



Facultad de Administración y Negocios  
Licenciatura en Administración de Empresas

Trabajo de Investigación Final

**“Uso de tecnología *drone* para  
controlar campos agrícolas”**

Autores:

- Bonanno, Stefano LU:1018800
- Gonzalez, Nicolás LU:1019080
- Iaccarino, Félix LU:1020152

Tutora: De Arteche, Mónica Regina

Aula: 424

Turno: Mañana

Año: 2014

# **Índice temático**

<b>1. Agradecimientos</b>	<b>3</b>
<b>2. Resumen</b>	<b>4</b>
<b>3. Abstract</b>	<b>5</b>
<b>4. Justificación</b>	<b>6</b>
<b>5. Preguntas de investigación</b>	<b>8</b>
<b>6. Hipótesis</b>	<b>8</b>
<b>7. Objetivos</b>	<b>9</b>
<b>8. Alcance</b>	<b>9</b>
<b>9. Marco Teórico</b>	<b>10</b>
9.1 Drones: vehículos aéreos no tripulados	11
9.2 Actividad agropecuaria	21
9.3 Management	29
<b>10. Metodología</b>	<b>37</b>
<b>11. Trabajo de campo</b>	<b>42</b>
<b>12. Conclusión</b>	<b>67</b>
<b>13. Implicancias</b>	<b>70</b>

## Agradecimientos

En primer lugar queremos agradecer a nuestra profesora la Dra. Mónica De Arteche por ser la guía a lo largo de este camino recorrido, brindándonos los conocimientos y la experiencia para llevar a cabo de forma efectiva los distintos pasos requeridos en el desarrollo del trabajo.

En segundo lugar queremos agradecer la colaboración imprescindible de los entrevistados, ya que sin su implicación hubiese sido imposible el logro de nuestros objetivos, a los administradores agropecuarios Eduardo Lawler de "La Alicia Agropecuaria" y Remigio Abadi de "Establecimiento La Frisia" por la amabilidad y disponer de su valioso tiempo brindándonos la información necesaria, a los ingenieros Sebastián Gaviglio de "Dow AgroSciences" y Juan Lucas Palmieri de "Monsanto", a los expertos en tecnología Drone Alejandro Pirola de "DroneXplora" y Erik De Badts de "FotoAérea", cuyos conocimientos han agregado un valor fundamental a la hora de realizar este trabajo, a la empresa "Drones Tech", al Ingeniero Francisco Tropeano, director del departamento de tecnología industrial y servicios e ingeniería en telecomunicaciones de UADE y a Mitar Begenisic por facilitarnos el espacio y los contactos necesarios para poder ampliar nuestro alcance de búsqueda de información.

Queremos destacar la buena predisposición de Franco Vizzio, coordinador de la división de agricultura de la firma "Runco S.A.", por brindarnos la posibilidad de tener contacto de forma personal y detallada con la tecnología drone.

Sin mediar más palabras.

Gracias a todos

## Resumen

La siguiente investigación se enfoca en el uso de la tecnología Drone aplicada a la actividad agrícola en la Argentina, la cual permite brindar apoyo a diversas aplicaciones y beneficios en la toma de decisiones estratégicas y operativas, conllevando a una reducción de costos.

En el siglo XXI las herramientas tecnológicas son un elemento clave a la hora de hablar de administración, ya que logran generar mayor y más precisa información, además de la automatización de procesos disminuyendo tiempos de actividades, de toma de decisiones y costos además de brindar solución a problemáticas y limitaciones existentes, dando mayor facilidad y flexibilidad de operación de un negocio a los administradores; por otro lado hoy en día se encuentra un vacío legal el cual puede provocar un giro inesperado sobre las ventajas de los drones al establecerse una reglamentación o una ley a futuro.

Para demostrar la incidencia que tiene esta tecnología sobre el ámbito agrícola, el análisis estará dividido entre la descripción de los drones en su totalidad, de las actividades agropecuarias y por ultimo del management, vinculando los dos conceptos anteriores con el fin de demostrar sus ventajas competitivas en el manejo del negocio y abarcando los aspectos legales actuales y futuros en relación a su utilización. Para lograr este objetivo serán efectuadas entrevistas a administradores agropecuarios, a expertos en tecnología drone, comerciantes de drones y a empresas con capacidad de utilizar esta tecnología.

Palabras clave: Costos – Decisiones estratégicas y operativas – Drone – Administración – Agricultura – Reglamentación – Ventaja competitiva – Tecnología

## Abstract

The following research focuses on the use of drone technology applied to agriculture activity in Argentina, which allows supporting several applications and benefits in making strategic and operational decisions, leading to reduced costs. In the twenty-first century, technology tools are the key when talking about management because they can generate more, and more accurate information, in addition to automation processes reducing activity times, decision-making and costs as well as providing solutions to existent problems and constraints, providing easiness and flexibility to operate a business for managers; On the other hand today is a legal loophole which can cause an unexpected twist on the advantages of drones by establishing a future regulation or legislation.

To demonstrate the impact of this technology on the agricultural sector, the analysis will be divided between the description of drone`s in its entirety, agricultural activities and finally management, linking the previous two concepts to demonstrate their competitive advantages in running the business and covering current and future use regarding legal issues. To achieve this goal we will be conducted interviews with farm managers, technology experts drone, drones traders and businesses with the ability to use this technology.

Keywords: Costs – Strategic and Operative Decisions – Drone – Management – Agriculture – Reglamentations – Competitive advantage – Tecnology

## Justificación

En la actualidad la tecnología avanza a pasos agigantados, y esto conduce a que los administradores o empresas puedan y deban aplicar estas herramientas para obtener mejores procesos logrando así cumplir sus tareas u objetivos de manera eficaz y eficiente, reduciendo tiempos y costos, pudiendo ser mucho más productivos, tal vez hasta con menos recursos de los que se necesitaba anteriormente. La tecnología de Drones, o aviones no tripulados tiene diversos usos, desde militares hasta para ocio, pero uno de los más importantes o con un gran futuro es el comercial. Si nos situamos en la Argentina actual podemos notar diversos paisajes y climas que permiten o restringen realizar distintos tipos de actividades agrícolas. El principal problema, es la restricción que estos presentan, por ejemplo un campo agrícola en la llanura pampeana, en la cual frente a diversas situaciones económicas y políticas de los últimos años, llevaron a que existan menor cantidad de pequeños productores y más de administradores rurales con una enorme cantidad de hectáreas a su cargo distribuidas en distintos sectores de un pueblo o ciudad, complicando la posibilidad de controlar y recorrer todos los campos en vehículos frente a una adversidad climática. Estos inconvenientes encuentran solución a través del uso de animales, como caballos los cuales no presentan dificultades de acceso o tránsito en los distintos terrenos, pero contrariamente presentan una dificultad no menor, el factor tiempo, ya que la velocidad y capacidad de recorrer un campo mediante un caballo es drásticamente menor. Otro factor influyente es la ineficiencia o la escasa información para la toma de decisiones respecto de las plantaciones, de las condiciones del suelo o del estado de las plantas en tiempo real. A esto se le suma el periodo entre la detección, toma de decisión y la implementación, por ejemplo para efectuar una fumigación, riego o cosecha, lo cual retrasa el proceso disminuyendo eficiencia y aumentando riesgos.

De esta manera podemos ver que la tecnología de drones podría ser una gran solución a estos problemas o dificultades que se presentan hoy en día, llevando a que un administrador mejore y sea más efectivo en los procesos, el control, tiempo,

productividad y evada situaciones geográficas y climáticas para poder lograr una mejor toma de decisiones y generar una ventaja competitiva frente a otros competidores. De esta manera a su vez podrá tener tanto una mayor rentabilidad y ganancia de dinero, como facilidad para operar el negocio.

Por otro lado dado el crecimiento que los drones han tenido, los distintos países y organizaciones han efectuado debates acerca de su limitación y requisitos legales para poder operarlos, debido a que no deja de ser un vehículo transitando por el espacio aéreo y representando un peligro tanto a la integridad física de las personas en un área poblada ante la posibilidad de una falla, rotura e inexperiencia en el uso, como de la privacidad y los bienes. En la Argentina en el año 2014 se ha intentado prohibir el uso hasta la creación de una reglamentación y una ley; pero todavía no se ha tenido éxito, por lo tanto al no haber restricciones existe un vacío legal y los drones pueden ser utilizados sin problema o limitación alguna, aunque en el corto o mediano plazo esto se verá afectado principalmente para los drones con fines sociales y que sean operados en zonas pobladas, siendo menos rigurosos en el uso en sectores con menores riesgos como lo representa el sector agrícola, hasta que se encuentre un equilibrio entre la transición de no contar con ningún tipo de reglamentación a crear una ley para su control.

Otro aspecto de consideración está relacionado con las decisiones políticas opuestas para la creación de un marco regulatorio en la Argentina, en el cual se confrontan las ideas acerca de las ventajas y desventajas que los drones brindaran en su uso, principalmente por la invasión de la privacidad, además de si estos deben adecuarse a las reglamentaciones que poseen las aeronaves dentro del espacio aéreo, o deben tener un trato especial. Según López (2013), se estima que para el año 2015 va a existir en los Estados Unidos la primera ley de regulación para el uso de drones.

## Preguntas de investigación

Las cuestiones que pretendemos resolver con la investigación son las siguientes:

- ¿Como la tecnología "Drone" puede colaborar con el agro para el control eficiente y efectivo del campo?
- ¿Cuáles son sus posibles usos y sus costos?
- ¿Cuáles son sus restricciones y normativas? ¿Representa esto un problema para su uso?

## Hipótesis

Los administradores agropecuarios pueden beneficiarse y lograr ventajas competitivas a través del uso de recursos tecnológicos como los *Drones* para poder controlar de manera eficaz y eficiente una gran extensión de territorio que presenta dificultades geográficas o climáticas, además de la posibilidad de detectar prematuramente crisis y plagas de los cultivos.



## Objetivos

- Describir la Tecnología informática "Drone", analizando sus comienzos, funcionamiento y formas de implementación.
- Explorar el futuro comercial del uso de Drones en la actividad agrícola influenciada por la tecnología y sus avances.
- Determinar el posible segmento de mercado que estaría dispuesto y en condiciones de adquirir la tecnología "drone".
- Analizar si el mercado argentino se encuentra preparado para la utilización de esta Tecnología, y si existen especialistas para desarrollarla.
- Determinar los costos, el mantenimiento y normas o requisitos para el uso de Drones en la actividad agrícola.

## Alcance

Tomando en cuenta diversas restricciones de tiempo y costos, el alcance del trabajo va a estar dirigido al uso de la tecnología "Drone" exclusivamente y de forma comercial para las tareas agrícolas a lo largo de la República Argentina, dando un enfoque especial hacia los administradores de extensos territorios y/o empresas agropecuarias.

## **Índice Marco teórico**

<b><u>1. Drones: vehículos aéreos no tripulados</u></b>	<b>11</b>
1.1 Concepto	11
1.2 Inicios	12
1.3 Actualidad	13
1.4 Problemáticas y normativas	16
1.5 Drones en Argentina	18
1.6 Forma de uso y funcionamiento	20
<b><u>2. Actividad agropecuaria</u></b>	<b>21</b>
2.1 Administración agropecuaria y tecnologías utilizadas	21
2.2 Problemáticas del Sector Agropecuario	24
2.3 Costos y mantenimiento	25
<b><u>3. Management</u></b>	<b>29</b>
3.1 Usos de Drones y Ventajas competitivas	29
3.2 Decisiones estratégicas y operativas	33

## Marco Teórico

### **1. Drones: vehículos aéreos no tripulados**

#### **1.1 Concepto**

Una de las nuevas tecnologías que más se destaca en la actualidad y capta la atención de todos son los llamados drones o vehículos aéreos no tripulados (VANT).

Según el proyecto de ley presentado en Argentina por el diputado Portela (2014), un VANT es definido como un vehículo aéreo sin tripulación, reutilizable, capaz de mantener un nivel de vuelo controlado y sostenido por control remoto y propulsado por un motor de explosión o de reacción. En el pasado los VANT eran únicamente aviones piloteados mediante control remoto, pero en la actualidad con el avance de la tecnología se pueden distinguir diferentes tipos de drones; los que siguen siendo manejados remotamente desde una ubicación y los que vuelan de forma autónoma utilizando la base de planos de vuelo pre programados por GPS, gracias a que poseen un sistema complejo que permite su automatización.

Sin embargo, una aeronave piloteada por control remoto técnicamente se considera drone cuando tienen uso comercial o profesional. Cuando el uso de estas aeronaves tiene exclusivamente un fin deportivo o de recreación son consideradas "aeromodelos" y se rigen bajo las normativas de estos.

También hay que diferenciar los drones de uso civil, que hoy en día ya están certificados, con los de uso militar, estos son denominados vehículos aéreos de combate no tripulados (UCAV, unmanned combat air vehicle)

Por último hay que subrayar que los drones son aeronaves y como tales están sujetas a la legislación aeronáutica mundial.

## 1.2 Inicios

La tecnología drone comienza su desarrollo a finales de la Segunda Guerra Mundial, con fines únicamente bélicos.

En 1917 un ingeniero de General Motors, llamado Charles Kettering, diseña el primer prototipo de avión no tripulado, el cual mediante un mecanismo de relojería debía ser programado para comenzar su vuelo y caer como una bomba sobre su enemigo, por esto recibía el nombre de "torpedo aéreo Ketting".

Un par de años después y con una tecnología más avanzada, en 1940, en la Unión Soviética se creaba un drone armado con torpedo; y se creó en EEUU el primer drone fabricado en serie, Radioplane OQ-2, este avión cumplía funciones de blanco para la formación de pilotos y artilleros.

Al término de la Segunda Guerra Mundial la financiación de los aviones no tripulados paso a un segundo plano, opacada por el desarrollo de los misiles nucleares guiados o balísticos.

Según Morante (2014), el mayor avance en la creación de Drones lo realizó Alemania, ya que en la Segunda Guerra Mundial contaba con los mejores científicos del mundo, pero una vez derrotada, Estados Unidos robó la mayor parte de los documentos secretos en los que trabajaban los científicos alemanes, y de ahí salieron varios proyectos que revolucionaron la aeronáutica y el espacio.

Recién en 1951 volvió a renacer la tecnología drone en EEUU con la producción en serie del AQM-34, el avión-blanco modificado para poder ser utilizado como aparato de reconocimiento, al cual se lo lanzaba desde un avión tripulado y tenía programada su ruta y una vez terminado el reconocimiento descendía con un paracaídas. Este diseño se mantuvo vigente por más de 30 años debido a su éxito y fue utilizado también por los aliados de EEUU.

En los años siguientes la utilización de los aviones no tripulados para misiones de reconocimiento se fue acrecentando, uno de los factores que impulso este hecho

fue la muerte del piloto de un avión espía tras ser derribado sobre el espacio aéreo soviético.

En los años 80, los drones de reconocimiento se vieron desplazados por el uso de satélites para este mismo fin. Pero en 1991 vuelven a ser utilizados por Estados Unidos como señuelos en la Guerra del Golfo.

Por otra parte en 1994 se produce un avance tecnológico, la creación del avión no tripulado Predator, el cual utilizaba un sistema de posicionamiento global GPS y mejoraba la fiabilidad y precisión de estos aparatos. El Predator fue utilizado con éxito en la guerra de Yugoslavia.

Continuaron las mejoras en 1998 cuando se desarrolla el Global Hawk, que permitía permanecer en el aire más tiempo, así como también lograba una altitud y alcance de vuelo más grandes. En 2001 se fabrica en serie el MQ-9 Reaper, un drone más rápido y con alcance más alto.

*("Drone, historia de un arma de altos vuelos", actualidad.rt.com, 07/12/12)*

### **1.3 Actualidad**

En la actualidad, los drones han dejado de ser una tecnología puramente militar para comenzar a utilizarse en ámbitos civiles. Un campo en los que ya se están utilizando es la arqueología, donde aportan en la búsqueda y estudio de restos arqueológicos en zonas de difícil acceso, ya que tienen la capacidad de brindar datos importantes mediante la toma de fotos en áreas extensas. Un ejemplo puntual donde se han utilizado para el estudio son las ruinas en lo alto del Cerro Chepén, Perú, en el cual se logró realizar 700.000 fotos en 10 minutos.

Los aviones no tripulados están incursionando también en el campo de la agricultura, donde se los está probando para vigilar los cultivos de grandes superficies, para poder identificar prematuramente los posibles problemas que pueden presentarse, tanto en el riego como en posibles enfermedades que afecten

las plantas y así también controlar más precisamente las plantaciones con el fin de aumentar al máximo su rendimiento.

También se comenzó a experimentar con drones en la meteorología, en la cual se busca prevenir riesgos de catástrofes naturales, recibir información sobre las condiciones atmosféricas o medir los niveles de contaminación en el aire.

Uno de los principales campos en los que se quiere implementar la tecnología de aviones no tripulados es en la vigilancia y seguridad. Brasil es uno de los países interesados en esto, por lo que creó un programa para controlar una parte de su frontera con ayuda de los drones. Otro país que cree que es factible su utilización es Inglaterra, donde su policía quiere implementarlos en la lucha contra el crimen y la monitorización de acontecimientos públicos masivos. (Bejerano, "*Drones, la tecnología militar que aspira a prestar servicios civiles*", Diario Turing, 30/12/2013)

La versatilidad que ofrecen los drones dan lugar a que sean utilizados en tareas donde el ser humano no puede acceder o no quiere porque son altamente riesgosas para la salud. Una de ellas es la exploración y la limpieza de residuos tóxicos, así como también son útiles para el control de incendios forestales y la construcción.

Recientemente se han introducido en el mercado modelos más simples diseñados con el propósito de responder al mercado de los civiles, que utilizarían estos aparatos en forma de recreación y en su tiempo libre, en actividades como fotografía, video y juegos de realidad aumentada.

En el ámbito del video y la fotografía, el uso que se les está dando a los vehículos aéreos no tripulados, es para montar cámaras y tomar fotografías aéreas de bodas, así como en otros acontecimientos sociales como partidos de futbol, olimpiadas, entre otros eventos, donde pueden ser utilizados para la televisación del juego y también para el control e identificación de problemas entre los espectadores. ("*¿Qué son los drones? ¿Para que sirven?*", informática-hoy.com.ar, disponible al 23/09/2014)

Un proyecto que busca una mejora en la toma de fotografías con la utilización de drones, es el realizado por Investigadores del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y de la Universidad Cornell, donde diseñaron pequeños robots voladores equipados con lámparas que se posicionan automáticamente según el efecto que se le quiera dar a la fotografía. De este modo ayudaría a los fotógrafos con los problemas de iluminación, un tema realmente importante, ya que los drones lo resolverían de manera precisa. (Ortiz Bisso, *"Los drones serán mozos y asistentes de fotografía"*, El Comercio, 19/07/2014)

En este mismo ámbito también se han comenzado a utilizar estos aparatos para la realización de documentales, debido a que gracias a ellos se logra acceder desde una distancia más cercana a los animales salvajes y de esta manera poder fotografiarlos y filmarlos en su medio ambiente natural. Un ejemplo de esto fue un documental realizado por "Safari de Delfines y Ballenas" de Dana Point en las costas de California, EEUU, donde gracias a la utilización de un drone lograron grabar una estampida de delfines y el comportamiento de las ballenas enseñándoles a nadar a sus crías. (*"Un dron graba un documental de delfines y ballenas en una costa de California"*, notiamerica.com, 12/08/2014)

A medida que avanza el tiempo se le van encontrando nuevas funciones a los aviones no tripulados. Uno de los planes más innovadores fue lanzado por Amazon en 2013, donde el CEO de la compañía declaró la fabricación del programa "Prime Air", el cual utilizará los drones como mensajero para repartir paquetes de menos de dos kilos. (*"Amazon comenzará entrega de paquetes mediante drones en la India, aprovechando legislación aeronáutica flexible"*, DiarioTI.com, 22/08/2014).

Otra empresa que piensa utilizar drones para la entrega de paquetes es Google, con su Proyecto Wings, quien declaró que comenzó con el programa de creación de estos artefactos en 2012, pero que lo mantuvo en secreto. Google quiere utilizar estos drones para entregar paquetes en zonas aisladas que necesiten ayuda o hayan tenido una catástrofe y sean de difícil acceso para los medios convencionales

de transporte. (*"Google crea drones autónomos para realizar entregas"*, El Financiero, 28/08/2014)

Otro uso innovador que se quiere lograr con los drones, fue propuesta por un estudiante ucraniano llamado Herman Haydin. El proyecto llamado "Yura" busca crear pequeños drones con la habilidad de preparar bebidas de toda índole, respondiendo a las peticiones de los clientes, y luego ir volando a servirse las. Algunas características a destacar son que serán capaces de informar la cantidad de calorías, proteínas y grasa que tiene la bebida y además serán capaces de enfriar o calentar las mismas. (Ortiz Bisso, *"Los drones serán mozos y asistentes de fotografía"*, El Comercio, 19/07/2014)

## 1.4 Problemáticas y normativas

En nuestro país, la fabricación y el uso de los drones no cuentan con ninguna ley para ser regulados. Por esta causa hoy en día el control y el destino de estos vehículos aéreos no tripulados es materia de discusión.

Una de las principales críticas de quienes mantienen una opinión negativa al uso de estos artefactos, es ver las posibilidades de que sean utilizados de manera ilícita para invadir la privacidad de las personas, o para usarlos con fines terroristas. Los ejemplos que dan referencia a esta crítica pueden observarse en países como Israel, donde utilizaron los drones para bombardear la franja de Gaza en 2012.

El ministro de defensa Agustin Rossi, dio una declaración en el diario La Nación donde dijo: *"Es importante abrir un debate sobre el uso de este tipo de tecnologías. Pero también hay que tener en claro que no podemos permitir que la imposición de un discurso de algunos países desarrollados termine jugando en contra de los proyectos nacionales de cada país"*. Con esta frase el ministro buscaba defender la decisión presentada por el gobierno y el INVAP para desarrollar drones sofisticados dentro del territorio nacional.



En relación con la regulación de esta actividad, el diputado de la UCR Agustín Portela, presentó ante la Cámara de Diputados un proyecto de ley donde se quiere incluir a los drones en el Código Aeronáutico (ley 17.285). Si este proyecto es aprobado se llenaría un vacío legal, dándole a los drones la calidad de aeronave y de esta forma el titular y quien opere el sistema serán responsables de la misma. Esto sería posible por la modificación del artículo 36 de la ley 17.285, donde "se considerarían aeronaves los aparatos, mecanismos y vehículos aéreos no tripulados, que puedan circular en el espacio aéreo y que, atento su finalidad, entre otras utilidades, sean aptos para transportar personas o cosas". De esta forma, si la ley fuera aprobada, los VANT deberán ser matriculados, deberán adquirir la nacionalidad argentina, cumplir con las responsabilidades y con todo lo establecido en el Código Aeronáutico con relación a las aeronaves. (Ramallo, "Presentan un proyecto de ley para regular los drones en la Argentina", 11/06/2014, infotechnology.com)

Al mismo tiempo en la Ciudad de Buenos Aires, fue presentado un proyecto para regular la utilización de los drones en la ciudad, con fines policiales, por el legislador Pablo Bergel y los diputados Virginia Gonzales Gass, Alejandro Bodart y Pablo Ferreyra. El proyecto propone que no sea posible utilizarlos hasta que sean regulados por una normativa aeronáutica nacional y que la policía sólo pueda utilizar los mismos con fines de ayuda en casos de incidentes o accidentes mayores, como derrumbes, incendios e inundaciones.

El impulsador de este proyecto Pablo Bergel declaró acerca de los motivos del mismo: *"El motivo es obvio, ya que además de los usos que podrían resultar positivos, también podría ser usada esta misma tecnología para realizar espionaje, violación de intimidad y represión, dado que con pocas adaptaciones estos aparatos podrían transportar también armamento o sustancias químicas letales o incapacitantes, desde gases lacrimógenos hasta dardos eléctricos u tantos otros usos que `la imaginación y creatividad` de mentalidades represivas o totalitarias pudieran desarrollar"*.

(*"Presentan proyecto en la Legislatura porteña para regular el uso de drones"*, [cuartointermedio.com.ar](http://cuartointermedio.com.ar), 06/2014)

## 1.5 Drones en Argentina

El Gobierno Argentino ha comenzado con la fabricación de drones altamente sofisticados, superando la tecnología de cualquiera de los anteriores fabricados en el país. Desde la Casa Rosada se aseguró que los fines de estos vehículos aéreos no tripulados es pacífica, y que se utilizarán para el monitoreo del territorio nacional bajo la dirección del Ministerio de Defensa, la empresa estatal INVAP y la Cancillería. Se planea que estos drones cumplan tareas científicas, así como también tareas de vigilancia, en fronteras y en otros lugares del país. Serán fabricados bajo el régimen internacional de tecnología misilística y entrarán en las categorías 2, 3 y 4. (Dinatale, "Defensa: avanza en el país la fabricación de sofisticados drones", *La Nación*, 02/07/2014)

Por otro lado, en la ciudad de Buenos Aires la Policía Metropolitana lanzó un proyecto llamado "metrocoptero". Este vehículo aéreo no tripulado sería utilizado en casos de emergencia, el vocero de la superintendencia de servicios técnicos de la Policía Metropolitana, Eduardo Martino aseguró: "los drones son elementos que se utilizan en donde es riesgoso la presencia de una persona. Estamos desarrollando uno para ver si se puede utilizar para casos de emergencia, ante un derrumbe, zonas inundadas, entre otras". También sostuvo que una vez presentado el proyecto las autoridades serán las encargadas de definir su utilidad, si sirve para emergencias, seguridad u otras tareas. (Iturri, "*La ciudad de Buenos Aires trabaja en un drone propio: el metrocóptero*", [drones-argentina.com.ar](http://drones-argentina.com.ar), 08/05/2013)

En relación con temas de seguridad, en el municipio de Tigre ya se ha utilizado un drone, que fue incorporado en febrero de 2013, en la realización de un allanamiento para un operativo antinarcóticos. El uso de este artefacto fue pedido por el fiscal con fines de realizar un reconocimiento aéreo de la zona antes de proceder con el

operativo, el cual finalmente fue exitoso. (Iturri, *"Utilizan drones en un allanamiento en Tigre"*, [drones-argentina.com.ar](http://drones-argentina.com.ar), 08/05/2013)

Además en la provincia de Chaco se utilizarán los drones para proteger los bosques. La función del drone chaqueño es sobrevolar los montes con el fin de detectar alguna irregularidad en el manejo de los recursos naturales. Se firmó un convenio entre la Dirección de Bosques y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), en el que se establece que el vehículo aéreo no tripulado será capaz de manejarse a una distancia de 20 km y podrá volar a una altura de hasta 1000 metros, también contará con una cámara que tomará secuencias de fotos que serán enviadas en tiempo real a la computadora que opera en la base, ubicada en el Aeropuerto Saenz Peña. Luego se podrán hacer acercamientos de las fotografías tomadas para poder determinar detalladamente las actividades que se realizan en estas áreas. Gracias a esta tecnología la Dirección de Bosques podrá acceder a predios de difícil acceso y le será posible determinar las actividades forestales ilegales, como los desmontes, así como también los aprovechamientos forestales, infracción que anteriormente era muy difícil de identificar. (Iturri, *"En la provincia de Chaco utilizaran un drone para proteger bosques"*, [drones-argentina.com.ar](http://drones-argentina.com.ar), 29/05/2014)

Otra provincia que utilizará drones será Mendoza. Dentro de un Plan de Regulación Catastral, donde las fotografías sacadas por el drone le servirán a la Administración Tributaria de Mendoza para detectar a los evasores de los impuestos inmobiliarios. Los aparatos que se usarán son de origen suizo, y tendrán un precio de cuatrocientos mil pesos por unidad, vendrán equipados con un software donde el operador trazará el plan de vuelo y las acciones de la cámara, la cual será de 16 megapíxeles y tendrá la capacidad de tomar imágenes de objetos de hasta cinco centímetros. (Alé, *"El drone, un aparato moderno, costoso y de alta precisión"*, *Diario Uno*, 25/08/2014)

Con estos mismos fines, los vehículos aéreos no tripulados son ya utilizados por la Agencia de recaudación de la Provincia de Buenos Aires (ARBA). Gracias a este

sistema se detectaron 97 propiedades y 71 piletas sin declarar en el partido de General Rodríguez. En total se detectaron 47.000 metros cuadrados construidos no declarados por sus dueños, y que estaban declarados como terrenos baldíos para evadir el impuesto inmobiliario. (MDZ Sociedad, "Buscarán evasores usando drones", mdzol.com, 19/08/2014)

## 1.6 Forma de uso y funcionamiento

Es importante entender cómo funcionan los drones, ya que se trata de mecanismos que van mucho más allá de las naves mismas. Según Roger Schmitt, del Centro Aeroespacial Alemán, "Nosotros hablamos de un sistema, pues hay un intercambio de datos entre el avión y la estación terrestre en la que se encuentra el piloto que dirige la nave".

Los vuelos no tripulados en realidad sí tienen un piloto, éste es responsable de que no ocurran colisiones, aunque debe limitarse a intervenir solo en situaciones de emergencia. El piloto no maneja la nave con un control como el de los aviones a escala, sino que envía rutas y coordenadas que definen el trayecto.

Schmitt aclara que "En realidad no hay mucha diferencia en comparación con lo que sucede en grandes aviones comerciales, que cubren rutas muy largas guiados por el piloto automático".

El intercambio de datos entre el avión no tripulado y la estación terrestre que se ubica a cientos de kilómetros de distancia, se produce a través de una conexión con un satélite. Pero a diferencia de los vuelos normales, en los drones el piloto no tiene una perspectiva del horizonte desde la cabina, lo cual implica problemas. Una norma de la aeronáutica dicta que hay que "ver para esquivar". Pero los drones son capaces de rastrear posibles obstáculos por medio de sensores y cámaras infrarrojas. (Schmidt y López, <http://www.dw.de/>, 30.01.2013)

## **2. Actividad agropecuaria**

### **2.1 Administración agropecuaria y tecnologías utilizadas**

Consideramos al administrador agropecuario un agente innovador e incorporador pasivo de tecnología, generada fuera del propio sector. Como veremos más adelante, la incorporación de nuevas tecnologías produce un aumento de la productividad del suelo y del total de los factores productivos, favoreciendo la rentabilidad del negocio agropecuario. Fortalece el crecimiento económico de la actividad y de otras relacionadas a la red de actividades que componen el modelo productivo, pero además de alterar la función de producción, ocasiona un conjunto de impactos en otras variables sociales, incluidas las medioambientales.

Argentina, históricamente ha sido un importador de cierto tipo de innovaciones agropecuarias, sin embargo en las últimas décadas ha desarrollado innovaciones en la fase de fitomejoramiento biotecnológico (adaptaciones de cultivos) que es de menor calidad que la generación de biotecnología, lo que lo ubica como un país periférico en relación a los centros de innovación internacionales.

Según Domínguez (2013) en cuanto a la naturaleza de las innovaciones agropecuarias, podemos distinguir distintos tipos principales de tecnologías: las que crean insumos o mejoran los existentes, las de procesos y las que crean productos o mejoran los existentes.

En el sector agropecuario las innovaciones se dividen en tres: En primer lugar y fundamentalmente, en el mejoramiento de los insumos y bienes de capital, como las semillas, genética animal, maquinarias, agroquímicos, equipos (innovaciones mecánicas), genéticas, químicas. En segundo lugar en los procesos productivos, es decir la agronomía (innovaciones agronómicas) y por último en las mejoras en la administración y gerenciamiento de las empresas agropecuarias.

El primer tipo de tecnologías son "bienes privados" (principio de la exclusión), ya que son desarrolladas por las empresas que producen y comercializan los

productos resultantes (fertilizantes, herbicidas, semillas, maquinarias agrícolas, equipos agrícolas, etc.).

En cambio, el segundo tipo de tecnología son, en general, "bienes públicos" y, consecuentemente, son desarrolladas principalmente por instituciones públicas, ya que está relacionada con la posibilidad de no apropiación del aumento de la productividad y del excedente que ésta genera. La consecuencia organizativa de la propiedad de estos tipos de tecnologías es que la mayor parte de la misma está desarrollada fuera de la empresa agropecuaria.

Según Orsini (2013), las innovaciones agropecuarias se clasifican en: las agronómicas, las mecánicas, las genéticas (biotecnología), las químicas y las innovaciones en la gestión. Las innovaciones agronómicas están relacionadas con los métodos de cultivo y las técnicas de manejo de la producción agropecuaria, por cuyo uso nadie puede percibir derechos de invención o perfeccionamiento, y consecuentemente el Estado juega un rol relevante en su financiamiento, como por ejemplo las técnicas de manejo en la siembra directa de granos, el sistema de labranza cero asociado a sembradoras especializadas para siembra directa, que permiten reducir el número de labores, costos, reduciendo problemas de erosión. La siembra directa a través de la labranza cero y la utilización de rastrojo constituyen un paquete tecnológico integral que comprende además el empleo de maquinarias de elevado costo, semillas transgénicas y de la aplicación de glifosato.

Las innovaciones mecánicas compuestas por el empleo de maquinarias como las sembradoras, tractores, cosechadoras, pulverizadoras, con mayor confort, con precisión en sus comandos y con un eficiente uso de los recursos productivos que permiten ahorrar tiempo, costos de mano de obra y de combustible. Todas estas maquinarias requieren la inmovilización de elevadas sumas de capital de importante rotación y permiten el aprovechamiento de economías de escala. La compra de las maquinarias modernas, que se emplean en la siembra directa, requiere la disposición de sumas importantes de capital, que en los años 90 se adquirieron generalmente a través del financiamiento; y en los últimos años, se efectuaron

adquisiciones empleando excedentes económicos propios, producidos por el aumento de la renta del suelo.

Asimismo, las innovaciones genéticas, que se aplican crecientemente en la producción de granos, son fruto de la biotecnología agrícola, y ésta comprende a toda técnica que emplea organismos vivos o sustancias derivadas de esos organismos, para crear o modificar un producto, mejorar plantas, animales o desarrollar microorganismos para usos específicos y, entre otros fines, consisten en la adopción de organismos genéticamente mejorados (OMG). Los organismos transgénicos (animales o vegetales) son aquellos cuya dotación genética ha sido modificada para contener un gen adicional y sus descendientes heredan este gen del mismo modo que los propios. Estos cambios han permitido importantes aumentos en la productividad, aunque podrían producir impactos medioambientales, alterar la evolución de las especies y el equilibrio ecológico, ocasionando la invasión, por parte de estas especies, de hábitat que no les son propios y cuyo equilibrio se vería amenazado al desplazar otras especies o favorecer su extinción, así como también la biodiversidad.

Las innovaciones químicas agropecuarias consisten en el uso de agroquímicos relacionados con la ingeniería química, como nuevos herbicidas (glifosato) y fertilizantes para la agricultura. Su mayor empleo está relacionado al uso de semillas transgénicas, la realización de agricultura permanente con escasa rotación y la intensificación del uso de fertilizantes, así como la adopción de la siembra directa, ligada al uso de productos fitosanitarios específicos en reemplazo de las labores mecánicas.

Del mismo modo, la modernización de la gestión de las explotaciones agropecuarias implicó la incorporación de importantes innovaciones de gestión, con el empleo de mejoras en la administración y en el gerenciamiento de las explotaciones agropecuarias, así como el uso de nuevas formas de comercialización (mercado a término), planificación agropecuaria y cálculo de presupuestos, así como la

incorporación del análisis costo-beneficio en explotaciones agropecuarias de características empresariales.

(Domínguez y otros, *"la influencia del cambio tecnológico en el desarrollo agropecuario de la región central argentina"*, <http://www.fceco.uner.edu.ar>).

## 2.2 Problemáticas del Sector Agropecuario

El aporte del mundo agropecuario a la economía y sociedad argentina ha sido desde siempre más que relevante, con una contribución destacable en la economía argentina, aportando el 13% del PBI del país, el 55.8% de las exportaciones de bienes, el 35.6% de empleo directo e indirecto de Argentina y el 18.8% de los impuestos registrados por AFIP.

En los últimos años, la política económica ha tenido un papel más que intervencionista en lo relativo a lo agrario, con un desfavorable sesgo de competitividad para las empresas del sector. Desde entonces se registró una pérdida de renta agropecuaria en manos del sector privado argentino y un menor ingreso para los agricultores y ganaderos.

Los factores que ayudaron a que se registren menos ganancias en el sector agropecuario en Argentina son los siguientes: la reintroducción de los derechos de importación en el año 2002, las crisis registradas en el sector o el paro en el campo, así como la introducción de nuevas restricciones y prohibiciones a las exportaciones por el gobierno de Cristina Fernández y la introducción de mecanismos reguladores de precios, como los ROE (Registros de Operaciones de Importación), que traen un claro efecto negativo sobre el precio de los granos.

La retención a las exportaciones agrarias, que está cifrada en un 40%, también esconde un hecho relevante: la producción está disminuyendo al mínimo posible como medida de protesta contra las altas tasas impositivas y como forma de evitar



tener que sufrir costes impositivos más altos, lo que da lugar a una producción por debajo de las capacidades productivas de Argentina.

La restricción de la importación de carnes y lácteos, unidos al mayor fomento de otros mercados que en principio son más rentables, como el de la soja, lograron que Argentina pierda su puesto como uno de los primeros importadores hasta llegar a importar menos carne que Paraguay, registrando un descenso de las ventas en un 76% (La Nación, 20/05/2013).

## 2.3 Costos y mantenimiento

Haciendo un análisis de los costos en el Sector Agricultor, podemos dividir a dicho costo en 3 componentes. En primer lugar, los gastos, que son los correspondientes a la adquisición de bienes y servicios que se consumen durante la producción. Luego tenemos las amortizaciones, que son la pérdida de valor de los bienes que se adquieren para realizar trabajos agrícolas. Y por último los intereses, que corresponden a los insumos que intervienen en un acto productivo, determinando la inmovilización de capital por un determinado período de tiempo.

$$\text{COSTO} = \text{GASTO} + \text{AMORTIZACIÓN} + \text{INTERÉS}$$

A continuación se detalla cada uno de los componentes:

1. Gasto: es la parte del costo que corresponde a la adquisición de bienes y servicios que son íntegramente consumidos durante un ejercicio productivo. Por ejemplo: semillas, agroquímicos, combustible, pulverización contratada, cosecha contratada, ganado para ser engordado dentro de un ejercicio.

Gasto no es sinónimo de erogación en efectivo; por ejemplo, es un gasto la mano de obra empleada para arar que es aportada por el productor y que se tendrá que tener en cuenta en los costos a través de su imputación.

También resulta conveniente diferenciar lo que es un gasto de una inversión. Una inversión es la inmovilización de capital en insumos durables, los cuales duran más de un acto productivo, como por ejemplo, la compra de tractor, construcción de mejoras, pradera de alfalfa. Es importante dicha diferenciación, ya que algunos bienes, aunque puedan conservarse más de un ejercicio, no dejan de representar un gasto, dado que cuando intervienen en el proceso de producción se consumen en su totalidad.

2. Amortización: Los bienes durables que tienen una vida útil limitada, con el transcurrir de los años van perdiendo valor. Esto es debido al desgaste físico o biológico y a la obsolescencia (pérdida de valor por innovación técnica). Esta pérdida puede ser calculada, utilizando métodos que dan origen a la cuota anual de depreciación. Los bienes que tienen vida útil ilimitada, como por ejemplo, la tierra o mejoras extraordinarias no son amortizables, dado que no pierden valor de un ejercicio a otro si se los trabaja correctamente.

3. Interés: Los recursos que intervienen en la producción agropecuaria son la tierra, el trabajo y el capital. Es sabido que cada uno tiene diferentes formas de retribución por su uso. A la tierra le corresponde una renta, al trabajo, un salario y al capital, interés.

Según Suarez (2009) los insumos intervinientes en un acto productivo determinan la inmovilización de capital por un determinado período de tiempo. Lo que significa que no pueden ser utilizados en otros procesos, originando una pérdida, si se tiene en cuenta la utilidad que podría generar el capital en otro uso. Dicha ganancia que se deja de percibir es lo que se conoce como costo de oportunidad, y es por esto que se aplica un interés a los diferentes capitales que intervienen en la producción. Este interés se calcula teniendo en cuenta el período y el riesgo que tiene el capital inmovilizado, lo cual determina que se apliquen tasas diferentes.

Costos totales en la Agricultura:

En cuanto a la producción en el Sector Agricultor, en el corto plazo, podemos distinguir tres tipos de costos totales: costo fijo total; costo variable total y costo total.

- Costos fijos totales: Son aquellos en los cuales la empresa incurre independientemente del volumen de producción en un período determinado. Los mismos corresponden al impuesto inmobiliario, el salario del personal permanente y las amortizaciones de las mejoras, etc. En el caso de la maquinaria la amortización es considerada como un costo fijo hasta un cierto uso anual, superado éste pasa a ser variable.
- Costo variable total: El mismo resulta de añadir insumos variables que originan aumento en la producción. Algunos de estos costos variables pueden ser semillas, agroquímicos, combustibles, etc.
- Costo total: equivalen a la suma de los costos fijos totales más los costos variables totales.

Además podemos hacer un análisis más detallado de los Gastos que incurren las maquinarias que se utilizan en la agricultura. Los mismos se pueden dividir en 3 grupos distintos. En primer lugar, los gastos de conservación y reparación, que incluyen los gastos de mantenimiento, conservación, reparación y lubricantes. Las maquinas deben estar en perfecto estado para realizar sus correspondientes trabajos, y a medida que tienen más uso, necesita más cuidados y reparaciones.

$$\text{GCR (\$/h)} = \text{VN (\$)} \times \text{CGCR (1/h)} = \$/\text{h}$$

**GCR (\\$/h): Gastos de conservación y reparación, en pesos por hora.**

**VN (\\$): Valor a nuevo de la maquinaria, en pesos.**

**CGCR (1/h): Coeficiente de gastos de conservación y reparación, en uno sobre horas.**

En segundo lugar están los gastos en combustible, los cuales dependen de la potencia del motor de la máquina. A mayor potencia, mayor será su consumo en litro por hora.

$$\text{Gasto de Combustible (\$/hora)} = \text{Potencia máxima} * \text{Coeficiente de consumo de combustible} * \text{Precio del gas-oil (CV) (litros/C.V.H.) (\$/litro)}$$

Y por último los gastos en Mano de obra, correspondientes a los que utilizan las máquinas. Puede ser retribuida de distintas formas, una de ellas puede ser de acuerdo al tiempo trabajado, ya sea por día o por mes. No se debe olvidar que la retribución de la mano de obra debe incluir las cargas sociales.

$$\text{Capacidad de Trabajo (ha/h)} = a \text{ (m)} * V \text{ (km/h)} * r * 0,1$$

**a:** ancho efectivo

**V:** velocidad

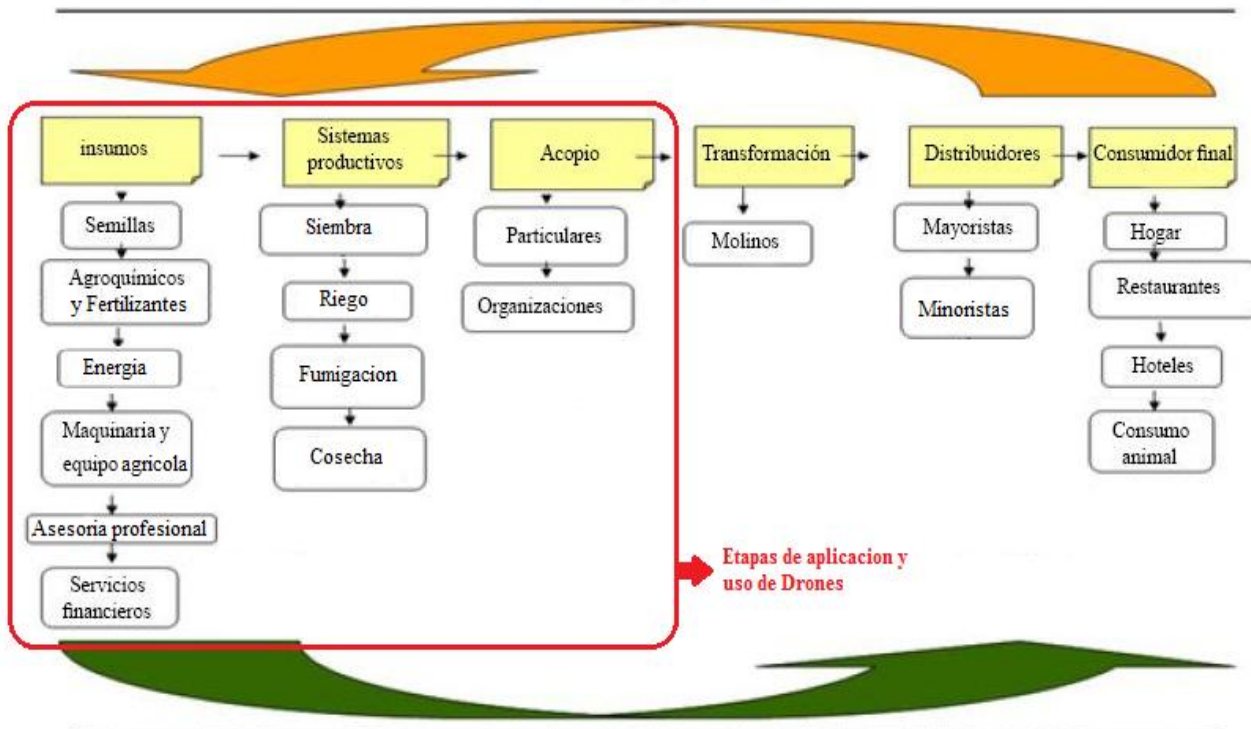
**r:** coeficiente de tiempo efectivo (valor tabulado)

**0,1:** coeficiente para adecuar las unidades

(Suarez y otros, Gestión de empresas porcinas, costos; Centro de información de actividades porcinas, 2009)

### 3. Management

#### Cadena de valor Agrícola



Cuadro 1.0: Cadena de valor Agrícola

#### 3.1 Usos de Drones y Ventajas competitivas

Los drones tienen diversas funciones vinculadas a la agricultura, que van a permitirle al administrador o agricultor lograr distintas ventajas modernizando las técnicas agrícolas para poder operar eficientemente los cultivos, logrando mejores rendimientos. Dentro de la cadena de valor de la agricultura los drones pueden operar y lograr beneficios en las etapas de insumos, producción y acopio.

El uso principal será la gestión de los terrenos y plantaciones para poder lograr un diagnóstico precoz de la situación en la cual se encuentra un cultivo dando la posibilidad de actuar con anterioridad a sucesos de mayor importancia, de esta misma forma se van a poder constituir índices de evolución de la vegetación

actuales e históricos, con la posibilidad de efectuar una previsión para el futuro del terreno y un análisis de cómo operar el mismo dadas sus condiciones.

Dentro de estos diagnósticos, el primordial para un agricultor va a ser el manejo de plagas y el control de la maleza, las dos principales causas de pérdida de eficiencia en las plantaciones. Esto va de la mano con las condiciones de riego, para las cuales los drones disponen de la capacidad de captar la humedad de la tierra y diagnosticar el estado hídrico de la planta, brindando la información acerca de si ésta tiene escasez o exceso de agua.

Por otro lado, los drones tienen la posibilidad mediante sensores, de determinar las condiciones climatológicas actuales y futuras, pudiendo informar precipitaciones que se acercan a través de índices de humedad, o calores y sequias como por ejemplo en zonas áridas de cultivo para poder prevenir y hasta combatir posibles incendios que se generen por causas naturales destruyendo plantaciones. En la región de vides en Mendoza, los Drones permiten determinar con anticipación las futuras tormentas con fuertes granizos que son habituales en la zona y destruyen y deterioran enormes campos con plantaciones de uva. Otra característica relacionada a estos sensores es la de poder medir niveles de contaminación, polución y condiciones atmosféricas, que pueden afectar al desarrollo de las plantaciones y hasta combatir la misma, mediante la aplicación de químicos que estos mismos transportarían, limpiando y disminuyendo la contaminación atmosférica.

Un segundo factor clave es que los drones, permiten llegar a lugares de difícil acceso o que requieran de mucho tiempo y costo acceder, como en terrenos montañosos o en grandes extensiones de campo, donde pueden tomar fotos precisas para poder efectuar vigilancia y control además de tomar precauciones referidas a la seguridad, frente a posibles actos de vandalismo. Tal es el caso del momento de acopio de cereales luego de la cosecha de las plantaciones, los drones permiten controlar y registrar el estado y existencias de semillas y granos en los

silopack, determinando si existe alguna plaga atacándolos, o si los mismos fueron vandalizados por humanos.

Otra ventaja que se observa es que algunos drones a través de sistemas GPS, tienen la capacidad de hacer mediciones satelitales y a su vez otros disponen de un láser que puede hacer una representación del terreno mediante una nube de puntos, llamada tecnología LIDAR, la cual una vez obtenida esa nube de puntos se pasa a un plano o mapa, permitiendo medir el terreno. Con cualquiera de estas formas se puede obtener información precisa y certera para identificar las hectáreas totales reales de una plantación o terreno que será utilizado para producir, efectuar un arrendamiento de tierras o determinar la cantidad de maquinarias e insumos que se necesitarán para efectuar las plantaciones. (Taboada, tysmagazine.com – Disponible al 19/09/2014).

Un posible uso que se encuentra en pleno desarrollo es el traslado de paquetes, lo cual puede facilitar al administrador la posibilidad de enviar un determinado producto o insumo a una zona aislada, por ejemplo en el momento de cosecha o siembra, puede enviar algún producto faltante al equipo, o en el caso de tener un empleado en una zona de difícil acceso por causas geográficas o climáticas, enviar aprovisionamiento o medicamentos.

Otra característica que poseen es la capacidad de realizar vuelos nocturnos, al utilizar cámaras de alta resolución con visión nocturna, pueden continuar operando a lo largo de la noche, situación que no es posible con las herramientas tradicionales y cotidianas disponibles.

Investigadores de la Universidad Estatal de Míchigan (MSU) de los Estados Unidos, están usando un drone para ayudar a los agricultores a maximizar los rendimientos mediante la mejora de la gestión del nitrógeno, del agua y la reducción del impacto ambiental como la lixiviación de nitratos o de las emisiones de óxido nitroso.

Esto lo logran midiendo cómo los cultivos reaccionan al estrés producido por factores como la sequía, la deficiencia de nutrientes o las plagas. El drone vuela sobre el campo para documentar su estado, llegando a descender a centímetros del

mismo pudiendo dar todos los detalles sobre la salud de los cultivos identificando las áreas problemáticas y abordarlas con la precisión de un rifle, en lugar del de una escopeta; *"Cuando uno tiene un corte en la piel y necesita desinfectante, no se sumerge en una piscina de desinfectante sino que se lo aplica sólo donde lo necesita y en la cantidad que sea estrictamente necesaria"*; en lugar de cubrir todo el campo con fertilizante, se puede aplicar exactamente donde se necesita. (Basso, científico de la MSU, en Dronesargentina.com.ar por Augusto Iturri).

El drone cuenta con tres sensores: un radiómetro de alta resolución, una cámara térmica que se utiliza para controlar la temperatura central y la hidratación, y un escáner láser que mide la altura de la planta individual en centímetros. *"El drone es como una placa de rayos X"*. A través de combinaciones de las bandas de reflectancia espectral, los investigadores pueden determinar la fuente principal del estrés de las plantas, tales como el agua o el nitrógeno.

La información que brindan estos rayos X es conectada al modelo informático SALUS (Sistema para la Sostenibilidad del Uso del Suelo o SystemApproachforLand-Use Sustainability), que es una herramienta de nueva generación para pronosticar los cultivos, el suelo, el agua y las condiciones nutricionales de los climas actuales y futuros. También se puede evaluar la rotación de cultivos, fechas de siembra, el riego y el uso de fertilizantes y los rendimientos de los cultivos de los proyectos y su impacto en la tierra.

La combinación de drones y SALUS permite a los agricultores maximizar sus esfuerzos de una manera sostenible. Pudiendo distinguir las plantas que necesitan agua o nitrógeno, y tratarlas en particular en vez de la totalidad.

(Iturri, [drones-argentina.com.ar/2013/09/19](http://drones-argentina.com.ar/2013/09/19) - disponible al 19/09/2014).



### **3.2 Decisiones estratégicas y operativas**

Los drones son herramientas tecnológicas que permiten aplicaciones para lograr dos beneficios, uno para el medio ambiente y otro para el administrador y/o empresario como la recolección de información en tiempo real para lograr una mejor toma de decisiones. La denominada "agricultura quirúrgica" permite ser más amistoso con el medio ambiente al lograr una mayor precisión en la aplicación y pulverización de pesticidas, fertilizantes y de micronutrientes debido a que el drone tiene la posibilidad de operar entre unos 60 a 90 centímetros de la planta, de esta forma los productos se aplican directamente sobre la misma y no sobre la tierra, obteniendo menores desperdicios de productos, utilizando aproximadamente una centésima parte que los métodos convencionales y a su vez reduciendo la contaminación logrando que los químicos no lleguen a las aguas subterráneas, que sea menor el impacto que estos generan al medio ambiente y que se proteja a los operadores de la exposición a sustancias químicas, esto además brinda una mayor capacidad de respuesta de la planta para que pueda crecer y desarrollarse en su posibilidad máxima.

Del lado del empresario esta técnica logra disminuir drásticamente costos como los de traslado de maquinarias y el excesivo uso de insumos en pesticidas y herbicidas, dando como resultado a su vez mayores ganancias a través de un mayor rendimiento y una eficiente producción.

El mercado de drones agrícolas radica en la capacidad de la tecnología para proporcionar a los agricultores una visión global de sus tierras. Históricamente, los agricultores han pisado su tierra para estudiarlas, un método que es invasivo para los cultivos, mediante el uso de animales como los caballos o maquinarias como tractores y camionetas, llevando a tener un porcentaje de cultivo en desperdicio. En los últimos tiempos se han utilizado aviones civiles pequeños para mirar sus lotes desde el aire o hacer aplicaciones y pulverizaciones de distintos productos, solución que posee la desventaja de la disponibilidad de un avión y una pista de aterrizaje

cercana para lo cual se necesita una gran inversión o un elevado costo de alquiler, combustible y tiempo.

Con los drones por el contrario los agricultores tendrán la posibilidad de adquirir los datos cuando lo deseen sin invasión a los cultivos ni restricción geográfica o climática (exceptuando adversidades climáticas de gran escala) ya que los podrán operar desde un espacio fijo sea su oficina, casco de campo o casa, por ejemplo la mayoría de los pulverizadores terrestres no pueden circular en un terreno difícil como pendientes pronunciadas, en la industria del vino es donde más sucede, "las uvas de Sonoma y Napa en California son ejemplos de áreas donde usted tiene laderas muy empinadas y pueblos donde no tenemos acceso por tierra" (Giles, en Dronesargentina.com.ar, por Iturri 11/06/2013, disponible al 24/09/2014).

Cabe destacar que el drone tiene un costo fijo inicial bajo para adquirirlo en relación al costo de las herramientas y maquinarias agrícolas (entre 6000 a 40000 euros en Europa dependiendo de la fiabilidad y aptitudes) y luego no posee costos variables ya que solamente necesita de su batería para funcionar, que en algunos casos se recarga mediante luz solar, y en los más comunes a través de un cargador como el de un teléfono móvil.

El trabajo "georeferenciado" es posible gracias a los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) y los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que unidos a cámaras que captan imágenes y videos en alta resolución, permiten llevar a cabo la agricultura de precisión, enfocándose directamente sobre la base de un problema, en vez de operar sobre el total lo que equivale a tener una menor cantidad de insumos, tiempo y desperdicios. Por otro lado mediante estas imágenes y videos, el administrador puede contar con información precisa para tomar decisiones acerca del uso de los terrenos, como por ejemplo la cantidad exacta de hectáreas, la altitud sobre el nivel del mar, los terrenos elevados, los terrenos bajos, generar inventarios de áreas de cultivo y así poder determinar las posibilidades futuras de producción, quintales a cosechar o el tipo de plantación adecuada para cada territorio. "Los

drones son una pieza clave en el futuro de la agricultura de precisión". (Mailey en [dronesargentina.com.ar](http://dronesargentina.com.ar) por Iturri 29/06/2013, disponible al 24/09/2014).

Anteriormente esto se realizaba con satélites, pero no era un proceso eficiente ya que la captura de imágenes demoraba 8 días, que era el tiempo que le tomaba al satélite regresar a ese mismo punto y además el factor climático que no permitía obtener buenas tomas para definir manejos en los cultivos, por lo cual se podían obtener entre 1 o con suerte 2 tomas por mes. Las pasadas del satélite eran fijas y no era posible determinar qué día debía pasar, lo que condicionaba la posibilidad de contar con este sistema si realmente se buscaba mejorar el manejo de los lotes y precisar la evolución de los cultivos. En definitiva este sistema quedaba supeditado al buen tiempo y al factor suerte. Dada esta dificultad se comenzaron a tomar fotografías desde aviones tripulados dando mejores resultados, pero teniendo una limitante crucial, el costo y la logística de operar estos aviones. (Grupo Crea, en [issuu.com](http://issuu.com), publicación revista crea agosto 2014, disponible al 23/09/2014).

Para el empresario o administrador agropecuario, mantener un control constante en grandes territorios es un objetivo costoso, que demanda un tiempo excesivo siendo complicado de lograr, el cual necesitará de una estructura empresarial vertical, que deriva de un administrador principal a supervisores que comandarán a los peones quienes son los encargados de controlar periódicamente los cultivos, también existen empresas subcontratadas las cuales brindan un servicio de monitoreo mediante personas específicamente capacitadas en problemáticas que afecten a los cultivos, lo cual representa grandes costos para un empresario. Los drones pueden disminuir esta estructura y los tiempos ya que el administrador puede operarlos por sí mismo, o bien contratar a una persona que los opere y haga un relevo de los datos en tiempo real con los cuales efectuará informes para constatar las situaciones, y posteriormente contratar personas solamente para tareas específicas como la de siembra y cosecha, o alguna situación extraordinaria que se presente; de esta forma se pueden efectuar trabajos que demoran horas o días, en tan solo minutos. "Hemos mapeado un área de 260 hectáreas en tan solo 18 minutos en una imagen de gran tamaño con una resolución de 2.5 centímetros, lo que me permite

ver cada planta individualmente". (Price, en [dronesargentina.com.ar](http://dronesargentina.com.ar) por Iturri, 29/06/2013, disponible al 24/09/2014)

Vale la pena mencionar que todo lo relacionado a lo agropecuario en la argentina es sumamente importante para la economía, ya que como se comentó anteriormente aporta el 13% del PBI total del país, y da empleo directa o indirectamente a un 35,6% del total de la población trabajadora. (INDEC, en Cortiña, [rankia.com.ar](http://rankia.com.ar) 8/10/2013 disponible al 22/09/2014).

Por lo tanto el desarrollo de nuevas técnicas para lograr mayor eficacia y eficiencia en este sector es un factor crucial tanto para los empresarios como para el país, ahorrando tan solo el 1% de los costos totales para el sector agrícola e incrementando el 1% de la producción total, se lograría un beneficio de miles de millones. (Fabricante de drones en [drones-argentina.com.ar](http://drones-argentina.com.ar) por Iturri 9/5/2013 disponible al 23/09/2014).

## Metodología

El paradigma de estudio que se implementara es de tipo cualitativo. Escogemos este paradigma ya que queremos lograr una comprensión global de los drones en el ámbito de la agricultura, sea si su uso es viable o no, y si nuestro país se encuentra en condiciones de adaptarse a dicha tecnología.

Según Merina (1988) se tendrá una perspectiva de este tipo debido a que el interés del trabajo se centra en la descripción de las virtudes que otorgan los drones para el manejo y la toma de decisiones estratégicas y operativas en el ámbito agrícola en la Argentina, analizándolas y comprendiéndolas con el fin de brindar conocimiento y fundamentos en base a la realidad actual. En este caso se trata de un trabajo generalizable al aplicarse a la diversidad de cultivos y técnicas agrícolas existentes. Además analizaremos como el uso de esta tecnología puede influir en los costos que tengan los administradores agropecuarios.

El tipo de investigación que se llevará a cabo es de carácter descriptiva debido a la descripción objetiva de los fenómenos a estudiar, como lo son los drones y la agricultura, y exploratoria dado a que es aquella que se establece sobre un tema poco estudiado donde existen escasas o nulas investigaciones previas, en este caso la utilización de drones en el manejo de la agricultura, por lo tanto se requerirá explorar e indagar con el fin de alcanzar el objetivo planteado.

Explorar significa incursionar en un territorio desconocido, por lo tanto emprenderemos una investigación exploratoria al desconocer el tema por investigar o tener un conocimiento impreciso, impidiéndonos sacar conclusiones acerca de aspectos relevantes e irrelevantes.

De acuerdo con Sellriz (1980) una investigación exploratoria conduce al planteamiento de una hipótesis, tarea que se puede dificultar al desconocer el objeto de estudio. La función de esta investigación constara en descubrir las bases y recabar información, permitiendo como resultado de estudio, la formulación de dicha hipótesis. Por otro lado será útil para familiarizar a los investigadores con un objeto que hasta el momento era total o parcialmente desconocido y servirá como

base para la posterior realización de una investigación descriptiva, además de crear en otros investigadores el interés por el estudio de un nuevo tema o problema y ayudar a precisarlos.

Por otro lado lleva a la formulación más precisa de un problema de investigación, debido que al carecer de información suficiente y conocimiento previo del objeto de estudio, es lógico que la formulación inicial sea imprecisa, en este caso la exploración permitirá la obtención de nuevos datos y elementos que puedan conducir a formular con mayor precisión las preguntas de investigación.

Para explorar un tema desconocido disponemos de amplios medios para la recolección de datos en diferentes aspectos como lo son la bibliografía especializada, entrevistas hacia administradores agropecuarios y expertos, observación participante y no participante, test de objetivos y por último seguimiento de casos.

Nuestro principal instrumento a utilizar serán las entrevistas, ya que nos permitirá un encuentro cara a cara con los expertos en el tema de drones, ya sean comerciantes o utilizadores de esta tecnología, así como con los administradores agropecuarios, y gracias a esto podremos recabar toda la información necesaria, respondiendo nuestras principales dudas. Las ventajas de este instrumento es la flexibilidad en la obtención de la información al permitir adaptar a la medida de cada sujeto el contacto personal.

Finalmente la investigación exploratoria concluirá cuando, a partir de los datos recolectados, se adquiera el suficiente conocimiento para determinar qué factores son relevantes al problema y cuáles no, una vez en esa situación se estará en condiciones de encarar un análisis de los datos obtenidos de los cuales surgirán las conclusiones y recomendaciones en base a la investigación.

## Triangulación



Cuadro 2.0: Triangulación

En la triangulación buscaremos, a partir de las entrevistas a los diferentes sectores que abarcan la utilización de drones con fines dentro de la agricultura, recabar la información necesaria desde los distintos puntos de vista que nos permitirá generar un contraste de datos e información, y lo compararemos con los datos de los resultados obtenidos. Además a partir del debate "Drones sobre la Ciudad" analizaremos lo relacionado a la reglamentación en cuanto a la utilización de los Drones en nuestro país.

Esta información recabada nos permitirá analizar a fondo nuestra problemática, refutando o no nuestra hipótesis.

La primera pata de la triangulación será destinada a Administradores Agropecuarios y a Empresas con posibilidad de utilizar Drones en la agricultura, influyendo éstos en los costos y manejo de decisiones estratégicas y operativas.

La segunda pata corresponde a expertos y comerciantes de Drones en la Argentina, la cual nos dará un panorama del aspecto comercial de los mismos y sus posibles usos actuales y futuros.

Y por último, la tercera pata corresponde al análisis del documento "Drones sobre la Ciudad", el cual le dará un cierre a nuestra investigación, ya que hace foco en la reglamentación y normativa del uso de dicha tecnología.



## Cuadro de metodología

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Explorar el futuro comercial del uso de Drones en la actividad agrícola influenciada por la tecnología y sus avances.	Drones en Argentina Formas de Usos Ventajas en su uso	Utilización de drones en Argentina Utilización en actividades relacionadas al campo Uso de tecnología en la agricultura Oportunidades en su uso	-Entrevista a Experto (Pregunta 1, 3, 5) -Entrevista a Administrador Agropecuario (Pregunta 1, 3, 5, 7) - Entrevista a Comerciantes (Pregunta 1, 4) - Entrevista a Empresa con capacidad de utilizar Drones (Pregunta 1) -Entrevista a ingeniero con experiencia en Drones (Pregunta 1)
Analizar la incidencia que tienen los drones sobre el management y las decisiones estratégicas y operativas en la agricultura	Administración agropecuaria Decisiones Estratégicas y operativas	Grado de resultados favorables y Costos Beneficios operativos y estratégicos	- Entrevista a Administrador agropecuario (Pregunta 2, 4, 6, 8) - Entrevista a Empresa con capacidad de utilizar Drones (Pregunta 4) -Entrevista a ingeniero con experiencia en Drones (Pregunta 2, 4)
Determinar la posibilidad de utilización de los Drones en la Argentina respecto de normativas y reglamentaciones	Problemáticas y normativas Uso de drones	Reglamentación y normativas Problemáticas en la comercialización y operación del Drone	-Análisis de Documento - Entrevista a Comerciantes (Pregunta 7) - Entrevista a Experto (Pregunta 6) - Entrevista a Empresa con capacidad de utilizar Drones (Pregunta 5, 6) -Entrevista a ingeniero con experiencia en Drones (Pregunta 6)
Analizar si el mercado argentino se encuentra preparado para la utilización de esta Tecnología, y si existen especialistas para desarrollarla.	Uso de Drones en Argentina Fabricación y comercialización nacional	Desarrollo de tecnología en la Argentina Existencia de fabricantes y comerciantes nacionales Limitaciones de fabricación	- Entrevista a Experto (Pregunta 2, 4) - Entrevista a Empresa con capacidad de utilizar Drones (Pregunta 2, 3) - Entrevista a Comerciantes (Pregunta 2, 3, 5, 6) -Entrevista a ingeniero con experiencia en Drones (Pregunta 3, 5)

Cuadro 2.1: Metodología

## Trabajo de campo

### Análisis entrevista N° 1

El entrevistado fue Eduardo Lawler, presidente de "La Alicia Agropecuaria"

En primer lugar comentó que la tecnología ocupa un lugar muy importante a la hora de controlar los campos dado que se encuentra ganando cada vez más espacio dentro de las herramientas que se utilizan para llevar a cabo las distintas tareas agrícolas, además agregó que es necesario tener una relación amigable con ella dado que toda la tecnología nueva que ingrese será utilizada luego de un periodo lógico de adaptación. Por otro lado informó que utiliza principalmente la tecnología de las comunicaciones como la telefonía móvil e internet. (Pregunta 1)

Respecto de los costos comentó que los mayores vienen dados por la parte administrativa, a pesar de que deberían ser los tecnológicos para poder generar mayores rendimientos y que cree que en un corto plazo toda inversión que sea efectuada en tecnología sobre el campo, será devuelta a través de mayor productividad y rentabilidad. (Pregunta 2)

En relación a la tecnología drone, expresó que sabía de su existencia pero poseía conocimientos superficiales, que lo ve como algo positivo y prometedor, solamente que habrá que analizar cómo será a futuro la implementación sobre el ámbito agrícola. (Pregunta 3)

Comentó que desde su punto de vista, una vez que sea implementada, ésta tecnología podría ayudarlo en gran medida dentro de su ámbito y trabajo dado que cada vez hay técnicas y prácticas más elaboradas que requieren de control, por lo cual sería una herramienta muy útil al ser los ojos del jefe, del dueño o del encargado de supervisar una tarea, obteniendo la posibilidad de realizarlo en forma minuciosa e instantánea. (Pregunta 4)

Por otro lado dijo que cree que en lo que hace a la actividad agropecuaria, esta tecnología solamente representa beneficios, que habrá que ver en el futuro que

otras aplicaciones van a tener pero que considera que hoy por hoy son más los beneficios que las amenazas. (Pregunta 5)

Retomando sobre los costos, consideró que definitivamente podrían ser reducidos mediante los drones, debido a que encontrar mano de obra especializada es difícil por la escasez de personal, y a su vez costoso. Esta tecnología permitiría que el que se encuentra a distancia, pueda estar observando y controlando varios lugares al mismo tiempo y de esta forma utilizar menores recursos, reduciendo significativamente los costos. (Pregunta 6)

En cuanto a la implementación de los drones en el ámbito laboral, comentó que, con una cierta preparación todo es posible de realizar, que cada vez el proceso es más rápido, y se va a dar principalmente con los jóvenes por su nivel de conocimiento y preparación respecto de las herramientas tecnológicas en general, aunque esto no significa que las personas mayores no puedan implementarlos. (Pregunta 7)

Por último concluyó que invertiría en esta tecnología basándose en la rapidez que ésta tenga en la introducción dentro del sector agrícola y en caso de que esto se realice en el corto plazo, instantáneamente se le encontrarán las tareas para comenzar a utilizarlo y teniendo en cuenta sus funciones y formas de implementarlo, los drones son muy promisorios y pueden generar grandes ventajas en el manejo del sector agrícola. (Pregunta 8)

## Análisis entrevista N° 2

El entrevistado fue Remigio Abadi, estudiante de la carrera de producción y gestión agropecuaria en la Universidad Argentina de la Empresa (UADE), que además posee un vínculo familiar y laboral con el negocio agropecuario "María Inés Besso", en el establecimiento "La Frisia".

En primer lugar comentó que utiliza la tecnología de siembra por ambientes, la cual se desarrolla a través de la eliminación de todos los alambrados del campo, transformándolo en un gran lote al que luego se le hará un relevamiento por satélite para generar informes tales como el porcentaje de nitrógeno que hay en el suelo, y de esa manera poder disminuir las aplicaciones de fertilizantes y poder tomar decisiones sobre qué cultivo será el más conveniente para aplicar a un determinado terreno. (Pregunta 1)

En relación a los costos informó que los más elevados vienen dados por el lado del personal debido a que es dificultoso conseguir gente eficiente para el desarrollo de las tareas agrícolas y que la idea de transformar este proceso en automático es una gran solución. (Pregunta 2)

Por su parte mencionó que conoce la tecnología drone y que actualmente se está interiorizando acerca de su funcionamiento y aplicaciones. (Pregunta 3)

Además comentó que la tecnología drone lo puede ayudar en la realización de tareas dentro de su trabajo, más específicamente en el proceso de pulverización selectiva de distintos productos tales como herbicidas, fertilizantes o insecticidas. (Pregunta 4)

Respecto de las amenazas y beneficios, consideró que los aeroplantes, que son los encargados de realizar tareas de fotografía aérea, pulverización o controles varios, mediante aviones tripulados, no estarán a favor de esta nueva tecnología ya que va a atentar contra su trabajo. (Pregunta 5)

Retomando sobre los costos, cree que es una realidad a la vista, que la utilización de drones genere una reducción de costos, que es algo a lo que todo administrador

agropecuario apunta y que esto no solo brinda mayores beneficios económicos, sino que también lo hace para el medio ambiente al lograr un menor impacto ambiental. (Pregunta 6)

Por otro lado dijo que existe una gran limitación respecto de la implementación de esta tecnología en el ámbito agrícola debido a que hay que instruir y capacitar al personal ya que no cualquiera tiene la capacidad y conocimientos para operar un drone, además en caso de un imprevisto en el campo, es dificultoso reparar un drone por lo cual sin conocimientos se tornaría casi imposible; y que todas estas variables requieren de grandes cantidades de tiempo, dinero y sobre todo personas capacitadas, a las cuales es difícil acceder. (Pregunta 7)

Por último mencionó que realizar inversiones en tecnología drone es totalmente viable debido a que hay que mirar hacia el futuro, ya que los productores agropecuarios se están perfeccionando cada día en mayor medida y tratando de disminuir sus costos determinando en qué procesos pueden efectuar menores gastos. (Pregunta 8)

### Análisis entrevista N° 3

El entrevistado fue el Ingeniero Sebastián Gaviglio, perteneciente a la Empresa Dow AgroSciences Argentina S.A., experto en producción y planificación.

En primer lugar, nos comentó acerca de la actividad que realiza su empresa en cuanto al cultivo, especificándose en el Maíz. Nos explicó el procedimiento de fertilización, y la diferencia entre siembras machos y hembras, detallando datos sobre la producción de semillas híbridas. Además nos comentó que su empresa utiliza satélites para la agricultura de precisión, y realiza investigaciones de nuevas tecnologías para la optimización de las actividades en el campo, sobre todo en la parte de riego facilitado. (Pregunta 1)

Luego le consultamos acerca de la Tecnología "Drone", y afirmó que conocía de la misma, que su empresa no la tenía considerada para la producción en el corto plazo, pero que está convencido de que la misma va a ser utilizada por el Agro en el largo plazo. (Pregunta 2)

Sostuvo que los Drones pueden ser de gran utilidad para diferentes mediciones de campos sobre todo con el cultivo ya instaurado y en estadíos avanzados, pero todavía al no estar interiorizado en el tema no conocía fabricantes de Drones. (Pregunta 3)

Relacionado a los costos, dio su opinión en que la Tecnología "Drone" podría reemplazar en el corto plazo a la mano de obra que actualmente se utiliza para ciertas actividades a campo, como por ejemplo monitoreo en la emergencia del cultivo. Pero no cree que puedan reemplazar las actividades de la mano de obra en el campo en el 100%. (Pregunta 4)

En cuanto a la normativa y reglamentación nos aclaró que no estaba muy al tanto pero que es un tema interesante a tratar, y comentó que los Drones en su opinión deben estar reglamentados bajo las mismas normas que cualquier otra tecnología de punta. (Preguntas 5 y 6)

#### Análisis entrevista N° 4

El entrevistado fue Juan Lucas Palmieri, ingeniero agrónomo, responsable de Investigación y Desarrollo de la empresa Monsanto.

En primer lugar nos contó acerca de la tecnología que ha adquirido su empresa en los últimos años, como lo son monitores de rendimiento, piloto automático, estaciones meteorológicas, software de análisis de datos de estadísticos modernos, dosificadores de aplicación variable de agroquímicos, uso de cambios en la densidad de siembra de plantas ligado a un manejo por ambientes de los lotes. (Pregunta 1)

En cuanto a la utilización de drones en Monsanto, nos informó que lo han considerado pero al no haber legislación aún, se optó por el no uso hasta que esté correctamente reglamentado. (Pregunta 2)

Sostiene que es muy factible su utilización, y que la Argentina es uno de los países del mundo pionero en el uso de nuevas tecnologías en el sector agropecuario. Aclarando que no conoce fabricantes locales, pero que si está al tanto de algunos distribuidores. (Pregunta 3)

Confía que en el futuro los Drones harán un trabajo de monitoreo que permita un manejo más efectivo en ambientes específicos. En el corto plazo, uno podrá observar sectores de un lote que antes no visualizaba y esto permitirá aplicar dosis diferencial donde lo requiera. En el largo plazo, complementándose con otras tecnologías de manejo por ambientes, se podrán tomar decisiones previas a la campaña de cultivo, en función de lo observado en diferentes sectores como lo son cultivo a sembrar, genética a utilizar y dosis diferencial de fertilización. (Pregunta 4)

En cuanto a la falta de ley y reglamentación, afirma que esto genera un inconveniente en el uso, y que especialmente su empresa no realizará inversión en la tecnología Drone hasta que la misma no esté reglamentada. (Pregunta 5)

## Análisis entrevista N° 5

El entrevistado fue Alejandro Pirola, experto en la Tecnología "Drone" y Cofundador de la empresa Dronexplora.

En primer lugar comentó que veía un gran futuro comercial de los drones en Argentina, enumerando ciertos sectores en donde podrían utilizarse como el sector agropecuario, el petrolífero y seguridad. Pero destacó que actualmente debido a las políticas económicas y las barreras a la importación que existen en nuestro país, la utilización y desarrollo de los drones se ve perjudicada, al verse limitada ya que las partes específicas de los drones deben ser importadas por no haber una fabricación nacional. (Pregunta 1)

En cuanto al aprovechamiento del uso de esta tecnología en el país, nos comentó que veía de forma positiva esto, ya que consideraba que había gente muy capacitada y con buena educación que podría utilizar los drones de forma beneficiosa, aunque también aclaró que siempre existe un lado "B" en el que se haría un mal uso de estos equipos. (Pregunta 2)

Sobre su uso específico dentro del sector agropecuario, nos habló de que él veía grandes posibilidades, ya que consideraba que era totalmente factible que los drones ayuden con más de una aplicación a los administradores agropecuarios, brindándoles apoyo en el control y monitoreo de sus cultivos. (Pregunta 3)

Respecto a la capacidad dentro de Argentina para el desarrollo de drones de alta tecnología, nos dijo que él creía que en nuestro país había gente capacitada para desarrollarlos, además nos comentó de un proyecto que había oído del CONICET para desarrollar una controladora de vuelo, herramienta de gran importancia y con la cual ningún drone podría volar por sí solo. También se lamentó porque había proyectos muy interesantes que se quedaban estancados y morían por falta de seguimiento y sustento, lo cual era un posible inconveniente pero que podía solucionarse creando una red donde las personas colaboren y haya una actualización constante de la tecnología, haciendo que no queden estancados los proyectos cuando su creador termina el trabajo. (Pregunta 4)



En cuanto a las ventajas y desventajas de los drones, nos expuso en un principio que él solo podía ver ventajas, pero al hacer un análisis más profundo recordó que al ser un equipo manejado por el hombre, podía utilizarse con fines ilícitos. Como la invasión de la privacidad de las personas, para la realización de atentados gracias a que podían ser programados y nadie sabría de donde hubiese salido el drone, o para el tráfico de drogas. Pero concluyó que al ser más los usos benéficos, las desventajas mencionadas no debían restringir la actividad, ya que la culpable no es la tecnología sino la persona que la manipula. (Pregunta 5)

Por último, sobre la falta de regulación del uso de drones en el país, nos explicó que su inexistencia hacía de su actividad algo mas fácil y libre, pero a su parecer debía reglamentarse como cualquier otro vehículo utilizado por las personas, dando como ejemplo un auto. Para él lo importante era crear un registro en el que el drone pueda ser identificado e individualizada la persona que lo manejaba. De este modo, también crear una matrícula para los pilotos de drones, los cuales para obtenerlas deberían recibir capacitación sobre aeronáutica y sobre operaciones de un drone en general. Así como también exigirle los requisitos mínimos de seguridad, como chaleco y casco para diferenciarlo y que las otras personas visualicen que está manejando un drone, y también exigirle que tenga un seguro contra terceros, ya que como todo vehículo estaba sujeto a poder participar de accidentes, en los que dañase la integridad física de un bien o de una persona. (Pregunta 6)

## Análisis entrevista N° 6

El entrevistado fue Erik De Badts, holandés experto en drones perteneciente a la firma "Foto Aérea".

En primer lugar nos informó que hoy en día el mercado argentino de drones se divide en varias partes, una de éstas es el uso en la agricultura, más específicamente para efectuar fotografías aéreas y que éste actualmente es un mercado pequeño, pero que a futuro va a terminar siendo una herramienta conocida y aplicada dentro de todos los pueblos a lo largo del país, que poseerá elevada competencia, haciendo al negocio menos rentable de lo que es hoy en día, además de que los drones con el paso del tiempo irán disminuyendo su precio. Agregó que dentro del mercado más especializado toda la atención es desviada a la cartografía, que se divide en urbana y con fines para agrimensura y que estos trabajos se están efectuando hoy en día para la industria minera y petrolera, aunque los drones cuentan con la desventaja de abarcar superficies no mayores a 100 Hectáreas. Otro punto mencionado fue que dentro del mercado agrícola en la Argentina, existe una gran oportunidad dado a que es un país prácticamente agrícola-ganadero, y los drones pueden aportar grandes soluciones siendo una herramienta muy útil para la realización de mapas. (Pregunta 1)

En relación a la utilización de tecnología drone en el país notificó que efectivamente es implementada y existe una amplia demanda por parte del campo para la realización de distintas actividades que brindan apoyo a diversas aplicaciones agrícolas como lo son el conteo de plantas, la detección de malezas, fertilización variable, estimación de rindes, y detección de plagas, además agregó que los drones son complementados por las cámaras de alta resolución para lograr sus objetivos, siendo uno la visión y otro el movimiento y que a pesar de que ahora pueden cubrir pequeñas o medianas áreas, en un plazo de 5 años existirán drones de mayor alcance. (Pregunta 2 y 3)

Continuó comentando que en la Argentina existen empresas desarrollando drones hace más de 15 años, y que se dedicaban principalmente a aplicaciones militares y

de vigilancia, recalcando que la tecnología drone fue derivada del área militar. Agregó que en nuestro país se han realizado diversos desarrollos principalmente en relación a la tecnología aeronáutica, y que actualmente se están desarrollando autopilotos y otros complementos, pero que igualmente es inviable la posibilidad de competir contra los productos electrónicos del mercado chino tales como sensores o sistemas de posicionamiento global GPS, tornando necesaria la compra de la mayoría de estos componentes a ese país. (Pregunta 4)

Respecto de las ventajas del drone nos marcó que vienen dadas por la flexibilidad del momento de la toma de una imagen, en el caso del mercado de la cartografía en el ámbito agrícola, el cual es el mercado más grande y en constante crecimiento en la actualidad; de esta manera un drone puede superar las problemáticas de los satélites, como lo son depender de cuándo pasa el mismo por encima del campo, de las condiciones climáticas, y de diversos factores externos, con lo cual mediante los drones, al ser operados personalmente, se puede obtener la información de forma instantánea. Por otro lado el drone cuenta con la desventaja de la superficie a cubrir, que es drásticamente menor a la proporcionada por un satélite y sumado a esto se encuentra la restricción de espacio, si una persona reside en Capital Federal, tiene un radio de trabajo de aproximadamente 500 Kms, impidiendo la realización de algunos trabajos por los elevados costos, debiendo operar en una región geográfica determinada. (Pregunta 5)

Por último respecto de las normativas y reglamentaciones comentó que en la Argentina hoy en día no hay ninguna, y que en otros países existe una reglamentación de 140 metros sobre la superficie, la cual es una gran solución y norma de seguridad para su uso en ciudad, pero en el campo o sectores alejados de urbanizaciones, es una gran contra afectando a la rentabilidad dado que al volar bajo el área de cobertura disminuye drásticamente, requiriendo mayor tiempo de vuelo. Además de esto dadas las condiciones terrenales ideales que presenta el país, sería ideal el desarrollo de drones "beyond line of sight" los cuales hacen vuelos de gran longitud de forma automatizada, sin ningún tipo de control humano, pero estos se encuentran prohibidos en casi todos los países, salvo que se cuente

con una certificación especial la cual es obtenida a drones con peso menor a 25 kilos, además de tener que certificar al operador o piloto del drone con clases teóricas, para adquirir conocimientos sobre aviación. Complementando esto, se debería inventar un sistema de transponder para transmitir la posición del drone ya que estos son incapaces de ser detectados por un radar, y de esta forma se podría obtener la información necesaria para ser enviada a una torre de control. En resumen habría que legislar, certificar a los pilotos y crear un sistema de seguimiento de las aeronaves. (Pregunta 6)

### Análisis entrevista N° 7

El entrevistado fue Gastón Luis Allois, socio gerente y director de la empresa Drones Tech, una empresa que se dedica al estudio y desarrollo tecnológico de Vehículos Aéreos no Tripulados.

En primer lugar comentó que él creó su empresa hace 1 año y medio, y que en un principio su idea era únicamente la utilización de los drones para seguridad, brindándole el servicio a distintos municipios. Pero luego vio el potencial que tenía esta tecnología para responder a distintas aplicaciones en diferentes sectores como fotografía y filmación aérea. También nos dijo que actualmente está más centralizado en lo que es drones para la agricultura de precisión, en lo que responde a la cartografía y mapeo de campos, y que su intención es expandirse e ingresar más al área profesional, tanto en lo relacionado al campo como a lo relacionado con las ciudades. (Pregunta 1)

Luego nos explicó que su empresa Drones Tech, se dedica a desarrollar los drones, adaptándolos a las necesidades de sus clientes, así como también al uso que ellos mismos quieran darle. Agregó que actualmente es imposible fabricarlos en el país, por la falta de elementos, ya que la mayoría de los componentes del drone tienen que ser importados, pero que ellos quieren comenzar a fabricar todo lo que es el fuselaje de estos equipos nacionalmente, y que a medida que esta tecnología avance y sea capaz de desarrollarse nacionalmente, poder ir reemplazando todas las partes importadas, por nacionales. (Pregunta 2)

En lo que respecta a los precios que manejan los drones en nuestro país, mencionó que un equipo con todos los accesorios para poder desarrollar lo que es agricultura de precisión y mapeo, ronda los 150.000 pesos, a esto se le debe sumar el precio del software, que se necesita para poder analizar toda la información que el drone recabe, el cual ronda los 7.000 euros. (Pregunta 3)

Sobre las ventajas y desventajas que puede tener esta tecnología, él nos expresó que todo depende de la persona que está manejando el drone, además nos dijo que la visión de las personas en general acerca de los drones era errónea, ya que los

veían simplemente como herramienta para realizar delivery o por otro lado como herramienta de espionaje, dejando de lado las miles de otras aplicaciones que los drones tienen. Aclaró que como toda herramienta puede utilizarse con malas intenciones, ya que el drone está preparado para transportar cosas, las personas pueden usarlo para llevar desde pizzas hasta bombas, pero eso es responsabilidad de quien lo usa y no de la tecnología. Además comentó que con esta visión se deja de lado las ventajas que puede brindar en situaciones como búsqueda de personas en inundaciones, incendios, ya que con los drones se puede acceder a lugares donde un helicóptero de búsqueda común no podría porque es peligroso, a esto se le sumó que al acoplarle las cámaras térmicas a los drones, se podrían encontrar personas de manera mas fácil, dándole apoyo a los bomberos por ejemplo y evitando posibles accidentes. (Pregunta 4)

Refiriéndose a sus planes para la fabricación de drones especializados para la agricultura, nos comentó que su intención era desarrollarlos de manera fuerte para actividades de cartografía y agricultura de precisión. También nos comentó lo que es posible con esta tecnología, que gracias a su utilización con cámaras NVDI (en ingles Normalized Difference Vegetation Index), las mismas son modificadas y pueden realizar fotos mas tirando hacia los colores rojos, con las cuales gracias a los diferentes colores que desarrolla la planta mediante la fotosíntesis, se puede diferenciar si la misma está sana, enferma o muerta. Además de esto sería posible saber qué zona del campo es más fértil, a cuál llega el mayor caudal de agua, se logró un análisis total del campo de forma aérea, de forma rápida y con costos menores. (Pregunta 5)

Refiriéndose a la próxima aplicación de estas tecnologías en Argentina, analizó que esto era posible no sólo con los drones con forma de avión, sino que también con los drones en forma de helicóptero. Agregó que con estos segundos se puede lograr analizar la planta de manera mas minuciosa, ya que al poder volarlos a menor altura y más cerca de las plantas, se lograría detectar cuales tienen una plaga en sus hojas y cuáles no. También comentó que veía posible su aplicación en el país porque esta tecnología permite reducir costos y dar análisis mucho más profesional,

en comparación a las formas en las que se realiza todas estas actividades actualmente. (Pregunta 6)

Por último, en relación con la falta de reglamentación para su uso en Argentina, nos explicó que su empresa está muy involucrada en este tema, realizando reuniones con abogados de la fuerza aérea y con la ANAC (Administración Nacional de Aviación Civil). El comentó que al no haber reglamentación, no hay posibilidad de prohibir la actividad pero que igualmente la falta de la misma les generaba problemas. Los principales problemas que mencionó fueron la imposibilidad de contratar un seguro de responsabilidad civil, ya que como todo vehículo está sujeto a poder participar de un accidente. Por esta razón ellos tienen especial cuidado en lo referido a la seguridad, tomando todo tipo de precauciones. También siguió explicando que los drones pueden alcanzar las alturas en las que vuelan los aviones civiles o comerciales y con el vacío legal esto puede ser muy peligroso. La principal necesidad que destacó es la creación de un padrón, en el que queden registradas las empresas y el servicio que ofrecen con los drones, y a su vez que esté registrado el piloto que maneje el drone. Por esto él dijo que es necesaria una reglamentación que respalde la actividad, en la cual basarse de modo tal que las personas que los implementen puedan quedarse tranquilas, además confesó que le parecía importante pelear por crearla, ya que sino en Argentina se suele prohibir las cosas sin realizar ningún tipo de análisis, y que si llegara a prohibirse la actividad, se verían perjudicadas todas las aplicaciones en los que los drones pueden ayudar de manera eficaz y con un menor costo, lo cual sería una pérdida importante para todas las personas. (Pregunta 7)

## Análisis entrevista N° 8

El entrevistado fue Franco Vizzio, coordinador del departamento de agricultura en la Empresa Runco S.A.

En primer lugar, nos comentó que su empresa Runco S.A., comercializa Drones desde el año 2012, principalmente la marca que manejan es "Trimble", siendo los representantes oficiales de Argentina, la misma es la marca más importante del mundo en la fabricación de Drones, y es norteamericana. Nos aclaró que Runco S.A. no fabrica drones, solo comercializa los mismos, dato interesante, ya que nos informó que en la Argentina existen muy pocos fabricantes de esta tecnología. (Pregunta 1)

Los tipos de Drones que comercializan son de ala fija, fotogramétricos, aptos para realizar modelos digitales de terreno, índices de vegetación, inventarios, monitoreos de animales y cultivos. Nos contó que estos drones son de alta autonomía, y pueden cubrir áreas de vuelo muy extensas. También son usados para lo que es minería, campo de agrimensura y petróleo. Además nos comentó que su empresa no brinda servicios relacionados con drones, su negocio consiste en recomendar a sus clientes acerca de qué equipo es el más conveniente y capacitarlo en su uso. (Pregunta 2)

En cuanto a precios, nos detalló que aproximadamente el valor de los drones que comercializa ronda entre los 40.000 y 70.000 Dólares, dependiendo las características, y software necesario; aclarando que el producto es 100% importado. (Pregunta 3)

Nos explicó acerca de las ventajas que pueden otorgarnos los drones, como por ejemplo, monitoreo, índices e inventarios, y la reducción de costos en el largo plazo. En cuanto a las desventajas, desde su punto de vista de la aplicación no existen, solo aclaró que la misma es muy nueva, y hay mucho desconocimiento por parte de la gente, sumado a la desconfianza. Aclaró además que la invasión a la privacidad es un problema junto a la imposibilidad de utilizarla sin reglamentación y al manejo de la información que obtienen los dueños de los aparatos. (Pregunta 4)

Nos explicó además que en el ámbito de la agricultura, su empresa comercializa Drones con cámaras modificadas de alta definición con capacidad de registrar



infrarrojos, y de esta forma permitir generar índices de vigor de cultivos, necesidades de los mismos e índices relativos.

Además nos comentó que se encuentran en busca de una nueva herramienta con posibilidades multi-espectrales con bandas definidas, para poder realizar trabajos específicos de agricultura. Nos detalló el aparato que hoy en día utilizan para la agricultura, el mismo tiene mucha autonomía, puede registrar hasta 2000 hectáreas en 50 minutos, a una velocidad de 80 km por hora, y alcanza una altura de 75 metros. (Pregunta 5)

En cuanto a la forma de operar de su empresa, especificó que el mayor cliente que tiene hoy en día es aquel que se quiere dedicar específicamente a brindar servicios con la utilización de drones, como por ejemplo para monitoreos, sistematización de terrenos para desagüe, topografía, modelos digitales de terreno entre otras cosas. Además nos aclaró que el Drone es el 33% de trabajo, el otro 33% es el Software, y el restante es la interpretación del profesional.

Su empresa brinda capacitaciones desde cómo operar el drone, el pos-proceso y cómo establecer la nube de puntos. Pero es ahí hasta donde ellos llegan, que sería la parte topográfica, luego tienen un vacío, porque no cuentan con un especialista en lo que es análisis de imágenes. (Pregunta 6)

Respecto al ámbito de la reglamentación, nos comentó que en Estados Unidos los únicos que tienen autorizaciones para operar drones son algunas universidades, con fines de investigación y nada más. Cree que recién a mitad del año que viene se va a conseguir una reglamentación.

En el caso de Argentina hoy no hay reglamentación, han tenido reuniones con el ANAC para definir estos temas, pero no cree que pronto se defina una reglamentación. Solo aclaró que se está próximo a poner un techo de espacio de vuelo para drones, y que esto limitaría mucho la autonomía del equipo.

Algo interesante que logró su empresa es que una compañía les asegure los drones que comercializan y eso obliga al equipo a tener un registro. Su empresa capacita, otorga un certificado y el mismo es requerido por el seguro. Por último, aclaró que

una reglamentación es necesaria, pero la misma debe ser lógica y ágil, para que no imposibilite el trabajo (Pregunta 7).

## Análisis entrevista N° 9

El entrevistado fue el Ingeniero Francisco Tropeano, Director del Departamento de Tecnología Industrial y Servicios de UADE.

El primer tema a tratar fue la utilización de drones en la Argentina, nos dio su opinión de que es factible utilizarlos en distintas áreas como lo son la agricultura, seguridad, prevención de accidentes y análisis de tránsito. En cuanto a los factores a tener en cuenta, nombró que es importante ser cauto y cumplir las normas de seguridad al utilizar drones. (Pregunta 1)

Comentó que no ha realizado investigaciones directas sobre costos, pero afirmó que la utilización de drones tiene un impacto directo en diferentes áreas, obviamente va a implicar una reducción de costos en el área en la cual se utiliza. En cuanto a la agricultura, de 1 a 10, ubicó al drone en la cadena de valor con un puntaje de 8, porque cree que podría tener un alto impacto. (Pregunta 2)

Además nos comentó que el INTI y el INTA están experimentando con drones para utilizarlos en diversas áreas, como por ejemplo la agricultura. (Pregunta 3)

En cuanto a su utilización en la agricultura, opinó que los drones pueden utilizarse desde el cultivo hasta la cosecha, para realizar seguimiento en la preparación de la siembra y para recorrer terrenos. Sumado a esto, sostuvo que pueden usarse para realizar seguimientos por ejemplo para ver dónde está atacando específicamente la plaga, o si existe algún tipo de hongo. Además afirmó que se puede descifrar por la tonalidad que tiene la hoja si la planta tiene maleza, o si está atacada por ejemplo por un tipo de bacteria o plaga. (Pregunta 4)

Referido a la utilización de drones hoy en día en la Argentina, nos comentó que conoce personas que brindan servicios para empresas mineras, petroleras y a agricultores. (Pregunta 5)

Por último, tratando el tema de la reglamentación, afirmó que hoy en día es un problema, pero no insalvable, toda regulación sirve para prevenir accidentes, y que es necesario contar con una ley que especifique el procedimiento de uso. Dio su

opinión de que los Drones deben estar reglamentados como cualquier vehículo, debe existir una registración y un requisito de mínima instrucción para su utilización.  
(Pregunta 6)

	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4	Entrevistado 5	Entrevistado 6	Entrevistado 7	Entrevistado 8	Entrevistado 9
	Eduardo Lawler (La Alicia Agropecuaria)	Remigio Abadi (La Frisia)	Sebastián Gaviglio (Dow AgroSciences)	Juan Lucas Palmieri (Monsanto)	Alejandro Pirola (Experto, DroneXplora)	Erik De Badts (Experto, Foto Aerea)	Gaston Luis Allois (Drones Tech)	Franco Vizzio (Runco S.A)	Francisco Tropeano (Ingeniero en Telecomunicaciones, UADE)
<b>Utilización de drones en la Argentina</b>	Es muy promisorio	Es interesante su uso en la agricultura	Sería de gran utilidad su uso	Es muy factible su uso	Tiene buenas oportunidades	Gran oportunidad	Tiene muchas aplicaciones beneficiosas	Lo estamos comercializando	Factible al ciento por ciento
<b>Utilización en actividades relacionadas al campo</b>	Para control	Pulverización selectiva	Diferentes mediciones de campos sobre todo con el cultivo ya instaurado y en estadíos avanzados	Monitoreo de lotes	Control, monitoreo y siembra	Cartografía, conteos, detecciones y estimaciones	Agricultura de precisión, mapeo y cartografía	Generar índices de vigor de cultivos, necesidades de los mismos e índices relativos	Seguimiento desde cultivo hasta cosecha
<b>Uso de otra tecnología en la agricultura</b>	Telefonía celular, Internet y GPS.	Siembra por ambientes y Satélites	Satélites, Agricultura de precisión y riego facilitado	Piloto automático, monitor de rendimiento, manejo por ambientes, estaciones meteorológicas	-	Imágenes Satelitales	-	-	-
<b>Grado de resultados favorables y costos</b>	Disminuye costo de mano de obra	Si, está a la vista	Si, lo logrará	Si	Si	En pequeñas superficies y regiones geográficas determinadas, pero es una tecnología muy cara.	Si, objetivo principal del drone.	Si, muy recomendado para grandes hectáreas y en el largo plazo.	Si, tendría un alto impacto

<b>Beneficios operativos y estratégicos</b>	Control a distancia unificado	Automatización	Reemplazar mano de obra en monitoreo	Visualización de lotes, aplicación de dosis y toma de decisiones	Realizar informes y testeos de plantas	Control directo y sin intermediarios	Análisis e informes profesionales y minuciosos	Monitoreos, sistematización de terrenos y modelos digitales de terreno entre otras cosas.	Seguridad, prevención y análisis.
<b>Reglamentación y normativas</b>	-	-	No estoy al tanto	Definitivamente debe haber	No existe, debería haber matrícula y licencia para operadores	No hay nada, debería haber legislación, certificación y seguimiento	Queremos crear un padrón de registro de empresas y de operadores	Reglamentación necesaria, pero lógica y ágil, que no imposibilite el trabajo	No hay, pero ya existen algunas en aeropuertos. Crear registro para operarlos.
<b>Problemáticas en la comercialización y operación</b>	-	-	-	No serán utilizados hasta que exista reglamentación	Invasión a la privacidad y daños a terceros	Restricción de altitud de vuelo	Falta de seguro de responsabilidad civil	Procedimientos arduos para obtener seguro	Invasión de la privacidad y accidentes.
<b>Existencia de fabricantes nacionales</b>	-	-	Desconozco.	Conocemos únicamente distribuidores.	No hay fabricantes nacionales, todos los componentes son importados	Existen hace 15 años para fines militares	Desarrollamos a la medida del cliente.	Conozco uno solo que se encuentra en Córdoba.	No estoy al tanto de fabricantes, pero existen comercializadores

Cuadro 3.0: Cuadro de entrevistas

## **Diferencial semántico de Osgood**

El análisis Osgood tiene como propósito principal la determinación de una estimación cualitativa de variables definidas que resultan importantes para nuestra investigación.

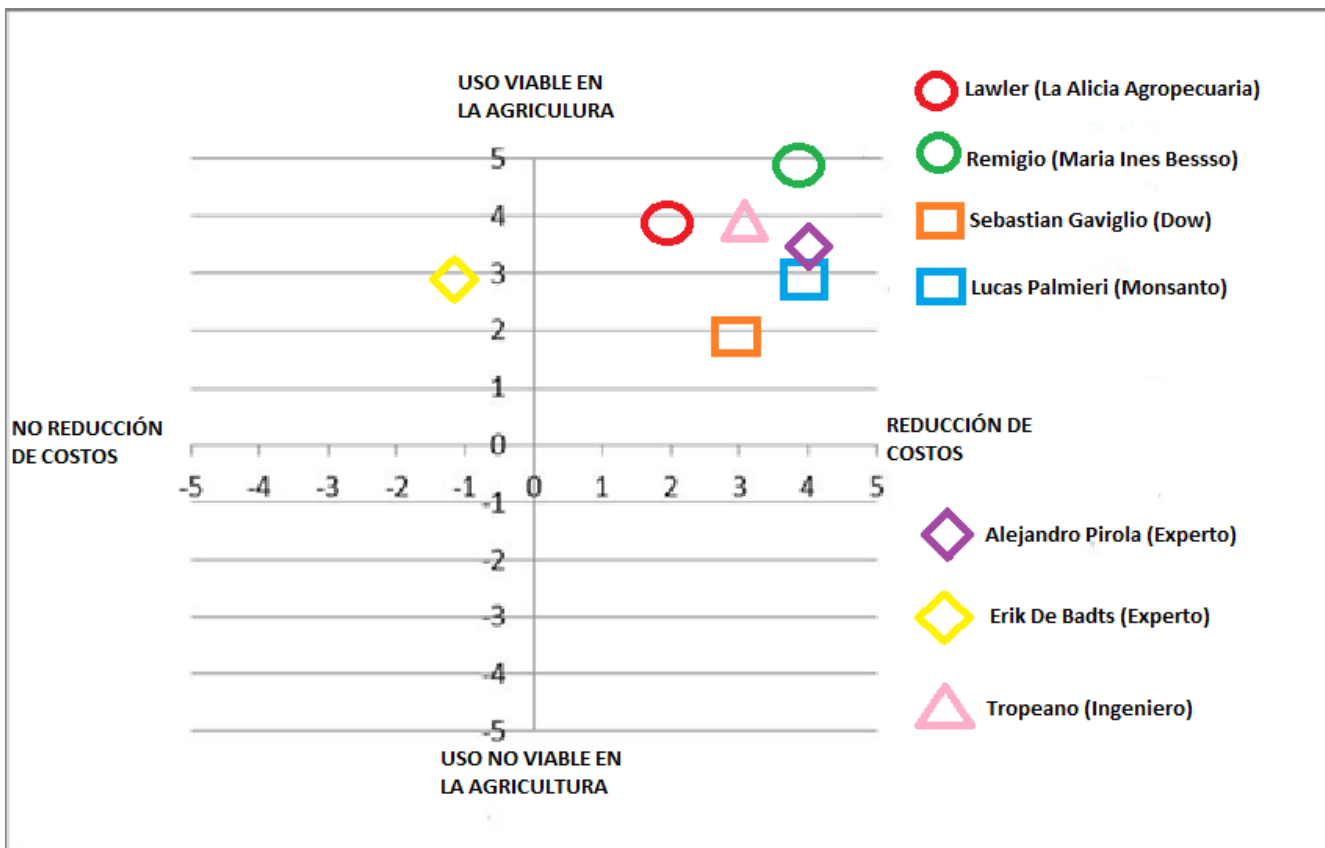
A través de su comprensión, podemos visualizar el impacto y la orientación de las mismas gráficamente, logrando un panorama global de los drones en el ámbito de la agricultura.

Realizamos el análisis mediante 2 gráficos distintos. En el primero, utilizamos las siguientes variables: si su uso es viable o no en la agricultura y si representaría una reducción de costos o no.

En el segundo gráfico, analizamos las siguientes variables: si están a favor de la reglamentación para su uso o no, y si la propia reglamentación beneficiaría el mercado.

De esta forma, utilizaremos esta herramienta en cuestión para unificar los criterios de las respuestas otorgadas por los entrevistados.

Gráfico N°1: USO VIABLE EN LA AGRICULTURA y REDUCCIÓN DE COSTOS



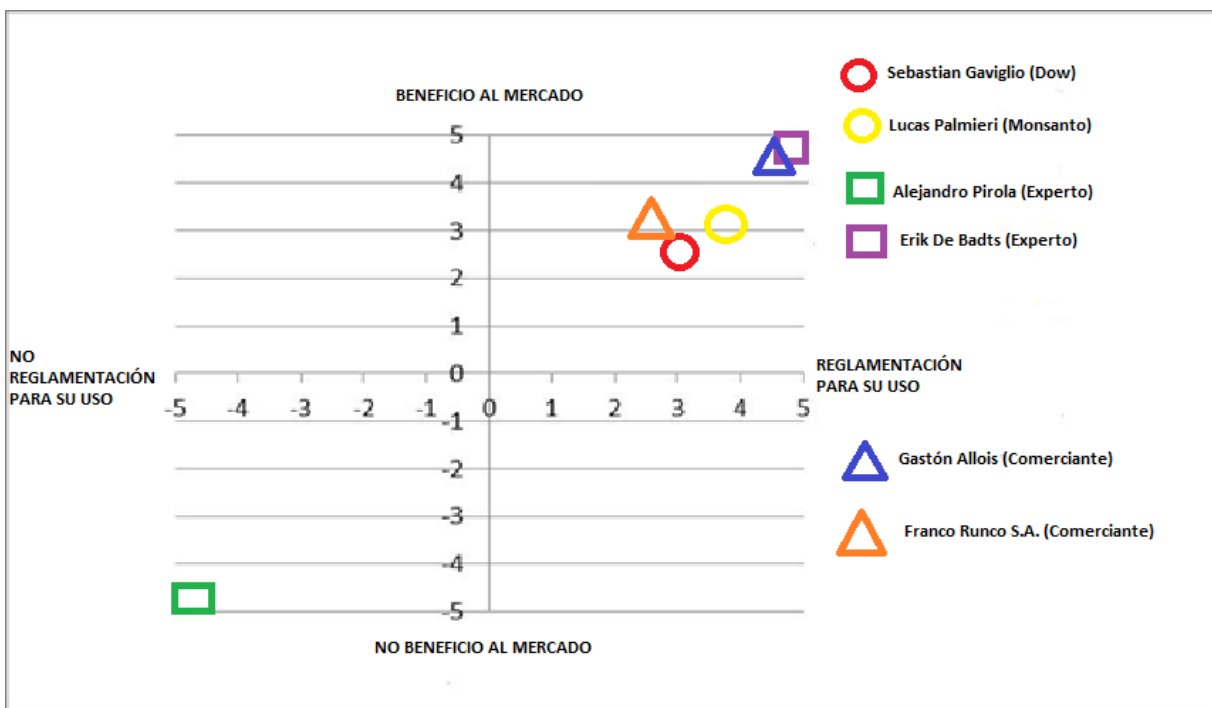
Cuadro 3.1: Diferencial semántico de Osgood N°1

Según el análisis de las diferentes entrevistas, podemos observar una clara tendencia a que la tecnología "Drones" puede ser utilizada en la Agricultura para numerosas funciones, como lo son por ejemplo: Monitoreo de hectáreas obteniendo un manejo más efectivo en ambientes específicos, seguimiento en la preparación de la siembra, y generando índices de vigor de cultivos

Además encontramos opiniones similares en cuanto a la reducción de costos, la mayoría de nuestros entrevistados coincidió en que esta tecnología puede reducir costos, ya sea en cuanto a reducción del personal, disminución en los tiempos de operación, y en la utilización de insecticidas solo en las zonas necesarias, para eliminar plagas u hongos.



Gráfico N°2: REGLAMENTACIÓN PARA SU USO y BENEFICIO AL MERCADO



Cuadro 3.2: Diferencial semántico de Osgood N°2

Según el análisis de las diferentes entrevistas, podemos observar una clara tendencia al requerimiento de una reglamentación para el uso de los drones. Vemos que esto es debido a los principales problemas como lo son por ejemplo, la imposibilidad de contratar un seguro de responsabilidad civil, ya que como todo vehículo, está sujeto a poder participar de un accidente. Además se suma a esto, la posibilidad de realizar hechos maliciosos.

En cuanto al beneficio, se puede ver una tendencia a que una reglamentación sería una ventaja para el mercado, ya que gracias a ésta, se pueden definir estrategias de negocios. Además es importante mencionar que en la Argentina se suelen prohibir las actividades sin realizar ningún tipo de análisis, y que si esto sucediese, se verían perjudicadas todas las aplicaciones en las que los drones pueden ayudar de manera eficaz y a un menor costo, provocando una pérdida importante para las personas que se encuentran alcanzadas por los beneficios de éstos.

### Análisis de documento: Debate "Drones sobre la Ciudad"

Encontramos el debate muy interesante para nuestra investigación, ya que en el mismo podemos observar las diferentes opiniones acerca del uso de drones en nuestro país. En un mismo documento encontramos la opinión de personas importantes con gran poder de decisión en cuanto a normativas legales y reglamentación, como lo son diputados nacionales, un investigador del CONICET, y la directora de la Escuela Técnica de Aviación Profesional (ETAP).

Al comienzo del debate, el primero en dar su posición fue el diputado Pablo Bergel manifestando que los drones en el mundo son usados como armas y elementos de espionaje, y sostuvo que no se puede permitir el uso de estas tecnologías, sin una regulación estricta. (Opinión 1)

Luego el Ing. Juan Giribet explicó los detalles técnicos vinculados a la diversidad de modelos y clasificaciones de los drones y sus potenciales usos, finalizando con la opinión de que para su uso se debe tener ciertas precauciones. (Opinión 2)

La Dra. Yolanda B. Fernández, directora de la ETAP puso foco en cuestiones regulatorias, destacando los convenios internacionales sobre aviación civil vigentes, manifestando que el debate del uso de drones ronda en torno a la responsabilidad por daños, derecho a la intimidad y el derecho a la propiedad. (Opinión 3)

Además dio su opinión el Director de la Red Latinoamericana LAVITS Andrés Pérez Esquivel señalando que es necesario debatir los límites sociales del uso de esta tecnología, aprovechar lo bueno, y dejar lo malo o simplemente prohibir su uso, y afirmó que los problemas de seguridad ciudadana se resuelven con decisión política, no con robots. (Opinión 4)

Y por último el ingeniero Ramiro Saiz, experto en la tecnología drone, manifestó que la solución no es prohibir el uso de los drones hasta que estén regulados, ya que se perdería la posibilidad de desarrollar tecnología beneficiosa para la agricultura, ganadería y minería. (Opinión 5)

## Conclusión

Este trabajo de investigación tuvo la hipótesis de que los administradores agropecuarios pueden beneficiarse y lograr ventajas competitivas a través del uso de recursos tecnológicos como los Drones para poder controlar de manera eficaz y eficiente una gran extensión de territorio.

En virtud a lo expresado a lo largo de la investigación, nosotros podemos afirmar que implementando la tecnología drone los administradores agropecuarios pueden lograr un beneficio en tiempos y costos a la hora de realizar los controles y monitoreos de sus cultivos. Gracias a la investigación para el marco teórico y las entrevistas realizadas descubrimos que actualmente se busca desarrollar drones que permitan realizar un vuelo a lo largo de las hectáreas del campo, tomando fotografías con cámaras especializadas de alta definición y capaces de detectar infrarrojos. Estas fotografías son cargadas en un software específico que genera automáticamente un análisis con el cual gracias a los diferentes colores que desarrolla la planta mediante la fotosíntesis, se puede diferenciar si la misma está sana, enferma o si está muerta. Además de esto, es posible saber qué zona del campo es más fértil, a cuál llega el mayor caudal de agua generando un análisis profesional y total del campo de forma aérea, obteniendo un manejo más efectivo en ambientes específicos, seguimiento en la preparación de la siembra, y generando índices de vigor de cultivos. Por otro lado, esta tecnología permite también generar un mosaico de la totalidad del campo en tercera dimensión, en los cuales se ve reflejado las dimensiones del mismo, así como también las diferencias geográficas que presenta el terreno. Estos modelos digitales del campo brindan la capacidad de hacer una sistematización de terrenos para desagüe, topografía y seguimiento de plantaciones forestales. Con estas aplicaciones y herramientas ofrecidas se reemplazan los métodos actuales, y de este modo se permite generar una reducción de costos y tiempos, ya que se deja de precisar una mano de obra que realice esas actividades y en consecuencia hay una disminución de personal. No obstante, hay que tener en cuenta que la

inversión para la compra de un drone con estas características abarca una cifra entre los 40.000 y 70.000 dólares, sumado a que para poder manejarlo se necesita de una capacitación adecuada y que el resultado final es de utilidad únicamente cuando es interpretado por un experto en este tipo de análisis, ya que el drone es el 33% de trabajo, el otro 33% es el Software, y el restante es la interpretación del profesional. Por lo recién mencionado creemos que en nuestro país sería poco factible que un administrador agropecuario promedio adquiriera esta tecnología, por sus altos costos. Por consiguiente, la forma que tendrían de acceder de una manera más fácil y menos costosa a los drones, es a partir de la contratación del servicio ofrecido por las empresas que desarrollan los mismos y las consultoras que los utilizan como herramienta, de este modo no necesitarían comprar los equipos y obtendrían todos los beneficios que está tecnología ofrece.

Respecto a la reglamentación para su uso dentro de la Argentina, luego de hacer una búsqueda que nos reveló la inexistencia de la misma, proseguimos a realizar un análisis de un debate realizado en la ciudad de Buenos Aires, el cual tuvo como tema principal la discusión sobre el uso de los vehículos aéreos no tripulados en la ciudad. El debate nos ofreció las opiniones desde distintos puntos de vista, ya que quienes participaron del mismo fueron los diputados Pablo Bergel y Gustavo Vera pertenecientes al bloque "VerdeAlameda", por otro lado el Ing. Juan Giribet, profesor de la UBA e investigador del CONICET, la Dra. Yolanda B. Fernández, directora de la Escuela Técnica de Aviación Profesional (ETAP) y el Lic. Andrés Pérez Esquivel, de la Red Latinoamericana LAVITS. Una de las discusiones centrales que se llevo a cabo, fue si debía prohibirse su uso debido a que los drones se pueden utilizar con fines ilícitos, como es espionaje y la violación de la privacidad, hasta para cometer atentados y terrorismo, A partir del análisis del debate y conjuntamente a las entrevistas que realizamos a expertos y empresas comerciantes, pudimos observar la necesidad de creación de una reglamentación nacional para el uso de drones. Uniendo las diferentes opiniones conseguimos darnos cuenta de los vacíos legales que debían llenarse con esta ley. En primer lugar, se debe regular el espacio aéreo por el cual van a transitar los drones, de

modo tal que no puedan interferir, ni ingresar dentro de las franjas utilizadas por las aeronaves civiles o comerciales, para esto debe crearse un techo de altitud al cual los drones no puedan superar para evitar cualquier tipo de colisión y accidentes. En segundo lugar, debe crearse un registro de drones con el fin de poder identificar la persona o la empresa que es dueña del mismo. A su vez debe haber un registro o matrícula de operadores, quienes para obtenerla deberán demostrar sus conocimientos y capacitación para utilizarlos. Con esto se buscará la posibilidad de individualización de la persona que es dueña y la que está operando el drone, con la finalidad de que si ocurriese un accidente o si se utilizase ese equipo con fines ilícitos, sea viable la identificación del responsable por los daños o delitos incurridos. Habiendo soslayado estos temas, se debe diferenciar los reglamentos para su uso en las ciudades y en los campos, ya que las restricciones y dificultades que presenta la ciudad son mucho mayores de las que puede presentar un terreno agrícola. En consecuencia, teniendo este reglamento las compañías de seguro serían capaces de poder comercializar pólizas que cubran los riesgos de responsabilidad civil, porque quedaría claro cuáles van a ser los usos negligentes de los drones, en los que la cobertura no se haría cargo.

Por todos estos aspectos es que concluimos que la tecnología drone es beneficiosa y crea ventajas, en cuanto a la disminución de costos y tiempos en los procesos para la toma de decisiones estratégicas y operativas de los administradores agropecuarios. Pero hay que tener en cuenta que esta tecnología logrará su auge en nuestro país en un futuro, ya que todavía necesita un mayor desarrollo para poder aprovechar todo su potencial.

## Implicancias

Para que la tecnología Drone pueda ser utilizada y desarrollada en el ámbito agrícola en la Argentina consideramos necesarias ciertas implicancias enumeradas a continuación:

1. Creación de una Reglamentación para el uso de Drones en la República Argentina, distinguiendo zonas rurales de zonas urbanas, incorporando licencia para los operadores y número de identificación o matrícula para los Drones, vinculada a un registro nacional de los mismos. Y por último que esta sea ágil y efectiva sin generar complicaciones y burocratización a la hora de su uso.
2. Financiación de proyectos para el desarrollo de componentes para la fabricación de Drones nacionales.
3. Mayor difusión y concientización de los beneficios y servicios que estos pueden brindar dentro del sector agrícola.
4. Informar acerca de empresas capaces de brindar servicios vinculados a los Drones para la administración agropecuaria.
5. Fomentar que las compañías de seguros ofrezcan una cobertura de Responsabilidad Civil que responda a la actividad de los Drones.
6. Crear centros de capacitación donde puedan matricularse los operadores de los vehículos aéreos no tripulados.

## **Índice anexos**

1.	Entrevista a "La Alicia Agropecuaria"	72
2.	Entrevista a "Establecimiento La Frisia"	75
3.	Entrevista a "Dow AgroSciences Argentina S.A."	78
4.	Entrevista a "Monsanto Argentina S.A."	81
5.	Entrevista a experto "Alejandro Pirola"	83
6.	Entrevista a experto "Erik De Badts"	88
7.	Entrevista a "Drones Tech"	92
8.	Entrevista a "Runco S.A."	98
9.	Entrevista a " Ing. Francisco Tropeano"	103
10.	Documento: "Drones sobre la Ciudad"	106
11.	Bibliografía	109

## Entrevista 1: ADMINISTRADOR AGROPECUARIO: "LA ALICIA AGROPECUARIA"

*Eduardo Lawler*

*Presidente de "La Alicia Agropecuaria"*

### **1. ¿Qué lugar ocupa la tecnología a la hora de controlar sus campos? ¿Qué herramientas tecnológicas utiliza?**

La tecnología ocupa un lugar muy importante, porque cada vez está ganando mas lugar en las nuevas herramientas que se están utilizando, entonces necesitamos una relación más amigable con la tecnología y toda la tecnología que llegue va a ser utilizada, después de un periodo de adaptación por supuesto.

Hasta ahora utilizo la telefonía celular y todo lo que esto trajo último, que es todo lo que es internet y comunicación básicamente.

### **2. ¿Desde tu punto de vista cuáles son los factores o procesos claves que generan mayores costos a la hora de administrar los campos?**

Bueno los mayores costos que se están viendo últimamente son los administrativos, a pesar de que deberían ser los tecnológicos, deberíamos estar volcando cada vez mayor tecnología para sacar más rendimiento pero lamentablemente nos estamos burocratizando cada vez mas y se nos complica el tema de los papeles, pero yo creo que en un corto plazo todo lo que le volquemos en tecnología al campo nos va a ser devuelto a favor de la productividad y de la rentabilidad.



**3. ¿Conoce la Tecnología "Drone"?**

Si, la conozco por encima, he escuchado hablar superficialmente, no estoy muy enterado pero lo veo como algo positivo y viable, habrá que ver en el transcurso del tiempo como es esa introducción en el ámbito nuestro.

**4. ¿Cree usted que podría ayudarlo en su trabajo? ¿En qué etapa del proceso productivo? ¿De qué forma?**

Yo creo que sí, que una vez que se instale nos va a ayudar mucho porque cada vez hay técnicas más elaboradas que requieren el control, y para controlar sería muy aceptada este tipo de herramienta, porque sería el ojo del dueño, del patrón, o del encargado que tenga que supervisar una tarea que lo va a estar mirando en forma minuciosa y prácticamente instantánea.

**5. ¿Piensa que además de brindar beneficios, pueden generar amenazas para el negocio?**

Yo hoy por hoy creo que son más los beneficios que las amenazas, habrá que ver con el correr del tiempo para que más se utilizan, pero en lo que hace a la productividad agropecuaria creo que son todos beneficios.

**6. ¿Cree que mediante la utilización de drones, podría reducir sus costos?**

Sí, porque hoy por hoy se va tornando, no sé si cara la mano de obra, pero si lo que se está consiguiendo para ir a trabajar al campo no es de la calidad que la tecnología requiere, entonces es una manera de que el que está a distancia manejando todo lo que es la tecnología drone puede estar mirando varios lugares a la vez al mismo tiempo.

**7. ¿Cree posible la implementación de esta tecnología en su ámbito laboral? ¿Ve alguna dificultad respecto de la manipulación y operación en el uso cotidiano?**

Y yo creo que va a haber que estar preparado, pero todo se accede, todo se va a aprendiendo y cada vez más rápido, evidentemente esto va a ir entrando con la juventud, no creo que la gente mayor pueda acceder a una tecnología de esta, gente que si, gente que no, pero parecería como que los jóvenes están más preparados para manejar este tipo de cosas.

**8. ¿Cree viable invertir en esta tecnología? ¿Lo haría? ¿En el corto o largo plazo?**

Y yo creo que lo va a dar la rapidez que tenga la introducción de esta tecnología en el sector, si se introduce rápido, enseguida se le van a encontrar las tareas para utilizarlo, me parece que pensando un poco para lo que sirve y lo que se puede utilizar, es muy promisorio y puede llegar a andar muy bien.



## Entrevista 2: ADMINISTRADOR AGROPECUARIO: "ESTABLECIMIENTO LA FRISIA"

*Remigio Abadi.*

*Estudiante de la carrera de producción y gestión agropecuaria en UADE*

*Proyecta utilizar drones en sus campos en General Villegas*

*Empresa "María Ines Besso" establecimiento "La Frisia" (ruta 188)*

### **1. ¿Qué lugar ocupa la tecnología a la hora de controlar sus campos? ¿Qué herramientas tecnológicas utiliza?**

Lo que estamos haciendo, particularmente nosotros en este momento, es siembra por ambientes, lo que hacemos es relevar todo el campo topográficamente y levantamos todos los alambrados, o sea nos quedo un lote enorme. A principio de temporada lo que hacemos es un relevamiento por satélite que nos dice que porcentaje de nitrógeno hay en el suelo y de esta forma disminuimos las aplicaciones de fertilizante y podemos saber que cultivo sería conveniente aplicar en ese terreno.

### **2. ¿Desde tu punto de vista cuáles son los factores o procesos claves que generan mayores costos a la hora de administrar los campos?**

Para mí los procesos claves que generan, o sea lo que más demanda en plata es el tema del personal, primero que no conseguís gente eficiente y la idea de automatizar todo esto es bárbara.

### **3. ¿Conoce la Tecnología "Drone"?**

Me estoy interiorizando en este momento, estoy buscando cómo funciona y en que lo puedo aplicar.

**4. ¿Cree usted que podría ayudarlo en su trabajo? ¿En qué etapa del proceso productivo? ¿De qué forma?**

Sí, me puede ayudar en el proceso de pulverización selectiva.

**5. ¿Piensa que además de brindar beneficios, pueden generar amenazas para el negocio?**

Amenazas para el negocio, yo creo que al aeroplacador, que es el avión tripulado no le va a gustar la tecnología nueva del avión no tripulado porque le está sacando trabajo a él y no creo que lo vaya a apoyar.

**6. ¿Cree que mediante la utilización de drones, podría reducir sus costos?**

Si, está a la vista, es algo que apuntamos todos y reducir costos va de la mano de un menor impacto ambiental.

**7. ¿Cree posible la implementación de esta tecnología en su ámbito laboral? ¿Ve alguna dificultad respecto de la manipulación y operación en el uso cotidiano?**

Limitación al uso creo que sí, que es muy grande porque tenés que instruir al personal, porque no cualquiera va a volar un drone, no cualquiera va a saber reparar un drone si hay un imprevisto en el campo y eso debe demandar mucho tiempo, dinero y personas capacitadas, que no se si las vas a encontrar tan fácil, no lo puede hacer cualquiera.

**8. ¿Cree viable invertir en esta tecnología? ¿Lo haría? ¿En el corto o largo plazo?**

Si, totalmente viable para mí hay que mirar al futuro, los productores se están perfeccionando, todo el tiempo están tratando de achicar costos, viendo donde pueden gastar menos.



## Entrevista 3: EMPRESA CON POSIBILIDAD DE UTILIZAR DRONES "DOW AGROSCIENCES ARGENTINA S.A."

*Gaviglio Sebastian*

*sgaviglio@dow.com*

*Ingeniero Agrónomo*

*Producción y Planificación*

### **1. ¿Qué tecnología ha adquirido su empresa en los últimos años para el manejo de la Agricultura?**

Te explico un poco lo que realizamos a campo para el cultivo de Maíz. En la parte de producción, para obtener los híbridos que finalmente serán comerciales, es necesario que granos de polen de la inflorescencia masculina de una planta, fertilicen la inflorescencia femenina de otra. Para que esto ocurra, se debe sembrar en el campo líneas elegidas como hembras separadas de otras elegidas como machos. El maíz tiene como característica la fertilización cruzada y abierta, lo que hace necesario evitar que las plantas elegidas como hembras se auto polinicen. Usamos un procedimiento llamado de castración, o retirado de la espiga de la hembra antes de la liberación de su polen. Contamos con equipamientos especiales para el despanojado.

Con esta operación bien realizada, se tiene solamente las espigas de las líneas macho liberando polen, ocurriendo la hibridación en las hembras. Si se dejaran las hembras auto polinizarse, sus semillas tenderían a generar plantas con menor vigor, sucediendo lo que técnicamente se llama "recuperación de parentales originales", que generalmente son menos productivos.

Otra característica de la producción de semillas híbridas es la necesidad de que varias líneas de hembras sean polinizadas por pocas líneas de machos. La capacidad de polinización por parte del macho es influenciada por diversos factores,

entre los que está la relación de porte de las plantas macho y hembra y la cantidad de polen producida por los machos.

La alta calidad del híbrido final comienza a ser definida en la correcta elección del área de siembra de las líneas hembra y macho y depende posteriormente del éxito de otros diversos factores, como riegos y labores culturales en los momentos apropiados, cosecha con humedad adecuada, secado preservando el mejor vigor de las semillas, y termina en el beneficiado al disminuir los impactos mecánicos. También contamos con el uso de satélites para la agricultura de precisión, e investigación en nuevas tecnologías para la optimización de las actividades en el campo, sobre todo en la parte de riego facilitado.

## **2. ¿Han analizado la posibilidad de utilizar la Tecnología Drones?**

Aun no lo hemos considerado para la producción en el corto plazo, pero creemos que en el largo plazo nuestra empresa va a adaptar a esta tecnología innovadora.

## **3. ¿Les parece factible utilizar dicha tecnología en la argentina? ¿Conoce algún fabricante capaz de producirlos?**

Creo que sería de gran utilidad para diferentes mediciones a campo sobre todo con el cultivo ya instaurado y en estadios avanzados. No conozco fabricantes de Drones.

## **4. ¿Cree usted que utilizando Drones podría disminuir sus costos en el corto y largo plazo?**

Entiendo que podrían reemplazar en el corto plazo, la mano de obra que actualmente utilizamos para ciertas actividades a campo, como por ejemplo monitoreo en la emergencia del cultivo. Hoy no creo que puedan reemplazar las actividades de la mano de obra a campo en el 100% de las actividades que realizan. Quizá a futuro si lo logren.

**5. ¿La falta de una ley que regule su uso les genera un inconveniente?**

No estaría al tanto, ya que por el momento no estoy involucrado en el asunto, pero creo que es un tema interesante a tratar.

**6. ¿Cómo cree que debe estar reglamentado el uso de los Drones en nuestro país?**

En mi opinión creo que bajo las mismas normas que cualquier otra tecnología de punta.



LOGRE EL MÁXIMO RENDIMIENTO DE SU CULTIVO DE TRIGO.

Dow AgroSciences te ofrece el sistema tecnológico más eficaz para la protección de tu cultivo.

Merit®: Máximo control de gramíneas y latifolias.  
Closer®: Máxima efectividad y banda verde en el control de pulgones.  
Planet® Xtra: Máximo control de enfermedades.

dowagro.com.ar

Soluciones para un mundo en crecimiento

Herbicida  
**Merit**  
Insecticida  
**Closer**

**Planet Xtra**

**Dow** Dow AgroSciences

PELIGRO. SU USO INCORRECTO PUEDE PROVOCAR DAÑOS A LA SALUD Y AL AMBIENTE. LEA ATENTAMENTE LA ETIQUETA.



## Entrevista 4: EMPRESA CON POSIBILIDAD DE UTILIZAR DRONES "MONSANTO ARGENTINA S.A."

*Juan Lucas Palmieri*

*palmieri@agro.uba.ar*

*Ingeniero Agrónomo UBA, con experiencia en Bioquímica Agrícola, Fisiología Vegetal y Mejoramiento Genético Vegetal.*

*Responsable de Calidad para Latinoamérica Sur del área de Ciencias Regulatorias de Investigación y Desarrollo de Monsanto (multinacional de biotecnología, semillas y agroquímicos)*

### **1. ¿Qué tecnología ha adquirido su empresa en los últimos años para el manejo de la Agricultura?**

Monitores de rendimiento, piloto automático, estaciones meteorológicas, software de análisis de datos de estadísticos modernos, dosificadores de aplicación variable de agroquímicos, uso de cambios en la densidad de siembra de plantas ligado a un manejo por ambientes de los lotes, etc.

### **2. ¿Han analizado la posibilidad de utilizar la Tecnología Drones?**

Sí, aunque al no haber legislación aún, se optó por el no uso hasta que esté correctamente reglamentado.

### **3. ¿Les parece factible utilizar dicha tecnología en la argentina? ¿Conoce algún fabricante capaz de producirlos?**

Es muy factible su uso, Argentina es uno de los países del mundo pionero en el uso de nuevas tecnologías en el sector agropecuario. No conozco fabricantes locales, sí distribuidores.

**4. ¿Cree usted que utilizando Drones podría disminuir sus costos en el corto y largo plazo?**

Sí, los monitoreos de lotes con Drones harían más efectivo el manejo ambiente específico. En el corto plazo, uno puede observar sectores de un lote que antes no visualizaba y aplicar dosis diferencial donde lo requiera. En el largo plazo, complementándose con otras tecnologías de manejo por ambientes, se podrán tomar decisiones previas a la campaña de cultivo, en función de lo observado en diferentes sectores (cultivo a sembrar, genética a utilizar, dosis diferencial de fertilización, etc).

**5. ¿La falta de una ley que regule su uso les genera un inconveniente?**

Definitivamente.

**6. ¿Cómo cree que debe estar reglamentado el uso de los Drones en nuestro país?**

No creo poder ser capaz de responder esta pregunta.



## Entrevista 5: EXPERTO EN TECNOLOGÍA "DRONE"

*Alejandro Pirola*

*alejamp@gmail.com*

*Cofundador DroneXplora*

### **1. ¿Cómo ve el futuro comercial de los Drones en la Argentina?**

Bueno digamos que se tiene que dar una cuestión que en este momento económico y de barreras legales de importación que se tienen que levantar, se tienen que flexibilizar. Hoy en día no hay mercado, entonces la gente que hoy en día está desarrollando estas cosas de manera nacional lo está haciendo con muchas limitaciones. Las personas que están utilizando estos productos y las están utilizando en un ámbito está siendo con soluciones importadas completas. Realmente se hace mucho esfuerzo, hoy en día con muchas limitaciones. No hay aviónica nacional, todo es importado, todo lo que tenga que ver con fuselajes los puedes llegar a hacer y fabricar acá, pero es menos del 10% del precio final del drone. Hoy en día se lo consume todo en electrónica, en motores, controladores de vuelo, y todo eso viene de afuera. Creo que hay una gran beta económica en todo lo que sea el agro, para mí todo lo que sea agro va a encontrar una aplicación para los drones, en lo que es la industria del petróleo también, también en ámbitos que tienen que ver con seguridad dentro del ámbito civil, en rescate no se está utilizando nada pero en EEUU hay casos en los que sí. Yo creo que hay muy buenas oportunidades en Argentina.

### **2. ¿Cree que esta tecnología puede ser bien utilizada o aprovechada en nuestro país?**

Si, si porque no. Mira para mí todas las tecnologías tienen lo que sería el lado "B", que es el mal uso, absolutamente todo. Pero si en Argentina se le puede encontrar

un buen uso y tenemos la oportunidad ya que hay gente muy capacitada, digamos el nivel de educación es alto y nos hace falta el acceso a la tecnología nada más.

**3. ¿Usted cree que la tecnología Drone puede ayudar a la agricultura en Argentina? ¿De qué forma?**

Sí, creo que puede ser de gran ayuda para todo lo que sea agro, como mencione anteriormente. En todo lo que sea control y monitoreo de campos y siembra se podrían utilizar los drones. También se podrían utilizar para realizar informes y testeos de las plantas.

**4. ¿Nuestro país está capacitado para el desarrollo de Drones de Alta Tecnología?**

Yo creo que sí, creo que hay gente que es capaz de desarrollarlos. Tenemos ingenieros en telecomunicaciones, tenemos buenos ingenieros en sistemas. Lo que nos hace falta para mi es en este momento, es gente en el área de investigación y desarrollo, tengo entendido que hay gente que está investigando en el CONICET, creo que están proyectando armar una controladora de vuelo. En este momento hay un desarrollo de una controladora de vuelo 100% argentina, es la computadora de vuelo que va a bordo, que en el caso de un vehículo te permite hacer el vuelo autónomo, te permite leer el GPS y saber a dónde ir, como accionar los motores, o sea la controladora de vuelo por ejemplo es indispensable para un multicóptero, con un multicóptero tenés 4 motores y la regulación de esos motores se hace 50 veces por segundo, o sea 50 veces por segundo le está mandando ordenes a los motores para que modifiquen la intensidad de giro, la velocidad de giro de los motores y a su vez está leyendo te diría unas 200 veces por segundo sensores que tienen que ver con giróscopos, acelerómetros y altímetros para poder mantener siempre la horizontalidad en el vuelo. Un multicóptero no puede volar sin controladora de vuelo. Si yo creo que hay gente capaz, hay gente que lo ha desarrollado, lo que pasa es que esos proyectos mueren, se entierran. No son

proyectos perdurables en el tiempo, son proyectos que cuando cede la persona que lo estuvo haciendo, lo termino de fabricar y se retira, no lo toma ninguna institución privada, no lo toma nadie, es un proyecto que es interesante pero no tiene un sustento, se pierde. Hoy en día los mejores proyectos que hay en controladoras de vuelo son internacionales y los tienen algunas empresas de EEUU, el código y el hardware es abierto y todo el mundo colabora y es un proyecto que se mantiene vivo. Si no tuviese toda esa envergadura, todo ese aparato detrás que lo mantiene vivo, el proyecto muere y se termina sepultando, porque el proyecto no lo actualizas, no lo emparchas, no lo vas mejorando y la gente lo deja de utilizar.

##### **5. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de esta tecnología?**

Yo te podría dar todas las ventajas. Pero las desventajas, si podían ser el uso malicioso que le podría dar la gente. Uno puede ser invasión de la privacidad de las personas, la otra puede ser el daño, o sea atentados, tranquilamente yo no quiero que salga grabado pero vos podes poner hoy en día, pensá que tenés un vehículo que puede llevar 2,3,4 kilos de algo y lo podes poner en un punto específico, sin line of sight, lo que quiero decir es que cuando vos podes volar un equipo sin línea de visión, yo me puedo poner atrás de ese edificio y lo levanto y lo pongo a 30 metros de altura y le doy la ruta de vuelo y nadie se entera de donde salió. Si claramente es una herramienta con la que vos podes cometer actos ilícitos, trafico, atentados, invasión de la privacidad, hay un uso malicioso como en todo. Vos podes agarrar y decir bueno, lo podes hacer con una cámara, lo podes hacer con un auto, o sea me parece que no debería ser restrictivo de la actividad, creo que son más los beneficios. Toda tecnología tiene un problema, pero el uso que se le da a esa tecnología pasa realmente por la persona, no pasa por la tecnología en sí.

**6. ¿Existe alguna reglamentación o impedimento legal para su uso? ¿Cómo cree que debe estar reglamentado el uso de los Drones en nuestro país?**

Hoy en día en Argentina no existe ningún tipo de reglamentación para su uso. Yo creo que debe reglamentar como cualquier otro servicio que vos quieras utilizar, como los vehículos. Si vos te pones a pensar en los vehículos que haces con una persona que quiere operar un vehículo en el medio de una ciudad. Vos no podés evitar que una persona sea irresponsable y choque a otra en un semáforo, que no respete el semáforo, pero podés poner ciertas reglas que traten de disminuir la incidencia de ese tipo de conductas. Haciendo primero la individualización de la persona, un registro, realmente que vos puedas al drone identificarlo y individualizarlo con la persona, el operador que lo está utilizando en ese momento, o sea una matrícula identificadora en el drone que tenga un registro que este a nombre de la persona. Que probablemente no tenga que ser del drone, puede ser del operador montado en el drone, o sea directamente la licencia del operador enganchada en el drone para que puede ser identificada, para que después no tengas que hacer registrar los drones, el tema es que bueno obviamente si después vas a reglamentarlos por kilo, por kilaje después tenés que ver, eso se verá. El otro que tiene que ver es la capacitación del piloto, que vos puedas al tipo darle un carnet que esté relacionado con cierta capacitación. Esa capacitación tiene que asegurar que el tipo tenga conocimientos de aeronáutica, que tenga conocimientos de operaciones de drones en general, que tenga de alguna manera ciertos implementos mínimos de seguridad, ya sea el chaleco, el casco, lo que fuera, algo que señalice que alguien está operando en ese lugar y entonces se alejen las personas, ya sea marcar un perímetro para que el tipo pueda trabajar tranquilo. Que más le podés pedir, seguro contra terceros, el seguro es importante, creo que no sería algo costoso si te pones a pensar de que es un equipo que no produce un daño grande a lo que es tanto bienes como a una persona. Yo creo que lo peor que te puede pasar hoy en día con estos equipos es que a la persona le puedas hacer puntos en la cabeza y el peor de los daños es

que un aspa le corte un ojo y tenga perdida de un ojo. Ese es el peor escenario para mí en un equipo de tamaño mediano. Si te pones a volar un helicóptero, tenés riesgo de matar una persona, pero en los multicopteros que nosotros usamos, los medimos en envergadura, los medimos en la distancia que tiene entre los 2 rotores. Por ejemplo nosotros tenemos los pequeños multirotores que son de hasta 350 milímetros de diámetro, los usamos para recreativo, volar carreras y demás, después tenemos los de 450 milímetros que son para volar con una cámara GoPro, después tenés uno de 550 milímetros que los utilizamos para volar la GoPro pero con un sistema de estabilización activo de cámara y después tenemos los de 680 - 900 milímetros que son para llevar cámaras de CLR compactas de digitales, como una Canon algo que tenga ya un réflex , para filmación aérea de eventos y todo ese tema. Y ya ahí van subiendo los kilos, masomenos 7, 8 kilos.



## Entrevista 6: EXPERTO EN TECNOLOGÍA "DRONE"

*Erik de Badts*

*Experto en drones y teledetección*

*Perteneciente a la firma "Foto Aérea"*

### 1. ¿Cómo ve el futuro comercial de los Drones en la Argentina?

En general hoy mismo el mercado está en pocas empresas que hacen filmaciones para fotografía aérea, y es un mercado muy chiquito que siempre va a valer, y va a terminar siendo que cada pueblo va a tener a alguien que se va a dedicar a eso, y va a ser una herramienta más. Yo creo que cada ciudad tendrá a alguien que se va a dedicar a eso, sin ser rico porque va a haber competencia y el precio va a bajar un montón porque es una herramienta que es cada vez más barata y tampoco requiere de muchos más insumos para llevar a cabo el trabajo. Después el mercado más especializado y que va a terminar siendo el grueso del mercado es para hacer mapas, hay tres tipos de mercados para hacer cartografía, el primero es todo lo que es urbanismo y aplicaciones que tienen que ver con el trabajo de los agrimensores, va a ser una herramienta más que van a usar para medir menos puntos y apoyarse en las imágenes que pueden hacer en el instante en muy alta resolución y sacando también el relieve del terreno. Hoy mismo ya se están haciendo ese tipo de trabajos, aunque todavía no muy aplicado al urbanismo, sino que más al tema de la minería y petróleo. En el caso de la cartografía detallada, los drones abarcan superficies pequeñas de no más de 100 hectáreas. Después tenemos el mercado de la agricultura que es como un montón en sí, que acá en Argentina tenemos una oportunidad tremenda porque es un país totalmente agrícola por decirlo de una manera, aunque tampoco hay que exagerarlo, ya que el drone no es una solución en sí, sino es una herramienta para hacer un mapa, no, entonces la utilidad de un drone baja con la cantidad de hectáreas que hay que mapear.



**2. ¿Cree que esta tecnología puede ser bien utilizada o aprovechada en nuestro país?**

**3. ¿Usted cree que la tecnología Drone puede ayudar a la agricultura en Argentina? ¿De qué forma?**

Se está usando en nuestro país efectivamente, hay una demanda muy fuerte, o sea en este instante mucha gente ve que hay un mercado, que hay una demanda por parte del campo para distintas aplicaciones como lo son el conteo de plantas, detección de malezas, fertilización variable, estimación de rindes, detección de plagas, todo eso tiene que ver por las cámaras y no tanto por los drones, como te decía antes el drone es una manera de llevar una cámara a una cierta altura entonces siempre va a ser una combinación de satélites, aviones tripulados y drones en su mezcla, para pequeñas áreas, medianas áreas y estimo en unos 5 años habrá drones de mayor alcance también.

**4. ¿Nuestro país está capacitado para el desarrollo de Drones de Alta Tecnología?**

Seguro, en la Argentina existen empresas desarrollando drones desde hace 15 años o más, en un principio para aplicaciones militares y de vigilancia, porque todo el tema de drones antes de hacer fotografías o mapas, inició como vigilancia, porque toda esta tecnología viene del área militar, entonces estas empresas desarrollaban drones grandes y de largo alcance para el tema de vigilancia y se han desarrollado muchas cosas acá, sobre todo tecnología aeronáutica, igualmente hoy en día el negocio no está tanto en el diseño de los aviones, sino en las aplicaciones que se pueden hacer con ellos y siempre se va a tener que importar partes como la electrónica, aunque acá en la Argentina se están desarrollando autopilotos y demás, pero bueno nunca se va a poder competir con los sensores o GPS que hace China al por mayor y bueno esos son siempre componentes que se van a tener que traer de afuera, pero todo lo demás está todo acá.

**5. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de esta tecnología?**

Ventajas del drone sobre todo más que nada la flexibilidad del momento de la toma, hay que entender, o sea estoy hablando del mercado para hacer mapas, no, y específicamente para el agro que es el mercado más grande en este instante, lo que representa el drone es la flexibilidad en el momento de la toma porque con estas informaciones de datos parciales se está trabajando también en el agro pero sobre todo basado en imágenes por satélite, que también puede tener una buena resolución, hasta incluso mucho más barato de lo que se puede hacer con un drone, por ejemplo con un satélite cubrís 5000 Hectáreas de campo y con un drone 2 Hectáreas, pero también dependes de cuando pasa el satélite, depende de las nubes, depende de cosas de afuera, lo que te permite el drone es directamente contratarlo a su proveedor y hacer las tomas.

Las desventajas pasan para mí por una cosa, que si yo estoy en capital, no puedo prestar un servicio más allá de 500 kms de acá de Buenos Aires porque incrementa el precio por el tema del traslado, entonces la desventaja es el tema de que vos podés manejarlo en una cierta región geográfica, salvo que sea una región muy grande que se justifique, pero eso va en contra de las características del drone que es para áreas reducidas.

**6. ¿Existe alguna reglamentación o impedimento legal para su uso? ¿Cómo cree que debe estar reglamentado el uso de los Drones en nuestro país?**

Si, acá en la Argentina hoy en día no hay nada, pero si sé que hay en otros países, muchos han limitado la altura de los drones a 140 metros sobre la superficie, y eso acá espero que nunca pase salvo para la ciudad, pero en el campo no podés volar tan bajo porque te quita rentabilidad, ya que al volar bajo tu área cubierta es menor y tener que estar volando más tiempo generando más información para volar un área determinada, entonces para nosotros siempre nos conviene volar lo más alto posible. Segundo acá en Argentina por el tamaño del país que es, es

ideal para el desarrollo de drones que vayan más allá fuera de la vista, llamados drones beyond line of sight o UAV lost, que están prohibidos en casi todos los países prácticamente salvo que haya una certificación, eso lo que va a pasar es que no se va a certificar el drone al menos que pese menos de 25 kilos, pero debajo de ese peso ya puedes tener un alcance muy largo y se va a tener que certificar el piloto entonces se va a poner un organismo que va a tener que certificar los operadores de drones, con clases teóricas, brindar conocimientos de aviación, los mismos cursos que hoy costean los pilotos de avionetas que van a tener que hacer los operadores de drones y se va a tener que inventar algún sistema de transponder que transmite la posición del avión, estoy hablando de aviones que van de acá a 30 kilómetros que transmiten su posición, ya que estos aviones no se ven en radar y se va a tener que pensar en un sistema que la telemetría y la posición del avión sea retransmitida a una torre de control, entonces son estas dos cosas las que hace falta implementar acá. O sea legislar, certificar los pilotos y que haya un sistema de seguimiento de las aeronaves.



## Entrevista 7: COMERCIANTE DE DRONES "DRONES TECH"

GASTON LUIS ALLOIS

Socio Gerente / Director de Drones Tech

Tel: (54-11) 4637-3003 Ext 101

### 1. ¿Cuándo comenzó con la fabricación de Drones?

La idea comenzó hace un año y medio, pero que estamos trabajando y empezando a armar todo hará un año. Comenzó como un proyecto de drones para seguridad, nosotros trabajamos con distintos municipios en todo lo que es seguridad, después fuimos viendo las demás utilidades que se le podían dar, como filmación, fotografía aérea, eventos y ese tipo de cosas y ahora estamos más centralizados en todo lo que sería agricultura de precisión, mapeo y lo que es también cartografía, más que con un helicóptero con un avión. Ese tema ya lo tenemos bastante controlado, bastante cubierto, entonces ahora nuestra intención es hacer lo que es más profesional en ayuda al campo y en las ciudades con lo que es cartografía, ya que a través del drone se hace un plano, un mosaico de lo que es toda la ciudad.

### 2. ¿Qué tipo de Drones fabrica?

Nosotros lo que hacemos es más que fabricar, desarrollamos a la medida, porque todos los componentes son importados, muy pocas cosas son nacionales. Entonces lo que hacemos es desarrollar según las necesidades del cliente, o según lo que nosotros queremos hacer, entonces hacemos el desarrollo y el armado más que la fabricación. Nuestra idea es empezar a fabricar lo que es el fuselaje, la estructura del drone fabricarlo directamente acá el 100% y toda la electrónica se va a importar hasta que se llegue a desarrollar ese tipo de tecnología en el país. Bueno después todos los demás componentes tratamos de

ir remplazándolos de a poco hasta que se pueda llegar a los niveles internacionales.

### **3. ¿Cuáles son los rangos de precios de los Drones que Fabrican?**

Y más o menos un drone con la lanzadera y preparado para hacer todo lo que es mapeado y agricultura de precisión, estamos hablando más o menos de unos 150.000 pesos más IVA, en si el drone. Pero estamos hablando que el software, hay varias empresas que los ofrecen, pero una de las mejores que administra todo lo que es software es de otro país, y estamos hablando más o menos de 7.000 euros. El mismo software no sirve únicamente para lo que es agricultura de precisión, sino que tenemos el mapeo y todo eso.

### **4. ¿Qué ventajas y desventajas tiene esta tecnología?**

Todo va a depender de cómo lo manejes, o sea de la persona que lo va a manejar, es como un auto, un auto lo puedes utilizar como un medio de transporte o como un arma. Si una persona agarra y se pone a atropellar gente estamos en la misma. Lo que pasa con los drones es que hoy en la gente los ve para transportar pizzas a domicilio o como espionaje, y en realidad en el medio tenés un montón de utilidades, supongamos lo que es un drone, lo que hace, es un vehículo que vuela, en si el drone no hace nada, se le puede poner una bomba o se le puede poner una cámara para espionaje o se le puede poner una pizza, es lo mismo cambian un poco las tecnologías pero en si el drone es el mismo porque lo que hace es volar, la función del drone es volar nada más y transportar algo, el secreto está en lo que transporta, si transporta la cámara, la pizza o la bomba. Pero hay un montón de utilidades, nosotros estamos ahora con defensa civil trabajando, ellos quieren adquirir dos drones para todo lo que está sucediendo, inundaciones y todo eso, búsqueda de gente, análisis, es ideal porque son en medio de la ciudad en superficies donde no puede entrar un helicóptero, porque estamos hablando de si uno quiere hacer un recorrido en un helicóptero, de entrada es muy riesgoso y en

cambio uno puede hacer un recorrido de 3, 4 cuabras con un drone sin ningún tipo de problema, entonces por ejemplo Luján está totalmente inundado y se pueden recorrer todas las calles por dentro con el drone sin tener que causar problema y con cámaras térmicas que puedan buscar gente. Las cámaras térmicas detectan el calor humano entonces uno puede buscar una persona perdida en un bosque, puede encontrar a una persona en un edificio y también que este atrapada por una inundación, sería imposible de otra forma, lo mismo pasa con los incendios, las cámaras normales en un incendio vos ves el humo, pero no ves el fuego, en cambio con las cámaras térmicas lo que no ves es el humo y ves solamente el fuego, para los bomberos les interesa mucho más ver dónde está el fuego que el humo, con lo cual le sirve mucho más a los bomberos y pueden evitar accidentes gracias a esta información, o sea que el drone es según quien lo utiliza y para que lo utiliza.

##### **5. ¿Está dentro de sus planes la fabricación de Drones específicos para la agricultura?**

Si, nosotros lo estamos empezando a desarrollar. Nuestra idea es implementarlo de manera fuerte, no solo lo que es agricultura de precisión, sino también lo que es cartografía. Para explicarte un poco, lo que se haría sería lanzar el drone en el campo, y éste hace una fotografía aérea, y a partir de esta fotografía se hace un análisis de lo que es el cultivo. Nosotros en el drone tenemos una cámara de fotos modificada que se llama NVDI, lo que hace es que a través de la foto, no es una foto común es mas tirando hacia los rojos, entonces lo que hace es la planta en su mejor estado a través de la fotosíntesis produce un color con respecto al reflejo del sol entonces podes diferenciar en la fotografía según el color de la planta, si la planta está sana, si está enferma o si está muerta. Entonces una vez que vos tenés todas estas fotografías, todo eso se vuelca a un software, y a través de esté analizas el cultivo y podes saber qué sector está más fértil, si está enferma, si le llega el caudal de agua y hacer un análisis de todo de forma aérea de la totalidad

del campo. Y todo este trabajo, depende del tamaño del campo, pero puedes recorrerlo en media hora, porque los drones pueden desarrollar velocidades entre 60 y 100 kilómetros por hora. El mismo drone en un campo chico te puede sacar 300 fotografías, y va guardando en cada foto la información de la posición según el GPS, volcando toda esa información en el software te forma un mosaico en tercera dimensión del campo, y a partir de ahí puedes hacer todo el análisis, puedes ver el tamaño del campo, la altura que tiene de un sector al otro.

**6. ¿Cree usted que la Argentina se encuentra próxima a utilizar dicha tecnología en el Sector Agrícola?**

Si, totalmente. Y no solo los drones con forma de avión porque tienen más autonomía, sino que también con los drones tipo helicóptero. Con el helicóptero lo que se hace es a través de la fotografía o una imagen ampliada, sobrevuelas el cultivo a baja velocidad enfocando hacia la planta y puedes detectar si tiene algún tipo de plaga. Más allá de que volando a mayor altura puedes detectar si está enfermo, pero volando al ras con una cámara de alta resolución enfocando hacia la planta, después hacer un análisis de la hoja y puedes detectar en cuáles tenés plaga y en cuáles no. Lo que se busca es reducir los costos, porque todo esto llevaría mucho tiempo en gente caminando y recorriendo, y con el drone puedes hacer un análisis mucho más profesional y eso es lo que se está tratando de implementar, todavía es algo nuevo que no se está aplicando del todo.

**7. ¿La falta de una reglamentación para el uso de drones en nuestro país, les genera algún tipo de problema? ¿Cómo cree que debería estar reglamentado?**

Nosotros lo que estamos haciendo justamente mañana es tener una reunión con la ANAC por el tema ese. El tema es que no existe ninguna reglamentación en el país con lo cual tenés problemas y no tenés problema, porque a nosotros nos resulta por el hecho de que no es que te lo puedan prohibir porque no hay ninguna

reglamentación que lo prohíba y más cuando estamos hablando en un campo, el problema es cuando tenemos que hacer cualquier tipo de trabajo en la ciudad donde como no existe ninguna reglamentación tampoco es posible adquirir algún tipo de seguro de responsabilidad civil contra cualquier tipo de accidente que pueda ocasionar el drone, entonces eso te complica. Es evidente que el avance de la tecnología también tiene que estar acompañado por todo lo que son reglamentaciones y también eso va a depender de quien lo opere, quien lo esté trabajando, la responsabilidad porque nosotros tenemos que poner mucho cuidado en el uso de este equipo por este tipo de cosas, porque no existe una reglamentación. Una precaución que nosotros aplicamos es la firma de un contrato previo con la empresa o persona que nos contrate, en el que nos desligamos de la responsabilidad civil, también por otro lado no operamos los drones en lugares cerrados, como boliches por alta probabilidad de accidentes que puedan ocasionarse. Y también hay que tener en cuenta que son equipos que uno puede volar a 100 metros de altura pero en 500 o 600, con lo cual ya estaría en contacto con aviones civiles o comerciales, entonces hay un vacío legal en relación al uso de los drones, lo cual nosotros estamos tratando de pelear para que se reglamente y poder contar con el apoyo de la ley en todo ese tipo de cosas. Creemos que lo principal que sería necesario es tener un padrón donde vos estés registrado como empresa con el servicio que otorgues con los drones, no solamente lo de agricultura, fotografía, filmación aérea, mapeo, arqueología, búsqueda y rescate, todo ese tipo de cosas, como un servicio. Y a su vez la persona que lo pilotea, porque el drone puede pilotarse de forma manual o automático pero tiene que haber algún tipo de reglamentación que lo maneje, que uno se pueda basar y estar tranquilo que está cubierto por esa ley y poder también contar con seguros, no en si por el valor del drone, que podría ser, sino también por una responsabilidad civil por cualquier falla que uno puede tener, como el seguro del auto. Todo bien, pero los autos chocan, entonces tiene que existir algo así, uno puede manejar bien y nunca chocar, pero una vez puede pasar por falla humana, como por falla del vehículo, entonces para eso existen los seguros de los



autos y bueno para acá lo mismo, debería existir algún tipo de reglamentación. Nosotros estamos teniendo reuniones con abogados de la fuerza aérea y los del ANAC para buscarle la parte legal de todo este tipo de cosas, a lo que apuntamos siempre es que en la Argentina siempre se suele prohibir y no se suele analizar, y directamente prohibiendo van a afectar a un montón de gente que puede utilizar este tipo de sistemas para mejorar un montón de cosas a costos mucho más bajos. Vos pensá que una jornada de filmación de un drone simple, estamos hablando de unos 4000 pesos y una hora de helicóptero estamos hablando de 150 dólares. Y aparte de eso la logística y lo que puede hacer un helicóptero, tiene cosas que no puede hacer y nosotros despegamos desde 1 metro cuadrado y en el momento y lugar, entonces todo se puede hacer rapidísimo y con un costo mucho más bajo.



## Entrevista 8: COMERCIANTE DE DRONES: "RUNCO S.A."

*Franco Vizzio*

*Runco S.A.*

*fvizzio@runco.com.ar*

*División Agricultura - Coordinador*

### **1. ¿Cuándo comenzó con la fabricación de Drones?**

Nosotros no fabricamos los drones, en Argentina hay un solo fabricante que conozco y se encuentra en Córdoba pero ahora mismo no recuerdo el nombre. Nuestra empresa comenzó con la comercialización de Drones en el año 2012. Principalmente la marca *Trimble*, nosotros somos los únicos representantes en el país que comercializa sus productos. Trimble es una marca norteamericana, es la empresa geoespacial más grande del mundo, es uno de los gigantes en tecnología GPS, y hoy en día ha ido comprando todas las tecnologías complementarias a lo que es el posicionamiento GPS. Hace dos años compró a la empresa belga Gatewing, que fue la que desarrollo el primer UAV que comercializamos nosotros.

### **2. ¿Qué tipo de Drones fabrica?**

Los drones que trabajamos nosotros son equipos fotogramétricos, son aviones de ala fija, que tienen mucha autonomía y pueden cubrir áreas grandes de vuelo. Sacan fotos y generan orto mosaicos y modelos digitales de terrenos a partir de las fotos. O sea generan mapas georreferenciados y modelos digitales de terreno. Esto tiene mucha utilidad en lo que es el campo de la agrimensura, de la minería, del petróleo. A partir de los cuales se podrían realizar montos de cosas, como por ejemplo índices de vegetación, inventarios, monitoreos de animales y cultivos. Además se pueden realizar trabajos de minería, campo de la agrimensura, petróleo.

En cuanto a la agricultura, nosotros no vendemos servicios relacionados a esto. Al cliente que está interesado, le recomendamos que equipo debiera utilizar, y nos encargamos de capacitarlo.

### **3. ¿Cuáles son los rangos de precios de los Drones que Fabrican?**

Tenés desde un drone como el Phantom que sale unos 500 dólares, hasta un drone profesional que estamos hablando de entre 40.000 y 70.000 dólares, dependiendo las características del mismo y las configuraciones, sensores y software. Vale la pena mencionar que el mismo está compuesto de numerosos elementos importados.

### **4. ¿Qué ventajas y desventajas tiene esta tecnología?**

Las ventajas son como te comente anteriormente, posibilidad de realizar numerosos trabajos como índices, inventarios y monitoreos. En el largo plazo los drones pueden ayudar a la reducción de costos en numerosos sectores.

En cuanto a las desventajas, desde el punto de vista de la aplicación creo que no hay ninguna, la única desventaja es que es muy nueva y hay que desarrollar mucho todavía; otro puede ser el desconocimiento de la gente, desconfianza, invasión a la privacidad, y la imposibilidad de utilizarla sin reglamentación, sumando a esto el manejo de la información, o sea quien es dueño de la información recolectada.

### **5. ¿Está dentro de sus planes la fabricación de Drones específicos para la agricultura?**

Dentro de la agricultura, al día de hoy lo que estamos comercializando son cámaras modificadas, son cámaras convencionales RGB que le quitan un filtro interno, el filtro del infrarrojo y le ponen un filtro externo para bloquear uno de los 3

canales, normalmente el azul. Entonces lo que logran es que esa cámara registre rojo, verde e infrarrojo. Eso tiene varias limitaciones desde el punto de vista científico para lo que es la aplicación agronómica. Vos con ese infrarrojo podés generar un índice de cultivo, pero es un índice de cultivo relativo, que en este momento te da una idea del estado de vigor de ese cultivo pero no es comparable ni temporalmente, o sea con ese mismo cultivo en un momento diferente, ni espacialmente porque no está radiométricamente corregido y porque vos no sabés específicamente que estás registrando, o sea vos no conocés el ancho de banda del sensor. Por eso es que nosotros hoy estamos en busca de otra herramienta que tenga una posibilidad multi-espectral, donde vos tengas bandas definidas, donde tenga un infrarrojo definido para poder hacer trabajos en la agricultura

El aparato que comercializamos actualmente sirve para hacer monitoreos de cultivos porque tiene mucha autonomía, uno puede registrar hasta 2000 hectáreas en 50 minutos, a una velocidad de 80 km por hora, y puede volar a 750 o hasta 75 metros de altura. Pero para hacer prescripciones de fertilización de nitrógeno o para identificar diferentes especies de malezas, el tipo de sensores actual no sirve directamente.

## **6. ¿Cree usted que la Argentina se encuentra próxima a utilizar dicha tecnología en el Sector Agrícola?**

Es una tecnología que tiene muchísimo potencial en la agricultura sobre todo. El principal mercado objetivo consumista de este tipo de equipo al corto plazo es la agrícola, pero necesita por ahora mucho desarrollo, mucha experiencia y va a suceder que van a hacer un millón de opciones, por lo que para mí en un principio se va a quemar, o sea va a haber tantos productos en el mercado con pocos que realmente sirvan que va a costar instalar la tecnología. Pero desde el punto de vista de la autonomía y de la capacidad de trabajo tiene mucho potencial.

Tenemos clientes que nos compran los Drones para utilizarlos en la agricultura, pero nuestro mayor cliente es aquel que se quiere dedicar a brindar servicios

agricultores, como lo son monitoreos, sistematización de terrenos para desagüe, topografía, seguimiento de plantaciones forestales, modelos digitales de terreno. Es mucho lo que se puede hacer pero se necesita mucho desarrollo todavía.

Es importante aclarar que el Drone es el 33% de trabajo, el otro 33% es el Software, y el restante es la interpretación del profesional.

Nosotros brindamos capacitaciones desde operación del avión y pos proceso generación del orto mosaico referenciado, GSM, y nube de puntos. Hasta ahí es donde nosotros llegamos, ósea toda la parte topográfica. En la parte agrícola de análisis de imágenes es donde nosotros tenemos un vacío, un gap, que es que nosotros no prestamos servicios, y no tenemos ningún especialista en imágenes. Pero justamente tuvimos una reunión con un especialista en imágenes, para hacer todo lo que es capacitación interna sobre herramientas de venta y poder asesorar al cliente en lo que es análisis de imágenes, software, etcétera y por otro lado poder ofrecer dentro de lo que es la capacitación, un tercer modulo en capacitación de análisis de imágenes para la agricultura.

Sin esta capacitación vas a ser una inversión muy grande de 40 a 60 mil dólares con el software incluido, y el poder de inversión que tiene el productor agrícola con el modelo que tenemos hoy es muy limitado. Por eso nosotros vemos el mercado más orientado a lo que es prestación de servicios, a consultoras que cuenten con un especialista en análisis de imágenes.

**7. ¿La falta de una reglamentación para el uso de drones en nuestro país, les genera algún tipo de problema? ¿Cómo cree que debería estar reglamentado?**

Hoy en la argentina eso no es un impedimento, en Estados Unidos los únicos que tienen autorizaciones para operar drones son algunas universidades, con fines de investigación y nada más. Recién a mitad del año que viene creen que van a tener un reglamentación como para poder lanzar al mercado. En el caso de Argentina hoy no hay reglamentación, tuvimos reuniones con el ANAC para definir estos

temas, hoy lo único que te piden si estas en zona urbana o cerca de un aeropuerto o aeroclub, es avisar que vas a volar, pero en zonas rurales no hay mayores limitaciones.

Lo que si se habla es que van a poner un techo de espacio de vuelo para drones, y esto limitaría mucho la autonomía del equipo.

Es probable que en la Argentina, la reglamentación salga luego de que sea implementada en otros países del mundo, y seguramente va a traer problemas.

Por otro lado, nosotros logramos que una compañía nos asegure el equipo y eso te lleva también a un procedimiento, como avisar cuando y donde vas a volar, tenés que tener ciertos manejos para que te cubra el seguro, y el equipo debe tener un registro. Nosotros cuando capacitamos, otorgamos un certificado, el cual es requerido por el seguro.

En nuestro caso, creo que la reglamentación es necesaria, y debe ser una reglamentación lógica y ágil, que no imposibilite el trabajo, obviamente va a generar burocracia. Es importante que exista reglamentación, más que nada por los desarrollos futuros que lo porque hay hoy en día. Estos equipos son de uso recreativo y comercial, pero obviamente tienen capacidades mucho mayores.

Hoy no tener reglamentación te permite trabajar tranquilo, y esto es beneficioso hasta que te pasa algo.



## Entrevista 9: INGENIERO CON EXPERIENCIA EN DRONES

Ing. Tropeano Francisco

Director del Departamento de Tecnología Industrial y Servicios / Ingeniería en Telecomunicaciones

Universidad Argentina de la Empresa - UADE

### **1. ¿Cree que es factible utilizar los Drones en la Argentina? ¿Qué factores habría que tener en cuenta para su uso?**

Creo que es factible ciento por ciento, en muchísimas áreas como agricultura, seguridad para municipios, prevención de accidentes, y análisis de tránsito. Los factores a tener en cuenta para su uso, por ejemplo en un punto extremo, sería proximidades a aeropuertos, por el tema de las alturas que deben tener los drones; esto debe ser consultado con la fuerza aérea argentina, que monitorea el control del espacio aéreo. No podría estar un drone próximo a Aeroparque o Ezeiza; si de pronto hay un campo de cultivo próximo a algún aeropuerto, habría que averiguar y buscar una autorización para poder utilizar el drone porque puede ser de riesgo.

### **2. ¿Han investigado la utilización de Drones para disminuir los costos en el corto y largo plazo? ¿Cómo se involucraría dentro de la cadena de valor de la agricultura?**

No he realizado investigaciones directas, pero sé que la utilización de drones tiene un impacto directo en diferentes áreas, obviamente va a implicar una reducción de costos en el área en la cual se utiliza. En cuanto a la agricultura, de 1 a 10, el drone en su cadena de valor lo involucraría en un 8, porque creo que podría tener un alto impacto.

**3. ¿Están experimentando con esta tecnología en Argentina? ¿Qué resultados han obtenido?**

Si hay experiencias, por ejemplo el INTI y el INTA están experimentando, fundamentalmente este último. No estoy al tanto de los resultados específicos, pero es un tema interesante.

**4. ¿Qué sectores dentro de la agricultura serían aptos para utilizar los drones?**

Yo creo que podría ir en todas las áreas, desde el cultivo hasta la cosecha, el seguimiento digamos en la parte donde se hace la preparación para la siembra, un seguimiento por ejemplo para no recorrer todo el campo, y ver donde está atacando específicamente la plaga, si hay algún tipo de hongo, se puede descifrar por la tonalidad que tiene la hoja. En lugar de enviar una persona que vaya y recorra, desde arriba con un drone se podría tomar una muestra, de acuerdo al color que tenga el cultivo, se puede estimar si la planta tiene maleza, o si está atacada por ejemplo por un tipo de bacteria o plaga.

**5. ¿Existen fabricantes nacionales que apoyen o trabajen en conjunto con ustedes para desarrollar esta tecnología vinculada al sector agrícola?**

Sé que existen comerciantes de drones en la Argentina, y conozco personas que brindan servicios con drones para diferentes campos, asesorando empresas mineras, petroleras y agricultores. No estoy al tanto si hay fabricantes nacionales que se especifican en el sector agrícola.



**6. ¿La falta de reglamentación es un problema para su utilización? ¿Cómo cree que debe estar reglamentado el uso de los Drones en nuestro país?**

Es un problema pero no insalvable, ósea toda regulación es un marco para prevenir accidentes. No hay normativa legal, pero sé que hay reglamentaciones por ejemplo en lo que consiste en aeropuertos, con una lógica consecuencia porque no puede sobrevolar cualquier objeto por ejemplo sobre aeroparque.

Es cierto que es necesario que exista una reglamentación, por ejemplo una persona con un drone puede invadir la privacidad de los otros y no existe ley que lo prohíba. Esto sucede en todo el mundo, no solo aquí.

En mi opinión, debe estar reglamentado como cualquier vehículo, si una persona compra un drone, eso debe quedar registrado, además la personas debe tener cierta pericia, es necesario que la personas tenga una leve instrucción para que lo pueda utilizar y no causar accidentes.



## Análisis de Documento:

### DEBATE "DRONES SOBRE LA CIUDAD"

En Agosto de 2014, se realizó en la Legislatura porteña una charla-debate sobre la presentación pública del proyecto legislativo "Drones sobre la Ciudad". Dicha actividad propuso analizar ¿cómo abordar la utilización de estas naves en la Republica Argentina?, teniendo en cuenta que su uso se está extendiendo peligrosamente en todo el mundo, y también en nuestro país.

Esta actividad fue organizada por el bloque "VerdeAlameda", integrado por los diputados Pablo Bergel y Gustavo Vera, y con la participación del Ing. Juan Giribet, profesor de la UBA e investigador del CONICET, la Dra. Yolanda B. Fernández, directora de la Escuela Técnica de Aviación Profesional (ETAP) y el Lic. Andrés Pérez Esquivel, de la Red Latinoamericana LAVITS y miembro del equipo legislativo VerdealSur.

El diputado Pablo Bergel abrió la charla manifestando que *"los drones en el mundo también se usan como armas, y de hecho son armas potenciales e instrumentos de espionaje, como también pueden violar fácilmente la intimidad de las personas. En un país en donde ya tuvimos dos tremendos atentados terroristas, donde hay represiones diarias a los movimientos sociales, y violación de intimidad, espionaje y secretismo, no se puede permitir el uso de estas tecnologías, sin una regulación estricta"*.

Luego el Ing. Juan Giribet explicó los detalles técnicos vinculados a la diversidad de modelos y clasificaciones de los vehículos aéreos no tripulados. *"Las tecnologías no son malas en sí mismas, sino que dependen el uso que se les dé. Es muy amplio el panorama, y son muchas las aplicaciones, cada vehículo tiene sus potenciales usos; tales como fotografía, seguridad, filmaciones, agrimensura, asistencia de catástrofes, agricultura, verificación de obras civiles, vigilancia, etc. Pueden resultar interesantes, pero tenemos que tener ciertas precauciones. Hay que usarlos con cuidado"*.

Además la Dra. Yolanda B. Fernández se enfocó en la cuestión regulatoria, destacando los convenios internacionales sobre aviación civil vigentes. *"Las aeronaves no tripuladas son aeronaves, pero no están controladas. El principal organismo internacional de aviación civil quiere incorporar una regulación marco para comprender, definir e integrarlas a la legislación de circulación aérea"*. Con respecto a las aplicaciones, la Dra. Fernández manifestó que el debate del uso de drones ronda en torno a la responsabilidad por daños, derecho a la intimidad y el derecho a la propiedad.

A su turno, el Lic. Andrés Pérez Esquivel señaló: *"Respecto a los drones que están implementando algunas policías vale destacar que son útiles para emergencias civiles. Pero es necesario debatir los límites sociales al uso de esta tecnología para aprovechar lo bueno, y dejar lo malo o simplemente prohibir su uso. No debemos esperar soluciones mágicas para el tema seguridad, ni con las cámaras fijas ni con los drones. Mayor vigilancia no es necesariamente mayor seguridad ciudadana. Los problemas de seguridad ciudadana se resuelven con decisión política, no con robots y para que esas decisiones políticas sean democráticas deben tender a que tengamos cada vez más derechos, en vez de menos."*

Para concluir, el diputado Gustavo Vera manifestó que *"estamos en un país que tiene 2000 pistas clandestinas de aterrizaje, un país que supera la media de consumo de cocaína y tiene tres condenas por lavado de dinero en los últimos 3 años. Tenemos cámaras en la Ciudad, pero bajo un régimen mafioso, con un Jefe de Gobierno procesado por escuchas ilegales. Tenemos la certeza de que estas tecnologías sean utilizadas contra el ciudadano común, porque sabemos que no otorgan seguridad jurídica a la población y no van a ser utilizadas para perseguir a proxenetas y narcotraficantes"*.

El Bloque Verde Alameda, junto a otros bloques de la oposición, presentó un proyecto de Ley para que la Policía Metropolitana no use drones hasta que no haya una normativa nacional que los regule. Por eso, luego de que la

Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) argentina los regule, el proyecto propone que después se limite su uso público para casos de emergencia solamente (incendios, derrumbes, inundaciones), que no puedan portar armas, y que tampoco puedan sobrevolar manifestaciones y las casas, porque sería una violación de los derechos.

Por otro lado, el ingeniero Ramiro Saiz, una de las personas mas interesada en el uso de Drones en la Argentina, opino lo siguiente luego del debate *"Creo que se olvidaron de agregar que muchos de los que fuimos dejamos en evidencia que la solución no es prohibir el uso de todos los drones hasta que este regulado, ya que como bien explico el Ingeniero Juan Ignacio Giribet hay muchas clasificaciones de drones. Imaginen el error que se cometería prohibiendo el uso de drones y perder la posibilidad de desarrollarnos en este país con tantos recursos en agricultura, ganadería y minería. El mal uso no debería opacar las oportunidades que nos brinda. Creo que sería bueno si nos diferenciaríamos de otros países y promovemos el buen uso fomentando casos de éxito, e incluso exportando esta integración de tecnologías. En caso de querer controlar los vuelos de los drones, también comente que hay tecnología para hacerlo, y tengo esa información"*.

El ingeniero Saiz se encuentra armando un plan de fabricación de drones en el país y sostiene que esta tecnología haría crecer mucho a la Argentina en el ámbito tecnológico.



**DRONES SOBRE LA CIUDAD**

Dra. Yolanda B. Fernández  
Dir. Escuela Técnica de Aviación Profesional (ETAP)

Ing. Juan Giribet  
Profesor e Investigador del CONICET

Lic. Andrés Pérez Esquivel  
Red Latinoamericana LAVITS

Dip. Pablo Bergel  
Verde al Sur

Dip. Gustavo Vera  
Fundación Alameda

**MIÉRCOLES  
13-AGOS-14  
18:30 HS**

**SALÓN PRESIDENTE PERON - LEGISLATURA PORTENA, PERÚ 160**

BLOQUE VERDE ALAMEDA

ALAMEDA OFICINA 206 TEL. 4338-3050/3894

VERDE AL SUR OFICINA 226 TEL. 4338-3056

## Bibliografía:

Muñoz, F. (2014). Los usos más increíbles de los drones . ABC tecnología. Recuperado el 20 de septiembre de 2014, de [http://www.abc.es/tecnologia/informatica-hardware/20130714/abci-usos-diferente-drones-201307121935\\_8.html](http://www.abc.es/tecnologia/informatica-hardware/20130714/abci-usos-diferente-drones-201307121935_8.html)

Iturri, A. (2013). La universidad de Michigan desarrolla drone para agricultura. Drones Argentina. Recuperado el 6 de septiembre de 2014, de <http://www.drones-argentina.com.ar/2013/09/19/la-universidad-de-michigan-desarrolla-drone-para-agricultura/>

Iturri,A.(2013). Drones y agricultura: Los aviones no tripulados podrían revolucionar la producción. Drones Argentina. Recuperado el 6 de septiembre de 2014, de <http://www.drones-argentina.com.ar/2013/05/22/drones-y-agricultura-los-aviones-no-tripulados-podrian-revolucionar-la-produccion/>

Krizanovic,P.(2014). Lecciones de alto vuelo: el fenómeno de los drones aterriza en las universidades argentinas. I Profesional. Recuperado el 30 de Agosto de 2014, de <http://www.iprofesional.com/notas/182900-lecciones-de-alto-vuelo-el-fenmeno-de-los-drones-aterrija-en-las-universidades-argentinas>

Todo el Campo. (2013). Ingeniera uruguaya ofrecerá chips y drones para uso agrícola. Recuperado el 30 de Agosto de 2014, de [http://www.todoelcampo.com.uy/ingeniera\\_uruquaya\\_ofrecera\\_chips\\_y\\_drones\\_para\\_uso\\_agricola-15?nid=10643#.u\\_6gysv5mlo](http://www.todoelcampo.com.uy/ingeniera_uruquaya_ofrecera_chips_y_drones_para_uso_agricola-15?nid=10643#.u_6gysv5mlo)

MDZ. (2012). La historia de los drones: tecnología y sangre. Recuperado el 3 de septiembre de 2014, de <http://www.mdzol.com/nota/436922-la-historia-de-los-drones-tecnologia-y-sangre/>

RT Actualidad. (2012). Drone, historia de un arma de altos vuelos. Recuperado el 23 de septiembre de 2014, de <http://actualidad.rt.com/actualidad/view/80396-vehiculos-aereos-tripulados-hitos-historicos>

El Comercio Tecnología. (2014). Google también utilizará drones para la entrega de paquetes. Recuperado el 11 de septiembre de 2014, de <http://elcomercio.pe/tecnologia/google/google-tambien-utilizara-drones-entrega-paquetes-noticia-1753256>

Adama México.(2014). ¿Qué es un drone?. Recuperado el 11 de septiembre de 2014, de <http://www.adama.com/mexico/es/noticias/que-es-un-drone.html>

Prensa Libre Tecnología. (2014). Argentina teme por el uso de drones y busca una ley regulatoria. Recuperado el 20 de septiembre de 2014, de

[http://www.prensalibre.com/tecnologia/argentina-drones-ley\\_regulatoria\\_0\\_1154884716.html](http://www.prensalibre.com/tecnologia/argentina-drones-ley_regulatoria_0_1154884716.html)

El Economista España. (2014). Fomento recuerda que el uso de drones está prohibido para aplicaciones civiles. Recuperado el 18 de septiembre de 2014, de <http://www.eleconomista.es/tecnologia-gadgets/noticias/5694309/04/14/fomento-recuerda-que-el-uso-de-drones-esta-prohibido-para-aplicaciones-civiles.html>

Sánchez Onofre, J. (2013). Drones, tecnología hasta ahora incomprensible. Recuperado el 18 de septiembre de 2014, de <http://eleconomista.com.mx/tecnociencia/2013/10/10/drones-tecnologia-hasta-ahora-incomprensible>

Márquez, W. (2013). Drones para uso civil: una tecnología de doble filo. La Nación. Recuperado el 12 de Septiembre de 2014, de <http://www.lanacion.com.ar/1556196-drones-para-uso-civil-una-tecnologia-de-doble-filo>

Tecnología. (2014). LA REVOLUCIÓN DE LOS DRONES EN EL USO CIVIL (SECTOR PRIVADO). TYS Magazine. Recuperado el 20 de Septiembre de 2014, de <http://www.tysmagazine.com/la-revolucion-de-los-drones-en-el-uso-civil-sector-privado/>

Diario TI. (2014). Amazon comenzará entrega de paquetes mediante drones en la India, aprovechando legislación aeronáutica flexible. Recuperado el 17 de Septiembre de 2014, de <http://diarioti.com/amazon-comenzara-entrega-de-paquetes-mediante-drones-en-la-india-aprovechando-legislacion-aeronautica-flexible/82753>

DEIA. (2014). Las Google Glass y los drones apuestan por impulsar los usos sociales de la tecnología. Recuperado el 17 de Septiembre de 2014, de <http://www.deia.com/2014/07/26/sociedad/euskadi/las-google-glass-y-los-drones-apuestan-por-impulsar-los-usos-sociales-de-la-tecnologia->

Isla Suiza, R. (2014). Diez formas innovadoras de usar drones alrededor del mundo. El Comercio. Recuperado el 20 de Septiembre de 2014, de <http://elcomercio.pe/tecnologia/gadgets/diez-formas-innovadoras-usar-drones-alrededor-mundo-noticia-1715944>

El Comercio Mundo. (2014). Se incrementa el desarrollo de drones en Argentina. Recuperado el 20 de Septiembre de 2014, de <http://elcomercio.pe/mundo/latinoamerica/se-incrementa-desarrollo-drones-argentina-noticia-1740102>

Ortiz Bisso, B. (2014). Los drones serán mozos y asistentes de fotografía. El Comercio. Recuperado el 20 de Septiembre de 2014, de <http://elcomercio.pe/tecnologia/actualidad/drones-seran-mozos-y-asistentes-fotografia-noticia-1744110>

Bejerano, P. (2013). Drones, la tecnología militar que aspira a prestar servicios civiles. El Diario. Recuperado el 12 de Septiembre de 2014, de [http://www.eldiario.es/turing/drones-usos-civiles\\_0\\_212779115.html](http://www.eldiario.es/turing/drones-usos-civiles_0_212779115.html)

Tech. (2014). Google crea drones autónomos para realizar entregas. El Financiero. Recuperado el 14 de Septiembre de 2014, de <http://www.elfinanciero.com.mx/tech/google-crea-drones-autonomos-para-realizar-entregas.html>

Publicaciones CREA. (2014). Drones, el futuro llegó al agro. Recuperado el 22 de Septiembre de 2014, de <http://issuu.com/publicacionescrea/docs/revista-2014-agosto-406-apertura?e=8264177/8953427>

Mogorrón, H. (2014). DRONES EN AGRICULTURA: ¿APLICACIÓN PRÁCTICA O "MODA" EN INVESTIGADORES DE PACOTILLA? Más que Maquina. Recuperado el 25 de Septiembre de 2014, de <http://www.masquemaquina.com/2014/04/drones-en-agricultura-aplicacion.html>

Argendrones. (2014). Normas mínimas de seguridad para volar Drones. Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de <http://argendrones.com.ar/wp/#sthash.blfmdzdt.dpuf>

Iturri, A. (2013). Aviones no tripulados tendrían su impacto más grande en la Agricultura. Drones Argentina. Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de <http://www.drones-argentina.com.ar/2013/05/09/aviones-no-tripulados-podrian-tener-su-impacto-mas-grande-en-la-agricultura/>

Verde al Sur. (2014). Drones: el debate sobre sus usos y aplicaciones. Recuperado el 11 de Septiembre de 2014, de <http://www.verdealsur.com.ar/actualidadleg.php?id=741&modo=1>

Iturri, A. (2013). En la provincia de Chaco utilizaran un drone para proteger bosques. Drones Argentina. Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de <http://www.drones-argentina.com.ar/2013/05/29/en-la-provincia-de-chaco-utilizaran-un-drone-para-proteger-bosques/>

Iturri, A. (2013). La ciudad de Buenos Aires trabaja en un drone propio: el "metróptero". Drones Argentina. Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de <http://www.drones-argentina.com.ar/2013/05/08/la-ciudad-de-buenos-aires-trabaja-en-un-drone-propio-el-metroptero/>

Iturri, A. (2013). Utilizan drones para un allanamiento en Tigre. Drones Argentina. Recuperado el 18 de Septiembre de 2014, de <http://www.drones-argentina.com.ar/2013/05/08/utilizan-drones-para-un-allanamiento-en-tigre/>

Verdezoto, R. (2012). ÁREAS DE LA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS. Monografías. Recuperado el 22 de Septiembre de 2014, de <http://www.monografias.com/trabajos76/administracion-produccion/administracion-produccion3.shtml#ixzz3cwalq8m>

MDZ Sociedad. (2014). Buscarán evasores usando drones. MDZ Online. Recuperado el 16 de Septiembre de 2014, de <http://www.mdzol.com/nota/552371/>

Cortiña, R. (2013). Sector agropecuario en Argentina: Qué problemas tiene y cómo mejorar la agricultura y ganadería del país. Rankia. Recuperado el 12 de septiembre de 2014, de <http://www.rankia.com.ar/foros/bolsa-ar/temas/1983658-sector-agropecuario-argentina-que-problemas-tiene-como-mejorar-agricultura-ganaderia-pais>

Ramallo, F. (2014). Presentan un proyecto de ley para regular los drones en la Argentina. Infotechnology. Recuperado el 20 de Septiembre de 2014, de <http://www.infotechnology.com/comunidad/presentan-un-proyecto-de-ley-para-regular-los-drones-en-la-argentina-20140611-0003.html>

Modelo conceptual de la cadena agroalimentaria de maíz en el estado de Hidalgo. Recuperado el 25 de Septiembre de 2014, de <http://www.scielo.org.mx/img/revistas/remexca/v1n1/a11f1.jpg>

Sánchez Morante, V. (2014). Alemania y el origen de los drones. Muy Interesante Spain. Recuperado el 11 de Septiembre de 2014, de <http://muyinteresantespain.blogspot.com.ar/2013/12/alemania-y-el-origen-de-los-drones.html#.veagrcrg94w>

López (2013). Los primeros drones ya vuelan en el país pero nadie los controla. Recuperado el 15 de septiembre de 2014, de <http://www.perfil.com/ciencia/Los-primeros-drones-ya-vuelan-en-el-pais-pero-nadie-los-controla-20131214-0063.html>