

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOMAS DE ZAMORA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



Práctica Profesional Asistida

“Rol del contratista en aplicaciones terrestres
en la Cuenca del Salado”

Maximiliano Sacchi

Director: García Stepien, Luis Ezequiel

Lomas de Zamora, Septiembre 2020

Índice General

Tabla de Acrónimos.....	4
Índice Ilustraciones.....	6
Índice de Figuras	7
Índice de Tablas	7
Resumen	8
CAPÍTULO I.....	9
CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA DEL SALADO.....	9
Ubicación geográfica	9
Características climáticas de la cuenca del Salado.....	11
Características edáficas y de relieve de la cuenca del Salado.....	12
Actividad económica de la cuenca del Salado.....	15
Evolución de la agricultura en la provincia de Buenos Aires	15
CÁPITULO II.....	20
EVOLUCIÓN DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA ARGENTINA Y ROL DEL CONTRATISTA.	20
Historia de la industria de maquinaria agrícola en el país	20
Pulverizadoras terrestres en Argentina.....	20
Composición del mercado argentino de pulverizadoras	22
Historia de los contratistas rurales en la Argentina.....	24
Federación Argentina de contratistas de maquinaria agrícola.....	26
CAPÍTULO III.....	27
MALEZAS RESISTENTES EN LA CUENCA DEL SALADO.....	27
Aparición de resistencia a herbicidas en malezas en Argentina.....	27
Principales malezas resistentes a herbicidas en Argentina.....	28
Recomendaciones para disminuir la aparición de resistencia a herbicidas en malezas.....	31
CAPÍTULO IV	33
LEY DE AGROQUÍMICOS	33
Evolución del consumo de fitosanitarios en el agro argentino.....	33
Reglamentaciones Nacionales, Provinciales y Municipales sobre el uso de fitosanitarios.....	35
Ley Nacional 27.279.....	35
Ley provincial 10.699 de la provincia de Buenos Aires.....	36
Ordenanzas municipales.....	37
Buenas Prácticas Agrícolas	38

CAPÍTULO V	40
MI EXPERIENCIA COMO CONTRATISTA EN PULVERIZACIONES AGRÍCOLAS EN LA CUENCA DEL SALADO	40
Período 2007-2009: Primeros pasos como contratista en pulverizaciones agrícolas en la Cuenca del Salado.....	40
Análisis de la pulverizadora Barbuy (1983).....	45
Período 2009-2012: Tecnificación y crecimiento como contratista en pulverizaciones agrícolas en la Cuenca del Salado.	47
Análisis de la Pulverizadora Pla JC95 (1992).	52
Período 2012-2016: Consolidación como contratista de aplicaciones terrestres en la Cuenca del Salado.....	54
Análisis de la Pulverizadora Metalfor 2750	57
Participación en capacitaciones a alumnos	58
Legislación y regulación en el uso de agroquímicos en la Provincia de Buenos Aires.	59
Periodo 2016-2017: Crisis y redireccionamiento de mi actividad como aplicador.	59
REFLEXIONES FINALES	63
BIBLIOGRAFÍA.....	64

Tabla de Acrónimos

Acrónimo	Significado
\$	Pesos. Moneda de Argentina.
“	Pulgada: Medida de longitud.
°C	Grados centígrados. Unidad de medida de temperatura.
°F	Grados Fahrenheit. Unidad de medida de temperatura.
2,4-D	Herbicida Hormonal.
AACREA	Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola.
AAPRESID	Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa.
ACC	Herbicidas inhibidores de la enzima Acetil Coenzima A Carboxilasa.
AFIP	Administración Federal de Ingresos Públicos.
Art.	Artículo.
BPA	Buenas Prácticas Agrícolas.
CAPUBA	Cámara de Agro aplicadores de Buenos Aires.
CASAFE	Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes.
CIAFA	Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos.
cm	Centímetros. Unidad de medida de longitud.
CREA	Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola.
CUIT	Clave Única de Identificación Tributaria
EPSPS	Herbicidas inhibidores de la enzima 5-enolpiruvilsikimato-3-fosfato sintasa
etc.	Etcétera.
FACMA	Federación Argentina de Contratistas de Maquinaria Agrícola
FCA	Facultad de Ciencias Agrarias
ha	Hectárea. Unidad de medida de superficie.
INDEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
km	Kilometro: Unidad de medida de longitud.
l	Litro. Unidad de medida de volumen.
m	Metro. Unidad de medida de longitud.
MAA	Ministerio de Asuntos Agrarios
MAGyP	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.
mm	Milímetro. Unidad de medida de longitud.
MOA	Modo de Acción.
OMS	Organización Mundial de la Salud
RR	Resistente a Glifosato
SD	Siembra Directa
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria.
SFIRA	Sistema Federal Integrado de Registros de Aplicadores de Productos Fitosanitarios
tn	Tonelada. Unidad de medida de peso.

U\$S	Dólar. Moneda de EEUU
UNLZ	Universidad Nacional de Lomas de Zamora

Índice Ilustraciones

Ilustración 1. Ubicación de la Cuenca del Salado en el mapa de la República Argentina (izq.) y principales afluentes de la cuenca (der.) (Adaptado de Serafin 2006).	9
Ilustración 2. Partidos que conforman la Cuenca del Salado en la Provincia de Buenos Aires (Adaptado de Palmisano, 2010).....	10
Ilustración 3. Mapa de riesgo de anegamiento en la Cuenca del Salado (Adaptado de Vázquez et al., 2009).....	12
Ilustración 4. Mapa geoedafológico de la Cuenca del Salado (Adaptado de Mauriño y Fossa, 1972).....	13
Ilustración 5. Toposecuencia típica de la Pampa deprimida (Adaptado de Cicchino M).	14
Ilustración 6. Uno de los primeros modelos de pulverizadora Pla (Fuente:Pla)......	21
Ilustración 7. Uno de los primeros modelos de pulverizadora Metalfor (Fuente: Metalfor).	21
<i>Ilustración 8. Evolución de la superficie infestada por Conyza bonariensis a lo largo de los años comprendidos entre 2009 y 2014. (Adaptado de Kleffmann Group AMIS)</i>	28
Ilustración 9. Áreas manejadas por resistencia en especies de Sorghum halepense y Amaranthus spp. en 2014 (Adaptado de Kleffmann Group AMIS).....	29
Ilustración 10. Vista de la pulverizadora Barbuy 1983.	41
Ilustración 11. Problemas de piso (típicos barro blancos) en Cuenca del Salado. Localidad de Loma Verde, año 2016.....	42
Ilustración 12. Mapa de ubicación de los establecimientos en etapa 1, señalados en amarillo.	43
Ilustración 13. Lotes chicos, separados por alambre, canales, etc. Localidad de San Vicente, año 2012.....	44
Ilustración 14. Pulverizadora Barbuy en funcionamiento sobre un cultivo de trigo en la zona de Loma Verde (año 2008).	47
Ilustración 15. Vista de la Pulverizadora Pla, año 2010.	48
Ilustración 16. Computadora de caudal (izq.) y mapeador satelital (der.).	48
Ilustración 17. Imágenes obtenidas por el mapeador satelital en lotes de la localidad de San Vicente.	49
Ilustración 18. Imágenes obtenidas por el mapeador satelital en las localidades de Las Flores (izq.) y Loma Verde (der.).....	49
Ilustración 19. Imágenes obtenidas por el mapeador satelital. Izq: Sin anegamiento. Der: Con anegamiento.	50
Ilustración 20. Mapeo del lote pulverizado donde se observa recorrido y cabeceras.	50
Ilustración 21. Ubicación de los establecimientos en etapa 2, señalados en amarillo y azul.	51
Ilustración 22. Rama negra en cultivo de Soja en la localidad de San Vicente 2010.	52
Ilustración 23. Pulverizadora Pla en funcionamiento.....	54
Ilustración 24. Vista de Pulverizadora Metalfor. Localidad de Las Flores, año 2015.....	55

Ilustración 25. Computadora de caudal (izq) y carga de agua en un lote de la localidad de Las Flores, en el año 2014 (der.).	55
Ilustración 26. Ubicación de los establecimientos en etapa 3, señalados en amarillo, azul y verde.	56
Ilustración 27. Pulverizadora Metalfor en funcionamiento sobre un cultivo de soja en la zona de Uribelarrea, año 2014.	58
Ilustración 28. Carnet habilitante para pulverización terrestre. Junio 2020.	61

Índice de Figuras

Figura 1. Características climáticas de temperatura media y precipitaciones de la localidad de Bransen, Provincia de Buenos Aires. (Fuente: climate-data.org).	11
Figura 2. Evolución del stock ganadero (cabezas totales) y de la superficie sembrada en la Cuenca del Salado (Maresca. S 2018).	17
Figura 3. Evolución de la Superficie agrícola en la provincia de Buenos Aires de 1969 a 2018 (Fuente: MAGyP, 2020).	17
Figura 4. Evolución del mercado argentino de pulverizadoras de arrastre y autopropulsadas 2003-2017 (Bragachini et al., 2018).	23
Figura 5. Evolución de ventas de instrumentos de agricultura de precisión acumuladas actualizadas a septiembre de 2014.	24
Figura 6. Evolución de los Partidos con presencia de las principales malezas resistentes a herbicidas del 2013 al 2019 (AAPRESID, 2020).	30
Figura 7. Evolución en la aparición de biotipos de malezas resistentes a herbicidas Argentina. (AAPRESID, 2020).	31

Índice de Tablas

Tabla 1. Clases toxicológicas de agroquímicos. (Adaptado de SENASA, 2012)	34
---	----

Resumen

Históricamente el contratista de servicio de maquinaria desempeñó un rol fundamental en la expansión agrícola de la Región Pampeana, ya que muchos productores no contaban, ni cuentan con el equipamiento necesario para realizar las labores. El agro en esta zona se desarrolló y tomó una nueva dimensión debido a su capacidad para responder a los cambios tecnológicos con rapidez. Durante la década del '90, surgieron nuevas tecnologías como el surgimiento de la "soja RR", de la mano de la siembra directa, la utilización de agroquímicos para el control de malezas y la pulverización terrestre como medio para su aplicación. Estas tecnologías permitieron ampliar la superficie agrícola en zonas con esta aptitud y extendieron la frontera agrícola a zonas marginales donde la agricultura no era posible. A partir del 2000, la Cuenca del Salado sufrió la expansión de la agricultura y el desplazamiento de la ganadería hacia zonas más marginales, como consecuencia de los precios internacionales, políticas nacionales y los cambios tecnológicos ya mencionados. Durante este escenario de cambio, comprendido entre 2007 y 2017, me desempeñé como contratista rural realizando aplicaciones de agroquímicos en esta zona, prestando servicios a 30 clientes promedio, según el año, muchos de los cuales también recibían mi asesoramiento técnico en el manejo de los cultivos. La superficie de aplicación fue escalando de las 2500 ha el primer año a 8.000 ha en los últimos años en campos con superficies de entre 50 y 800 ha, abarcando una zona entre Las Flores y San Vicente. Este trabajo busca realizar una caracterización de una zona dentro de la Cuenca del Salado en la cual me desempeñé como aplicador y acompañarla con una evolución a lo largo de estos años en lo referente a maquinaria, tecnología de aplicación, mapeo satelital, fertilizantes líquidos, coadyuvantes, etc. También se hará foco en las problemáticas que surgieron en este trayecto, cómo fueron solucionadas o mitigadas en materia de plagas, malezas y aparición de resistencia.

CAPÍTULO I

CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA DEL SALADO

Ubicación geográfica

La Cuenca del Salado de la provincia de Buenos Aires, se encuentra dentro de la Pampa Deprimida, ubicándose a lo largo del cauce del Río Salado. Comprende alrededor de 9 millones de hectáreas equivalentes a un 30% de la superficie de la provincia. El Río Salado desemboca en el Río de la Plata en la Ensenada de Samborombón, luego de recorrer unos 650 km desde sus nacientes situadas al sudeste de la provincia de Santa Fe y Córdoba (Atlas Total de la República Argentina, 1982).



*Ilustración 1. Ubicación de la Cuenca del Salado en el mapa de la República Argentina (izq.) y principales afluentes de la cuenca (der.)
(Adaptado de Serafian 2006).*

La Pampa Deprimida es una extensa llanura limitada al norte por la Pampa Ondulada, al sur por el sistema de Tandilla, al oeste por la Pampa Arenosa y al este por el océano Atlántico. Abarca en gran parte la cuenca media y baja del Río Salado, todos los sistemas hidrográficos de sus tributarios y el sistema del río Samborombón

(Ilustración 2). Es el área de concentración de los escurrimientos superficiales y subsuperficiales de un área de 10 millones de ha (Vázquez et al., 2009). La región que más frecuentemente se anega es la depresión del río Salado cuya superficie puede estimarse en 6,5 millones de ha (Vázquez et al., 2009). Esta región, junto con el resto de la región pampeana, conforman la principal productora de alimentos de nuestro país y una de las principales del mundo (Gabellone et al., 2003). Se caracteriza por poseer numerosas lagunas y bañados con una abundante y singular biodiversidad que interactúa estrechamente con las tierras de producción agropecuaria. La principal actividad económica de esta zona compuesta por 27 partidos (Ilustración 2), está basada en la cría extensiva de ganado vacuno, agricultura extensiva y en otras explotaciones de carácter industrial vinculadas a la industria agroalimenticia, en particular a la elaboración de productos lácteos.

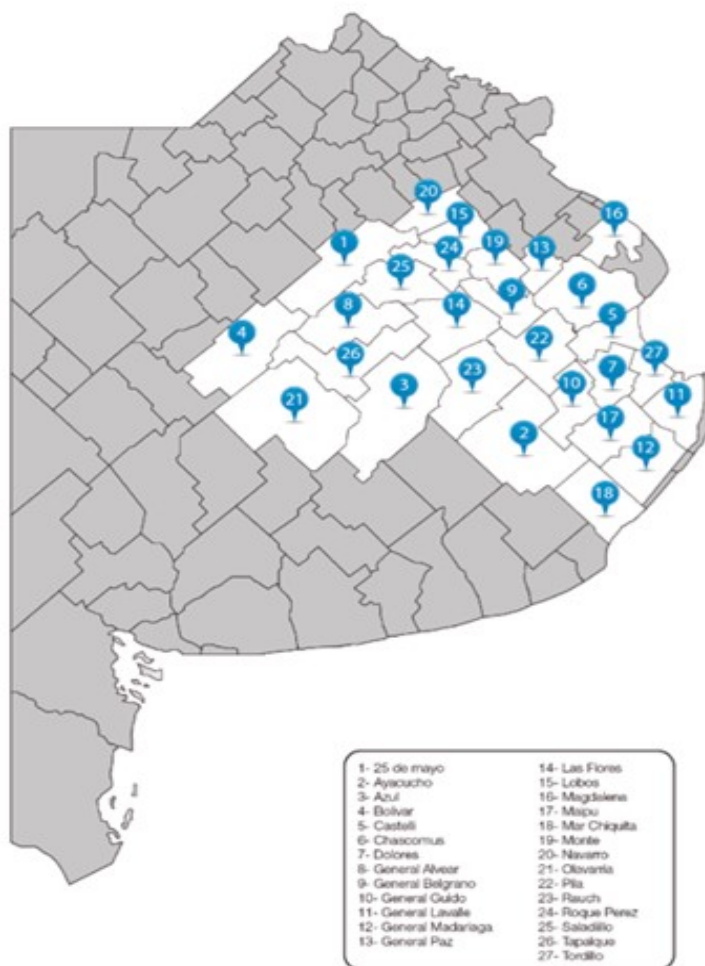


Ilustración 2. Partidos que conforman la Cuenca del Salado en la Provincia de Buenos Aires (Adaptado de Palmisano, 2010).

Características climáticas de la cuenca del Salado

El clima que caracteriza a la Cuenca del Salado es templado cálido, con heladas en invierno y primavera. Las precipitaciones disminuyen hacia el suroeste de 1000 a 700 mm anuales (Figura 1). Las mismas se registran todo el año, aunque con mayor intensidad en primavera y otoño. El trimestre más lluvioso es el de febrero a abril y el menos lluvioso se observa de junio a agosto (Serafian, 2006).

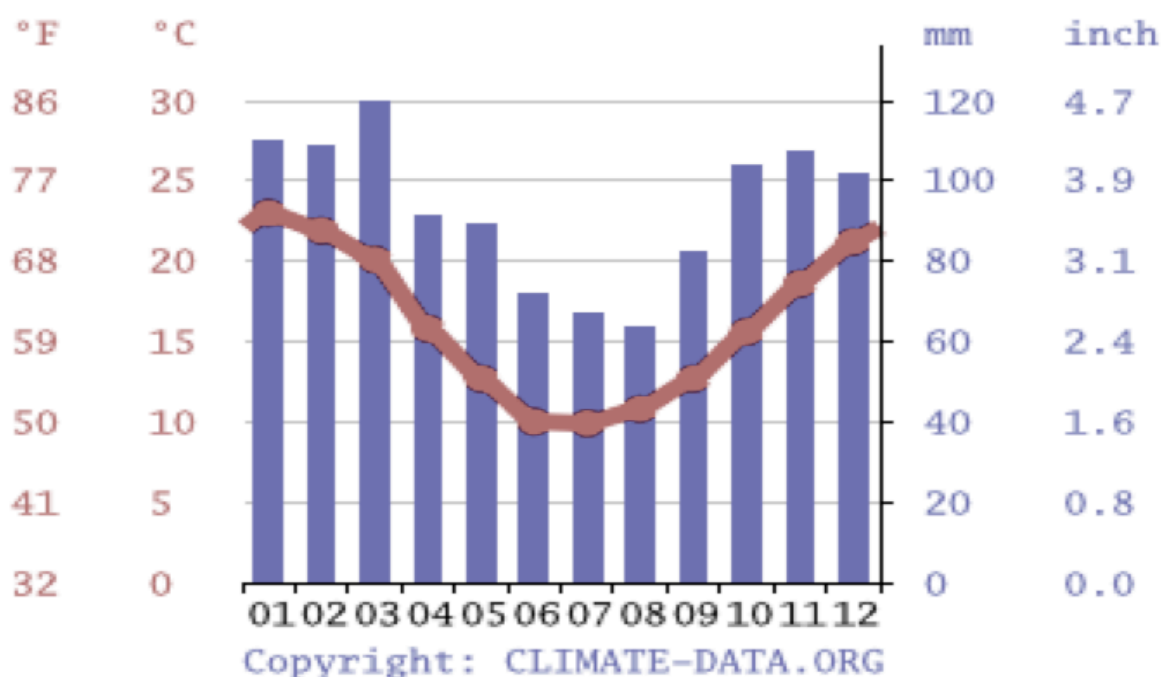


Figura 1. Características climáticas de temperatura media y precipitaciones de la localidad de Brandsen, Provincia de Buenos Aires. (Fuente: climate-data.org).

La temperatura media anual se encuentra entre 13 °C y 16 °C, siendo enero el mes más cálido con una temperatura promedio de 22 °C. La temperatura máxima absoluta llega hasta 45 °C y en general las altas temperaturas coinciden con vientos fuertes del sector norte. La temperatura mínima absoluta llega hasta -8 °C, siendo julio el mes más frío con una temperatura mínima promedio que se encuentra entre los 7 °C y 9 °C, siendo común que se produzcan heladas entre los meses de abril a octubre (Burgos, 1969).

Las inundaciones y las sequías son un fenómeno natural en la región por lo que los suelos han evolucionado en este contexto y su red hidrográfica está

caracterizada por lagunas y cuerpos de agua que dependen de estos eventos. (Sarafian, 2006). El período otoño-invernal es más riesgoso en cuanto a la duración y recurrencia de los anegamientos que el primavera-verano (Ilustración 3) (Vázquez et al., 2009).

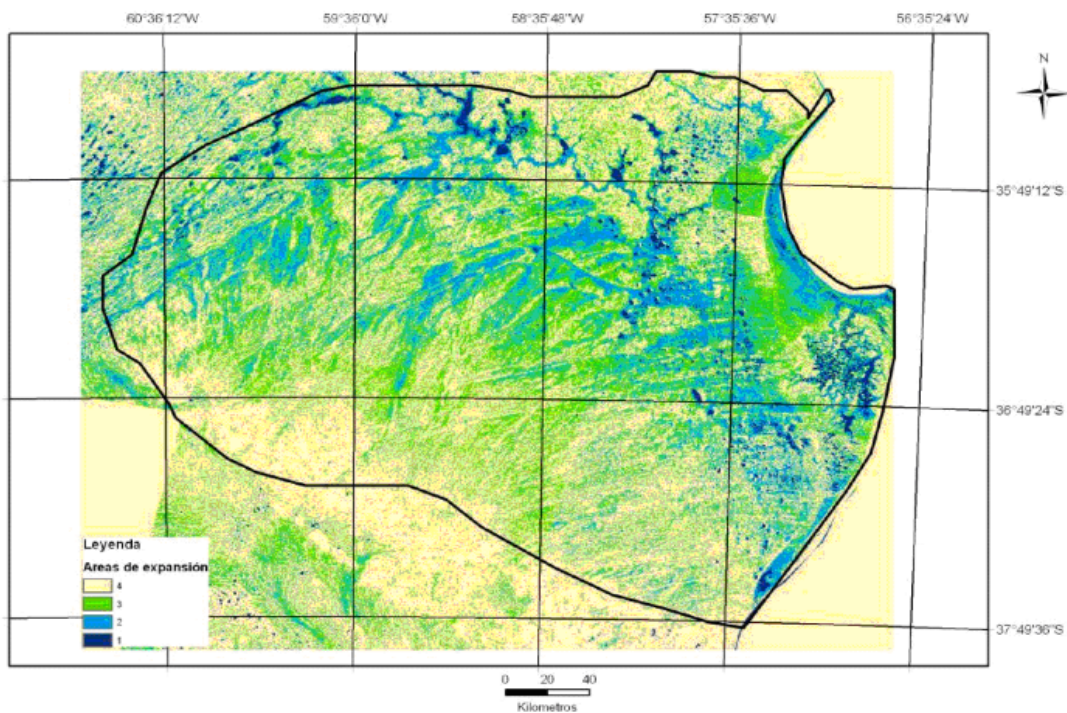
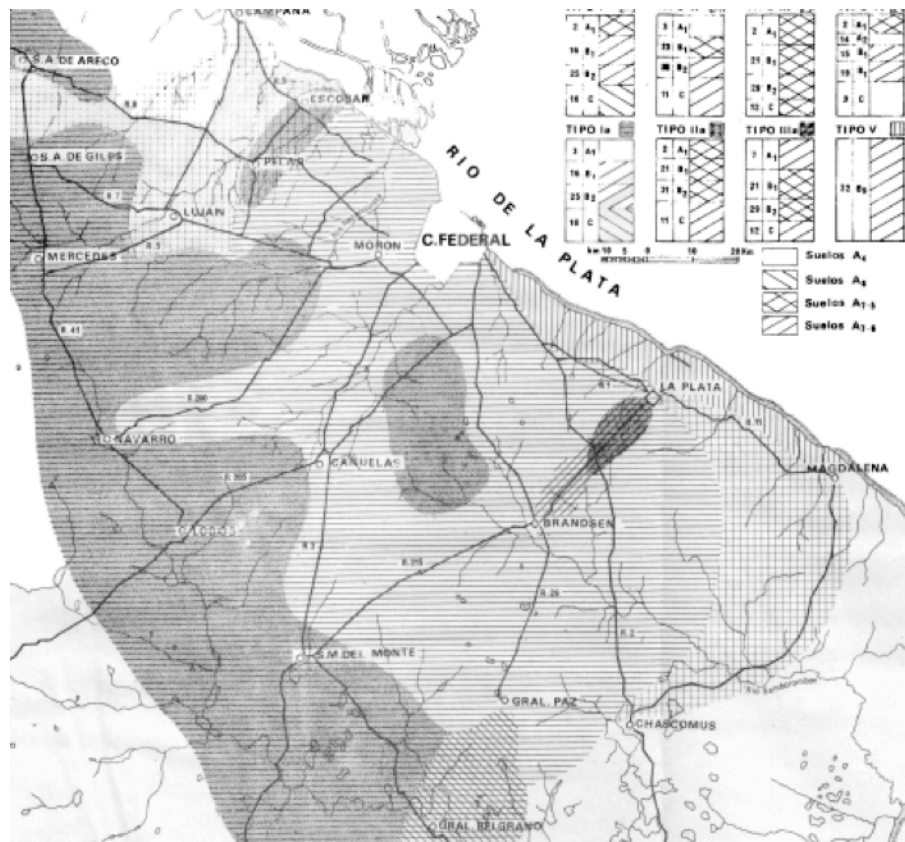


Ilustración 3. Mapa de riesgo de anegamiento en la Cuenca del Salado (Adaptado de Vázquez et al., 2009).

Características edáficas y de relieve de la cuenca del Salado

Los suelos de la Cuenca (Ilustración 4) se han desarrollado sobre dos tipos de materiales: uno de origen marino sobre el área costera y otro material originario, limoloessoides, que ocupan el resto de la región y constituyen el material parenteral de los suelos de la mayor parte de la misma. En el área de ingresión marina, los suelos en general son de textura fina, franco-arcilloso, dando lugar a suelos vérticos. Los suelos ubicados sobre el relieve sub-normal son Natracuoles y Natracualfes presentando alto contenido de sales, pero llegando solo algunos de ellos a ser salinos. El resto de la región de los suelos desarrollados sobre material limoso son

en su mayoría Natracuoles y Natracualfes, en las partes planas del relieve Argialboles y Natralboles sobre las lomas. Las características físico-químicas de estos suelos, asociados a una baja permeabilidad y drenaje deficiente, provocan que, ante situaciones de lluvias abundantes, el agua no penetra en el suelo, escurriendo sobre el mismo generando anegamiento, cuya intensidad depende del momento del año, magnitud de la lluvia y de las condiciones climáticas anteriores (Berasategui y Barberis, 1982).



*Ilustración 4. Mapa geoedafológico de la Cuenca del Salado
(Adaptado de Mauriño y Fossa, 1972).*

Las principales limitantes que presentan los suelos son: drenaje deficiente, originado en la baja permeabilidad y napa alta; alcalinidad, por exceso de sodio intercambiable a distintas profundidades del perfil y cuyas intensidades varían según zonas; la presencia de tosca en forma de plancha y a profundidad variable (50-80 cm) en el sector oeste de la cuenca; e incremento de la salinidad en los suelos ubicados en el cordón costero (Aragón, 2012).

Cuatro comunidades han sido definidas mediante el método fitosociológico de Braun-Blanquet (1932) que combina los parámetros de abundancia-cobertura de los grupos florísticos. Éstas se modelan de acuerdo a la posición topográfica en el terreno y a la mayor o menor influencia del hidromorfismo y halomorfismo en los suelos (Moyano, 2012). (Ilustración 5). Las comunidades han sido denominadas como A (Loma), B (Media loma), C (Bajo dulce) y D (Bajo salino) (León, 1975; Fernández Greco, 1999).



*Ilustración 5. Toposecuencia típica de la Pampa depresionada
(Adaptado de Cicchino M).*

La **comunidad A** corresponde topográficamente a la Loma, son las partes más altas de los campos, sin anegamiento y con suelos bien drenados. Se caracterizan por especies que forman matas fuertes y la abundancia de cardos. Es aquí donde se concentra la actividad agrícola.

La **comunidad B** se corresponde con la Media loma y presenta características edáficas intermedias entre la Loma y los Bajos. Presenta suelos menos profundos, con presencia de sales y con algunas limitantes de drenaje, situación que la hace menos apta para ser cultivada.

La **comunidad C** es la denominada Bajo dulce, que se desarrolla en ambientes con anegamientos debido a los problemas de drenaje en el perfil de sus suelos, pero no poseen marcada alcalinidad.

La **comunidad D**, también se corresponde con un ambiente anegadizo por deficiencias en el drenaje y además presenta severas condiciones de alcalinidad-salinidad (hidro y halomorfismo). Comúnmente son los denominados Bajos salinos, Bajos de “Pelo de Chancho” o “Barros Blancos”.

Actividad económica de la cuenca del Salado

La actividad económica está basada en la cría extensiva de ganado vacuno, si bien pueden verificarse subsistemas regionales:

- **Zona lechera del norte:** integrada por los partidos de Chascomús, Magdalena, General Paz, Monte, Lobos y Navarro.
- **Zona ganadera de la costa:** Castelli, Dolores, Tordillo, General Lavalle y General Madariaga.
- **Zona agrícola-ganadera del norte:** Bolívar, General Alvear, General Belgrano, La Flores, Roque Pérez, Saladillo y 25 de Mayo.
- **Zona ganadera del oeste:** Olavarría, Tapalqué y Azul.

También se encuentran explotaciones de carácter industrial, especialmente enclaves vinculados a la industria agroalimenticia (en particular la elaboración de productos lácteos).

Evolución de la agricultura en la provincia de Buenos Aires

La región pampeana ha experimentado un acelerado proceso de modernización que modificó la estructura productiva tradicional a partir de la incorporación de un modelo tecnológico de altos insumos. Esto se ha traducido en un importante aumento de la producción de granos con destino a la exportación.

A finales de la década de 1970, el cultivo de soja comienza su expansión, incidiendo sobre el desempeño de otras actividades tanto agrícolas como ganaderas. A este proceso se lo denominó en primera instancia como *agriculturización* (Azcuy Ameghino y León, 2013).

El proceso de “sojización” del agro argentino, produjo que, en un lapso de veinte años, la soja se ubicara como el cultivo con mayor superficie implantada, pasando de menos de 40 mil ha a principios de 1970 a más de 5 millones a comienzos de 1990. Para el año 2005, la superficie implantada de soja a nivel nacional era de 15 millones de ha, llegando en 2016 a 20 millones de hectáreas

(Ybran, 2017) En la Argentina, existen aproximadamente 35.000.000 has cultivables, de las cuales más de 20.000.000 has son sembradas con soja, y equivalen a una producción cercana a las 40.000.000 tn.

La consolidación de los cambios tecnológicos impulsados a lo largo de las décadas previas, así como la adopción del nuevo paquete tecnológico vinculado a las semillas transgénicas, condujo a que desde mediados de los noventa el ritmo de expansión de esta actividad se acelerara fuertemente, alcanzando en la campaña 2001/2002 11,6 millones de hectáreas implantadas, lo que representaba entonces más del 40% del total de la superficie sembrada (Charvay, 2010).

La sojización provocó un fenómeno de competencia por el uso del suelo que implicó el desplazamiento de otras actividades de las zonas productivas más importantes, fundamentalmente de algunos cultivos regionales y de la ganadería, que pasó a ocupar una menor superficie en la región pampeana trasladándose hacia las provincias con suelos de menor fertilidad y con menos aptitud agrícola. Así, desde la década de los ochenta se asiste a un importante desplazamiento de la actividad desde las zonas más productivas hacia regiones marginales (Figura 2). En este sentido, si se analiza la localización del ganado a lo largo del territorio nacional, puede observarse que incluso cuando actualmente la región pampeana y centro continúan concentrando la mayor parte de las existencias, tanto la provincia de Buenos Aires como la de Córdoba han registrado una fuerte reducción en su *stock* bovino, mientras que las existencias en las provincias del NEA y NOA han tendido a incrementarse (Charvay, 2010).



Figura 2. Evolución del stock ganadero (cabezas totales) y de la superficie sembrada en la Cuenca del Salado (Maresca. S 2018).

Para comprender esta aparente paradoja, en la cual se observa una fase de liquidación de ganado con incrementos en el nivel de precios, resulta necesario observar, además, la rentabilidad de los otros usos alternativos del suelo. En este sentido, resulta fundamental el hecho de que, aun cuando la evolución de la rentabilidad ganadera fue positiva, no resultó suficiente para superar la extraordinaria rentabilidad de la actividad agrícola, y especialmente de la producción de soja. (Charvay, 2010).

En la actualidad el stock de hacienda en la Cuenca del Salado, una de las principales regiones de cría bovina en Argentina es similar al que se alcanzó en 2008 con casi 5,9 millones de cabezas. Esta situación se dio a pesar de que la superficie agrícola continuó su crecimiento y alcanzó su máximo en 2012 (Maresca, 2012).

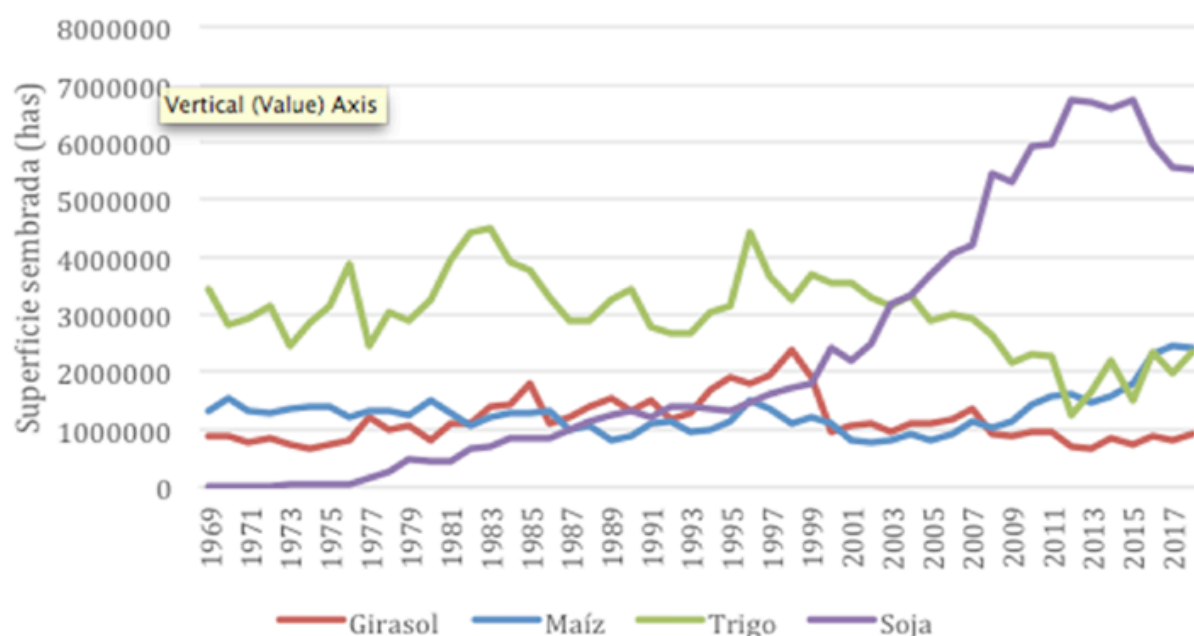


Figura 3. Evolución de la Superficie agrícola en la provincia de Buenos Aires de 1969 a 2018 (Fuente: MAGyP, 2020).

En los últimos 20 años el stock de ganado bovino nacional experimentó grandes variaciones, entre otros factores, por el avance de la agricultura (Figura 3), en especial por el cultivo de soja, y la sequía de 2008 que generó la pérdida del 17% de los bovinos por su liquidación y mortandad. Tras el reordenamiento que sufrió la ganadería nacional en la última década con la expansión de agricultura, en especial de la soja, la Cuenca del Salado se convirtió en la región con mayor concentración de vacas de cría del país, con los índices de procreo y de destete más altos. Sin embargo, el sector está frente a una situación de alta vulnerabilidad productiva, dado que tiene la misma cantidad de hacienda que en 2008 y se le cedió a la agricultura el doble de superficie, y esto genera un incremento de la carga en suelos de menor aptitud (Maresca, 2012). En términos absolutos, entre 1987/88 y 2011/12, Buenos Aires aportó más de 5 millones de hectáreas a la agricultura. La región pampeana es la de mayor importancia en términos de existencias vacunas, y paradójicamente donde más aumentó la cantidad de hectáreas sembradas (Capdeville, 2016).

En cuanto, a la intensificación productiva de los sistemas ganaderos, una de las modificaciones más importantes que se llevan adelante durante la etapa analizada es la aparición y el crecimiento del engorde a corral o *feedlot* en la región pampeana (Raccolin *et al.*, 2012). El surgimiento del *feedlot* se da por dos razones: la expansión agrícola y la necesidad de acortar los plazos de rotación del capital. Siguiendo esta línea, la adopción de esta forma de engorde animal permite, por un lado, reducir la necesidad de tierra en cantidades importantes y, por otro lado, recortar diferencias en términos temporales de rotación respecto de la agricultura. (Portillo y Conforti, 2009).

Por un lado, la actual coyuntura internacional del escenario agroalimentario, de altos precios de los *commodities*, fue posicionando a la soja como principal cultivo en la Argentina, y fue desarrollándose sistemática y progresivamente durante los últimos 30 años. Este proceso dentro de la economía mundial se explica en principio, por los altos precios internacionales y por la demanda de los países consumidores. Por otra parte, también es importante considerar que las ventajas comparativas respecto al menor costo de implantación que tiene la soja, respecto del resto de los cultivos; así como también la simpleza en el manejo y compatibilidad con técnicas ya usadas por los agricultores han favorecido la elección por parte de

los productores tradicionalmente agrícolas y también de aquellos que tradicionalmente se dedicaban a otras actividades agropecuarias típicamente pampeanas como la ganadería o la lechería (Bellavi, 2007).

CÁPITULO II

EVOLUCIÓN DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA ARGENTINA Y ROL DEL CONTRATISTA.

Historia de la industria de maquinaria agrícola en el país

La historia de la maquinaria agrícola Argentina es muy rica y fructífera, contando con desarrollos y adaptaciones tecnológicas desde finales del siglo XIX hasta la actualidad. A continuación, se detallan los principales hitos en esta historia:

- **1878.** Primer arado de industria nacional. Nicolás Schneider, Santa Fe.
- **1916.** Primera cosechadora a vapor. Juan Istilart, Buenos Aires.
- **1922.** Primera cosechadora a remolque de tiro animal. Juan y Emilio Stilart, Santa Fe.
- **1929.** Primera cosechadora automotriz del mundo. Alfredo Rotania, Argentina.
- **1933.** Primeros equipos para la cosecha de girasol. Carlos Miguel Mainero.
- **1939-1945.** Durante la segunda guerra mundial la industria de maquinaria agrícola creció constantemente.
- **1950.** Primer cabezal maicero para trilla directa del mundo, Roque Vassalli, Santa Fe.
- **1950-1980.** Período de mayor crecimiento de la industria.
- **1977** primeras experiencias en siembra directa, el sistema que hoy utiliza más del 90 por ciento de los productores argentinos.

Comenzando la segunda mitad del siglo XX, fábricas locales dieron comienzo a la transformación de máquinas cosechadoras de arrastre en automotrices. La política económica argentina se abre a la entrada de empresas multinacionales.

Pulverizadoras terrestres en Argentina

Haciendo eje en la industria de pulverizadoras en el país, podemos destacar algunas fechas de importancia. En 1960 se fabrican las primeras pulverizadoras de

barrales de 600 litros, en su mayoría de tres puntos. Aparecen los aplicadores de insecticidas tipo turbión con caño de escape.

La empresa Pla, fundada en 1975 por Juan Carlos Pla, fue la primera compañía en fabricar pulverizadoras autopropulsadas en Latinoamérica (Ilustración 6). También Metalfor lanza su primer autopropulsada en 1984 (Ilustración 7).



Ilustración 6. Uno de los primeros modelos de pulverizadora Pla (Fuente:Pla).



Ilustración 7. Uno de los primeros modelos de pulverizadora Metalfor (Fuente: Metalfor).

Entre 1980/1982 aparece el glifosato herbicida total para barbecho químico y con el equipo de sogas y rodillo para aplicaciones selectivas posicionadas (Bragachini, 2009).

Composición del mercado argentino de pulverizadoras

Actualmente el mercado nacional de pulverizadoras es muy competitivo, con 22 marcas (17 empresas nacionales y 5 multinacionales) que ofertan sus productos, conformando una oferta disponible que llega a 65 modelos. Más del 80% de la producción es local, aunque desde 2015 las importaciones vienen en aumento: de 40 unidades en 2015, pasando a 90 en 2016 y a 170 en 2017 (Vaca, 2018). Según Bragachini et al. (2018), la industria nacional de pulverizadoras posee una alta participación, con el 80% de las ventas de los modelos autopropulsados y el 85% en el caso de las máquinas de arrastre (Figura 4). El mercado argentino no solo está volcándose hacia equipos de mayor tamaño y potencia, sino también con mayor adopción de equipamiento electrónico, en autopropulsado.

El 85% de los agroquímicos en Argentina se aplican con pulverizadoras autopropulsadas y de las cuales el 60% es realizado por contratistas que trabajan en promedio unas 15.000 has/año (Vaca, 2018). Durante el año 2017, muchas máquinas fueron adquiridas por productores grandes que han decidido volver a realizar las aplicaciones con máquinas propias y contratar menos servicios. Este escenario responde principalmente al cambio de situación del uso de herbicidas y al incremento de resistencia y tolerancia al Glifosato. Las últimas campañas han obligado a la utilización de otros productos (principios activos y modos de acción distintos) que se aplican tanto en barbecho como durante el ciclo del cultivo, requiriendo más cuidado y calidad de servicio. Este contexto ha producido un incremento de los costos en herbicidas y por lo tanto a una mayor necesidad de eficiencia del uso de los mismos. A la vez, el mayor uso de principios activos distintos requiere de un mayor cuidado en la limpieza de las máquinas cuando pasa de un cultivo a otro. Este tipo de usuarios es el principal demandante de sensores que permite la aplicación selectiva de malezas (Bragachini et al., 2018).

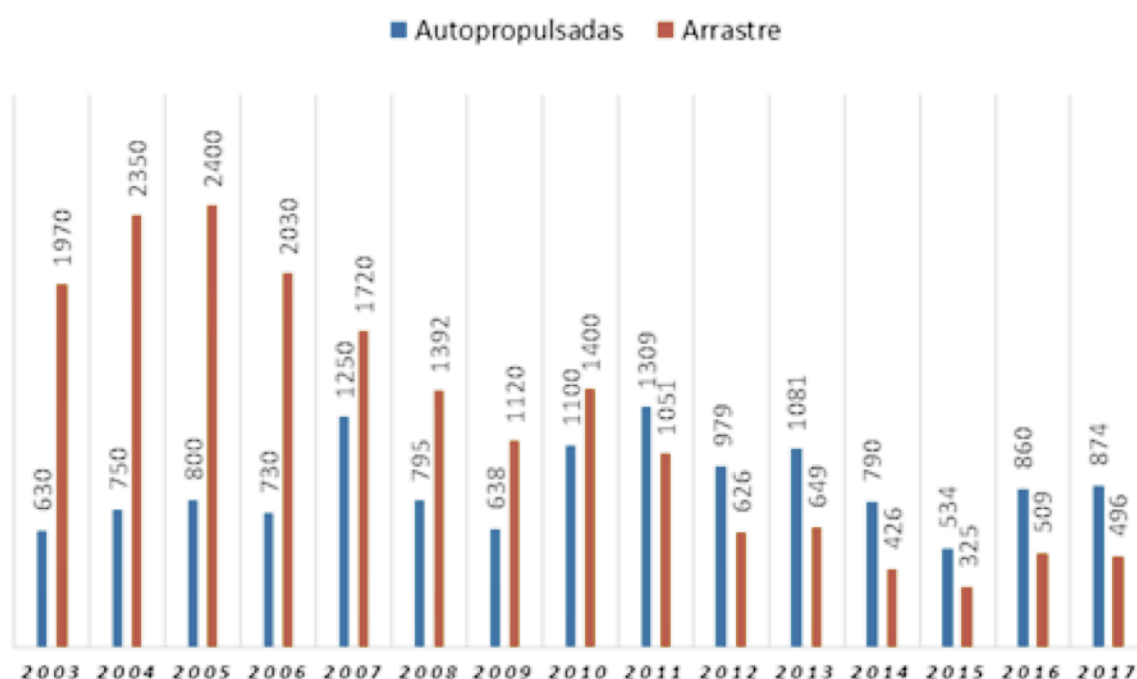


Figura 4. Evolución del mercado argentino de pulverizadoras de arrastre y autopropulsadas 2003-2017 (Bragachini et al., 2018).

En virtud de la Resolución 299/2013, que crea el Sistema Federal Integrado de Registros de Aplicadores de Productos Fitosanitarios (SFIRA), el SENASA mantiene actualizada una base de datos de carácter público con la información suministrada por los Registros Provinciales (CUIT, razón social, número de inscripción, categoría: aérea o terrestre) de aplicadores habilitados. Según el registro en la Provincia de Buenos Aires hay 656 pulverizadoras habilitadas.

En cuanto a la agricultura de precisión, ésta sigue creciendo en la Argentina, con una amplia oferta disponible de marcas locales e internacionales (Figura 5). Esto se observa en segmentos ya consolidados, como monitores de rendimiento, monitores de siembra, banderilleros satelitales y equipos de dosificación variable, como así también en las aplicaciones actuales, como los equipos de guía automática, sensores de malezas o los sistemas de cortes por sección en pulverización y siembra (Méndez et al., 2014).

En los últimos años se produjo una gran incorporación de tecnología al sector de las pulverizaciones. En 2013 se incorporaron 1.206 equipos de banderilleros

satelitales para pulverizadoras terrestres totalizando un parque de 16.660 equipos comercializados desde 1997 (Méndez et al., 2014).

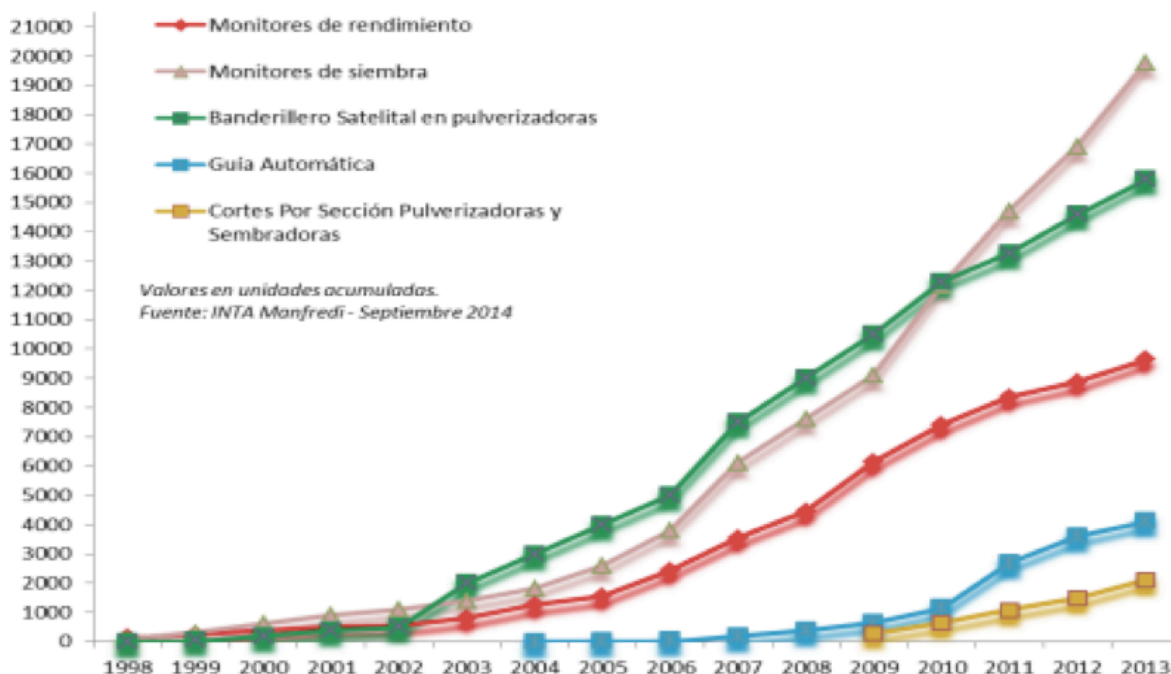


Figura 5. Evolución de ventas de instrumentos de agricultura de precisión acumuladas actualizadas a septiembre de 2014.

Según el INDEC, en el segundo trimestre del 2020 se comercializaron 5.730 equipos nuevos en el país, con una facturación total de \$ 28.935 millones (Lavagna, M, 2020). Haciendo foco en la industria de las pulverizadoras terrestres, estas reportaron ventas por \$ 2.542,8 millones, con un crecimiento de 186,1% en pesos respecto al segundo trimestre de 2019. En unidades, este sub-rubro informó un crecimiento interanual de 98,8%, pasando de 173 equipos nuevos vendidos entre abril y junio de 2019 a 344 unidades comercializadas en igual periodo de 2020 (Maquinac, 2020).

Historia de los contratistas rurales en la Argentina

Con la rápida transformación que ha experimentado el agro en la Argentina en los últimos años, el contratista rural se ha impuesto como uno de sus actores más dinámicos. Esto se debió a que la forma de trabajar en el campo argentino se fue

modificando con el paso del tiempo. Antiguamente, en el sector agrícola todas las tareas las realizaba el productor, que a su vez era propietario de la tierra. Los negocios evolucionaron y para muchos ya no era rentable poseer la maquinaria para realizar todas las labores, por esta razón comenzaron a contratar servicios de terceros. Así es como se popularizó la figura de los contratistas rurales.

Según la Federación Argentina de Contratistas de Maquinaria Agrícola (FACMA), los **contratistas rurales** son aquellos actores que se ocupan de la prestación de servicios agrícolas a terceros de diferentes tipos, como son los trabajos de siembra, protección de cultivos y cosecha, entre otros.

La actividad del contratista tiene sus inicios con el surgimiento de la mecanización agrícola nacional. Los contratistas rurales son verdaderos motores de la economía; se hacen cargo del 90% de la cosecha de los granos que se cultivan en el país, del 70% de su siembra y de la aplicación de agroquímicos (MAGyP, online a). Son también los responsables de procesar el 90% de los forrajes conservados y el 100% de las tierras sistematizadas para riego y forestación. Se considera que en el país hay entre 14.000 y 16.000 contratistas en el país que se ocupan del 95% de las tareas de cosecha, 75% de aplicaciones y 60% de siembra (Maquinac, 2014). Concentran más del 60% de las compras de maquinaria agrícola en el país y de esta manera mantienen siempre renovado su equipamiento. El contratista por naturaleza está siempre actualizado en tecnología porque el mercado se lo demanda (MAGyP, online a).

Se pueden considerar dos grandes grupos de contratistas, el “trans-local” que se traslada más de 100 km para realizar las tareas y el contratista “local” que trabaja en un radio de 50 km. Durante mis dos primeras etapas funcioné con un contratista local y en la tercera comencé a alejarme de mi zona núcleo entrando al grupo de Trans local.

En cuanto al uso anual promedio que da un contratista a la maquinaria se considera que un tractor se utiliza entre 1.800 a 2.400 horas/año, una sembradora unas 1.000 horas/año, una cosechadora unas 800 horas/año o 3.400 ha/año, una picadora 1.000 horas/año o 2.000 ha/año y una Pulverizadora unas 1.200 horas/año

o 20.000 ha/año. (Vaca, 2020). En mi caso, con la última pulverizadora adquirida, realizaba en promedio 8.000 ha/año.

Federación Argentina de contratistas de maquinaria agrícola

En 1986 se crea la Federación Argentina de Contratistas de Maquinaria Agrícola (FACMA). Es una entidad de 1º grado que reúne a las diferentes asociaciones y cámaras de contratistas de maquinaria agrícola que existen en el país. En la actualidad, cuenta con unos 3900 asociados en todo el país y está formada por 7 Asociaciones Regionales o Provinciales:

CECOMA (Centro de Contratistas de maquinaria Agrícola. Santa Fe).

ATCPC (Asociación de Trilladores y Contratistas de la Provincia de Córdoba).

CAPROMA (Cámara de Propietarios de Maquinaria Agrícola de La Pampa).

ACRER (Asociación Contratistas Rurales de Entre Ríos).

APMRC (Asociación de Propietarios de Maquinarias Rurales de Casilda, Santa Fe).

CBCR (Cámara Bonaerense de Contratistas Rurales. Buenos Aires).

ACRRN (Asociación de Contratistas Rurales de Rio Negro).

En marzo del 2011 se crea la Dirección de Contratistas Rurales e Insumos para dar respuesta a los distintos problemas que atravesaba el sector. En cuanto a los contratistas de pulverización terrestre en la Provincia de Buenos Aires se encuentran agrupados en CAPUBA, que es la Cámara de agro aplicadores de Buenos Aires dependiente de la Cámara de contratistas rurales, cuyo objetivo es crear un ámbito de difusión institucional de la actividad con los fundamentos técnicos mínimos necesarios. (CAPUBA, 2020).

CAPÍTULO III

MALEZAS RESISTENTES EN LA CUENCA DEL SALADO

Aparición de resistencia a herbicidas en malezas en Argentina

En las últimas décadas, los avances logrados por la agricultura argentina a partir de la difusión de la siembra directa y de cultivares transgénicos tolerantes a glifosato (RR) llevaron a algunos a creer en la factibilidad de controlar malezas fácilmente y a un costo relativamente bajo a partir del uso de un número limitado de herbicidas. Sin embargo, a pesar de la continua generación y sustitución de diversos herbicidas en las últimas dos décadas, no fue posible erradicar a las malezas, sino que, por el contrario, hicieron su aparición genotipos de malezas tolerantes y/o resistentes a los principios activos más utilizados (Lanfranconi et al., 2012).

La soja RR combinada con el glifosato triunfó como un sistema simple y efectivo en cuanto a costo para el manejo de malezas. En los 90s ninguna especie de maleza presentó un desafío contra este abordaje. Por casi 20 años, el uso continuado y generalizado de la misma estrategia, produjo una alta presión de selección en la población de malezas dando lugar a especies resistentes a glifosato. (ADAMA/Maleza Cero, 2018).

Las malezas resistentes tienen su origen en una conjunción de factores concurrentes tales como la siembra directa (SD), la tecnología genética de resistencia al glifosato (RR), escasas rotaciones y el herbicida glifosato como mono producto y el uso de distintos herbicidas con el mismo modo de acción. El uso indiscriminado del glifosato en un sistema de monocultivo ha ejercido una presión en la comunidad de malezas que ha controlado eficazmente a las sensibles, pero que a su vez ha ejercido una presión de selección en forma sostenida, lo que genera la aparición de malezas resistentes a glifosato (Pieretti, 2016).

La presión de selección hacia especies con cierto grado de tolerancia o aún de resistencia a glifosato no está determinada solamente por la cantidad de glifosato utilizado sino por su patrón de uso y la escasa o nula rotación con otros principios activos, así como la falta de integración con métodos de control no químicos: preventivo, cultural, mecánico (Lanfranconi et al., 2012).

Principales malezas resistentes a herbicidas en Argentina

La rama negra (*Conyza bonariensis*) fue la primera especie tolerante en emerger por el uso intensivo de glifosato. Esta maleza comenzó en el sur de las provincias de Córdoba y Santa Fe, y en el norte de Buenos Aires. Luego, se expandió rápidamente al resto del país emergiendo en menos de cinco años, como la maleza más apuntada en Argentina. En 2009, menos de 250 mil has estaban bajo tratamiento (*Ilustración 8*). A lo largo del tiempo, la intensidad de los tratamientos fue en aumento al punto de que en 2014 había más de 4 millones de hectáreas de área de desarrollo tratadas. (ADAMA/Maleza Cero).

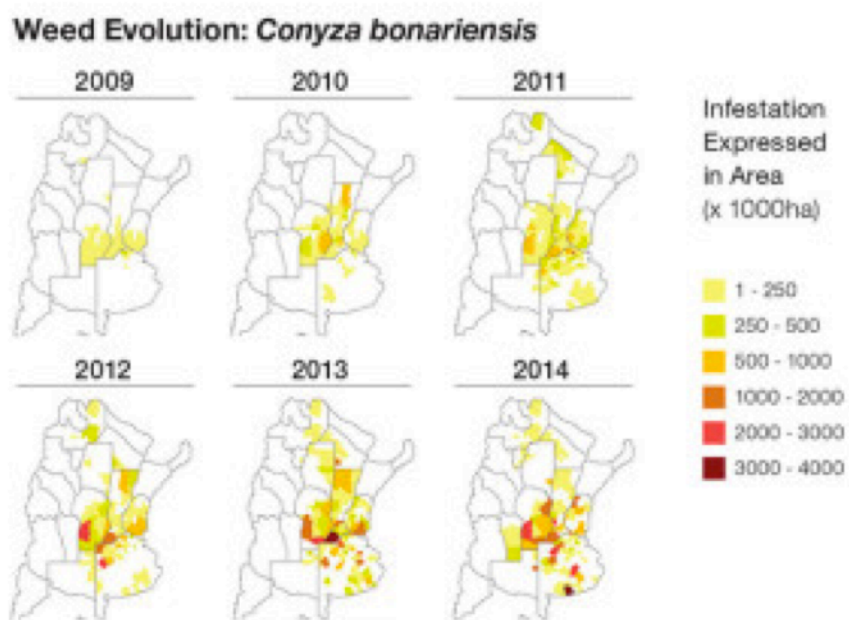


Ilustración 8. Evolución de la superficie infestada por Conyza bonariensis a lo largo de los años comprendidos entre 2009 y 2014. (Adaptado de Kleffmann Group AMIS)

El “sorgo de Alepo” (*Sorghum halepense*) es otro ejemplo interesante. La biotecnología RR se convirtió en la solución para controlar esta maleza progresiva en los 90s. Después de 15 años de control exitoso, apareció el primer individuo resistente a glifosato lo cual requería un nuevo acercamiento al manejo de malezas (*Ilustración 9*).

El “yuyo colorado” (*Amaranthus spp.*) ha surgido como una de las más recientes malezas resistentes a glifosato y es un excelente ejemplo del rápido ritmo de colonización que pueden alcanzar las malezas una vez que se vuelven resistentes (*Ilustración 9*). (ADAMA/Maleza Cero).

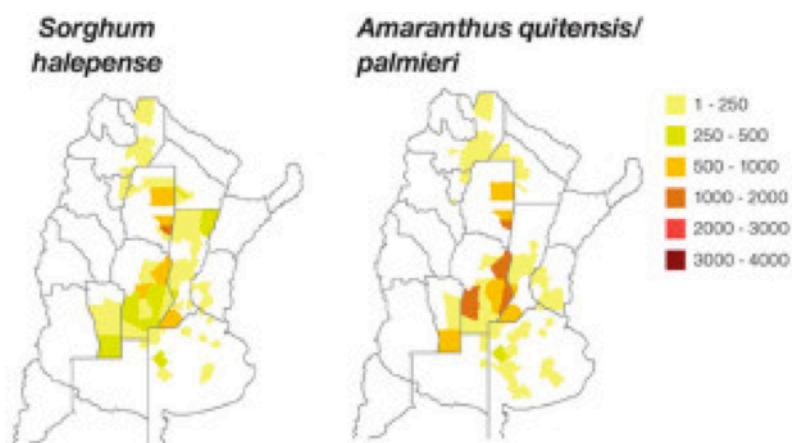


Ilustración 9. Áreas manejadas por resistencia en especies de Sorghum halepense y Amaranthus spp. en 2014 (Adaptado de Kleffmann Group AMIS).

Respecto a las malezas que mayor dispersión geográfica presentan, Rama negra (*Conyza bonariensis*) se ubica en el primer puesto con presencia en el 99% de los partidos y departamentos relevados, seguida por el Yuyo colorado (*Amaranthus quitensis*), con el 90% (Figura 6). Luego le siguen las gramíneas como Pata de gallina (*Eleusine indica*), Sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*), Clorideas y Capín (*Echinochloa Cruss Gali*) que rondan el 70-80%. Un escalón más abajo Raigrás (*Lolium perenne - Multiflorum*), con el 60%, Botoncito blanco (*Borreria verticillata*), Pappophorum y Gonfrena perenne (*Gomphena perennis*), con el 40-50% de presencia. Las 10 malezas mencionadas son resistentes o tolerantes a glifosato, 60% de las cuales son gramíneas y el 40% restante latifoliadas o de hoja ancha. (AAPRESID, 2019).

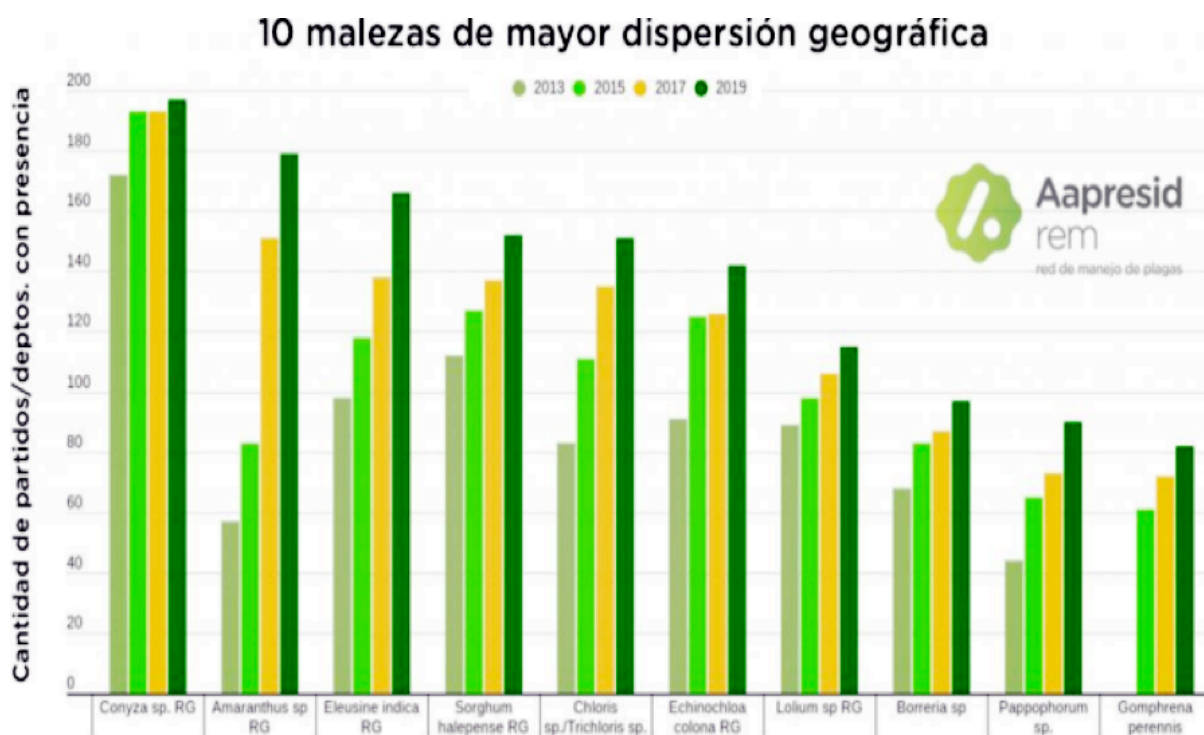


Figura 6. Evolución de los Partidos con presencia de las principales malezas resistentes a herbicidas del 2013 al 2019 (AAPRESID, 2020).

Desde la primera aparición de resistencia en Argentina en el año 1996, a la fecha se han generado 34 biotipos resistentes (19 especies diferentes, 10 monocotiledóneas y 9 dicotiledóneas), correspondientes a 4 modos de acción (MOA) (EPSPS, ALS, ACC y Auxinas sintéticas), y 9 de esos biotipos son de resistencia múltiple a estos MOA (Zorzin, 2019).



Figura 7. Evolución en la aparición de biotipos de malezas resistentes a herbicidas Argentina. (AAPRESID, 2020).

Recomendaciones para disminuir la aparición de resistencia a herbicidas en malezas

Hay prácticas útiles para disminuir la ocurrencia de resistencia en malezas que las podemos enumerar en una lista a continuación:

- **Maleza:** Conocer su ciclo, su fenología, requerimientos ambientales para su emergencia, cuando producen sus propágulos, etc.
- **Monitoreo de los lotes:** observar su distribución, densidad, plantas que escapen al control, etc.
- **Prácticas de manejo de cultivo:** ajustar densidad de siembra, tipo y momento de fertilización, emplear cultivos de cobertura, hacer rotación de cultivos o rotaciones agrícola-ganadera para dificultar la adaptación de la maleza, etc. De esta manera se favorece el desarrollo del cultivo en detrimento de las malezas.
- **Reducción de dispersión de propágulos:** Evitar la dispersión de semillas y rizomas dentro del lote y entre lotes, utilizando semillas libres de malezas, limpieza de cosechadoras y monitoreo de cabeceras.

- **Uso correcto de herbicidas:** Emplear principios activos de diferentes sitios de acción, evitar subdosis y sobredosis (muchas veces encubiertas por aplicaciones de mala calidad).

Según Yanniccari (2020), la combinación de las diferentes prácticas agronómicas, sin duda conducirán a ir reduciendo año a año el número de plantas resistentes de una población y contribuir a la estabilidad del sistema donde los herbicidas son sólo una herramienta más.

CAPÍTULO IV

LEY DE AGROQUÍMICOS

Evolución del consumo de fitosanitarios en el agro argentino

Argentina es uno de los países de mayor consumo de agroquímicos del mundo, pero paradójicamente, no hay ninguna ley nacional que regule específicamente su uso y aplicación. En 2013, último año del que se tienen registros, el volumen de productos fitosanitarios comercializados fue de 281,7 millones de kg/l (Figura). El informe de mercado de Pampas Group indicó que la facturación de los insumos fitosanitarios cerró en U\$S 2.471.909.757 en 2016 (CASAFE; 2017).

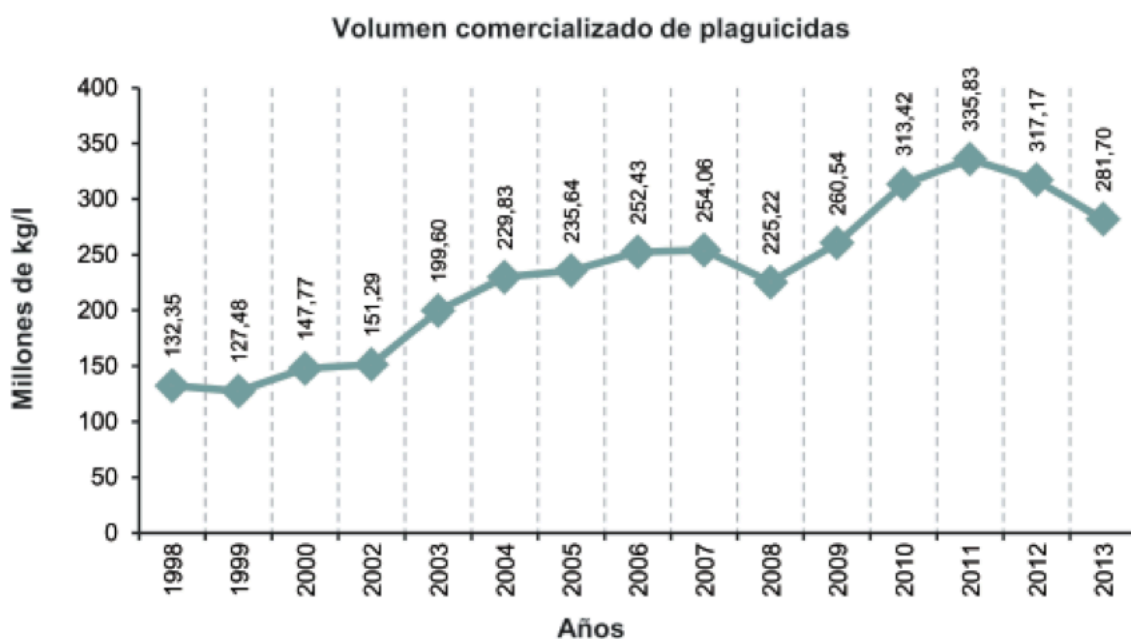


Figura 8. Evolución del volumen comercializado de agroquímicos en la Argentina. Periodo 1998-2013 (Adaptado de CASAFE 2017).

En los últimos 30 años, el volumen comercializado de productos fitosanitarios se septuplicó. Este aumento en la utilización de agroquímicos se dio principalmente en la soja a partir de la introducción de semillas transgénicas y la adopción creciente de la siembra directa la cual requirió fundamentalmente de la utilización de agroquímicos para el control de malezas.

Clasificación Toxicológica de la OMS	En la tabla se observará
Ia: Extremadamente peligroso	Ia
Ib: Altamente peligroso	Ib
II: Moderadamente peligroso	II
III: Ligeramente peligroso	III
IV: Producto que normalmente no ofrece peligro	IV

Tabla 1. Clases toxicológicas de agroquímicos. (Adaptado de SENASA, 2012)

En la República Argentina a través de la Resolución N° 350 del 30 de agosto de 1999 de la ex Secretaria de Agricultura, Ganaderías, Pesca y Alimentación se aprobó el manual de procedimientos, criterios y alcances para el registro de productos fitosanitarios en la República Argentina (SENASA, 2012). En el Capítulo 2 “Consideraciones Generales” del Manual aprobado por la mencionada Resolución prevé que se adopte como Clasificación Toxicológica de los Productos Fitosanitarios, la que establece la Organización Mundial de la Salud (OMS), que se detalla en el capítulo 20 de la norma antedicha. Asimismo, prevé adoptar la clasificación toxicológica de los plaguicidas según sus riesgos desarrollada por la OMS (Tabla 1), en su versión más reciente, que data del año 2009 (SENASA, 2012).

La clase toxicológica (Tabla 1) va desde: I (Extremadamente tóxico, banda roja), Ib (altamente tóxico, banda roja), II (moderadamente tóxico, banda amarilla), III (ligeramente tóxico, banda azul) y IV (producto que probablemente no presente riesgos agudos en las condiciones normales de uso, banda verde). El riesgo final depende, además, de las condiciones de aplicación tales como: momento, forma, condiciones climáticas, manipuleo y destino de envases y residuos tóxicos, distancia entre punto de aplicación y los centros poblados, entre otras.

Los agroquímicos de mayor uso en Argentina son los herbicidas, y el más utilizado es el Glifosato, un herbicida de amplio espectro, aunque también tienen una presencia significativa en el mercado el 2,4-D y la Atrazina (Paz Belada; 2017).

Ante la falencia de no contar con una Ley Nacional de agroquímicos, casi todas las provincias de importancia agrícola han generado sus propias normativas (Córdoba - Ley 9.164, Buenos Aires - Ley 10.699, Santa Fe – Ley 11.273), todas ellas dictadas en diferentes momentos y siguiendo distintos criterios, lo que origina múltiples confusiones sobre todo en las zonas limítrofes interprovinciales. (Cid, 2010). Un ejemplo de esto se da en lo que respecta a la aplicación de agroquímicos en zonas periurbanas, teniendo gran desuniformidad de criterios entre las distintas provincias. En Córdoba no se pueden hacer aplicaciones aéreas hasta 1500 m del pueblo para productos Ia, Ib y II y hasta 500 m para productos III y IV (Tabla 1), en tanto que para las aplicaciones terrestres se fija un límite de 500 m donde solamente se pueden aplicar productos III y IV. Mientras que, en Santa Fe los límites fijados son de 3000 metros para aplicaciones aéreas y 500 metros para terrestres, pero dejando a las comunas la libertad de fijar excepciones o pautas diferentes. Otras provincias, si bien con menor producción agrícola, siguen criterios distintos o simplemente no contemplan este tema.

Reglamentaciones Nacionales, Provinciales y Municipales sobre el uso de fitosanitarios

Ley Nacional 27.279

La única Ley Nacional es la Ley 27.279 sancionada el 14 de septiembre de 2016 que establece presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión de los envases vacíos de fitosanitarios, en virtud de la toxicidad del producto que contuvieron, requiriendo una gestión diferenciada y condicionada. Se entiende por gestión integral de envases vacíos de fitosanitarios al conjunto de actividades interdependientes y complementarias entre sí, que conforman un proceso de acciones para el manejo de envases vacíos de fitosanitarios, con el objetivo de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población, atendiendo a los objetivos y jerarquía de opciones de la ley, desde la producción, generación, almacenamiento transitorio, transporte y tratamiento, hasta su disposición final o utilización como

insumo de otro proceso productivo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

Ley provincial 10.699 de la provincia de Buenos Aires

En relación a los agroquímicos, la provincia de Buenos Aires cuenta con la Ley 10.699 que rige desde 1988. Si bien la ley provincial 10.699 es reductivamente llamada de “agroquímicos”, sus disposiciones son mucho más amplias pues comprenden también los productos de acción biológica, las enmiendas y fertilizantes de uso agrícola; los usos domésticos y sanitarios; el tratamiento y control de residuos de los compuestos en productos de consumo directo como pueden ser hortalizas y frutas; como también los métodos o prácticas de control de plagas (manejo integrado de plagas, producciones agroecológicas y orgánicas) que sustituyan total o parcialmente la aplicación de productos químicos o biológicos (Acuña, 2013).

Los objetivos de esta ley son, la protección de la salud humana, los recursos naturales y la producción agrícola a través de la correcta y racional utilización de los siguientes productos: insecticidas, acaricidas, nematodocidas, fungicidas, bactericidas, antibiótico, mamalocidas, avicidas, feromonas, molusquicidas, defoliantes, y/o desecantes, fitoreguladores, herbicidas, coadyuvantes, repelentes, atractivos, fertilizantes, inoculantes y todos aquellos otros productos de acción química y/o biológica no contemplados explícitamente en esta clasificación, pero que sean utilizados para la protección y desarrollo de la producción vegetal, como así también evitar la contaminación de los alimentos y del medio ambiente.

En el Art. 8 de la Ley Provincial 10.699 se establece la prohibición de la venta directa al usuario y/o aplicación de los productos de uso profesional sin "Receta Agronómica Obligatoria", confeccionada por un asesor técnico profesional, ingeniero agrónomo u otro título habilitante matriculado en el Consejo Profesional de jurisdicción provincial.

Actualmente se están dando capacitaciones a través del Ministerio de Desarrollo Agrario sobre “la responsabilidad profesional en la confección de la receta agronómica” tratando temas como la prescripción de fitosanitarios y domi-sanitarios,

alcances de la ley 10.699 y protocolos de actualización de denuncias sobre derivas. Cabe destacar que la Provincia de Buenos Aires cuenta con receta agronómica digital desde mayo del año 2016 y su uso viene creciendo exponencialmente. Este documento técnico-legal habilita las aplicaciones de fitosanitarios en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires, por lo que todas las aplicaciones deben estar respaldadas por dicho instrumento previamente confeccionado (Gobierno de la provincia de Buenos Aires, 2019).

Ordenanzas municipales

Los municipios bonaerenses avanzaron muchas veces copiando normas de otras provincias, en regulaciones municipales que contrarían el principio constitucional de la estructura jerárquica apropiándose de las competencias provinciales asignadas, al Ministerio de Asuntos Agrarios (MAA), por la ley 10.699 en materia de poder de policía, inscripciones, registros de asesores y aplicadores, habilitaciones, multas y juzgamiento de transgresiones; a ello se suma otro aspecto como lo vinculado a la determinación, por ordenanzas municipales, de zonas de exclusión o amortiguamiento para aplicaciones terrestres de fitosanitarios que suscitan controversias en materia de competencias (Acuña, 2013). Es conclusión, cada municipio establece límites de aplicación en zonas periurbanas, a través de ordenanzas municipales, estableciendo importantes discrepancias. A continuación, tomaremos como ejemplo un par de municipios:

Cañuelas: En la ordenanza municipal 2671/10 se establece que, para servicios u operaciones terrestres, queda expresamente prohibida la aplicación de agroquímicos dentro de un radio de 2000 metros de los límites urbanos de la ciudad cabecera de Cañuelas y de todas las localidades del partido, como así también en las zonas denominadas residenciales de quintas. La Ordenanza prohíbe la aplicación aérea de agroquímicos en toda la superficie del partido. Por desconocimiento de la población, en muchos casos, colegas fueron denunciados aun respetando las distancias mínimas exigidas y sus máquinas secuestradas por la policía. Como todo momento de transición, las reglas no eran claras y surgían

situaciones injustas. Por decisión personal dejé de hacer aplicaciones en el partido a partir del momento en se comenzó a aplicar la ordenanza.

Luján, el Art. 4 de la Ordenanza 5953/ 2011 prohíbe en todo el Partido las aplicaciones aéreas de agroquímicos, de uso agropecuario, cualquiera sea el producto activo o formulado, así como su dosis. El Art. 5 prohíbe las aplicaciones en las áreas urbanas del Municipio de Luján, permitiendo las aplicaciones terrestres de estos productos con equipos autopropulsados de a partir de los 500 m del perímetro de las áreas urbanizadas y zonas de población consolidada. La aplicación de agroquímicos en las áreas linderas a cursos y cuerpos de agua, deberán respetar un radio libre de 100 m. Quedan exceptuadas de estas restricciones, las actividades relacionadas al control de plagas urbanas (CREA, 2020).

Buenas Prácticas Agrícolas

En los últimos años toma gran importancia y difusión lo que se conoce como Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Las BPA son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a asegurar la protección de la higiene, la salud humana y el medio ambiente, mediante métodos ecológicamente seguros, higiénicamente aceptables y económicamente factibles.

La Red BPA es el resultado de un proceso de diálogo interinstitucional entre las principales entidades públicas y privadas de Argentina. El trabajo multidisciplinario definió normas para garantizar que las actividades de siembra, pulverización, cosecha y postcosecha se realicen de acuerdo a las buenas prácticas agrícolas.

Entre las organizaciones fundacionales de la red se encuentran la el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca; el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Aapresid, ArgenBio, Aacrea, Asagir, ASA, la Bolsa de Cereales de Buenos Aires, Casafe y Fertilizar, entre otras.

En el marco de la Red, se desarrolló un documento con recomendaciones para los decisores políticos que deseen legislar regulaciones sobre el manejo y

aplicación de los productos fitosanitarios en sus departamentos, municipios o partidos (MAGyP, online b).

En la actualidad CASAFE (Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes) cuenta con un programa de capacitaciones donde se abordan temas como la gestión y manejos de envases, uso seguro y responsable, toxicología, almacenamiento y transporte seguro de productos fitosanitarios. También surgen en este sentido, programas como “Campo Limpio”, cuya organización tiene como misión la recuperación de envases vacíos de fitosanitarios en el campo argentino. Campo Limpio nace del trabajo en conjunto de la Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CASAFE) y la Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos (CIAFA), quienes representan a las compañías que producen fitosanitarios.

En resumen, es necesaria una ley nacional de agroquímicos con normas claras y aplicables a todo el territorio nacional.

CAPÍTULO V

MI EXPERIENCIA COMO CONTRATISTA EN PULVERIZACIONES AGRÍCOLAS EN LA CUENCA DEL SALADO

En el siguiente capítulo, haré una descripción de mis años en la actividad de la pulverización terrestre. Comenzaré hablando de mis inicios en la actividad agrícola y cómo ésta me introdujo en el mundo de los contratistas. Estará dividida en tres periodos relacionados con las diferentes máquinas que fui adquiriendo en el tiempo, sus ventajas, desventajas, la incorporación de tecnología, los problemas que surgieron en cada etapa y cómo se fueron superando. A través de mapas mostraré las zonas de trabajo, los establecimientos que contaban con mis servicios, la incorporación de nuevas zonas y campos que coincidirán con el cambio de maquinaria. También comentaré los cambios que fueron surgiendo en este período, que coincide con la aparición de resistencia en malezas, surgimiento de nueva tecnología, etc.

Período 2007-2009: Primeros pasos como contratista en pulverizaciones agrícolas en la Cuenca del Salado

En el año 2004, siendo estudiante de agronomía en la UNLZ, tuve la oportunidad de hacerme cargo de 120 ha de agricultura en la zona de Florencio Varela y 60 ha en Cañuelas. Esta posibilidad me abrió puertas a un mundo casi desconocido e inalcanzable hasta ese momento, ya que mis conocimientos prácticos en el campo eran limitados, resultando todo un desafío repleto de experiencias y aprendizaje.

Desde 2004 hasta 2008 estuve a cargo en la empresa de la compra de insumos, regulación de sembradora, monitoreo de plagas, pulverizaciones con contratistas y control de cosecha para dicha superficie. Durante estos primeros años, me sumergí en el mundo de la agricultura y principalmente en la maquinaria agrícola que me apasionó desde el inicio. Por este interés, comencé a ver la posibilidad de iniciarme como contratista. La siembra y la cosecha me parecieron también actividades apasionantes y rentables, pero escapaban de mi alcance en cuanto a lo

económico y la complejidad de la actividad. Por otro lado, la pulverización me pareció en ese momento la mejor opción a la cual yo podía enfrentar, debido a que contaba con escasos recursos económicos y básicos conocimientos de maquinaria.

En el año 2007, junto con un socio y amigo, luego de ver muchas opciones de máquinas, accedimos a comprar una pulverizadora Barbuy año 1983 (Ilustración 10). Fue una máquina accesible y simple, ideal para una persona que se inicia en esta actividad. Fue así, como con escasos conocimientos mecánicos y de pulverización, nos iniciamos en esta actividad con el apoyo de contratistas de la zona. A menos de un año de habernos iniciado, mi socio no logró encontrarle el ritmo y el gusto a esta actividad, decidiendo alejarse, por lo que compré su parte y desde ese momento seguí solo este camino.



Ilustración 10. Vista de la pulverizadora Barbuy 1983.

Esta etapa se caracterizó por una vertiginosa y necesaria incorporación de conocimientos prácticos, en la cual la soledad laboral y falta de experiencia, resaltaban la dificultad para superar los problemas que surgían en el camino. Los

mandos manuales y el sistema de guía con marcador de espuma ya en esa época eran obsoletos y complicaban las tareas. Los inconvenientes se multiplicaban día a día, roturas de la máquina, poco conocimiento de mecánica, campos con problemas de piso (Ilustración 11), problemas de cobros, etc. me hicieron dudar de la elección, pero de a poco todo fue siendo superado y continúe con la actividad.



*Ilustración 11. Problemas de piso (típicos barro blancos) en Cuenca del Salado.
Localidad de Loma Verde, año 2016.*

En 2007, para poder realizar la facturación a mis clientes, me inscribí como monotributista en la actividad “Servicios agropecuarios” de la AFIP (Administración Federal de Ingresos Públicos), con el nombre fantasía “SANAGRO Pulverización Terrestre”. Ese año, a través de un contratista que desarrollaba agricultura en la zona de Florencio Varela, me contacté con una empresa que estaba buscando un técnico que hiciera el asesoramiento de 2.500 ha que sembraban en varias localidades de la Cuenca del Salado. Luego de una entrevista, quedé en ese cargo.

Las tareas que desempeñé en esta empresa fueron de elección de lotes para la siembra, cálculo de insumos, regulación de sembradoras, monitoreos, pulverizaciones con contratistas, control de cosecha, logística de insumos, etc. Todas actividades que ya había realizado anteriormente. Fue una gran oportunidad para seguir creciendo en conocimientos y la posibilidad de aumentar las hectáreas de pulverización.

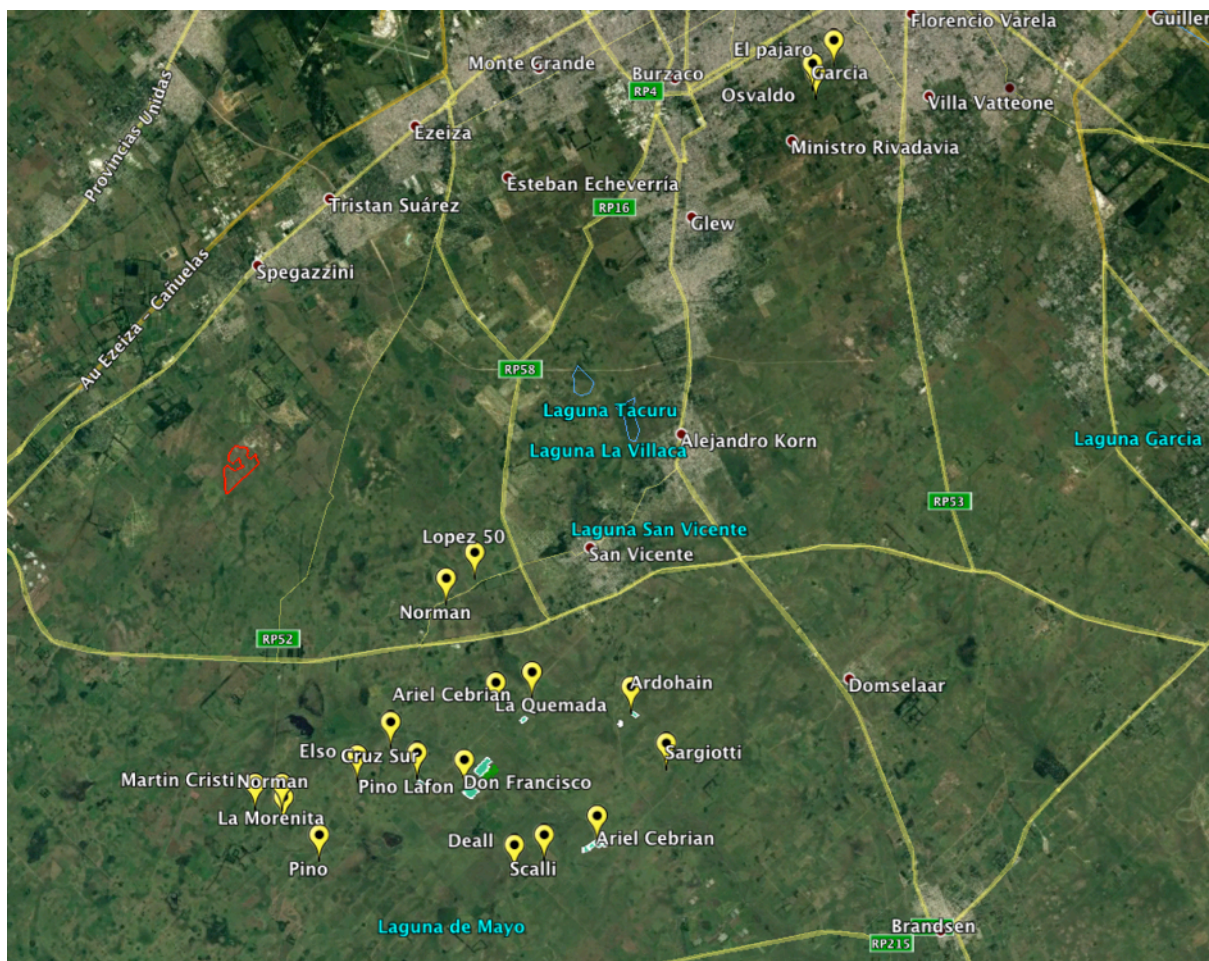


Ilustración 12. Mapa de ubicación de los establecimientos en etapa 1, señalados en amarillo.

Durante ese período los precios de la soja y su alta rentabilidad la posicionaron en la Cuenca del Salado como uno de los cultivos predominantes, avanzando sobre lotes de inferior calidad, en los cuales aún con bajos rendimientos, seguía siendo rentable (Ver Capítulo I).

La zona de Florencio Varela, San Vicente y Brandsen, donde comencé a pulverizar, se destacaba por tener lotes donde se realizaba tradicionalmente ganadería y donde la soja desplazó esta actividad a lotes de inferior aptitud agrícola. (Ilustración 12). Durante este periodo, la superficie que trabajaba pulverizando rondaba en 2.500 ha por año, repartidas en 20 establecimientos.

Dentro de mis posibilidades, intentaba realizar las pulverizaciones en los lotes que asesoraba, pero como las ventanas de aplicación eran chicas y al no poder cumplir con todos los lotes, se requerían servicios de contratistas de la zona. Esta fue una oportunidad para recabar información y experiencia de aquellos que ya tenían años en la actividad.

La mayoría de los lotes en los que accedía a trabajar, se utilizaban previamente para cría bovina. En su mayoría, eran superficies chicas de 40 ha promedio, separados por alambres fijos, bolleros y canales haciendo lentas las tareas por los continuos cambios de parcelas (Ilustración 13).



Ilustración 13. Lotes chicos, separados por alambre, canales, etc. Localidad de San Vicente, año 2012.

Esta primera etapa, se caracterizó por el uso masivo y casi único del herbicida glifosato, tanto en los barbechos, como en post emergencia. En algunos casos, se lo mezclaba con otros herbicidas como el 2,4 D, dicamba y metsulfuron. Era lo que se usaba para ese entonces, resultando en dosis y recomendaciones simples, sin advertir en las negativas consecuencias futuras que esto produciría.

Para aquellos años, pese a que a nivel académico ya se trataba el tema, había poca información, capacitación o difusión de la importancia de rotar principios activos, sitios de acción y sobre todo de los cuidados o peligros de manipular agroquímicos. En la provincia de Buenos Aires, no se exigía carnet habilitante para el aplicador, ni tampoco habilitación de la pulverizadora. En los últimos años (2015-2017), la situación cambió y actualmente existen cursos sobre manipulación y transporte de agroquímicos, cursos para obtención de carnet habilitante, charlas técnicas sobre deriva, elección de pastillas, presión de trabajo, etc.

Todos estos cambios y exigencias tuvieron que ser acompañados con un cambio de mentalidad del aplicador y el técnico que, empujados por exigencias de la sociedad, debieron informarse y capacitarse en nuevas prácticas que fueran más seguras y con el menor impacto posible en el ambiente y la población.

Análisis de la pulverizadora Barbuy (1983)

Modelo	Barbuy 1983
Motor	Perkins 4
Tracción	Trasera por cadenas N° 80
Rodado	24
Suspensión	Espiral y elásticos
Diferencial	Alta
Tanque	2000 l
Carga	Motobomba 2"
Mandos	Manuales
Secciones	2

Bomba	Jacto a pistones
Sistema de guía	Marcador de espuma
Botalón	Delantero 750 x 20 Trasero 9,5 x 24
Largo botalón	18 m
Apertura de alas	Hidráulica y manual
Distancia entre picos	35 cm
Porta picos	Simple

Ventajas: Máquina simple para iniciarse en la actividad, bajo costo, bajo y simple mantenimiento, bajo consumo por hectárea.

Desventajas: Sistema de guía obsoleto, botalón delantero que provoca mojado de toda la maquina con agroquímicos, provocando corrosión en ésta y mayor contacto del operario con el caldo. Botalón dividido solamente en dos secciones. Cabina sin presurizar, sin filtrado del aire, sin climatizador ni aire acondicionado, apertura del último tramo de alas de forma manual. Mandos manuales en la cabina, aumentando el riesgo de chorreado dentro de ésta. Acople manual de bomba. Rodado delantero y trasero de diferente tamaño. Motor de poca potencia.



Ilustración 14. Pulverizadora Barbuy en funcionamiento sobre un cultivo de trigo en la zona de Loma Verde (año 2008).

Período 2009-2012: Tecnificación y crecimiento como contratista en pulverizaciones agrícolas en la Cuenca del Salado.

En 2009 las hectáreas para pulverizar seguían en aumento. Con mayor seguridad, por mis conocimientos y experiencias adquiridos, decidí renovar la máquina hacia una más moderna con mayor tecnología, dando un salto importante en la calidad y los tiempos de las aplicaciones. Adquirí una pulverizadora Pla JCP5 año 1992 (Ilustración 15).



Ilustración 15. Vista de la Pulverizadora Pla, año 2010.

Esta adquisición significaba un salto tecnológico, ya que la pulverizadora disponía de una computadora de caudal Arag Bravo 300, con regulación automática y constante de la dosis manteniendo la presión estable e independiente de la velocidad de avance de la pulverizadora. También contaba con un mapeador satelital con visualización plana y en perspectiva, posibilidad de revisión del trabajo para identificar y corregir eventuales fallas y barra de luz para corrección de la recta de trabajo (Ilustración 16, Ilustración 17, Ilustración 18).



Ilustración 16. Computadora de caudal (izq.) y mapeador satelital (der.).

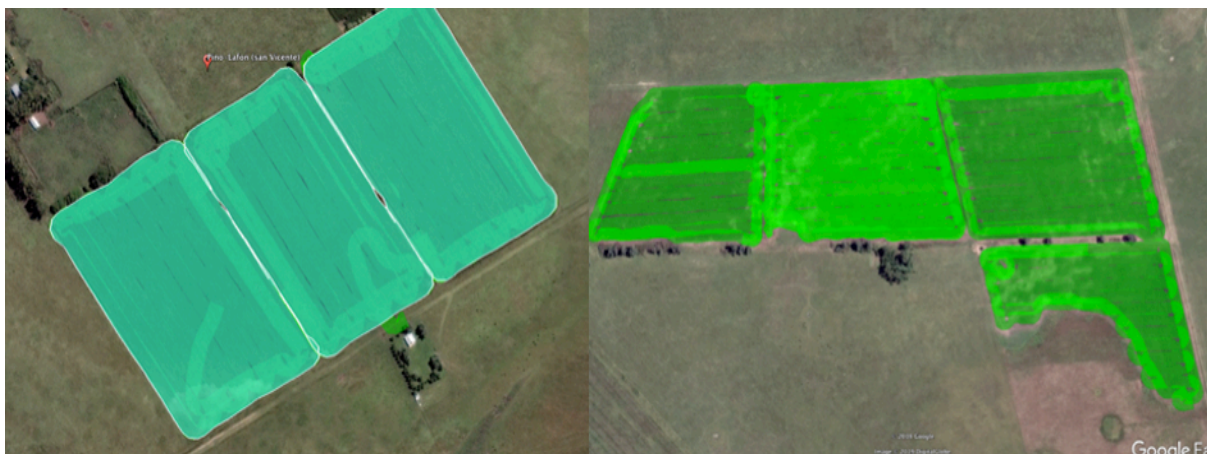
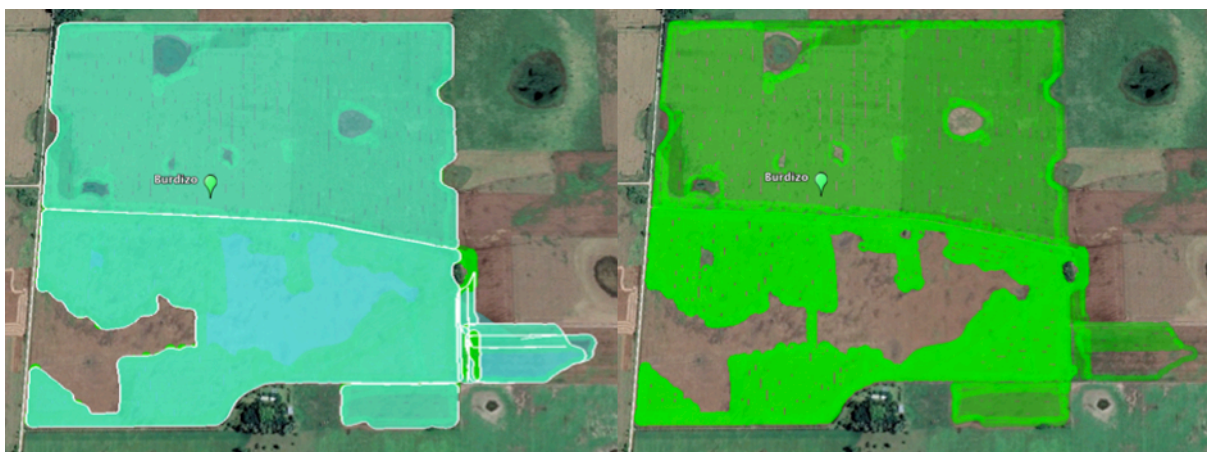


Ilustración 17. Imágenes obtenidas por el mapeador satelital en lotes de la localidad de San Vicente.



Ilustración 18. Imágenes obtenidas por el mapeador satelital en las localidades de Las Flores (izq.) y Loma Verde (der.).

En las fotos a continuación (Ilustración 19), se observa claramente los típicos bajos que predominan en Cuenca del Salado y cómo durante períodos de lluvia parte de esos lotes no se pueden trabajar por falta de piso. También se observa el recorrido de la pulverizadora y los giros en cabeceras (Ilustración 20).



*Ilustración 19. Imágenes obtenidas por el mapeador satelital. Izq: Sin anegamiento.
Der: Con anegamiento.*

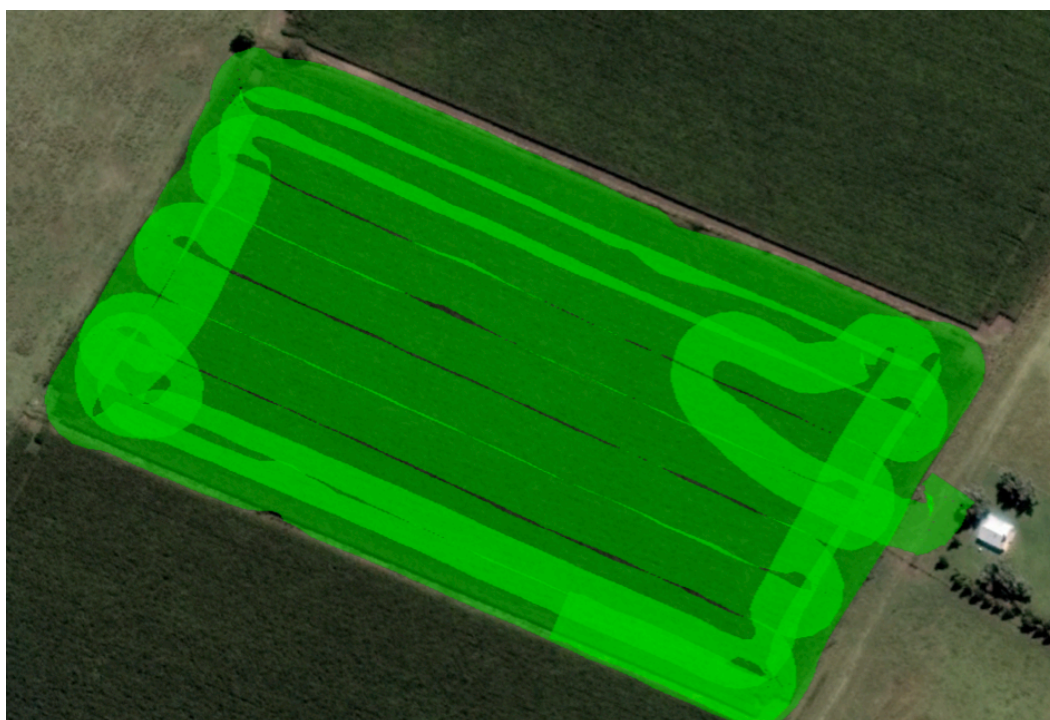


Ilustración 20. Mapeo del lote pulverizado donde se observa recorrido y cabeceras.

Este avance tecnológico de la empresa me permitió aumentar la superficie de trabajo y extenderme a zonas con mayor tradición agrícola con lotes de mayor tamaño haciendo más eficiente el día de trabajo. Paralelamente pude incorporar más clientes, aumentando la superficie de asesoramiento a 4.000 ha promedio por año repartidos en unos 37 establecimientos, pudiendo variar de acuerdo a cada campaña. En consecuencia, la superficie para asesorar aumentaba, pero a su vez el

tiempo para dedicarme a la pulverización disminuía. La situación comenzó a desbordarme, por lo que surgió la idea de contratar un maquinista para poder realizar ambas actividades. Luego de un par de entrevistas y debido a la inseguridad de poder ofrecer una estabilidad laboral en el tiempo por los altibajos de la actividad, decidí continuar solo y hacer las hectáreas que estuvieran a mi alcance. A los lotes que anteriormente pulverizaba sume una gran cantidad, ya de zonas más alejadas como Loma Verde, Cañuelas y Ranchos (Ilustración 21).

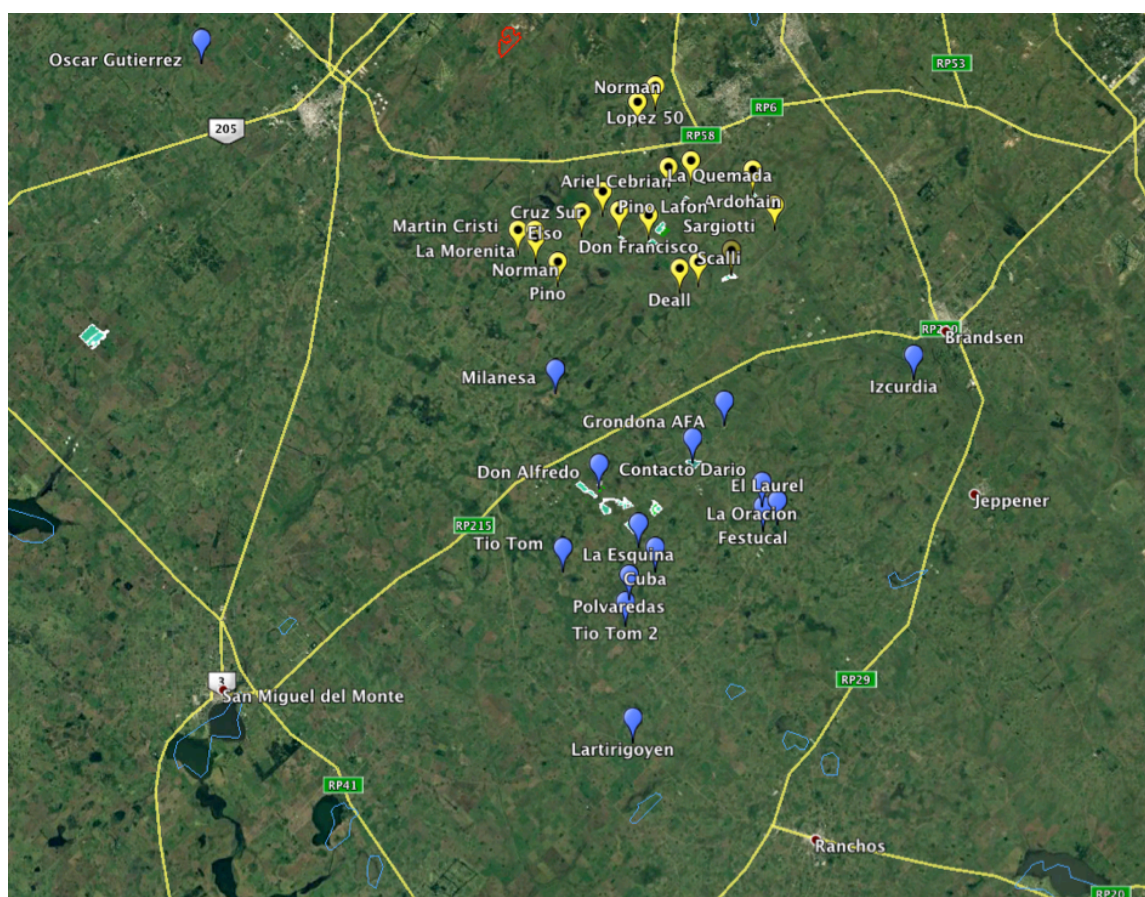


Ilustración 21. Ubicación de los establecimientos en etapa 2, señalados en amarillo y azul.

En esta segunda etapa el problema de Conyza resistente a glifosato comienza a ser un problema en la zona (

Ilustración 22). El género *Conyza* es conocido en Argentina vulgarmente como “rama negra”. Existen otras 22 especies de este género, siendo la principal *C. bonariensis*, encontrándose además *C. sumatrensis* y *C. chilensis*. Este género de malezas, se constituyó en Argentina en una maleza importante y de difícil control en

los barbechos de lotes agrícolas de la región pampeana. En el ciclo agrícola 2008/2009, su presencia se extendió en algunos lotes hasta el verano, llegando a afectar el cultivo de soja (Metzler et al., 2011). (Ver Capítulo 3).



Ilustración 22. Rama negra en cultivo de Soja en la localidad de San Vicente 2010.

Análisis de la Pulverizadora Pla JC95 (1992).

Modelo	Pla JC95 (1992)
Motor	Perkins 6
Tracción	Trasera por cadenas N° 80
Rodado	24
Suspensión	Espiral y elásticos
Diferencial	Alta
Tanque	2000 l
Carga	Motobomba 2"
Mandos	Computadora Arag 330

Secciones	3 con electroválvulas
Bomba	Udor zeta, 3 pistones
Sistema de guía	Mapeador satelital Raven Cruzier
Botalón	Delantero
Largo botalón	18 m
Apertura de alas	Hidráulica quiebre a 45°
Distancia entre picos	35 cm
Porta picos	triples

Ventajas: Sistema de guía con mapeador satelital, disminuyendo los errores de cobertura. Computadora de caudal, haciendo mas sencilla la regulación y manteniendo la presión estable e independiente de la velocidad de avance. Electroválvulas. botalón dividido en 4 secciones. Climatizador, apertura de alas totalmente hidráulico. Acople de la bomba desde la cabina.

Desventajas: Botalón delantero que provoca mojado de toda la máquina con agroquímicos, provocando corrosión en ésta y mayor contacto del operario con el caldo. Rodado delantero y trasero de diferente tamaño. Cabina sin presurizar, sin filtrado del aire.



Ilustración 23. Pulverizadora Pla en funcionamiento.

Período 2012-2016: Consolidación como contratista de aplicaciones terrestres en la Cuenca del Salado.

Con perspectivas favorables en la actividad, superficie agrícola en aumento, más hectáreas para pulverizar, lotes de mayor tamaño en zonas más alejadas, sumados a mi mayor experiencia, fue que en 2012 adquirí una Metalfor 2750 año 2001 (Ilustración 24), a la cual le incorporé una computadora de caudal con 5 secciones RAVEN 440 (Ilustración 25). Para optimizar el día de trabajo, incorporé un acoplado con tanque de apoyo de 2.000 l (Ilustración 25). Así logré reducir costos de gasoil y tiempo al no tener que trasladar la maquina hasta un tanque australiano, sino cargar directamente en el lote, haciendo mucho más ágil la carga y aumentando las hectáreas de pulverización por día. En ese entonces, mi ex socio y amigo comenzó a trabajar conmigo por día, principalmente en situaciones donde los campos estaban alejados de mi principal zona de actividad.



Ilustración 24. Vista de Pulverizadora Metalfor. Localidad de Las Flores, año 2015.



Ilustración 25. Computadora de caudal (izq) y carga de agua en un lote de la localidad de Las Flores, en el año 2014 (der.).

En cuanto a la zona de trabajo, Las Flores y Uribelarrea fueron los establecimientos más alejados en los que trabajé. En este periodo la superficie pulverizada rondaba las 8.000 ha por año, distribuida en aprox. 40 establecimientos (Imagen 26).

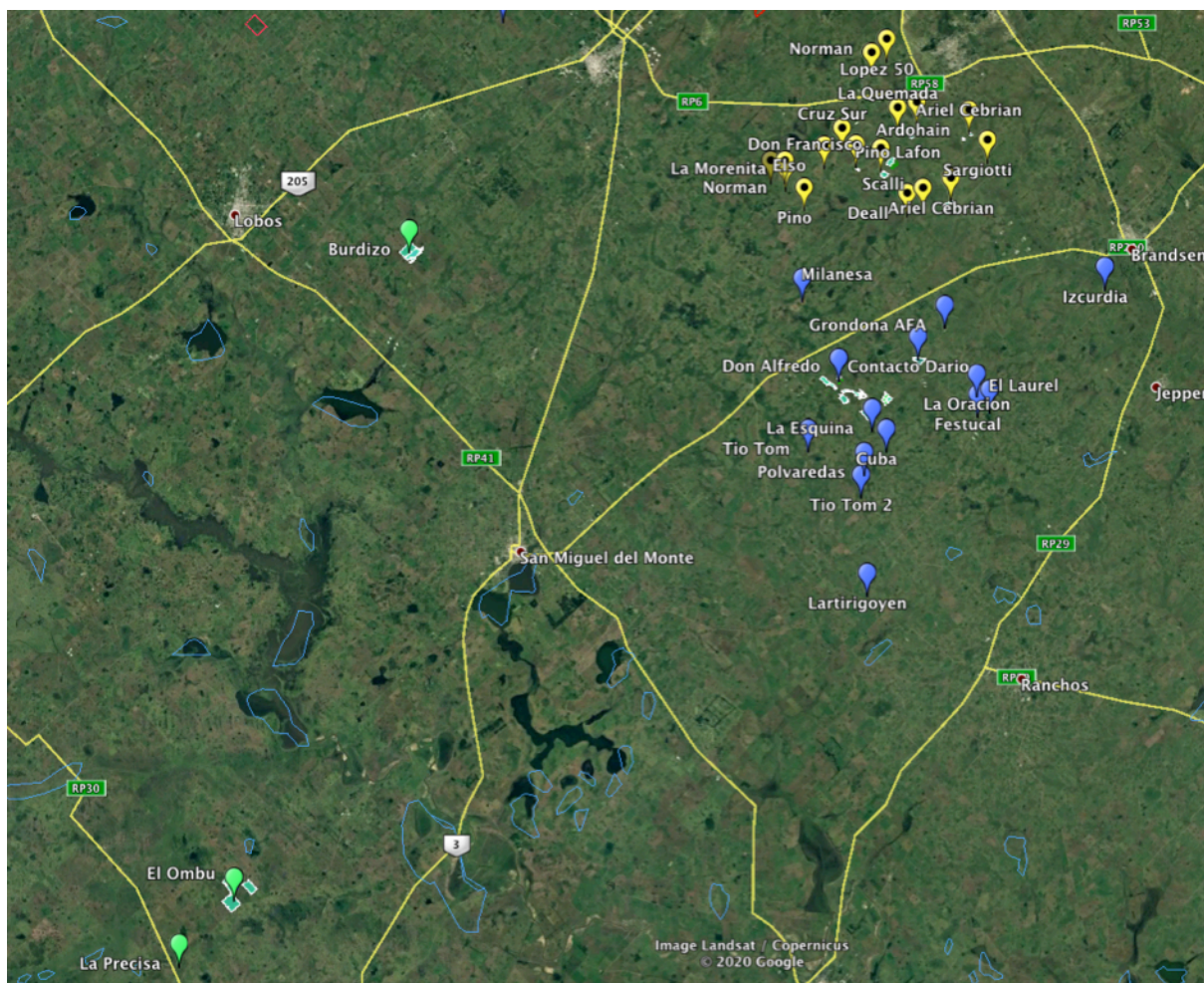


Ilustración 26. Ubicación de los establecimientos en etapa 3, señalados en amarillo, azul y verde.

Análisis de la Pulverizadora Metalfor 2750

Modelo	Metalfor 2750
Motor	Deutz 6 cilindros
Tracción	Trasera por cadenas N° 80
Rodado	36
Suspensión	Neumática
Diferencial	Alta y baja
Tanque	2750 l
Carga	Motobomba 2"
Mandos	Computadora Raven 440
Secciones	5 con electroválvulas
Bomba	Centrífuga
Sistema de guía	Mapeador satelital Raven Cruzier
Botalón	Trasero tipo tijera
Largo botalón	20 m
Apertura de alas	Hidráulica quiebre a 45°
Distancia entre picos	52 cm
Porta picos	Quíntuples

Ventajas: Sistema de guía con mapeador satelital, disminuyendo los errores de cobertura. Computadora de caudal, haciendo más sencilla la regulación y manteniendo la presión estable e independiente de la velocidad de avance. Electroválvulas. Botalón dividido en 5 secciones. Acople con la bomba por electroimán. Botalón delantero con basculante. Rodados iguales en las 4 ruedas. Suspensión neumática que hace más cómodo el trabajo. Apertura de alas totalmente hidráulico. Aire acondicionado.

Desventajas: Cabina sin presurizar, sin filtrado de aire desde el exterior.



Ilustración 27. Pulverizadora Metalfor en funcionamiento sobre un cultivo de soja en la zona de Uribelarrea, año 2014.

Participación en capacitaciones a alumnos

A pedido de la cátedra de Maquinaria Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, organizamos varias visitas con los alumnos de la materia para acercarlos a la actividad. Fue una experiencia muy gratificante y enriquecedora, ya que nunca había tenido frente a mí un grupo de alumnos a los cuales transmitir mis conocimientos. Recordemos que yo todavía era alumno de la Facultad. En sus visitas se explicaba todo el funcionamiento de la pulverizadora, se hacía conteo de gotas a través de tarjetas hidrosensibles, se tocaban temas como manipuleo de agroquímicos, etc. En definitiva, un pantallazo de la actividad con un enriquecedor ida y vuelta.

Legislación y regulación en el uso de agroquímicos en la Provincia de Buenos Aires.

Durante estos años, se comenzó a dar más importancia a los cuidados en la manipulación de agroquímicos, los efectos de la deriva, los límites de aplicaciones en zonas periurbanas, etc. Al mismo tiempo creció el rechazo de la población a las pulverización terrestres y aéreas, en muchos casos sin argumentos y en otros con debida razón, por malas prácticas realizadas que ocasionaban algún tipo de daño. En la actualidad, existen charlas de empresas privadas y entes estatales, cursos de capacitación, cursos para obtención de carnet habilitante, etc. que dan un marco más profesional a la actividad.

Periodo 2016-2017: Crisis y redireccionamiento de mi actividad como aplicador

Hacia 2016, luego de un par de eventos de sequía y otros de inundaciones, agravados por la disminución de rentabilidad de la soja, la empresa que me había contratado, se retira de la actividad agrícola. En consecuencia, el volumen de mi trabajo disminuye radicalmente de un momento a otro. Surgió entonces, la posibilidad de ingresar a un establecimiento de 2.500 ha en la localidad de Brandsen que destinaba 750 ha a la agricultura. El mismo contaba con un gran *feedlot* y producía su propio alimento y grano para la venta. Los clientes para los que trabajaba los pasé a otros colegas y concentré mi trabajo en este establecimiento y algunos más en las cercanías.

Desde inicios del 2016 a mediados del 2017, la superficie pulverizada disminuyó a unas 4000 ha por campaña, pero concentrada en pocos establecimientos de mayor superficie.

Sin la seguridad económica para tomar un empleado, con el desgaste propio de la actividad y con la intención familiar de mudarme a otra zona, comencé a pensar en retirarme de la actividad. Este mismo año, una empresa me contrata para que los asesore en la forma de aplicación de un producto que estaba en desarrollo, que contenía nanopartículas de yeso y dolomita. A su vez, me proponen el manejo de 1.000 ha entre soja y maíz, a las cuales se le aplicaría el producto a modo de

prueba. Mi rol como asesor consistió en determinar si era posible la aplicación por pulverizadora terrestre y aérea, para lo cual se utilizaron diferentes pulverizadoras de terceros. En un inicio la aplicación era casi imposible por tapado de picos y cañerías, dificultad de mezclado, rotura de empaquetaduras de bombas, etc. Con la mala experiencia que arrojaron las primeras aplicaciones, se trabajó en su formulación para hacerlo aplicable. Hoy es una empresa en activo crecimiento, con muchas posibilidades de revolucionar el mercado de fertilizantes y con una amplia gama de productos. A mediados de 2017 me ofrecieron comprar la pulverizadora y decidí venderla, poniendo fin a una década de trabajo en la actividad.

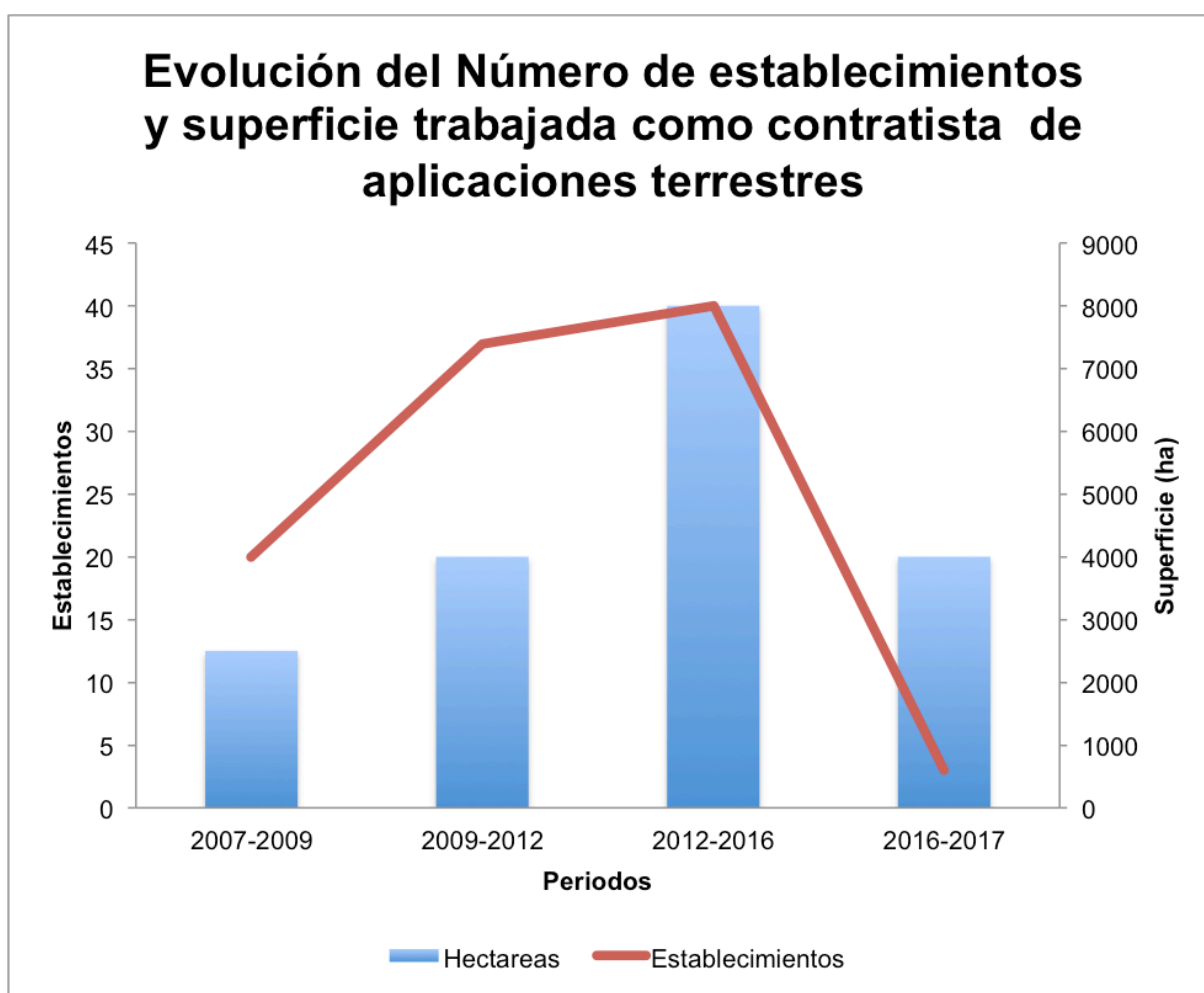


Figura 9. Evolución del número de establecimientos y superficie trabajados en los diferentes periodos como contratista de aplicaciones terrestres.

Como se observa en la Figura 9, al ser nuevo en la zona, mis inicios en la actividad fueron con poca superficie y pocos establecimientos, conocimientos técnicos y de mecánica básicos y una máquina con muchas limitaciones. Una etapa intermedia donde la superficie y la cantidad de establecimientos fueron en aumento gracias a la experiencia ganada y una pulverizadora más moderna, con mayor tecnología que hacia mas eficiente el día de trabajo. Una tercer etapa con un incremento estable y sostenido de superficie y clientes, situación dada por una máquina con alta eficiencia, tecnología de última generación en lo que se refiere a guía y computadora de caudal, una gran experiencia como contratista de pulverización, y la posibilidad de desplazarme a zonas mas alejadas y con lotes de mayor superficie. Ya en la última campaña, con la idea firme de retirarme de la actividad, concentré mis trabajos en pocos establecimientos pero de mayor superficie.

A lo largo de estos años realicé cursos y me fui actualizando en lo que tiene que ver con calidad de aplicación, evolución tecnológica, buenas prácticas agrícolas y manipuleo de agroquímicos. En el año 2015, realicé Diplomatura Universitaria de sanidad de cultivos extensivos (FCA-UNLZ). En el año 2020, incluso ya retirado de la actividad, obtuve el carnet habilitante provincial para aplicadores terrestre de fitosanitarios emitido por el Ministerio de Desarrollo Agrario (Imagen 28), y continué haciendo cursos y participando de charlas de empresas privadas relacionadas con la aplicación. A pesar de haber vendido la última máquina, aún hoy continuó capacitándome y reinventándome apostando a crecer en mi vida profesional.



Ilustración 28. Carnet habilitante para pulverización terrestre. Junio 2020.

REFLEXIONES FINALES

Fueron 10 años de mucho aprendizaje y muchos desafíos por superar. Este periodo en el cual me desempeñe como contratista de pulverización terrestre, tuvo la particularidad de estar marcado por grandes cambios a un ritmo muy acelerado. Grandes cambios tecnológicos en materia de herramientas de precisión (computadoras de caudal, mapeo satelital, etc.). Numerosas marcas y modelos aportaron tecnología para optimizar y mejorar las aplicaciones.

La resistencia de malezas dejó de ser un problema local de algunas zonas aisladas del país y se convirtió en un gran problema real con graves consecuencias en toda la Provincia de Buenos Aires. Esto obligó a técnicos y profesionales a capacitarse para mitigar el problema y generó en los aplicadores mayor necesidad de informarse en lo relativo a mezcla de diferentes principios activos o formulaciones, calidad de aplicación, etc.

Al final de esta década como aplicador, surgió en la población un marcado rechazo a las aplicaciones de agroquímicos. Situación que obligó a Municipios y Provincia a realizar controles en zonas periurbanas para dar tranquilidad a sus habitantes.

El rechazo de la población a las aplicaciones puso el tema en el tapete, obligando a las autoridades nacionales, provinciales y municipales a establecer reglas claras sobre el manejo de agroquímicos y generando toma de conciencia en técnicos y aplicadores.

En la actualidad se dictan charlas de capacitación a aplicadores, cursos para operarios de pulverizadoras con entrega de carnet habilitante, se exige la habilitación de la maquinaria y se empezó a darle más importancia y exigencia a la receta agronómica para darle un marco profesional a esta actividad.

BIBLIOGRAFÍA

AAPRESID. 2019. Relevamiento REM: la resistencia a glifosato ya no es la única amenaza. Asociación Argentina de productores en siembra directa. http://www.aapresid.org.ar/rem/relevamiento-rem-la-resistencia-a-glifosato-ya-no-es-la-unica-menaza/?utm_source=email_marketing&utm_admin=26524&utm_medium=email&utm_campaign=Nuev_mapas_de_malezas_Cultivos_de_servicio_Cogollero_y_ms

Acuña, J. 2013. Agroquímicos, ordenanzas municipales bonaerenses y la ley provincial 10699/88. II Congreso Nacional de Derecho Agrario Provincial.

ADAMA, Maleza Cero. Online. La gira maleza cero ya comenzó. 2018. <https://www.malezacero.com.ar/a-malezas-dificiles-soluciones-simples/>

Atlas Total de la República Argentina. 1982. Volumen 1 y 2. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.

Aragón, M. 2012. Análisis de los resultados de la producción forrajera en campos naturales en el área de Verónica, Cuenca del Salado, Buenos Aires, medidos a través de la biomasa para su aprovechamiento en rodeos de cría. <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/381/1/doc.pdf>

Azcuy Ameghino, E. y León, C. A. (2013). "La sojización: contradicciones, intereses y debates." En Martínez Dougnac, G. (comp), De especia exótica a monocultivo. Buenos Aires: Imago Mundi.

Bragachin, M. 2018. INTA E.E.A Manfredi. Dossier de Pulverizadoras. <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/dossier-pulverizadoras-t41926.htm>

Bragachin, M. 2009. Historia de la mecanización agrícola del país: del arado de reja a la siembra de precisión. http://www.produccion-animal.com.ar/temas_historia/23-Historia_mecanizacion.pdf

Braun-blanquet, J. 1932. Plant sociology. The study of plant communities. Book. First ed. 1932 pp.xviii + 439 pp.

Bellavi, A. (2007) "Desarrollo regional rural de los distritos de Santa Rosa, Cayastá y Helvecia del departamento Garay (Pcia. de Santa Fe)" Santa Fe. E.E.A Rafaela. página inicial y final del trabajo con la indicación.

Capdeville B. 2016. La ganadería en tiempos agrícolas: estancamiento, competencia por el uso de la tierra y cambios productivos. <http://www.ciea.com.ar/web/wp-content/uploads/2016/12/Doc11-Capdevielle.pdf>

CAPUBA. Online. Cámara de agro aplicadores de Buenos Aires. Facebook oficial. <https://www.facebook.com/groups/414999605354697/>

CASAFE 2017. El mercado de agroquímicos se mantuvo estable respecto al 2015. <https://www.casafe.org/pdf/2018/ESTADISTICAS/Informe-Mercado-Fitosanitarios-2016.pdf>

Charvay, P. 2010. Los cambios en la producción ganadera en la pos convertibilidad. La expansión sojera y su impacto sobre la ganadería. Las nuevas formas de producción. Voces en el

fénix. <https://www.vocesenelfenix.com/content/los-cambios-en-la-producci%C3%B3n-ganadera-en-la-posconvertibilidad-la-expansi%C3%B3n-sojera-y-su-imp>

Cicchino M. Sorgo: Claves para su manejo y utilización. https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_-_charla_-_sorgo_manejo_y_utilizacion.pdf

Cid, R. 2010. INTA Castelar. Las aplicaciones de agroquímicos en zonas periurbanas. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_las_aplicaciones_de_agroquimicos_en_zonas_periur.pdf

Climate-data. Brandsen Clima Argentina. <https://es.climate-data.org/americadel-sur/argentina/buenos-aires/brandsen-145367/>

CREA. Mapa legal. <https://www.crea.org.ar/mapalegal/aplicaciones/buenos-aires/lujan>

Gabellone, N. A., Sarandon, R. y Claps, M. C. 2003. Caracterización y zonificación ecológica de la cuenca del Río Salado. https://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?keywords=&id=19539&capitulos=yes&detalles=yes&capit_id=5276121

Gobierno de la provincia de Buenos Aires, 2019. https://www.gba.gob.ar/agroindustria/Noticias/trabajamos_para_optimizar_el_uso_de_la_receta_agron%C3%B3mica_de_aplicaci%C3%B3n_en_la

INDEC, 2020. Informe de la industria de maquinaria agrícola. Vol. 4, nº 148. Segundo trimestre 2020

Lanfranconi, L. Bragachini, M. Peiretti, J y Sánchez, F. 2012. INTA A.E.R. Río Primero. El avance de las malezas resistentes a herbicidas en los sistemas agrícolas. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_lan-bra_-_malezas_resistentes__limpieza_de_sem.pdf

Lavagna, M 2020. Informe de la industria de maquinaria agrícola. https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/maq_agricola_08_204891520E55.pdf

Ley 11273. 1995. Legislatura de la provincia de Santa Fe. <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/Estructura-deGobierno/Ministerios/Produccion/Normas/Ley-Provincial-11273-Productos-Fitosanitarios>

Ley 9164. Secretaria de agricultura y ganadería de Córdoba. La legislatura de la provincia de Córdoba sanciona con fuerza de ley: <https://www.manualfitosanitario.com/Legislacion/Cordoba/Ley-9164.pdf>

Ley 10.699. 1998. Senado y Cámara de diputados de la provincia de Buenos Aires. <https://www.manualfitosanitario.com/Legislacion/BuenosAires/Ley-10.699.pdf>

León, R.J.C. 1975. Las comunidades herbáceas de la Región Castelli-Pila. Monografía N°5. p. 75-107. Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires, La Plata, Argentina.

Maresca, S. 2012. Diario La Opinión. La Cuenca del Salado mantiene un stock bovino de 6 millones de cabezas. <http://laopinion.com.ar/la-cuenca-del-salado-mantiene-un-stock-bovino-de-6-millones-de-cabezas/>

Maquinac, 2014. Se creó la Dirección Nacional de Contratistas Rurales e Insumos Agrícolas. <https://maquinac.com/2014/04/se-creo-la-direccion-nacional-de-contratistas-rurales-e-insumos-agricolas/>

Maquinac, 2020. Los números del INDEC confirman un fuerte repunte de la maquinaria. https://maquinac.com/2020/08/los-numeros-del-indec-confirmaron-el-fuerte-repunte-de-la-maquinaria/?fbclid=IwAR2yP0hgFW_xJU-kfvRi7DK9KJvcf13t3Y6UbedLWWsQr_17bcKiyJmHEyY

Méndez, A. 2014. INTA E.E.A Manfredi. Evolución de la agricultura de Precisión en Argentina en los últimos 15 años.

MAGyP. 2020. Estimaciones Agrícolas. Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación. <http://datosestimaciones.magyp.gob.ar/reportes.php?reporte=Estimaciones>

MAGyP. online. El Contratista Rural: Un actor eficiente del sector agropecuario argentino. Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación. <https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/contratistas/contratista/>

MAGyP. Online. Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). <https://www.argentina.gob.ar/agricultura/buenas-practicas-agricolas-bpa>

Mauriño y Fosa. 1972. Mapa geoedafológico vial de la Provincia de Buenos Aires. https://digital.cic.gba.gob.ar/bitstream/handle/11746/1097/11746_1097.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Metzler M.J., Puricelli E. y H.F. Peltzer 2011. Control de Conyza spp. (rama negra) en barbecho de soja con glifosato en mezcla con herbicidas residuales y de contacto.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2016. Envases vacíos de fitosanitarios. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/observatorioresiduos/fitosanitarios>

Moyano, C. 2012. Evaluación de la eficiencia de implantación de especies forrajeras megatérmicas en bajos alcalino-sódicos en la cuenca del salado. <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/341/1/doc.pdf>

Paz Belada, A. 2017. Regulación de los agroquímicos en la Argentina: hacia una ley general de presupuestos mínimos regulatorios. <http://repositorio.udesar.edu.ar/jspui/bitstream/10908/15623/1/%5BP%5D%5BW%5D%20T.%20G.%20Abo.%20Paz%20Belada%2C%20Alejandro.pdf>

Pieretti, J. 2016. INTA E.E.A Salta. Diseminación de malezas en la cosechadora: aspectos a tener en cuenta. <http://agromaker.com.ar/diseminacion-de-malezas-en-la-cosecha-aspectos-a-tener-en-cuenta/>

Portillo, J. y Conforti, A. 2009. "Feedlotización de la ganadería argentina." En VI Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales. FCE-UBA, Buenos Aires.

Red universitaria de ambiente y salud. 2019. Plan Nacional de reducción de agroquímicos. <https://reduas.com.ar/plan-nacional-de-reduccion-de-uso-de-agroquimicos>.

Raccolin, T., Fernández M. I., Gaggero, H. y Quinterno, H. 2012. Las penas y las vaquitas. Estancamiento económico y declinación de la ganadería vacuna (1974-2007). Buenos Aires: Teseo.

Rodríguez, A. 2013. Pastoreo Controlado, Una herramienta para el manejo sustentable de los pastizales naturales en sistemas ganaderos extensivos. <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/pastoreo-controlado-herramienta-manejo-t30446.htm>

SENASA. 2012. Resolución 302-2012. SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA. <http://www.senasa.gob.ar/normativas/resolucion-302-2012-senasa-servicio-nacional-de-sanidad-y-calidad-agroalimentaria>

Serafian, P. 2006. Cuenca del Río Salado de Buenos Aires. Boletín N° 48. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/48_nueva.pdf

Vaca, C. 2018. Pulverizadoras en Argentina: principales tendencias e innovaciones del mercado en la actualidad. <https://agroverdad.com.ar/2018/03/pulverizadoras-argentina-principales-tendencias-e-innovaciones-del-mercado-la-actualidad>

Vaca, C. 2020. Radiografía de la maquinaria agrícola argentina: 120empresas generan más de 26.000 puestos de trabajo. <https://agroverdad.com.ar/2020/07/radiografia-de-la-maquinaria-agricola-argentina-1200-empresas-generan-mas-de-26-000-puestos-de-trabajo>

Vázquez P. 2011. Recurrencia de anegamiento en la pampa deprimida Provincia de Buenos Aires. http://cursosihla.bdh.org.ar/Libro_011/2_Vazquez_et_al_Cap_2_web.pdf

Yannicari, M. 2020. Malezas resistentes a múltiples herbicidas: un desafío y una oportunidad para el manejo integrado. <https://www.infocampo.com.ar/malezas-resistentes-a-multiples-herbicidas-un-desafio-y-una-oportunidad-para-el-manejo-integrado/>

Ybran, G. 2017. Informe estadístico mercado de la Soja . https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_informe_estadistico_del_mercado_de_soja.pdf

Zorzin, J. 2019. Estrategias en el control de malezas en el cultivo de soja. https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_soja_malezas18.pdf