos donde el reporte mensual englobe un resumen de los reportes semanales y que acciones se han tomado.

Una vez lanzado el producto es muy importante medir su evolución y aceptación por parte de los clientes. Dependiendo de cómo se haya hecho el lanzamiento del producto se debe construir un indicador que se pueda utilizar para su medición. Si el lanzamiento realizado fuera hecho para un grupo muy reducido de clientes y tiene un contacto fluido con ellos, en ese caso por ahí sea solamente escuchar la voz del cliente. En un lanzamiento un poco más masivo por ahí sea conveniente generar algún tipo de indicador de aquellos reclamos o quejas que haga por vía telefónica u otro canal que se haya establecido para este fin.

4.7. Conclusiones del capítulo 4

A lo largo de este capítulo cuarto hemos desarrollado las ventajas competitivas para poder adoptar tecnología digital agrícola para la producción agropecuaria en la región. Hemos visto la situación regional donde diferentes países de la región han entendido lo importante que es para ellos tener en claro que la digitalización es un factor muy importante para las sociedades como su aplicación en industrias en particular (en este caso

para el uso de la agricultura). La Argentina vemos que no quedó ausente de este cambio tecnológico que se viene dando en el mundo y en la región, ya lo mostraron los números presentados por la Cámara Argentina de la Industria del Software. Ahora queda en manos de estos sectores poder encausar soluciones en conjunto para no quedar rezagados de esta carrera mundial y mantener una competitividad. Luego propusimos modelos, métodos y estrategias para que sea a modo orientativo como se pueden diseñar productos nuevos y ajenos a los que la industria de maquinaria agrícola puedan estar acostumbrados.

En este capítulo hemos desarrollado un modelo de negocio innovador para las empresas de producción agrícola de la región. Recordemos la aclaración que el tipo de empresa para la producción agropecuaria en la región, a los efectos de este trabajo, es una empresa la cual fabrica y/o comercializa maquinaria agrícola, ya sea su comercialización de primera o segunda mano, o aquel que desea desarrollar un producto digital para este tipo de rubro. También hemos compartido estrategias de innovación digital en perspectiva a los próximos 5 años.

Reflexiones finales

A partir del estudio realizado se puede evidenciar, la importancia que tienen las nuevas tecnologías aplicadas a un sector industrial en particular, como hemos investigado la innovación digital en la maquinaria agrícola. La aplicación de tecnologías disponibles de maquinaria y tecnología digital agrícola para los productores se evidencia sus beneficios. Estos cambios en la tecnología se pudieron evidenciar cuando estudiamos el contexto de adopción tecnológica agrícola en los países agroexportadores. No solo se estudió los países agroexportadores, sino que también investigamos el contexto específico en adopción de innovación agrícola en Argentina. Donde se evidenció diferentes desarrollos tanto del sector privado como de entes públicos.

En el final del trabajo desarrollamos las ventajas competitivas de la adopción de tecnología digital agrícola para la producción agropecuaria en la región, donde también hemos compartido estrategias de innovación digital en perspectiva a los próximos 5 años. A modo de cierre de este trabajo hemos podido trabajar e indagar el comportamiento en el presente del mercado de maquinaria agrícola y su adaptación a las nuevas tecnologías y las perspectivas del sector, que era parte de la pregunta que nos planteamos como problema al iniciar este trabajo. En estos puntos se pudo evidenciar que es un mercado que está

cambiando los productores. Los productores han cambiado, los hay desde grandes extensiones de hectáreas a productores muy pequeños en cantidad de hectáreas. Queda evidenciado que las empresas fabricantes o comercializadoras deberán proveer productos que se adapten a las nuevas condiciones del mercado. En el caso Argentino existe un gran potencial tanto en las industrias de fabricación de maquinaria agrícola como en la industria del software.

Referencias bibliográficas

- Aapresid (2020). SAOCOM: La nueva tecnología satelital para el AGRO. URL https://www.youtube.com/watch?v=ty_9DAfBYqo
- Accenture (2016). Accenture Technology Vision 2016. Apunte de cátedra Evaluación de proyectos innovadores. FCE – UBA.
- AEM (2019). Agriculture Machinery Market Update. URL <https://www.agrievolution.com/global-market-data>
- AGCO group (2021). Financial Reports. URL <https://investors.agcocorp.com/financial-information/annual-reports>
- Agrositio (2020). Conclusiones de los temas de Tecnología Digital del Congreso Aapresid; con J. M. Maisterrena y R. Bindi. URL <https://www.agrositio.com.ar/canal-agrositio/agtech-tv/212167-conclusiones-de-los-temas-de-tecnologia-digital-del-congreso-aapresid-con-j-m-maisterrena-y-r-bindi>
- Albornoz, Ignacio; Delfini, Marcelo; Dubbini, Daniela; Lugones, Manuel & Rivera, Ivana (2007). Innovación y empleo en tramas productivas de Argentina.
- Alfaro, Eduardo (2015). Informe del sector de maquinaria agrícola de la provincia de Santa Fe. URL <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/215452/1117809/version/1/file/Informe+Sec+de+Maq+Agr.pdf>
- Allende, Walter (2018). Topografía Aérea con Drones. URL <http://www.rs.fundacionsoldados.com.ar/articulos/articulo-707-Topografia-aerea-drones.pdf>
- ANPCyT (2020). Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software. URL <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/instrumentos/2>
- Antokolets, Alejandro (2014). Escritura en Ciencias. Biotecnología: Entre células, genes e ingenio humano. URL <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/ED-DAR-Arg-13-Biotecnologia.pdf>
- App Marketing, PickASO; la herramienta ASO, TheTool; la agencia de Marketing Online, Tribal Worldwide y la Asociación de la Publicidad Digital IAB Spain (2017). Informe App Store Optimization. URL <https://pickaso.com/wp-content/uploads/2017/10/guia-aso-2017-manual-app-store-optimization.pdf>

- Bernat, Gonzalo y Kababe, Yamila (2020). Apuntes de cátedra Políticas públicas para la innovación. Facultad de Ciencias Económicas – UBA.
- Bernat, Gonzalo (2016). Innovación en la industria manufacturera en la posconvertibilidad. La necesidad de complementar con políticas industriales.
- Bilello, Miguel A (2019). Economía digital mejorado. Apunte de cátedra Evaluación de proyectos innovadores. Facultad de Ciencias Económicas – UBA.
- Bonadeo, Maximiliano; Repetto, Lisandro; Bessón, Pablo; Di Leo, Néstor (2017). La Agricultura Digital y los nuevos desafíos profesionales. URL https://fcagr.unr.edu.ar/wp-content/uploads/2017/12/AM49_013.pdf
- Boston Consulting Group (BCG) (2020). The most innovative companies: an interactive guide. URL <https://www.bcg.com/publications/collections/most-innovative-companies-2019-artificial-intelligence-platforms-ecosystems.aspx>
- Bragachini, Mario (2019). Adopción de Tecnología en el Sector Agropecuario Argentino en los últimos 28 años. URL <http://www.cosechaypostcosecha.org/data/articulos/maquinaria/Adopcion- Tecnologia-Sector-Agrop-Argentino-ultimos-28-anios.asp>
- Bragachini, Mario (2019). Historia de la mecanización agrícola del país. Del arado de reja a la siembra de precisión. URL <http://www.cosechaypostcosecha.org/data/articulos/maquinaria/HistoriaMecanizacionAgricolaDelPais.asp>
- Bucher Industries (2021). Financial Reports. URL <https://www.bucherindustries.com/en/investors/financial-reports>
- CADMA (2018). China's Agriculture and Agricultural Machinery Market: Status and Prospects. URL <https://www.agrievolution.com/global-market-data>
- CAFMA (2020). La industria de Maquinaria Agrícola Argentina. Estructura, evolución 2002-2019 y perspectivas. URL <https://cafma.org.ar/web/uploads/statistics-files/4/Maquinaria%20Agr%C3%ADcola%20Nacional%202002-2019,%20Informe%20CAFMA.pdf?1594650963>
- Caterpillar (2021). Financial Reports. URL <https://www.caterpillar.com/en/investors/reports.html>

- CESSI (2020). Ley de Software. Régimen de Promoción de la Industria del Software. URL <https://www.cessi.org.ar/new/sobre-ley-de-software-1363/index.html>
- CESSI (2020). Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos (OPSSI). Reporte anual del sector de software y servicios informáticos de la República Argentina Año 2019. URL <https://www.cessi.org.ar/opssi-reportes-949/index.html>
- CESSI (2020). Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos (OPSSI). URL <https://www.cessi.org.ar/opssi>
- Claas group. Financial Reports (2021). URL <https://www.claas-group.com/investor/annual-report>
- CNH Industrial. Annual Reports (2021). URL https://www.cnhindustrial.com/en-us/investor_relations/shareholder_meetings/Pages/shareholder_meetings_2020.aspx
- Consejo Argentino para la información y el desarrollo de la Biotecnología (ArgenBio) 2009. Por qué de la Biotecnología. URL <http://www.argenbio.org/index.php?action=notas¬e=4961>
- Corradi, Matias (2020). Agricultura digital: cómo potenciar los datos para ser más precisos y maximizar cada ambiente. URL https://www.youtube.com/watch?v=aUtH_-e-EkY
- Costumbres Rurales (2019). Agritechnica 2019 Resumen 1. URL <https://www.youtube.com/watch?v=jTWABGScmro>
- Costumbres Rurales (2019). Agritechnica 2019 Resumen 2. URL <https://www.youtube.com/watch?v=HIXxnakU0II>
- Costumbres Rurales (2020). Afamac y la situación de la maquinaria agrícola. URL <https://www.youtube.com/watch?v=mvNdLvSGxYA>
- Costumbres Rurales (2020). Situación de la industria - CAFMA. URL <https://www.youtube.com/watch?v=1IhddzoA6Lc>
- Costumbres Rurales (2019). Agritechnica 2019 Resumen 3. URL <https://www.youtube.com/watch?v=Z1nvCYRLwxQ>
- Dodgson, Mark; Gann, David & Salter, Ammon (2008). The Management of Technological Innovation. Strategy and Practice. Oxford University Press.

Elizondo, Ramiro (2011). Análisis de Sectores y Ramas Industriales: Maquinaria Agrícola
Análisis internacional: ASIA. URL
http://www.uba.ar/archivos_secyt/image/Monograf%C3%ADa%20IMA%2002.pdf

Elverdin, Pablo; Piñeiro, Valeria & Robles, Miguel (2018). La Mecanización Agrícola en
América Latina. URL <https://www.ifpri.org/node/19594>

ENDEI (2019). Encuesta ENDEI Manufacturera – Principales Resultados 2014-2016.
Apuntes de cátedra Políticas públicas para la innovación. FCE – UBA.

Facebook (2020). Guía de las mejores prácticas. Marketing en Facebook. URL
<https://www.cursosdecommunitymanagergratis.com/>

FEDER (2019). Informe de la Federazione Nazionale Costruttori Macchine per
l'Agricoltura. URL <https://www.agrievolution.com/global-market-data>

Federación Argentina de Contratistas de Maquinarias Agrícolas (FACMA) (2020). El
Contratista Rural. URL <http://www.facma.com.ar/>

Ferrari, Cecilia (2020). Desarrollo de software para caracterizar la maquinaria agrícola
argentina. URL <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-software.pdf>

Fundación CITADER (2019). Misión de CITADER. URL <http://cecma.com.ar/>

Garfinkel, Florencia & Ramón, Mariano (2016). Informes de Cadenas de Valor. URL
https://www.economia.gob.ar/peconomica/docs/Complejo_Maquinaria_Agricola.pdf

Guía del proceso creativo (2008). Mini guía: una introducción al Design Thinking.

Global Market Data (2020). Agrievolution Business Barometer. Public excerpt of the
survey
on the worldwide development of the agricultural machinery business. URL
<https://www.agrievolution.com/global-market-data>

Global Market Data (2020). Agrievolution Statistics Program, Quarter 1 2020. URL
<https://www.agrievolution.com/global-market-data>

Gonzalez, Roberto A (2011). Biotecnología, Historia y Desarrollo: Situación Actual en
Nicaragua. URL
https://www.researchgate.net/publication/274138026_Biotecnologia_Historia_y_Development_Situacion_Actual_en_Nicaragua

Gutman, Graciela E. & Lavarello, Pablo J. (2014). Biotecnología Industrial en Argentina. Estrategias empresariales frente al nuevo paradigma. URL <http://www.ceur-conicet.gov.ar/archivos/publicaciones/B.pdf>

Hernández Sampieri, Roberto C. (1991). Metodología de la investigación.

Hootsuite (2020). Daily time spent using social media. URL <https://hootsuite.com/>

Hootsuite (2020). Evolution of daily time spent using the internet. URL <https://hootsuite.com/>

Hootsuite (2020). Mobile internet use. URL <https://hootsuite.com/>

Hootsuite (2020). Share of web traffic by device. URL <https://hootsuite.com/>

INDEC (2019). Serie histórica 2016-2019, Venta de maquinaria agrícola: unidades vendidas, facturación y precio promedio por unidad. URL <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-6-20>

Instituto Nacional de Semillas (INASE) (2019). Biotecnología, su importancia en la producción Agropecuaria. URL <https://www.argentina.gob.ar/inase/biotecnologia>

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (2020). Gestión remota de datos a partir de aplicaciones y plataformas en el nuevo contexto de la agricultura digital. URL <https://inta.gob.ar/documentos/gestion-remota-de-datos-a-partir-de-aplicaciones-y-plataformas-en-el-nuevo-contexto-de-la-agricultura-digital>

International Society of Precision Agriculture (ISPA) (2020). Precision Ag Definition URL <https://www.ispag.org/about/definition>

INVAP (2021). Misión SAOCOM. URL <https://www.invap.com.ar/old/es/espacial-y-gobierno/proyectos-espaciales/satelites-saocom.html>

Iseki & Co., LTD (2021). Financial Reports. URL <https://www.iseki.co.jp/english/ir/>

JAMMA (2019). The current situation and outlook in Japan. URL <https://www.agrievolution.com/global-market-data>

John Deere (2021). Annual Reports. URL <https://investor.deere.com/home/default.aspx>

Katz, Jorge (2008). Del Ford Taunus a la Soja Transgénica. Reflexiones en torno a la transición argentina al siglo XXI.

Kubota (2021). Financial Reports. URL <https://www.kubota.com/>

Laveglia, Eduardo (2019). Apunte de cátedra Mercadotecnia para la innovación. FCE – UBA.

- Mahindra & Mahindra. Financial Reports. URL <https://www.mahindra.com/>
- MANUS (2020). ¿Qué es MANUS?. URL <https://manusapp.com.ar/que-es-manus/>
- Melchiori R., Albarenque S. & Keremer A. (2018). Evolución y cambios en la adopción de la Agricultura de Precisión en Argentina. URL <http://agriculturadeprecision.org/articulos/varios/Evolucion-y-Cambios-Adopcion-AP-en-Argentina.asp>
- Ministerio de Hacienda (2019). Informes de Cadenas de Valor. Maquinaria Agrícola, Abril. URL https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/sspmicro_cadenas_de_valor_maquinaria_agricola.pdf
- Ministerio de la Producción (2008). Las empresas de biotecnología en la Provincia de Santa Fe. URL <http://www.santafe.gov.ar/>
- Morgan Stanley, (2020). Morgan Stanley's Digitalization Index. URL <https://www.morganstanley.com/ideas/digital-revolution-big-data-iot-productivity>
- Muñoz de Malajovich, Maria A (2012). Biotecnología. URL http://www.argenbio.org/adu/uploads/pdf/Biotecnologia_2da_ed.pdf
- Negroponte, Nicholas (1995). Ser Digital.
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) (2008). La biotecnología en Iberoamérica. Situación actual y tendencias. URL http://www.oei.es/salactsi/ibero_bio_final.pdf
- Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (1993). El Convenio sobre la diversidad biológica (CDB). URL <http://www.fao.org/biotech/fao-statement-on-biotechnology/es/>
- Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2020). ¿Porque es tan importante la agricultura digital?. URL <http://www.fao.org/digital-agriculture/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2019). Mecanización Agrícola Sostenible. URL <http://www.fao.org/sustainable-agricultural-mechanization/overview/es/>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) (2020). Digital Opportunities for Better Agricultural Policies. URL <https://www.oecd->

ilibrary.org/agriculture-and-food/digital-opportunities-for-better-agricultural-policies_571a0812-en

Osterwalder, Alexander & Pigneur, Yves (2011). Generación de modelos de negocio.

Pagano, Eduardo A (2019). Apuntes de cátedra Biotecnología de los alimentos. FCE – UBA.

Premio Ternium Expoagro (2021). Premio Ternium Expoagro a la Innovación Agroindustrial. URL <https://www.expoagro.com.ar/premio/>

ROSSPETSMAASH (2019). Russian Machinery: current situation and forecast. URL <https://www.agrievolution.com/global-market-data>

Same Deutz-Fahr (2021). Financial Reports. URL <https://www.deutz.com/>

Schvartzman, Martín (2019). Agritechnica 2019: los pilares de la innovación que se lucen en la maquinaria agrícola. URL <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/agritechnica-2019-los-pilares-de-la-innovacion-que-se-lucen-en-la-maquinaria-agricola-nid2306848>

Seoalive (2020). Guía ASO 2020. Tendencias del mercado de aplicaciones. URL <https://seoalive.com/>

Statista (2020). Argentina: número de usuarios de móviles inteligentes 2015-2025- URL <https://es.statista.com/>

TeleSemana.com (2020). Argentina: accesos de banda ancha por operador. URL <https://www.telesemana.com/panorama-de-mercado/argentina/>

Trigo, Eduardo (2016). Veinte Años de Cultivos Genéticamente Modificados en la Agricultura Argentina. URL <https://www.argenbio.org/>

VDMA (2019). Agriculture Machinery Market Report Germany. URL <https://www.agrievolution.com/global-market-data>

Yanmar group (2021). Financial Reports. URL <https://www.yanmar.com/>

Anexo A Tabla Tecnologías digitales aplicadas en agricultura y ganadería

Cuadro 6. Tabla Tecnologías digitales aplicadas en agricultura y ganadería de OECD, 2020.

Tabla Tecnologías digitales aplicadas en agricultura y ganadería		
Propósito Tecnológico	Categoría	Sub-categoría
Tecnología de reunión de datos	Sensores remotos	Sistemas de monitoreo / Adquisición de datos montados por satélites
		UAV / adquisición de datos montados en drones / sistema de monitoreo
		Sistema de monitoreo / adquisición de datos de aeronaves tripuladas
	Sensores in situ	Medidores de cantidad de agua
		Sensores de calidad de agua / sensores de calidad del aire
		Sensores meteorológicos in situ
		Monitores del suelo in situ
		Biodiversidad in situ, especies invasoras o monitores de plaga
		Monitores de cultivos
		Monitores de ganado
Recopilación de datos compartidos	'Juegos serios' para recopilar datos agroambientales	
Encuestas / censos en línea	Ciencia ciudadana	
Recopilación de datos financieros / de mercado	Encuestas / censos en línea	Portales de recopilación de datos (por ejemplo, censos en línea)
	Recopilación de datos financieros / de mercado	Retail scanner data Software de negocios para registros financieros o información del mercado (por ejemplo sistema de entrada de datos)

Cuadro 7. Tabla Tecnologías digitales aplicadas en agricultura y ganadería de OECD, 2020.

Tabla Tecnologías digitales aplicadas en agricultura y ganadería		
Propósito Tecnológico	Categoría	Sub-categoría
Tecnologías de análisis de datos	Herramientas de análisis basadas en Sistemas de Información Geográfica y sensores	Modelado de elevación Digital
		Mapeo de uso del suelo y cobertura de suelo
		Modelado de cuencas hidrográficas
		Mapeo del suelo
		Modelado de paisaje
		Software (programas, aplicaciones) para traducir datos de sensores y otros datos de la granja en información procesable
		Software para automatizar maquinaria agrícola que utiliza sensores u otros datos agrícolas como entrada
	Software para medir y clasificar los productos agrícolas (por ejemplo, software de clasificación de canales)	
	Análisis de datos compartidos	Aplicaciones de datos compartidos para clasificación / etiquetado de datos
	Deep learning / AI Inteligencia Artificial	Deep learning / AI Inteligencia Artificial
Deep learning / AI Inteligencia Artificial		Análisis de algoritmos en Big data
Deep learning / AI Inteligencia Artificial		Machine learning
Deep learning / AI Inteligencia Artificial		Análisis predictivo

Cuadro 8. Tabla Tecnologías digitales aplicadas en agricultura y ganadería de OECD,

Tabla Tecnologías digitales aplicadas en agricultura y ganadería		
Propósito Tecnológico	Categoría	Sub-categoría
Tecnologías de almacenaje de datos	Almacenaje de datos seguros y accesibles	Almacenaje en la nube
		Computación confidencial
		Centros de datos virtuales
Tecnologías de la gestión de datos	Tecnologías de la gestión de datos	Tecnologías de libros distribuidos (por ejemplo blockchain)
		Programas y aplicaciones de interoperabilidad

2020

Cuadro 9. Tabla Tecnologías digitales aplicadas en agricultura y ganadería de OECD,

Tabla Tecnologías digitales aplicadas en agricultura y ganadería		
Propósito Tecnológico	Categoría	Sub-categoría
Transferencia e intercambio de datos: comunicaciones digitales; plataformas de comercio, pago y prestación de servicios	Tecnologías de comunicación digital	Tecnologías de visualización digital de datos
		Social Media
		Video conferencias
		Comunicación asistida por máquina (por ejemplo, chatbots, algoritmos de generación de lenguaje natural)
	Plataformas en línea: derechos de propiedad, pagos, servicios y mercados	Registros de permisos y derechos de propiedad en línea
		Plataformas comerciales en línea
		Crowdfunding basado en plataformas para servicios agrícolas y agroecosistémicos
		Plataformas de pago online (para programas públicos)
		Plataformas de prestación de servicios

2020.

ANEXO B Tabla de premios Ternium 2020

Cuadro 10. Premios Ternium, 2020.

Premio	Ganador
Medalla de oro + mención diseño industrial + mención buenas prácticas agrícolas (BPA)	Deepagro SAS: Recibió premio en el rubro robótica y prototipado por su dispositivo de reconocimiento de malezas en cultivo emergido. Es un dispositivo que permite tomar la decisión de forma autónoma de dónde y cuándo aplicar el agroquímico, en tiempo real y sin internet, montado sobre cualquier equipo pulverizador. Por medio de inteligencia artificial logra reconocer las malezas y aplicar el herbicida sólo sobre las mismas.
	Marinelli Technology SA: Recibió premio en el rubro robótica y prototipado por su sistema aéreo no tripulado de alas rotativas RUAS-160, una nueva herramienta agrícola de alta precisión.
	Plantium SA: Recibió premio en el rubro robótica y prototipado por su desarrollo Terran - Plataforma Autónoma Agrícola Multipropósito. Es una solución autónoma, para trabajos agrícolas, al cual puedan acoplarse herramientas para realizar diferentes tareas. Reduce la interacción y el tiempo destinado por un operario a realizar tareas repetitivas. La inteligencia artificial del robot y sus herramientas, aseguran la máxima eficiencia en el trabajo. Diseñado con la premisa de ser una máquina liviana que permita un reducido consumo de combustible y baja compactación de suelo, aspecto más que importante en la producción agrícola. Con opciones de alimentación 100% eléctrica o híbrido.
	Indecar maquinarias SA: Recibió premio en el rubro fertilización por su sistema de aplicación doble de fertilizantes y/o semillas aplicable a máquina automotriz tipo mosquito. Pensando en las nuevas formas de aplicación de fertilizantes, y alternativas superadoras de la dependencia de herbicidas, INDECAR desarrolló el DISTRIBUIDOR PHANTOM 4500, permite la aplicación de doble producto, en una sola operación, almacenados en compartimientos separados y dosificados de forma independiente, de acuerdo a la detección por la georreferenciación, sumado a cuatro cortes por sección, el sistema eleva la eficiencia del efecto de cada uno de ellos.
	Los Olivares de Venado Tuerto S.A. (MAQTEC): Recibió premio en el rubro fertilización por su cabezal roto-oscilante de pesas excéntricas montado sobre engranajes de tamaño reducido, alta fiabilidad y libre de mantenimiento para cosechar frutales, comandado mediante software de control de frecuencia, amplitud y ángulo de las varillas.
	Plantium SA: Recibió premio en el rubro producción vegetal por su desarrollo OcuWeed - Sistema Selectivo de Aplicación utilizando Inteligencia Artificial. A diferencia de los sistemas selectivos disponibles comercialmente y a través de la intervención de redes neuronales e inteligencia artificial, OcuWeed distingue el cultivo de la maleza, reduciendo hasta un 90% el uso de herbicidas. Luego pulveriza solamente sobre la maleza, y realiza un reporte en el display SBOX11 incluido en el sistema.

Cuadro 11. Premios Ternium, 2020.

Premio	Ganador
Medalla de oro + mención diseño industrial	El Pato Maquinarias Agrícolas SRL: Recibió premio en el rubro siembra por su Sembradora Neumática de Ajo de enganche montado en tres puntos de tractor.
	Dolbi SA: Recibió premio en el rubro siembra por su Cosechadora de Algodón Autopropulsada DOLBI HAC 5000.
	Maizco SAIYC: Recibió premio en el rubro cosecha por Cabezal recolector de maíz independiente del surco, que incorpora un superador sistema de guiado de plantas fuera de línea (SGS Rowfree). Brindando mayor aprovechamiento de la tecnología para un manejo más autónomo, con importantes mejoras en eficiencia de cosecha y optimización en regulaciones. Su desarrollo permite cosechar en cualquier dirección de avance, haciendo uso del piloto satelital más el control de altura proporcionado de serie, ambos sistemas automáticos. Le permiten al operador independizarse de la conducción del cabezal manteniendo la eficiencia de cosecha incluso en las últimas horas de trabajo.

Premio	Ganador
Medalla de Plata + mención BPA	Pauny SA: Recibió premio en el rubro tractores por su Sistema de telemetría de maquinaria agrícola y vial, asistencia al productor, asistencia al conductor y protección de motores, cubriendo la gama de motores diésel con gestión de combustible electrónica o bomba inyectora mecánica, completamente integrado en un módulo único con conexión a Internet vía GPRS, enmarcado en el grupo de IoT, Agro 4.0, SmartAgro y BigData. PaunyConnect es un sistema de telemetría para maquinaria agrícola y vial, con periféricos adicionales que otorgan asistencia al productor, asistencia al conductor, asistencia a PAUNY SA. El desarrollo de hardware, software embebido y plataforma de software son diseñados en su totalidad por el grupo de departamentos de Ingeniería e Informática (IT) de PAUNY SA.

Cuadro 12. Premios Ternium, 2020.

Premio	Ganador
Medalla de Plata	MGG Robotics: Recibió premio en el rubro robótica por el desarrollo del Vehículo aéreo no tripulado multipropósito orientado a la aeroaplicación agrícola. Se desarrolló un avión de 5 metros de envergadura y peso inferior a los 150Kg. Este equipo permite aplicar hasta 30 hectáreas por viaje con 60 litros de producto de manera totalmente autónoma.
Medalla de Plata + mención diseño industrial	Carlos Mainero y CIA SAICFI: Recibió premio en el rubro cosecha por su cabezal para maíz Mainero MDD-200 para Múltiples Distancias y Direcciones. 2ª generación de cabezal cambió la historia de la cosecha de maíz, ahora con la versatilidad suficiente para adaptarse a todas las condiciones de cultivo.
	Metal Noet SRL (Piersanti): Recibió premio en el rubro cosecha por su regulación del ángulo de corte del sistema flexible de manera eléctrica sin variar el ángulo del cabezal.
Medalla de Plata + mención diseño industrial + mención BPA	Mario Tanzi SA: Recibió premio en el rubro siembra por su sembradora sistema "air drill" de soja a chorrillo, granos finos y posturas de gran autonomía y versatilidad en transporte.
Mención industrial	Mario Valetti: Recibió premio en el rubro multifunción por su micro cargadora a radio control, para mejorar la calidad de trabajo en ambientes hostiles.
	BK Components SA: Recibió premio en el rubro producción vegetal por su barrales livianos para pulverizadores agrícolas, de diseño modular que combina tubos de fibra de carbono y uniones metálicas, haciendo uso inteligente de los materiales para obtener mayor productividad a un costo optimizado.
Mención BPA	Ricardo Martínez Peck: Recibió premio en el rubro producción vegetal por su cargador de fitosanitarios que asegura el lavado e inutilización de los bidones de fitosanitarios y garantiza la seguridad del operador.

ANEXO C Matriz de Indicadores

Cuadro 13. Encuesta elaboración propia, 2020.

Relevamiento a Desarrolladores de aplicaciones para el sector agroindustrial
El objetivo de esta encuesta es conocer sobre la comercialización de implementos tecnológicos en apoyo de la maquinaria agrícola en el mercado argentino. Esta encuesta será para desarrolladores de aplicaciones para el sector agroindustrial ubicados en diferentes provincias del país. Los resultados de esta encuesta serán agregados a la tesis de la maestría de Gestión de la Innovación de la Universidad de Buenos Aires – UBA -.

Cuadro 14. Encuesta elaboración propia, 2020.

Temas/Variables /Dimensiones	Dimensiones de la variable/ Variables	Indicadores	Categorías del indicador	Pregunta en el cuestionario /guía de indagación	Segmentos			
					Desarrolladores	Cuantil	Cualit	Cuantil
Caracterización del desarrollo de las Apps	Comercialización de aplicaciones desarrolladas	Cantidad de aplicaciones desarrolladas	Si/No	¿Desarrolló más de una aplicación?	x	x		
		Tipo de productos	Abierta	Describa brevemente la o las aplicaciones que dispone y finalidad de la misma.	x		x	
		Ciclo de vida del	Si/No	¿Están todas en uso hoy en	x	x		
		Cantidad en uso	Abierta	¿Cuántas están en uso?	x	x		
	Necesidad cubierta por el desarrollo	Razones para su desarrollo	Abierta	¿Qué lo llevo a desarrollar esta/s aplicación/es? Detalle cada una en caso de tener más de una aplicación.	x		x	
				¿Puede detallar si la bajada de la aplicación fue paga o gratuita? Detalle en cada caso si tiene más de una	x		x	
	Difusión de la aplicación	Cantidad de aplicaciones en uso	Abierta	¿Cuál fue la aplicación que mayor difusión tuvo?	x		x	
				¿Qué cantidad de bajadas tuvo su aplicación desde que estuvo disponible al público?	x		x	
		Cantidad de bajadas que tuvo	Abierta					

Cuadro 15. Encuesta elaboración propia, 2020.

Caracterización zonal de las App	Zona de influencia	Lugar geográfico	Abierta	Puede detallar la zona de influencia que tenga conocimiento del uso de su aplicación	x		x
	Difusión de la aplicación en otros países	Alcance de su difusión	Si/No	¿Tiene conocimiento si su aplicación se utiliza en otro	x	x	
	Mercados de exportación	Cantidad de Países	Abierta	¿Puede detallar en cuáles	x		x

Cuadro 16. Encuesta elaboración propia, 2020.

Aspectos sobre el financiamiento	Conocimiento sobre programas de financiamiento	Conocimiento de financiamientos	Si/No	¿Conoce de algún incentivo o programa de financiamiento en el país para el desarrollo de aplicaciones?	x	x	
	Alcance del programa de financiamiento	Origen del programa	Local/ Provincial /Nacional	¿El programa de financiamiento que conoce es de alcance a nivel?	x	x	
	Obtención de financiamiento	Cantidad de financiamiento	Si/No	¿Tuvo apoyo de financiación (ya sea por un ente privado o público) para el desarrollo de las aplicaciones?	x	x	
	Razon de participación de un financiamiento	Característica del financiamiento	Abierta	¿Puede ampliar con mayor detalle en caso de haber participado de algún programa de financiación?	x		x
	Fuente de la financiación	Cantidad del origen del financiamiento	Nacional/ Extranjera	¿Nacionalidad de la fuente de financiación?	x	x	
	Naturaleza de la financiación	Tipo de financiamiento	Publico/ Privado/ Mixto	¿Origen de la fuente de financiación?	x	x	
	Tipo de la fuente de financiamiento	Tipo de la naturaleza del financiamiento	Comercial/ Entidades Financieras/ Mercado de Capitales/ Institucionales/ Aporte de Capital no tradicional		x	x	

Cuadro 17. Encuesta elaboración propia, 2020.

Relación con el Mercado	Opinión de los usuarios	Importancia de los usuarios	Abierta	¿Cual es la opinión más común que escucha de los productores sobre el desarrollo de aplicaciones?	x		x
	Apreciación del mercado	Importancia para el desarrollador sobre el mercado	Abierta	Desde su punto de vista ¿Cuál es su opinión con respecto al mercado del sector agroindustrial?	x		x
	Visión a futuro	Expectativas de desarrollo del mercado del sector agroindustrial	Abierta	¿Hacia dónde se dirige el mercado en los próximos 5 años?	x		x
Nuevas tecnologías	Importancia atribuida a las nuevas tecnologías	Expectativas sobre nuevas tecnologías	Abierta	¿Cual es su visión de las nuevas tecnologías y como estas ayudaran al productor en el futuro?	x		x

ANEXO D Cuestionario

Relevamiento a Desarrolladores de aplicaciones para el sector agroindustrial

El objetivo de esta encuesta es conocer sobre la comercialización de implementos tecnológicos en apoyo de la maquinaria agrícola en el mercado argentino. Esta encuesta será para desarrolladores de aplicaciones para el sector agroindustrial ubicados en diferentes provincias del país. Los resultados de esta encuesta serán agregados a la tesis de la maestría de Gestión de la Innovación de la Universidad de Buenos Aires – UBA -.

Esta encuesta no le tomará más de 5 minutos.

Cuestionario:

1.1 – ¿Desarrolló más de una aplicación?

Si	
No	

1.2 – Describa brevemente la o las aplicaciones que dispone y finalidad de la misma.

1.3.1 - ¿Están todas en uso hoy en día?

Si	
No	
Tal vez	

1.3.2. - ¿Cuántas están en uso?

1.4 - ¿Qué lo llevo a desarrollar esta/s aplicación/es? Detalle cada una en caso de tener más de una aplicación.

1.5 - ¿Puede detallar si la bajada de la aplicación fue paga o gratuita? Detalle en cada caso si tiene más de una aplicación.

1.6 - ¿Cuál fue la aplicación que mayor difusión tuvo?

1.7 - ¿Qué cantidad de bajadas tuvo su aplicación desde que estuvo disponible al público?

2.1 - Puede detallar la zona de influencia que tenga conocimiento del uso de su aplicación - Provincia/s:

2.1.2 - Puede detallar la zona de influencia que tenga conocimiento del uso de su aplicación - Partidos/Departamentos:

2.2 – ¿Tiene conocimiento si su aplicación se utiliza en otro país?

Si	
No	
Tal vez	

2.2.1 - ¿Puede detallar en cuáles países?

3.1 - ¿Conoce de algún incentivo o programa de financiamiento en el país para el desarrollo de aplicaciones? (Marque su respuesta con una X):

Si	
No	

3.1.2 – ¿El programa de financiamiento que conoce es de alcance a nivel? (Marque su respuesta con una X):

Local	
Provincial	
Nacional	

3.2 - ¿Tuvo apoyo de financiación (ya sea por un ente privado o público) para el desarrollo de las aplicaciones? (Marque su respuesta con una X):

Si	
No	

3.2.1 - Si su respuesta es “Si” en la pregunta 3.2 ¿Puede ampliar con mayor detalle en caso de haber participado de algún programa de financiación?

3.3 - Si su respuesta es “Si” en la pregunta 3.2 ¿Nacionalidad de la fuente de financiación? (Marque su respuesta con una X):

Nacional	
Extranjera	

3.4 - Si su respuesta es “Si” en la pregunta 3.2 ¿Origen de la fuente de financiación? (Marque su respuesta con una X):

Público	
Privado	
Mixto	

3.5 - Si su respuesta es “Si” en la pregunta 3.2. Tipo de la fuente de financiación. (Marque su respuesta con una X - puede poner más de una X en caso que corresponda-). Entre paréntesis se proponen algunos conceptos de ejemplos por lo que se entiende del ítem.

Comercial (Pagaré, Cheque de Pago Diferido, Fideicomiso común)	
Entidades Financieras (Crédito personal, Leasing Financiero,	

Descuento de documento)	
Mercado de Capitales (Cauciones Bursátiles, Fideicomiso Financiero, Fondos Comunes de Inversión, Acciones, Obligaciones Negociables)	
Institucionales (FONCYT – Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica, FONTAR - Fondo Tecnológico Argentino, SEPyME - Secretaría de Emprendedores y de la Pequeña y Mediana Empresa - Universidades)	
Aportes de Capital No Tradicional (Business angels, Venture Capital, Crowdfunding - Plataformas de financiamiento colectivo)	

4.1 - ¿Cual es la opinión más común que escucha de los productores sobre el desarrollo de aplicaciones?

4.2 - Desde su punto de vista ¿Cuál es su opinión con respecto al mercado del sector agroindustrial?

4.2.1 - ¿Hacia dónde se dirige el mercado en los próximos 5 años?

4.3 - ¿Cual es su visión de las nuevas tecnologías y cómo éstas ayudarán al productor en el futuro?

5.1 –Nos interesa su opinión ¿Quiere ampliar algún tema para agregar a la encuesta?

Glosario

Aapresid: Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa

AEM: Association of Equipment Manufacturers

AFAMAC: Asociación de Fabricantes de Maquinaria Agrícola y Agrocomponentes de Córdoba

ANPCyT: Agencia Nacional de Promoción de Ciencia y Tecnología

AP: Agricultura de Precisión
Apps: Aplicaciones para Celulares
BCG: Boston Consulting Group
BTM: Módulo telemático bluetooth
CADMA: China's Agriculture and Agricultural Machinery Market
CAFMA: Cámara Argentina de Fabricantes de Maquinaria Agrícola
CEMA: European Agricultural Machinery Association
CESSI: Cámara de Empresas de Software y Servicios Informáticos
CIIECA: Cámara de Industrias Informáticas, Electrónicas y de Comunicaciones del
Centro de Argentina
CIS: Comunidad de Estados Independientes
CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica
COFECyT: Consejo Federal de Ciencia y Tecnología
CONAE: Comisión Nacional de Actividades Espaciales
CRM: Customer Relationship Management
CTM: Módulo telemático de comunicación
ENDEI: Encuesta del sector Manufacturero
FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FEDER: Federazione Nazionale Costruttori Macchine per l'Agricoltura
FONDCE: Fiduciario para el Desarrollo del Capital Emprendedor
FONSOFT: Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software
GM: Genéticamente modificado
GPS: Global Position System - Sistema de posicionamiento global
INASE: Instituto Nacional de Semillas
INDEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos
INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
ISPA: International Society of Precision Agriculture
IVT: Transmisión infinitamente variable
JAMMA: Japanese Amusement Machine Manufacturers' Association
KSAS: Kubota Smart Agri System
Kw: Kilowatt

M&M: Mahindra & Mahindra

OECD: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

OMS: Organización Mundial de la Salud

SIASGE: Sistema Ítalo Argentino de Satélites para la Gestión de Emergencias

TIC: Tecnologías de la Información y Comunicaciones

UIC: Unión Industrial de Córdoba

VDMA: Asociación de la Industria de Ingeniería Mecánica en Alemania

VRT: Tecnología de aplicación variable de insumos

WTO: Organización Mundial del Comercio

Zetabytes: Un 1 billón de gigabyte