Título del ensayo: Manejo integral del viñedo

Eje: Innovación en la extensión rural

Categoría: ensayo

Autores

* Ing. Agr. Nadia Gabriela Calderón, argentina, Asociación Ad Hoc de pequeños productores. Corporación vitivinícola argentina.
* Ing. Agr. María Victoria Munafó, argentina, Asociación Ad Hoc de pequeños productores. Corporación vitivinícola argentina.
* Agrim. Mauricio Ortiz, argentino, Asociación Ad Hoc de pequeños productores. Corporación vitivinícola argentina.
* Ing. Agr. Guillermo Federico Olmedo, argentino, Laboratorio de geomática. INTA EEA Mendoza.

Notificación:

* María Victoria Munafó: vmunafo@pequenosproductores.com.ar
* Nadia Calderón: ncalderon@pequenosproductores.com.ar
* Mauricio Ortiz: mauricio.ortiz@coviar.com.ar
* Federico Olmedo olmedo.guillermo@inta.gob.ar

 MANEJO INTEGRAL DEL VIÑEDO

1.Resumen

 La estructura productiva vitícola argentina está dominada por productores con pequeñas explotaciones, en parte debido al carácter de cultivo intensivo de la vid, pero principalmente debido a la herencia europea de la vitivinicultura. En la actualidad, de los 25.049 viñedos registrados en el INV, el 60,03% es de 5 ha o menos, mientras que si se considera hasta 25 ha, el acumulado asciende al 92,74%. Esta composición deja sólo un 7,26% para viñedos medianos-grandes (INV, 2015). Actualmente, el pequeño productor realiza la gestión de su viñedo de manera global, si bien tiene conocimiento de los diferentes sectores que representan su finca, no realiza tareas diferenciadas. En general, estos productores no tienen la posibilidad de acceder a tecnologías de viticultura de precisión e información detallada, en algunos casos por su alto coste y en otros por su avanzada edad y su dificultad para acceder a la tecnología. Es por ello, que mediante el presente trabajo se realizó un diagnóstico de la situación del viñedo a un nivel parcelario, utilizando tecnología de precisión y teledetección, con el fin de brindar información técnica- analítica sobre las características del sistema productivo que posee. Con estos datos se diseñó de forma conjunta un plan de manejo integral del viñedo, con foco en las particularidades de cada sector, definiendo estrategias para lograr una mayor productividad, mejor calidad, y asignación eficiente de los recursos. Logrando una mejora en su rentabilidad y mayor competitividad de un sector vulnerable con escasa tecnificación.

Palabras clave: viticultura de precisión, pequeños productores vitícolas, teledetección, tecnología, gestión de viñedos, manejo diferenciado, variabilidad espacial.

 2.Orígenes y antecedentes

La vitivinicultura argentina y los pequeños productores

La vitivinicultura argentina se encuentra principalmente distribuida en el cordón oeste del país. Son siete las provincias reconocidas como zonas vitivinícolas: Mendoza, San Juan, La Rioja, Salta, Catamarca, Neuquén y Río Negro. Las dos primeras concentran el 92% de la superficie implantada total.

La estructura productiva vitícola argentina está dominada por productores con pequeñas explotaciones, en parte debido al carácter de cultivo intensivo de la vid, pero principalmente debido a la herencia europea de la vitivinicultura, con sus características sociales (es familiar, el productor trabaja y vive en su finca), lo que al transcurrir generaciones va disminuyendo la tenencia promedio de tierra de cada heredero.

En la actualidad, de los 25.049 viñedos registrados en el INV (INV,2015) el 60,03% es de 5 ha o menos, mientras que si se considera hasta 25 ha, el acumulado asciende al 92,74%. Esta composición deja sólo un 7,26% para viñedos medianos-grandes. Lo que es aún más llamativo, es que dentro del conjunto de propiedades que cuentan con menos de 5 ha (15.037 viñedos), el 63% tiene efectivamente menos de 2,5 ha, es decir, podrían llamarse “muy pequeños” o “micro viñedos”.

Plan Estratégico Vitivinícola 2020

El Plan Estratégico Argentina Vitivinícola 2020 (PEVI) considera a toda la actividad vitivinícola nacional en su estrategia a través de la búsqueda del bien común y el desarrollo sustentable de todos los sectores.

El PEVI ha sido diseñado para crear valor a través de la organización e integración de los actores de la cadena, la producción de vinos con mayor calidad y consistencia en todos los segmentos y productos, el desarrollo de nuestra capacidad exportadora y de negociación, la penetración en mercados y la fidelización de clientes y consumidores.

El horizonte del Plan Estratégico Vitivinícola Argentina 2020 es implementar acciones colectivas de alta relevancia, surgidas del debate y del consenso en el seno de la Corporación Vitivinícola Argentina. Esta unión fue formalizada en 2004 mediante la sanción de la Ley Nacional Nº 25.849, que instituyó formalmente la Corporación Vitivinícola Argentina y le dio al Plan Estratégico Argentina Vitivinícola 2020 rango de ley (COVIAR,2018).

El Plan Argentina Vitivinícola 2020 focaliza su acción sobre proyectos estratégicos con efectos relevantes para el desarrollo humano y económico del sector. En especial, se orienta hacia aquellos proyectos que necesitan un desarrollo colectivo planificado. Se han distinguido tres grandes proyectos estratégicos:

 1.Posicionamiento de grandes vinos varietales argentinos en los mercados del Norte: se propone ganar y sostener una fuerte participación de ventas de vinos de alta gama en los países desarrollados del hemisferio norte.

 2. Desarrollo del mercado latinoamericano y reimpulso del mercado argentino de vinos: se propone penetrar el mercado latinoamericano con vinos especialmente diseñados para sus consumidores y reimpulsar el consumo nacional de vinos básicos.

 3. Desarrollo de los pequeños productores de uva para integrarlos al negocio vitivinícola y del jugo concentrado de uva: se propone hacer competitivo al grupo de 8.000 productores primarios no integrados verticalmente, cuyo futuro se encuentra amenazado.

Para alcanzar los objetivos estratégicos establecidos por los proyectos se han trazado estas grandes estrategias:

* Crear y consolidar una identidad e imagen para el vino argentino.
* Construir un proceso colectivo de integración y articulación que reorganice al sector, le otorgue reglas de juego adecuadas, planifique su desarrollo y facilite su financiamiento, para lograr una óptima competitividad.
* Construir un proceso colectivo de innovación tecnológico-productiva en todas las fases de la cadena para alcanzar una alta competitividad, con sostenibilidad.
* Responder a las aspiraciones y necesidades de los consumidores en cada mercado y segmento.
* Fortalecer la capacidad de negociación para lograr y mantener los mejores acuerdos internacionales. proyectos y estrategias (COVIAR,2018).

Corporación Vitivinícola Argentina-COVIAR

La Corporación Vitivinícola Argentina, surge por Ley Nacional No 25.849/2004, siendo constituida en diciembre del 2004 e iniciando sus actividades en febrero del 2005. La Corporación es una entidad de derecho público no estatal, destinada a gestionar y coordinar el PEVI 2020 y administrar los recursos aportados por la propia cadena para financiar acciones alineadas con los objetivos estratégicos. Integra a todos los actores de la cadena, a los gobiernos nacional y provinciales y a los organismos de ciencia y tecnología con el objetivo de lograr el desarrollo sustentable de la vitivinicultura argentina (Ruiz,2011).

Asociación Ad Hoc de Pequeños Productores

La Asociación ad hoc de Pequeños Productores tiene por objeto implementar proyectos y acciones destinados a apoyar el desarrollo de pequeños y medianos productores de uva para integrarlos en el negocio en el marco del Plan Estratégico Vitivinícola 2020. Entre ellos, cabe destacar el desempeño como Unidad Ejecutora en el "Proyecto de Integración de Pequeños Productores a la Cadena Vitivinícola" (PROVIAR) financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo a través del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación (Préstamo BID 2086 OC/AR). Se ejecutaron 50 millones de USD entre los años 2009 y 2014 y una vez concluído se calificó como satisfactorio el cumplimiento de los objetivos, indicadores de logro e impacto esperado definidos en la formulación del proyecto.

En el año 2006, mediante un convenio de colaboración INTA-COVIAR, se inicia el proyecto de “Centros de Desarrollo Vitícola” (CDV), cuyo objetivo consiste en la extensión de la asistencia técnica en todo el territorio vitícola del país. Se inició con el establecimiento de 14 centros, actualmente 13, con el fin de capacitar, asistir y brindar información de forma permanente a más de 5000 pequeños productores no integrados. Dicho proyecto contribuye al desarrollo local y a la sustentabilidad de la pequeña producción.

El trabajo de los CDV se desarrolla a través de un Agente Técnico Territorial aportado por el INTA y una estructura de apoyo financiada por COVIAR. El INTA es la Unidad Ejecutora, o sea, el responsable técnico-administrativo del proyecto. Sus Agencias de Extensión Rural son las sedes físicas de los CDV, por su presencia territorial en todo el país, y porque cuentan con profesionales capacitados para asistir a los equipos de trabajo de cada Centro. Para garantizar la participación social de las instituciones públicas y privadas del territorio, se constituye un ámbito como el Consejo Local Asesor integrado por representantes de instituciones tales como: gobierno nacional, gobiernos provinciales, gobiernos municipales, organizaciones de productores e industriales, productores e industriales independientes, cooperativas vitivinícolas, entidades educativas, entidades del agua, organismos de CTI, entre otras. Actualmente participan aproximadamente 142 instituciones de todo el país.

Brindan asesoramiento técnico y capacitación a través de la transferencia tecnológica en gestión y manejo integral de la finca, buenas prácticas en vid y uso racional del recurso hídrico (agua para riego), contribuyendo con ello a la mejora de la competitividad del productor. Capacitan en gestión de la empresa, organización, comercialización, oportunidades de negocios e integración a la cadena de valor. Divulgan información sobre los programas de financiamiento y otros, de apoyo al sector. Fortalecen la participación de un sector con débil organización. Propician el fortalecimiento de las organizaciones de productores existentes. Difunden información estratégica para el desarrollo del sector (Vitale,2011).

**3.Fundamentación**

Los pequeños productores. Características básicas.

Entre los años 1990 y 2002, aproximadamente 8.000 pequeños productores vitivinícolas abandonaron sus unidades productivas, debido principalmente, al proceso de descapitalización.

Fig.I: Distribución de productores e intervalo por superficie

Fuente: UCAR,2014.

No todos los Pequeños Productores presentan las mismas características ni obedecen a igual causa. Pierden escala al trabajar no integrados, aumentando su vulnerabilidad.

Los factores que definen la subsistencia en la actividad serían:

* Auto explotación del productor y su grupo familiar: esto es, la “retribución” del productor es muy baja, no percibe ningún tipo de beneficios sociales ni se encuentra debidamente registrado en términos impositivos y de la seguridad social. Su situación empeora año a año por la inexistencia de recursos para la inversión o, por lo menos, para mantener el capital existente.
* La ausencia de integración a la cadena que pertenecen los lleva a percibir precios menores por sus productos.
* La existencia de ingresos de otras fuentes ya sea por otros cultivos (aquél que pudo hacerlo), el desarrollo de un trabajo en relación de dependencia o bien en propiedades de terceros u otros.
* Permanencia de los mayores a costa del abandono de la casa familiar por parte de los hijos (lo que pone en duda la continuidad generacional de la propiedad).
* Sistemas de integración a cadenas no formales o de hecho.

Estos factores determinan:

* Alto promedio de edad de los propietarios, quienes no pueden retirarse de la actividad ante la inexistencia de una fuente de ingresos que les permita subsistir fuera de la misma.
* Arraigo afectivo a la tierra y a la actividad agrícola.
* Responden a algún tipo de organización familiar (en muchos casos familia ampliada). La principal fuente de mano de obra es familiar.
* Bajos niveles de productividad y calidad de los cultivos. Gran parte de los viñedos están envejecidos y necesitan renovación de maderas y alambres.
* Descapitalización que no permite cambios estructurales
* Carencia de acceso a los servicios de asistencia técnica.
* Bajo poder de negociación.
* Desconexión del viñatero no asociado a la dinámica del mercado.

* Acceso precario a información sobre mercados relevantes.
* Escaso acceso a mercados de capitales y financiamiento.
* Precarización de la tenencia y subdivisión de la tierra por sucesiones.

* La descapitalización de la unidad productiva PP por falta de mantenimiento, asistencia técnica e inversión adecuada. En conjunto produce avances sistemáticos de la ineficiencia productiva, lo que obliga, como paliativo muy imperfecto, el esfuerzo de trabajo creciente que la familia incorpora a la tierra cada año.
* Aplicación de trabajo poco eficiente sobre el eslabón menos rentable de la cadena y que está sometido a riesgos adicionales por ser la uva un producto perecedero de una sola venta anual (UCAR,2014).

Teniendo en cuenta esta caracterización general de los pequeños productores y sumado a que esta actividad es fuente de trabajo para un gran número de familias que viven de la viticultura, ya que dan trabajo no sólo a los miembros de las familias propietarias sino también a un gran número de contratistas, obreros permanentes y temporarios que participan año a año de tareas como atadura, desbrote, cruzado y envoltura, pero principalmente poda y cosecha.

Vemos entonces que es necesario aportar las herramientas necesarias para que el sector vitivinícola, principalmente la pequeña y mediana producción, tomen decisiones correctas a la hora de definir manejo de sus unidades productivas para poder garantizar la sostenibilidad y sustentabilidad de estas explotaciones como sostén y fuente laboral.

Actualmente los productores vitícolas no mantienen registros de sus labores, sino que por usos y costumbres realizan las labores culturales requeridas sin contabilizar ni cantidades ni precios de insumos utilizados. Tampoco realizan, en su mayoría, aplicaciones diferenciadas generando ineficiencias en la utilización de los mismos que impactan en los costos y rentabilidad del productor.

En síntesis, el proyecto se basa en el tercer objetivo estratégico del PEVI 2020, que propicia el desarrollo de los pequeños productores vitícolas y de mosto utilizando la estrategia de innovación tecnólogica, con el fin de reducir su vulnerabilidad y mejorar sus condiciones de producción.

**4.Población destinataria**

Para ser beneficiarios de la ejecución del proyecto de “Manejo integral de viñedo”, las únicas condiciones impuestas fueron de superficie (menor a 30ha); frecuencia de visita técnica, definiéndose productores frecuentes a aquellos que se visita al menos una vez al mes; y actitudinales, siendo elegidos los productores más receptivos al asesoramiento técnico y a las propuestas innovadoras.

Para realizar la selección de los productores beneficiarios, se utilizó la extensión territorial de los Centros de Desarrollo vitícola y Servicios Cooperativos. De esta forma, se obtuvieron 100 productores correspondientes a las provincias de Mendoza y San Juan, 70 correspondieron a productores no integrados asesorados por CDV (2 por Agente Técnico Territorial, 4 por cada promotor) y 30 al sistema cooperativo (FECOVITA).

Tabla N°1: Número de productores aportados por técnico y entidad

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **N° promotores** | **PP/técnico** | **PP/ATT** | **Total/Entidad** |
| CDV Lavalle | 1 | 4 | 2 | 6 |
| CDV La Consulta | 2 | 8 | 2 | 10 |
| CDV Tupungato |  0 | 0 | 2 | 2 |
| CDV Maipú-Luján | 1 | 4 | 2 | 6 |
| CDV Este | 5 | 20 | 2 | 22 |
| CDV San Rafael | 2 | 8 | 2 | 10 |
| CDV Gral Alvear | 0 | 0 | 2 | 2 |
| CDV Media Agua | 1 | 4 | 2 | 6 |
| CDV Caucete | 1 | 4 | 2 | 6 |
| Cooperativas |  |  |  | 30 |
|  |  |  |  | 100 |

**5.Objetivos**

General

Incorporar tecnología en el asesoramiento técnico brindado a los pequeños productores vitícolas con el fin de optimizar los recursos disponibles y maximizar la producción.

 Específicos

* Obtener 100 planes de manejo de viñedo para los pequeños productores incluídos en el proyecto, contemplando las diferentes unidades de manejo definidas por el estudio de la variabilidad espacial mediante sensores remotos y mediciones a campo.
* Generar y disponibilizar información de interés para el sector vitivinícola.
* Capacitar a técnicos extensionistas en el uso y aplicación de tecnología de precisión.

**6.Desarrollo del proyecto**

Fundamentación técnica

La viticultura de precisión (VP) busca manejar el viñedo a una escala espacial y temporal apropiada a su natural variabilidad espacial y temporal. Este manejo, también llamado de sitio específico, es logrado a través de la utilización de un conjunto de herramientas y tecnologías. La VP puede cumplir uno o más objetivos, que pueden ser aumentar la producción, reducir costos, mejorar la calidad y reducir el impacto ambiental (Quezada, 2006).

La utilización de imágenes multiespectrales ha demostrado ser un modo adecuado para el establecimiento de zonas relativas al desarrollo vegetativo en un viñedo (Hall et al., 2002; Johnson et al., 2003; Lamb et al., 2004), y han mostrado estar relacionadas con el estado hídrico (Acevedo- Opazo et al., 2008; Santesteban et al., 2008); por lo que teniendo en cuenta que estos dos factores son determinantes para el rendimiento y las características de la cosecha en zonas semiáridas (Santesteban and Royo, 2006), podría pensarse en emplear estas imágenes como la base para establecer las Unidades de Manejo del viñedo en explotaciones de zonas cálidas.

Dentro de las medidas de manejo diferenciales que se pueden hacer dentro de un marco de VP están la regulación del área foliar y el momento de cosecha. Los manejos de canopia para regular área foliar incluyen poda, raleo de brotes, raleo de hojas, cultivos de cobertura, manejo del riego y aplicación de fertilizantes al suelo o al follaje. El manejo de la cantidad y periodicidad de riego se conoce como riego de precisión y busca conocer y controlar la variabilidad espacial y temporal del estatus hídrico de un viñedo (Quezada, 2006).Ortega-Farias et al. (2003) señalan que el efecto del estrés hídrico en un viñedo tendrá resultados positivos, negativos o nulos dependiendo del grado de variabilidad que encontremos en el suelo, clima y vigor dentro de la zona de interés.

En resumen, la VP es esencialmente manejo de información. Este manejo permite conocer más en detalle la variabilidad de los distintos factores de rendimiento para poder hacer las correcciones durante la estación de crecimiento, o bien al final de cada ciclo productivo proponer medidas correctivas de las limitantes encontradas en cada situación (Quezada, 2006).

La aplicación de técnicas de VP pretende básicamente mejorar la gestión predial de los productores de uva para vino, a través de la homogenización del rendimiento y la calidad dentro del predio.

**7. Materiales y métodos**

Georreferenciación de los productores

Una vez identificados los productores, los técnicos realizaron la georreferenciación de la finca mediante coordenadas geográficas, plasmando la ubicación y extensión de las mismas en un archivo “.kmz” (Keyhole Markup Zip). Estos archivos comprimidos fueron generados con el software Google Earth (Google, USA) conteniendo el polígono de la finca y la marca de identificación del productor.

Índice de Vegetación Normalizada (NDVI)

Se trabajó con imágenes multiespectrales provenientes de dos satélites diferentes Landsat 8, Sentinel-2A para la determinación del NDVI (Normalized Differenced Vegetation Index).

 N DV I = (ρ N IR − ρ red )/(ρ N IR + ρ red ) (1)

donde ρ N IR es la reflectancia en la banda del infrarrojo cercano y ρ red , la

reflectancia en la banda roja.

EL NDVI es un ı́ndice de vegetación que se utiliza para estimar la cantidad, calidad y el desarrollo vegetativo. Se basa en la medición de la intensidad de la radiación de ciertas bandas del espectro electromagnético que la vegetación emite o refleja.

Para el cálculo de este ı́ndices de vegetación es necesaria la información que se encuentra en las bandas roja e infrarroja del espectro electromagnético. Siendo la banda 4 y 5 en Landsat 8 y las bandas 4 y 8 en Sentinel 2A, rojo e infrarrojo respectivamente.

Dado que para las bandas Roja e Infrarroja la resolución espacial del satélite Landsat 8 es de 30m x 30 m y la resolución temporal (período de revisita) es de 16 días , resultó útil para una evaluación exploratoria pero no detallada en el caso de las fincas de los pequeños productores (algunas de tan sólo 1 ha). Para el monitoreo del ciclo vegetativo se utilizaron las imágenes Sentinel, de 10mx10m de resolución espacial y 10 días de revisita, en la temporada 2016-2017;5 días en la temporada 2017-2018 ,

**8. Actividades previstas**

Capacitación

Se planificaron instancias de capacitación general para todos los técnicos involucrados en el proyecto con el fin de introducirlos al manejo sitio específico en viñedos y al uso de las herramientas tecnológicas vinculadas. También el proyecto fue una instancia capacitación permanente, ya que se les brindó de forma permanente información para la interpretación de los índices de vegetación y sus posibles aplicaciones. El objetivo de esta etapa fue que los técnicos puedan replicarlo con el resto de los productores que asesoran (efecto multiplicativo).

Diagnóstico

* Identificación de los productores a relevar – georreferenciación del viñedo , Técnico de campo.
* Trabajo de gabinete, generación de NDVI base 0 de la parcela, satélite Landsat 8 (Unidad técnica Ad Hoc PP). Determinación de fecha base para todos los productores: 26/01/17, en correspondencia con la fenología, el crecimiento vegetativo está estabilizado.
* Relevamiento a campo para corroborar correspondencias entre lo observado en imágenes y lo observado en campo. Unidad técnica Ad Hoc PP- Técnico de campo-Productor.

Procesamiento

* Monitoreo del ciclo vegetativo durante dos temporadas correlativas (2016/2017 y 2017/2018) mediante NDVI obtenido de imágenes Sentinel 2. La cantidad de imágenes para cada zona puede variar de acuerdo al grado de nubosidad de la zona. Unidad técnica Ad Hoc.
* Informe técnico preliminar de la información procesada de cada viñedo. Unidad técnica Ad Hoc.
* Determinación conjunta de zonas diferenciadas por sus valores de NDVI. Unidad técnica Ad Hoc-técnico de campo-productor.
* Diseño de muestreo de suelos, realización de calicatas, determinación de peso de poda, entre otros. Unidad técnica Ad Hoc-técnico de campo.

Relevamiento

* Extracción de muestras de suelo o agua, evaluaciones de eficiencias de riego, evaluación de niveles de suelo, toma de datos específicos como peso de poda o cosecha, etc. Técnico de campo.

Procesamiento II

* Análisis y evaluación de datos obtenidos en laboratorio o a campo. Unidad técnica Ad Hoc- Técnico de campo.
* Informe técnico detallado: modelado del crecimiento vegetativo durante el ciclo, estimación del índice de área foliar, identificación de unidades de manejo. Unidad técnica Ad Hoc.
* Discusión y elaboración del plan de manejo para la próxima temporada. Técnico de campo-productor.
* Seguimiento de los planes de manejo, mediante la obtención de índices en momentos determinados del ciclo. Unidad técnica Ad Hoc- Técnico de campo.

Tabla N°2: Cuadro lógico de actividades “Manejo integral de viñedo”. Primera etapa.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Jul** | **Ago** | **Sep** | **Oct** | **Nov** | **Dic** | **Ene** | **Feb** | **Mar** | **Abr** | **May** | **Jun** |
|  |  | **1** | **2** | **1** | **2** | **1** | **2** | **1** | **2** | **1** | **2** | **1** | **2** | **1** | **2** | **1** | **2** | **1** | **2** | **1** | **2** | **1** | **2** |
| Armado del proyecto |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Búsqueda de presupuestos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Jornada introducción del proyecto a técnicos CDV- Cooperativas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Adquisición de elementos de medición a campo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Identificación de Productores para trabajar en el ciclo del proyecto |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Identificación de los viñedos para trabajar en el ciclo del proyecto / NDVI base 0. L8. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Relevamiento a campo. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Monitoreo de las dos temporadas con NDVI Sentinel 2. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Reunión con el productor y su técnico para acordar acciones a seguir en cada viñedo. Informe preliminar. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Acompañamiento en la toma de datos/seguimiento |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Procesamiento de la información relevada en finca por el técnico |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Armado de los planes de manejo de viñedo con unidades diferenciadas. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**9. Indicadores de logro**

* Adquisición de elementos de medición: barrenos, balanzas de mano, infiltrómetros, conductímetros, navegadores GPS, cámara de fotos.
* Visita a campo del total de las propiedades.
* Obtención de 100 informes técnicos preliminares.
* 100 muestras de laboratorio cubiertas por el proyecto,60 costeadas por los productores.
* 100 informes técnicos detallados.
* 100 planes de manejo.
* 40 técnicos capacitados

**10.Resultados esperados**

Técnicos

* Disminución de la variabilidad intraparcelaria del NDVI.
* Mejora en la gestión del viñedo: plan de manejo parcelario.
* Mejora en la calidad de la uva obtenida.
* Aumento en la eficiencia de manejo del recurso hídrico

Sociales

* Mayor accesibilidad de los pequeños y medianos productores a tecnología para la gestión y manejo del viñedo, a la que generalmente no pueden acceder por los elevados costos de su implementación de manera individual y la desinformación al respecto.
* Respuesta positiva en productores intervinientes y sus familias.
* Efecto multiplicativo de la aplicación de la tecnología a través de la capacitación de los técnicos.
* Generación de información técnica sectorial

Económicos

* Disminución de costos de producción.
* Optimización de los recursos económicos preexistentes.

**11. Plazo de ejecución**

Resulta oportuno mencionar que el proyecto descripto se ejecutó en el plazo de 12 meses, aún en curso; en tanto que, actualmente, se ha destinado una nueva partida de fondos para continuar con el mismo. Asimismo, se incorporarán nuevos productores al proyecto en etapa inicial y los ya relevados pasarán a otras instancias específicas.

**12. Discusión de resultados**

 Si bien actualmente se están evaluando aún los resultados obtenidos en esta primera etapa, ha sido posible realizar un breve análisis sobre lo adquirido.

Aspectos Técnicos

El presupuesto destinado fue suficiente para generar un mínimo de información para cada uno de los productores intervinientes (análisis costeados por la asociación) y para la adquisición de equipos para un trabajo más preciso de la Unidad Técnica en el próximo ciclo. como es el caso de la adquisición de un drone SOLO (3DR, USA) montado con dos cámaras (Mapir, USA), una NGB (near infrarred, infrarrojo cercano) y RGB (espectro visible) para la obtención de índices de mayor resolución.

Aún no es posible evaluar mejoras en la eficiencia de la gestión del viñedo, calidad y uso del recurso hídrico, ya que los datos obtenidos en esta temporada serán considerados como la etapa diagnóstica, es decir, la base 0 del plan de manejo diferenciado.

Aspectos Sociales

En cuanto a la recepción del proyecto por el público destinatario, tanto productores como técnicos, ésta ha sido muy buena y muchos de los participantes lo han recomendado a otros que llegan con intenciones de intervenir en la próxima temporada.

Aspectos Económicos

y en articulación con otros proyectos de la Asociación Ad Hoc de Pequeños Productores que se encuentran trabajando en la temática.

**13. Conclusiones**

Desafíos e interrogantes

 Haciendo un análisis del proceso llevado a cabo observamos que los productores, en general, cuentan con muy poca infomación fehaciente de la finca. Esto ocasiona grandes problemas al momento de aplicar a gran escala un proyecto de manejo diferenciado como el que planteamos, ya que debemos incluir un estudio más detallado de las variables que determinan la heterogeneidad de las parcelas (suelos, agua) implicando una inversión de dinero y tiempo extra. Dicho esto, y debido a la gran diversidad de casos relevados, se plantea como un desafío hacer hincapié en la presencia de los técnicos en el territorio y promover un cambio de paradigma en la coyuntura actual de la extensión rural. Esto quiere decir, dejar de lado la visión que se tiene actualmente de la función del extensionista, quien hoy otorga recomendaciones puntuales sin considerar el manejo del viñedo desde un enfoque holístico, con una estrategia a largo plazo.

 Como ya se ha aclarado, la presencia de los técnicos en el territorio es imprescindible y resulta fundamental que éstos conozcan la existencia de estas herramientas, su uso y sus posibles aplicaciones. Esto plantea un desafío, ya que recién desde el año 2016 en la carrera de Ingeniería agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNCuyo comenzó a contarse con una materia optativa, de cupo reducido, que presentó estas temáticas. Actualmente Geomática se ha constituído como una cátedra y las nuevas generaciones de ingenieros contarán con esta información desde su formación universitaria. El desafío es, entonces, capacitar a todos los técnicos que no han sido formados en estas prácticas.

**14. Bibliografía**

* Abihaggle, C. (2010). “Impacto de la vitivinicultura en la economía argentina”. *Fondo Vitivinícola*.
* Acevedo-Opazo, C., Tisseyre, B., Guillaume, S., & Ojeda, H. (2008). “The potential of high spatial resolution information to define within-vineyard zones related to vine water status”. *Precision Agriculture*, *9*(5), 285-302.
* COVIAR (2018). “Plan estratégico Argentina vitivinícola 2020”. Recuperado de:“<http://coviar.com.ar/2018/wp-content/uploads/2018/03/Plan-Estrat%C3%A9gico-Vitivin%C3%ADcola-PEVI.pdf>”

Hall, A., Lamb, D. W., Holzapfel, B., & Louis, J. (2002). “Optical remote sensing applications in viticulture‐a review”. *Australian journal of grape and wine research*, *8*(1), 36-47.

* Instituto nacional de vitivinicultura (2015) “Registro de viñedos y superficie”. S.E.A.T.I.–Departamento de Estadísticas y Estudios de Mercados.Recuperado de: <http://www.inv.gov.ar/inv_contenidos/pdf/estadisticas/anuarios/2015/Registro15.pdf>
* Johnson, L. F., Roczen, D. E., Youkhana, S. K., Nemani, R. R., & Bosch, D. F. (2003). “Mapping vineyard leaf area with multispectral satellite imagery”. *Computers and electronics in agriculture*, *38*(1), 33-44.
* Lamb, D. W., Weedon, M. M., & Bramley, R. G. V. (2004). “Using remote sensing to predict grape phenolics and colour at harvest in a Cabernet Sauvignon vineyard: Timing observations against vine phenology and optimising image resolution”. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, *10*(1), 46-54.
* Ortega-Farias, S., Rigetti, T., Sasso, F., Acevedo, C., Matus, F., & Moreno, Y. (2003, November). “Site-specific management of irrigation water in grapevines”. In *Proc IX Congreso Latinoamericano de Viticultura y Enología. Santiago, Chile, November* (pp. 24-28).
* Quezada, J. P. (2006). “Viticultura de precisión aplicada al viñedo”. *Revista Enología*, (2).
* Ruíz, A. M., & Vitale, J. A. (2011). “Prospectiva y estrategia: el caso del Plan Estratégico Vitivinícola 2020 (PEVI)”. *Estudios socioeconómicos de los sistemas agroalimentarios y agroindustriales, Nro*,*7*.
* Santesteban, L. G., & Royo, J. B. (2006). Water status, leaf area and fruit load influence on berry weight and sugar accumulation of cv. ‘Tempranillo’under semiarid conditions. *Scientia Horticulturae*, *109*(1), 60-65.
* Santesteban, L. G., Miranda, C., Fuentecilla, M., Tisseyre, B., Guillaume, S., & Y ROYO, J. B. (2009). “Evaluación del interés del índice NDVI para la delimitación de unidades de manejo diferenciado dentro de una explotación vitícola”. In *XIII Congreso de la Asociación Española de Teledetección. p* (Vol. 23).

#### Unidad para el cambio rural, UCAR (2014). “Informe de Terminación Proyecto de Integración de Pequeños Productores a la Cadena Vitivinícola (PROVIAR) Préstamo BID 2086/OC-AR”.

* Vitale, J., & Lorite, F. (2011) “Ya funcionan en el país 12 Centros de Desarrollo Vitícola para pequeños y medianos productores”. *Ruralis. a. 4*, (13).