

Evaluación de sustentabilidad en una producción de arándanos en Concordia, Entre Ríos

Perkul Guido Sebastián¹, Clozza Mario Néstor²

Resumen

El trabajo evalúa la sustentabilidad de la finca El Viejo Roble, ubicada en La Criolla, Concordia (Entre Ríos), dedicada a la producción de arándanos, aplicando la metodología de indicadores propuesta por Sarandón y Flores (2009), que integra dimensiones ecológicas, económicas y socioculturales. Los indicadores, valorados entre 0 y 4 y ponderados según su importancia, se representaron mediante un gráfico de telaraña. Los resultados superaron el umbral mínimo de sustentabilidad, mostrando un desempeño global favorable. En la dimensión ecológica se destacaron el manejo sanitario y del agua, gracias al uso de bioinsumos, prácticas preventivas y un sistema de riego por goteo eficiente, mientras que la conservación del suelo mostró debilidades vinculadas a la falta de rotaciones, requiriendo mejoras en materia orgánica y cultivos de servicio. En el plano económico, la calidad exportable del fruto constituye una fortaleza, aunque la caída del diferencial de precios del arándano orgánico y la dependencia de insumos externos generan vulnerabilidades. En la dimensión sociocultural sobresalen la estabilidad del empleo estacional, la vinculación comunitaria y la cercanía a centros urbanos, mientras que la continuidad generacional surge como el principal desafío. En conjunto, la finca presenta bases sólidas, aunque con oportunidades claras de mejora.

1

Introducción

El cultivo de arándanos ha experimentado un crecimiento notable en las últimas décadas, impulsado por la creciente demanda internacional asociada a sus beneficios nutricionales, su alto contenido de antioxidantes y su posicionamiento como fruto de consumo global (IBO, 2024). Este incremento estuvo acompañado por mejoras en las técnicas agronómicas y la incorporación de variedades adaptadas a distintos ambientes, permitiendo que el cultivo se extendiera hacia regiones antes poco exploradas. En América del Sur, la dinámica productiva se transformó especialmente por el ascenso de Perú, que logró posicionarse como líder regional mediante la adopción acelerada de variedades de alto rendimiento, sistemas de riego tecnificados y modelos empresariales a gran escala, lo que permitió una oferta constante durante momentos estratégicos del mercado (IBO, 2024). Este avance

¹ Trabajo Final defendido para optar al título de Técnico en Producción Vegetal Orgánica

² Profesor Adjunto, Área de Producción Vegetal Orgánica, FAUBA

modificó la competitividad regional y generó presión sobre países históricamente relevantes como Chile y Argentina.

En Argentina, la producción de arándanos se concentra principalmente en Tucumán, Entre Ríos y Buenos Aires, con unas 2.800 hectáreas implantadas (SENASA, 2024). La región de Concordia representa aproximadamente el 40% de esta superficie y se destaca por sus condiciones agroclimáticas y su infraestructura de empaque y logística. El país ha mantenido tradicionalmente un perfil exportador, destinando cerca del 95% de la producción a mercados como Estados Unidos y Europa, donde la fruta argentina ha sido valorada por su firmeza y calidad (SENASA, 2024). Sin embargo, en los últimos años se observa una reducción en la superficie cultivada y en la participación argentina en los mercados internacionales, producto de la creciente competencia peruana y de la disminución del margen de rentabilidad.

Un rasgo distintivo de la producción argentina es la elevada proporción de superficie manejada bajo certificación orgánica o con prácticas agroecológicas. Aproximadamente el 70% del arándano nacional se produce bajo estos esquemas, cifra muy superior al promedio mundial, cercano al 10% (IBO, 2024). Durante varios años, la demanda internacional por fruta orgánica permitió acceder a precios diferenciados que compensaban los costos de certificación y manejo. Sin embargo, la reducción de esa brecha en las últimas campañas afectó la sostenibilidad económica de muchos productores, llevando a establecimientos, incluida la finca El Viejo Roble, a discontinuar la certificación formal, aunque manteniendo prácticas compatibles con los principios agroecológicos.

Los beneficios ambientales de la producción orgánica han sido ampliamente documentados. Entre ellos se destacan la menor dependencia de agroquímicos de síntesis, la conservación de la biodiversidad, la mejora de la estructura del suelo y una mayor resiliencia frente a eventos climáticos extremos (FAO, 2003). Estas ventajas son especialmente relevantes en regiones como Entre Ríos, donde los suelos franco arenosos presentan limitaciones de retención hídrica y requieren manejos que favorezcan la estabilidad estructural y la eficiencia del uso del agua. En términos sociales, los sistemas orgánicos suelen demandar más mano de obra, lo que contribuye al empleo local y fortalece vínculos con actores regionales como apicultores, prestadores de servicios y cooperativas.

En este contexto, evaluar la sustentabilidad de los sistemas productivos de arándanos resulta fundamental para comprender su desempeño actual y orientar decisiones que aseguren su continuidad. Desde el enfoque de “sustentabilidad fuerte”, la preservación del capital natural constituye un requisito irremplazable para mantener la viabilidad de los sistemas agrícolas (Pearce & Atkinson, 1993; Cabeza Gutiérrez, 1996). Autores como Harte (1995) y Gudynas (2000) destacan que la sustentabilidad implica garantizar la continuidad de los procesos ecológicos básicos y la provisión de bienes y servicios ecosistémicos. Estos principios se alinean especialmente con los sistemas orgánicos y agroecológicos, que buscan minimizar impactos ambientales y potenciar ciclos biológicos internos.

Para evaluar la sustentabilidad de la finca El Viejo Roble, situada en La Criolla (Concordia, Entre Ríos), este trabajo adopta la metodología de indicadores propuesta por Sarandón y Flores (2009). Dicho enfoque integra dimensiones ecológicas, económicas y socioculturales mediante indicadores estratégicos evaluados en una escala de 0 a 4, permitiendo representar los resultados en gráficos de telaraña y detectar fortalezas y debilidades del sistema. Entre los aspectos analizados se incluyen prácticas de manejo del suelo, del agua y de la biodiversidad; variables económicas como productividad, diversificación de clientes y rentabilidad; y dimensiones socioculturales como

condiciones laborales, vínculos comunitarios y continuidad generacional. Esta metodología permite construir un diagnóstico integral que orienta estrategias de mejora y decisiones de manejo.

En síntesis, la combinación de cambios en el mercado internacional, creciente competencia regional y particularidades del manejo orgánico en Argentina hace necesario evaluar la sustentabilidad de los sistemas de producción de arándanos. La presente evaluación sobre la finca El Viejo Roble busca aportar un análisis técnico y contextual que permita fortalecer su viabilidad económica, ambiental y social en el largo plazo.

Materiales y métodos

Descripción del establecimiento

La finca "El Viejo Roble" se encuentra ubicada en el municipio La Criolla, Concordia, provincia de Entre Ríos (31° 15' 35.49" S, 58° 5' 36.83" W). El clima es templado húmedo, con precipitaciones anuales de 1.200 mm con máximos en primavera y verano, temperaturas medias anuales de 18–20°C, superiores a 30°C en verano y 5°C en invierno.

El suelo del establecimiento es franco arenoso, con un pH cercano a la neutralidad, baja conductividad eléctrica, niveles moderados de materia orgánica, baja capacidad de retención de agua y una alta susceptibilidad a procesos de lixiviación de nutrientes. Tales características demandan prácticas de manejo que contemplen el uso eficiente del agua de riego, la incorporación de materia orgánica y la cobertura vegetal permanente, a fin de mejorar la estructura y la capacidad de retención hídrica.

La disponibilidad de agua, tanto superficial como subterránea, constituye un factor estratégico para el desarrollo agrícola; los resultados del análisis de agua del predio mostraron ausencia de contaminantes microbiológicos y niveles muy bajos de sales, con pH y dureza en rangos adecuados para riego e incluso para uso humano. El sistema de riego de toda la finca es por goteo, optimizando así el uso del agua (Imágenes 1 y 2).



Imagen 1. Foto satelital de la finca El Viejo Roble. Fuente: Google Earth. Imagen 2. Foto de un lote de cultivado de arándanos. Se observa la textura arenosa del suelo. Fuente: elaboración propia.

El establecimiento posee una superficie total de 50 hectáreas (1.000m x 500m), de las cuales 22 están destinadas al cultivo de cítricos, 6 a la producción de arándanos y 1 a la producción de nuez pecan, mientras que el resto se encuentra distribuido en espacios de circulación, áreas destinadas a la cría de caballos y otras actividades no productivas.

Además de la producción agrícola, la finca ha desarrollado actividades de turismo rural, recibiendo contingentes de visitantes a quienes se les ofrece la experiencia de participar en la cosecha, así como productos elaborados utilizando la materia prima de la finca.

En términos de maquinaria e infraestructura el predio cuenta con tres tractores, uno destinado exclusivamente al manejo de los arándanos, una fumigadora y una desmalezadora, un galpón de 100m² con temperatura controlada para el almacenamiento de los frutos cosechados, previo a su venta, y la vivienda de la propietaria.

La mano de obra consta de un empleado mensualizado y dos que trabajan por hora; la cosecha de arándano se organiza mediante cuadrillas con trabajadores de la zona y la retribución se basa en la cantidad cosechada registrada mediante planillas.

La finca ha mantenido durante varios años la certificación orgánica de su producción de arándanos. Sin embargo, en el contexto actual de baja en los precios del arándano orgánico y ante la creciente paridad respecto al valor del producto convencional, se ha optado por discontinuar el proceso de certificación, principalmente para reducir los costos operativos asociados. No obstante, el establecimiento continúa implementando un manejo de base agroecológica, preservando las prácticas agronómicas adoptadas durante el período de certificación orgánica. Esta estrategia permite mantener un sistema productivo libre de agroquímicos, favoreciendo la conservación de la calidad del suelo y la biodiversidad.

Cultivo de arándano

La finca cuenta con un total de 15.132 plantas de arándano, distribuidas en camellones de 1m de ancho y 0,30m de alto, una separación de 3m entre hileras y con un marco de plantación de 3m x 0.9m. Todas las variedades implantadas pertenecen a las de tipo Southern Highbush, de bajo requerimiento de frío y más tolerantes al calor (Imágenes 3, 4 y 5).



Imagen 3. Cortinas forestales de pino junto a las hileras de arándanos. Se observan las “pinochas” que cubren el suelo y se aprovecha para cubrir los camellones. Imágenes 4 y 5. Sistema de riego por aspersion para el control de heladas, a lo largo de las hileras de arándanos. Fuente propia.

Si bien se discontinuó la certificación orgánica de los arándanos, solamente se utilizan insumos aptos para la producción orgánica y en caso de que las prácticas culturales implementadas no fueran suficientes para el manejo sanitario y nutricional del cultivo.

La provisión de agua se realiza mediante sistema de riego por goteo, extraída de pozo profundo y clasificada como potable, lo que garantiza su calidad tanto para el uso agrícola como para operaciones auxiliares dentro del establecimiento. Además, se implementa fertirrigación, garantizando un suministro localizado y eficiente de nutrientes, y riego por aspersión durante el invierno como protección frente a heladas.

Se realizan podas periódicas de forma manual en estado de reposo vegetativo, y eventualmente podas en verde durante el ciclo vegetativo.

Dado que en arándano la polinización es entomófila, el establecimiento cuenta con 100 colmenas rotativas en asociación con un apicultor local, lo cual garantiza la presencia de agentes polinizadores.

Finalmente, la cosecha se realiza de forma manual, seleccionando cuidadosamente los frutos que presentan un color azul uniforme, buena firmeza y se desprenden con facilidad, lo que indica que están en su punto óptimo de madurez. Este proceso se lleva a cabo en varias pasadas, generalmente entre cuatro y ocho cosechas por temporada, durante los meses de septiembre y diciembre, ya que los frutos no maduran todos al mismo tiempo. Durante la recolección se utiliza un manejo delicado para evitar daños en los frutos, colocándolos en bandejas que luego son transportadas a un galpón refrigerado, previo a su comercialización.

Análisis de sustentabilidad

La metodología de Sarandón y Flores (2009) plantea trece pasos para la construcción de indicadores de sustentabilidad. Estos pasos pueden organizarse en tres grandes etapas: (i) definición del marco conceptual y los objetivos, (ii) delimitación del sistema y selección de indicadores, y (iii) aplicación, análisis y retroalimentación de los resultados.

En relación con la primera etapa, que comprende la definición conceptual de la sustentabilidad, los objetivos de la evaluación y la identificación de las dimensiones relevantes se han desarrollado conceptos y definiciones en las secciones anteriores. Allí se estableció que la evaluación se inscribe en el enfoque de sustentabilidad fuerte, lo que implica reconocer la no sustituibilidad del capital natural. También se planteó como objetivo central evaluar la sustentabilidad de la producción de arándanos en la finca El Viejo Roble para lograr la identificación de aspectos críticos y destacados en el sistema productivo estudiado y, de esta manera, alcanzar un diagnóstico que proporcione a los productores información relevante para la toma de decisiones informadas y la promoción de un desarrollo sostenible en la región, considerando de manera integrada las dimensiones ecológica, económica y sociocultural.

La segunda etapa se centra en la delimitación del sistema de estudio y la selección de indicadores. En este caso, se caracterizó en detalle la finca, sus recursos naturales, su infraestructura y su organización productiva, incluyendo información sobre clima, suelo, agua, cultivos, manejo agronómico. Esta caracterización permitió definir las categorías e indicadores estratégicos a ser

evaluados. Sarandón y Flores (2009) subrayan la importancia de que la selección de indicadores sea participativa, pertinente al sistema y capaz de reflejar sus principales puntos críticos. En este trabajo, los indicadores fueron definidos a partir de la literatura especializada y adaptados a las condiciones concretas de la finca, priorizando aquellos que reflejan aspectos clave de la producción de arándanos en Concordia.

La tercera etapa corresponde a la aplicación de los indicadores, la asignación de valores, el análisis de resultados y la retroalimentación. Aquí es donde se materializan los pasos finales de la metodología. En la sección que sigue, se presentan los indicadores y subindicadores adoptados, junto con su evaluación mediante una escala de 0 a 4, siendo 4 el valor con mayor grado de sustentabilidad. La información empleada para la construcción y puntuación de los indicadores se obtuvo mediante varias visitas a la finca realizadas entre abril y septiembre de 2025, complementadas con entrevistas a la propietaria. Los datos productivos y de rentabilidad corresponden a información general del establecimiento, no asociada a una campaña específica. Los análisis de suelo, agua y manejo provienen de documentación presentada para la certificación orgánica en 2022, verificándose durante las visitas que las prácticas de manejo se mantienen vigentes. Cabe destacar que el estudio corresponde a un análisis puntual del sistema productivo tal como se encontraba durante el año 2025

Posteriormente, estos resultados se representaron en un gráfico radial (o “de telaraña”), que facilita la visualización de fortalezas y debilidades del sistema productivo. De este modo, se completa el recorrido propuesto, que avanza desde el marco conceptual hasta la obtención de herramientas concretas para la toma de decisiones y la mejora continua de la sustentabilidad del establecimiento.

Resultados y discusión

A continuación, se presentan los indicadores propuestos para cada dimensión y la escala de valoración asignada. En negrita se indica el valor correspondiente al establecimiento en estudio.

Dimensión Ecológica

El índice de sustentabilidad de la subcategoría Conservación del Suelo (CS) fue calculado de la siguiente manera, ponderando de manera igualitaria a los indicadores descriptos ya que se les asigna la misma importancia:

$$\text{Ind. CS} = (1.a + 1.b + 1.c + 1.d) / 4$$

$$\text{Ind. CS} = (3 + 2 + 1 + 4) / 4$$

$$\text{Ind. CS} = 2,5$$

El valor de 2,5 indica que se realizan prácticas de conservación del suelo. Si bien la rotación de cultivos es nula por tratarse de un cultivo perenne, habría lugar a mejoras en manejos como la incorporación de compost y materia orgánica, así como el aprovechamiento de la cobertura vegetal utilizando fabáceas que mediante asociaciones simbióticas con organismos son capaces de fijar nitrógeno atmosférico (Tabla 1).

Tabla 1. Indicadores de sustentabilidad para la subcategoría Conservación del Suelo

1.a) Manejo de Coberturas Vegetales	0: Suelo desnudo todo el año. 1: Cobertura mínima (<40%). 2: Cobertura parcial (50–80%). 3: Cobertura frecuente (80–100% del lote), manejo básico. 4: Cobertura permanente especies adecuadas (Leguminosas) y manejo planificado.
1.b) Incorporación de materia orgánica y/o compost	0: No se aplica. 1: Muy esporádica. 2: Ocasional con dosis bajas o irregulares. 3: Anual con compost/estiércol/restos vegetales, registros básicos. 4: Sistema diversificado y planificado (compost + abonos verdes/coberturas), dosis y momentos ajustados, registros completos.
1.c) Rotación o diversificación de especies (incluye cultivos de servicio en entre hileras)	0: Monocultivo permanente sin cultivos de servicio. 1: Diversificación mínima, sin rotación planificada. 2: 2–3 especies/coberturas con rotaciones ocasionales. 3: Rotación periódica y uso de cultivos de servicio entre hileras. 4: Rotación planificada y cultivos de servicio en la mayor parte del área, con objetivos claros (cobertura, N, estructura del suelo).
1.d) Control de erosión y manejo de las pendientes	0: Sin prácticas; evidencias de erosión. 1: Medidas mínimas y aisladas. 2: Algunas prácticas: curvas de nivel, coberturas parciales, cunetas. 3: Manejo sistemático: curvas + cobertura + cunetas vegetadas. 4: Plan integral: terrazas, cunetas, manejo de escurrimientos, cobertura permanente y monitoreo de erosión.

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el índice de sustentabilidad para la subcategoría Manejo del Agua (MA), se le asignó un mayor peso al indicador Eficiencia del Sistema de Riego:

$$\text{Ind. MA} = (2 \times 2.a + 2.b + 2.c) / 4$$

$$\text{Ind. MA} = (2 \times 3 + 4 + 3) / 4$$

$$\text{Ind. MA} = 3,25$$

El alto valor de este índice se explica por la utilización de un sistema de riego por goteo de alta calidad, planificado y de manera eficiente, la cobertura vegetal entre hileras y la utilización de mulching plástico que, además de ser eficiente en el control de malezas, previene la evaporación y ayuda a controlar la temperatura del suelo. Por otro lado, el predio se encuentra en una zona estratégicamente abastecida por redes fluviales subterráneas que lo proveen de agua para riego durante todo el año (Tabla 2).

Tabla 2. Indicadores de sustentabilidad para la subcategoría Manejo del Agua

<p>2.a) Eficiencia del sistema de riego</p>	<p>0: Riego por manto, surcos o aspersión sin control de caudal. 1: Riego por aspersión con planificación: turnos, cobertura parcial. 2: Riego localizado rudimentario: goteo casero o caños perforados), sin control técnico. 3: Riego por goteo con diseño adecuado y programación básica (turnos por experiencia del productor, sin sensores). 4: Riego por goteo tecnificado, con control de caudales y apoyo en tensiómetros/sensores o fertirriego.</p>
<p>2.b) Disponibilidad de agua a lo largo del año</p>	<p>0: Escasez crítica frecuente, cortes prolongados. 1: Escasez recurrente en verano o en años secos. 2: Disponibilidad suficiente, pero con riesgos de interrupción. 3: Disponibilidad estable, con alguna restricción eventual. 4: Disponibilidad permanente y segura todo el año.</p>
<p>2.c) Prácticas de conservación del recurso hídrico</p>	<p>0: No existen prácticas de conservación. 1: Prácticas aisladas sin planificación. 2: Medidas básicas: horarios de riego, control visual de humedad. 3: Mulching, cobertura vegetal, planificación de turnos de riego. 4: Plan integral: riego eficiente + cobertura vegetal +sensores/monitoreo + recuperación de agua de lluvia o recirculación.</p>

Fuente: Elaboración propia

Para calcular el índice de sustentabilidad para la subcategoría Biodiversidad (B), se consideraron todos los indicadores con igual importancia:

$$\text{Ind. B} = (3.a + 3.b + 3.c + 3.d + 3e) / 5$$

$$\text{Ind. B} = (3 + 4 + 0 + 4 + 2) / 5$$

$$\text{Ind. B} = 2,6$$

Si bien el predio en su totalidad tiene diversos cultivos con distintos manejos en cada uno de ellos, el presente análisis está considerando el lote donde se cultivan los arándanos exclusivamente, por ende, el indicador de diversidad de especies cultivadas arroja un valor nulo. Ello ocasiona que el promedio general esté por debajo del esperado considerando los otros indicadores, que en general obtienen buenos resultados. Si bien es posible hacer cultivos entre hileras, la rotación de cultivos en plantaciones de especies perennes presenta esta dificultad. A escala predial, es particularmente fuerte la presencia de corredores biológicos y vegetación natural, así como la existencia de cortinas forestales (Tabla 3).

Tabla 3. Indicadores de sustentabilidad para la subcategoría Biodiversidad

3.a) Presencia de vegetación natural y corredores biológicos	0: Ausencia total de vegetación natural. 1: Presencia muy escasa (<10% del área). 2: Presencia parcial (10–30%), fragmentada y con baja conectividad. 3: Buena cobertura (30–60%), con cierta continuidad de corredores. 4: Cobertura amplia (>60%) y corredores bien conectados, con integración de áreas naturales.
3.b) Cortinas forestales y refugios para la fauna local	0: Inexistentes. 1: Muy escasas, sin continuidad. 2: Presentes pero limitadas, cobertura <30% del perímetro de la finca. 3: Bien distribuidas, cubren 30–70% del perímetro, con especies útiles (cortaviento). 4: Amplias y diversas (>70%), con especies nativas que funcionan como hábitat para fauna benéfica.
3.c) Diversidad de especies cultivadas y de servicio	0: Monocultivo absoluto. 1: Cultivo principal + secundario marginal, sin rotación. 2: 2 o 3 especies productivas o de servicio. 3: Diversificación moderada con rotaciones periódicas o inclusión sistemática de coberturas verdes. 4: Diversificación amplia y planificada (varias especies productivas + coberturas verdes + asociaciones).
3.d) Manejo de malezas y flora espontánea	0: Eliminación total con herbicidas de síntesis. 1: Eliminación total mecánica/física. 2: Manejo tolerante parcial, sin planificación. 3: Manejo selectivo de algunas especies espontáneas benéficas (cobertura, polinizadores, control biológico). 4: Manejo planificado e integral de malezas como cobertura viva y aliada de la biodiversidad.
3.e) Conectividad ecológica dentro y fuera del predio	0 = Aislamiento total. 1 = Conectividad mínima. 2 = Algunos corredores internos, poco conectados externamente. 3 = Conexión parcial con áreas naturales cercanas. 4 = Red bien integrada de corredores internos y externos.

Fuente: Elaboración propia

Para la subcategoría Manejo Sanitario (MS) se consideraron todos los indicadores con igual importancia:

$$\text{Ind. MS} = (4.a + 4.b + 4.c + 4.d + 4e) / 5$$

$$\text{Ind. MS} = (4 + 4 + 3 + 3 + 4) / 5$$

$$\text{Ind. MS} = 3,6$$

El valor alto del índice de sustentabilidad para esta subcategoría se explica principalmente por los años de experiencia en el manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas requerido para obtener la certificación orgánica, que se continúa llevando a cabo a pesar de no certificar en la actualidad. El manejo sanitario y de malezas se apoya mucho en prácticas culturales como las podas y la utilización de mulching vegetal y plástico (Tabla 4).

Tabla 4. Indicadores de sustentabilidad para la subcategoría Manejo Sanitario

4.a) Estrategia de control sanitario	0: Uso exclusivo de agroquímicos de síntesis. 1: Predominio de agroquímicos, con uso biológico marginal. 2: Manejo mixto (50%/50%). 3: Predominio de biológicos, químicos solo en emergencias. 4: Manejo 100% biológico, sin químicos de síntesis.
4.b) Uso preventivo de prácticas culturales	0: Ninguna práctica preventiva. 1: Prácticas muy escasas y sin planificación. 2: Prácticas ocasionales, poco sistemáticas. 3: Prácticas preventivas frecuentes y planificadas. 4: Estrategia preventiva integral (rotación, podas, coberturas, control biológico, monitoreo).
4.c) Residuos de plaguicidas en fruta	0: Residuos >LMR permitido. 1: Residuos cerca del límite de tolerancia. 2: Residuos detectados pero muy bajos. 3: Ausencia de residuos en la mayoría de las frutas. 4: Ausencia total de residuos.
4.d) Monitoreo y registro de plagas y enfermedades	0: No existen registros. 1: Observaciones muy esporádicas, sin registro. 2: Registros parciales, incompletos. 3: Monitoreo regular, con registros organizados. 4: Monitoreo sistemático con registros completos y protocolizados.
4.e) Diversidad de prácticas de control	0: Dependencia de una sola práctica (ej. aplicación química). 1: Dos prácticas puntuales, sin integración. 2: Tres prácticas aisladas, con baja articulación. 3: Manejo diversificado (cultural + biológico) con integración parcial. 4: Estrategia integral, combinando prácticas culturales, biológicas y físicas de manera planificada.

Fuente: Elaboración propia

Dimensión Económica

Para calcular el índice de sustentabilidad de la dimensión económica (DE) en su totalidad, se ponderó con un mayor peso al indicador de rentabilidad económica, considerando que posee alta importancia en la dimensión:

$$\text{Ind. DE} = (6.a + 6.b + 6.c + 6.d + 6e + 6f + 6g + 3 \times 6h) / 10$$

$$\text{Ind. DE} = (4 + 3 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3 + 3 \times 2) / 10$$

$$\text{Ind. DE} = 2,7$$

El resultado está en línea con el contexto global que atraviesa el mercado de arándanos. Si bien, de acuerdo con la información relevada, el resultado económico es aceptable, los riegos son altos y los precios internacionales, presionados por la alta competencia proveniente desde Perú, están bajando.

El rendimiento de la cosecha de arándanos está en el promedio regional, que se sitúa alrededor de 10 toneladas/hectárea (dato provisto por la propietaria del establecimiento, relevamiento 2025), y gran parte del resultado es exportable dado que el negocio en cuestión fue concebido principalmente para exportar. Si bien el cultivo es dependiente del fertirriego con insumos biológicos permitidos por la regulación orgánica, el manejo mediante podas y un buen manejo cultural hace que la necesidad de insumos externos no se desmeda, especialmente en el manejo sanitario. Respecto a la diversidad de clientes y proveedores, al estar ubicado en una zona con alta actividad agrícola cuenta con una gama amplia de opciones, comercializando el arándano en diversos tipos de mercado (Tablas 5 y 6).

Tabla 5. Indicadores de sustentabilidad para la subcategoría Productividad y Calidad

5.a) Rendimiento por hectárea	0: <50% del promedio regional. 1: 50–70% del promedio regional. 2: 70–90% del promedio regional. 3: 90–110% del promedio regional. 4: >110% del promedio regional.
5.b) Calidad de fruta exportable	0: <40% exportable. 1: 40–60% exportable. 2: 60–70% exportable. 3: 70–85% exportable. 4: >85% exportable.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Indicadores de sustentabilidad para la subcategoría Ingresos y Costos

6.c) Diversificación de clientes y mercados	0: Un único comprador y mercado. 1: Dos mercados frágiles de alta vulnerabilidad. 2: Tres mercados, pero inestables. 3. Diversificación sólida (>3 canales incluyendo exportación) 4: Diversificación amplia y estable: mercado interno, externo y orgánico
6.d) Diversidad de productos comercializados y agregado de valor	0: Venta exclusiva a granel, sin diferenciación ni agregado de valor. 1: Venta a granel con algún envase básico (ej. bandejas simples) 2: Venta con diferentes envases (distintos calibres, packaging diferenciado), pero siempre del producto fresco. 3: Además de fruta fresca, se comercializan productos con agregado de valor intermedio (ej. fruta congelada o deshidratada). 4: Estrategia integral de diversificación: fruta fresca + distintas presentaciones + productos derivados procesados, con canales diferenciados de venta (exportación, gourmet, local).

6.e) Acceso a certificación orgánica	0: No posee certificación. 1: En proceso inicial 2: Certificación parcial, con limitaciones. 3: Certificación lograda y descontinuada. 4: Certificación consolidada, con beneficios económicos claros.
6.f) Dependencia de insumos externos	0: >90% externos. 1: 70–90% externos. 2: 50–70% externos. 3: 30–50% externos. 4: <30% externos (alta autosuficiencia).
6.g) Diversidad de proveedores de insumos y servicios	0: Un único proveedor concentra todos los insumos críticos. 1: Dos proveedores. 2: Tres proveedores. 3: Más de tres proveedores, con equilibrio y opciones de sustitución. 4: Red amplia y consolidada de proveedores.
6.h) Resultado económico, rentabilidad	0: Negativa 1: Muy baja e inestable 2: Aceptable pero variable según campaña 3: Positiva y estable 4: Alta y sostenida

Fuente: Elaboración propia

12

Dimensión Sociocultural

Para la dimensión Sociocultural (DSC) se ponderó a todos los indicadores por igual:

$$\text{Ind. DSC} = (7.a + 7.b + 7.c + 7.d + 7e + 7f) / 6$$

$$\text{Ind. DSC} = (2 + 4 + 4 + 3 + 3 + 2) / 6$$

$$\text{Ind. DSC} = 3$$

El resultado del indicador promedio para la dimensión estudios es positivo producto de la buena ubicación del predio y la red de asociaciones y participaciones de la propietaria con la comunidad de la región. Cabe destacar la asociación con apicultores locales para rotación de colmenares, con grandes beneficios mutuos para ambas partes, así como la posibilidad de venta de productos al momento de recibir visitas en la finca (Tablas 7 y 8).

Tabla 7. Indicadores de sustentabilidad para la subcategoría Trabajo y Capital Humano

7.a) Condiciones laborales de trabajadores	0: Predominio de trabajo informal, sin medidas de seguridad. 1: Mayoría informal, con condiciones de seguridad. 2: Formalización parcial (50%) 3: Formalización amplia (>75%) 4: Formalización total, con medidas completas de seguridad y bienestar.
--	--

7.b) Estabilidad del empleo estacional	0: Alta rotación, trabajadores diferentes cada temporada. 1: Muy baja reincorporación. 2: Reincorporación parcial, cierta estabilidad. 3: Amplia estabilidad, mayoría reincorporados cada año. 4: Estabilidad plena, mismo equipo temporada tras temporada.
7.c) Acceso a servicios y cercanía a centros urbanos	0: Predio muy aislado (>100 km de la localidad más cercana), acceso difícil, sin servicios básicos. 1: Aislado (80–90 km), acceso precario, servicios mínimos. 2: Ubicación intermedia (40–50 km), acceso regular, algunos servicios disponibles. 3: Cercano a una localidad (<40 km), acceso adecuado a salud, educación y transporte. 4: Muy cercano a centros urbanos (<20 km), acceso rápido, con servicios de salud, educación, transporte y comunicaciones.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Indicadores para la subcategoría Participación Social y Proyección

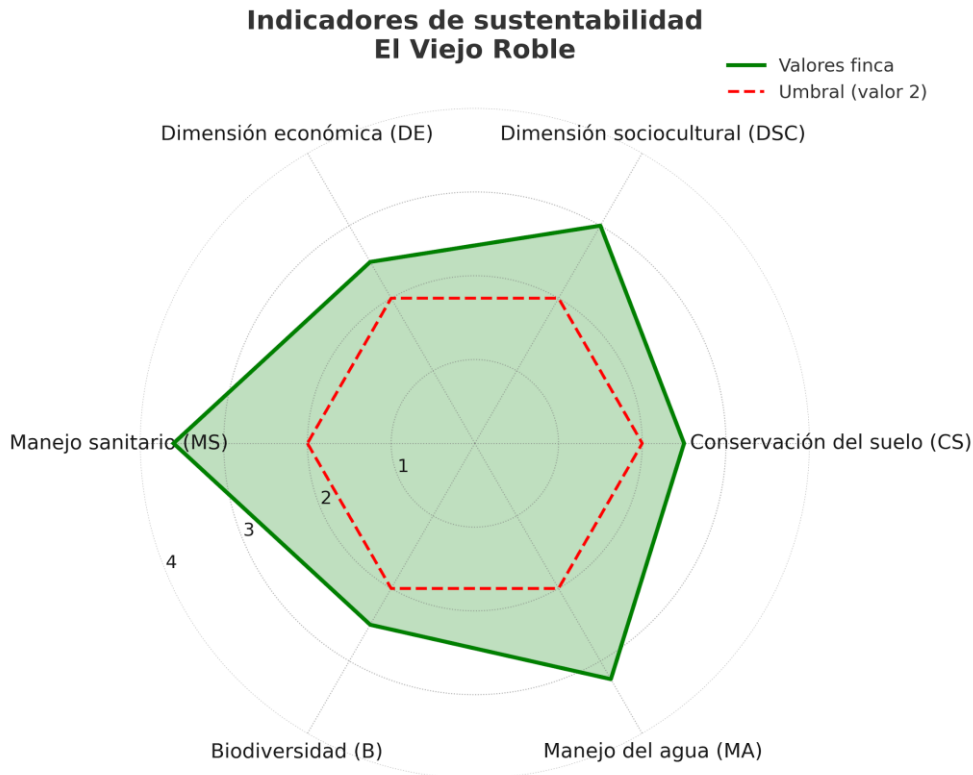
8.d) Participación en asociaciones y cooperativas	0: Sin participación. 1: Participación mínima. 2: Participación ocasional. 3: Participación en al menos una organización y asociaciones con otros productores. 4: Participación en varias organizaciones, con roles de liderazgo.
8.e) Percepción de la comunidad local	0: Imagen negativa. 1: Imagen poco favorable. 2: Imagen neutra. 3: Imagen positiva, reconocida localmente. 4: Imagen muy positiva, reconocida como referente de la zona.
8.f) Continuidad generacional	0: Sin relevo posible. 1: Relevo incierto. 2: Relevo potencial pero no activo. 3: Relevo activo en formación. 4: Relevo asegurado y comprometido.

Fuente: Elaboración propia

Gráfico de sustentabilidad

Siguiendo la metodología, se presentan los resultados en un gráfico de telaraña:

Figura 1. Gráfico de telaraña para los indicadores de sustentabilidad de la finca El Viejo Roble



Fuente: elaboración propia

El gráfico de telaraña elaborado para la finca El Viejo Roble resume de manera comparativa el desempeño alcanzado en cada una de las dimensiones de sustentabilidad analizadas. La escala utilizada (0–4) permite asignar valores graduales a los indicadores y establecer un umbral de referencia en el valor 2, considerado como el nivel medio de sustentabilidad. En este caso, todos los valores obtenidos se ubican por encima de dicho umbral, lo que indica un desempeño globalmente positivo. Se destacan especialmente los resultados en manejo sanitario (3,6) y manejo del agua (3,25), que evidencian fortalezas vinculadas a la gestión preventiva y a la eficiencia en el uso del recurso hídrico. Por otro lado, los aspectos a trabajar corresponden a conservación del suelo (2,5) y a la dimensión económica (2,7) que, si bien superan el nivel mínimo esperado, muestran márgenes de mejora necesarios para consolidar la sustentabilidad integral del sistema (Figura 1).

Conclusiones

La elaboración de los indicadores se basó en la metodología de Sarandón y Flores (2009), que permitió organizar la información del predio combinando observaciones de campo, análisis de suelo y agua, registros productivos y entrevistas con la propietaria. Este enfoque participativo garantizó que el diagnóstico reflejara tanto la visión técnica como la experiencia práctica del manejo cotidiano. Además, permitió construir una mirada integral del sistema, donde las decisiones productivas se analizan en su interacción con los componentes ambientales, económicos y sociales.

La evaluación mostró que todos los indicadores superan el umbral de referencia (2), aunque con diferencias entre dimensiones. El objetivo fue generar un diagnóstico que sirva como herramienta para productores de la región, orientando decisiones hacia un manejo más equilibrado y sustentable. De esta forma, la evaluación no solo describe el estado actual del predio, sino que también propone una base comparativa para futuros monitoreos y mejoras continuas.

En la dimensión ecológica, se destacaron el manejo sanitario (3,6) y del agua (3,25), gracias al uso de bioinsumos, monitoreo constante y riego por goteo eficiente. La conservación del suelo (2,5) resultó el punto débil: los suelos franco-arenosos y la escasa rotación limitan la estabilidad del recurso. Se recomienda incorporar cultivos de servicio y abonos verdes para mejorar estructura y retención. Fortalecer este aspecto permitiría cerrar el círculo ecológico del sistema y avanzar hacia una mayor autosuficiencia en fertilidad y control biológico.

La dimensión económica (2,5) refleja la vulnerabilidad del cultivo de arándanos en Concordia. Pese a los buenos rendimientos y calidad exportable, la alta dependencia de insumos externos y la pérdida del mercado orgánico reducen la rentabilidad. Aun así, la diversificación de clientes, la elaboración de mermeladas y el turismo agrario aportan valor y muestran potencial de crecimiento mediante nuevas líneas (congelados o deshidratados). Consolidar estas estrategias de agregado de valor permitiría reducir la exposición a la volatilidad del mercado internacional y mejorar la estabilidad financiera del predio.

En el plano sociocultural (3), la finca presenta fortaleza en la estabilidad laboral y la integración comunitaria. Los trabajadores locales retornan cada temporada, y las actividades turísticas y apícolas fortalecen el vínculo social. El punto crítico es la falta de relevo generacional, que condiciona la continuidad del proyecto familiar. Promover espacios de capacitación y participación de nuevas generaciones podría asegurar la transmisión del conocimiento y la permanencia del modelo en el tiempo.

En conjunto, El Viejo Roble demuestra un sistema con sólidos avances ambientales y sociales, pero con desafíos económicos y en la conservación de recursos. Consolidar la fertilidad del suelo, diversificar mercados y planificar la sucesión serán pasos clave para alcanzar una sustentabilidad integral. Este estudio reafirma que la sustentabilidad es un proceso dinámico y evolutivo, donde la mejora constante es la base para mantener la resiliencia y viabilidad de los sistemas agroecológicos en el largo plazo.

Bibliografía

- Astier, M., López Ridaura, S. Pérez Agis, E. y E. Maserá (2002). El marco de evaluación de sistema de manejo incorporando indicadores de sustentabilidad (MEMIS) y su aplicación en sistemas agrícola campesino en la región Purhepecha, México. En: Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable (Sarandón SJ, ed.) Ediciones Científicas Americanas, La Plata. 415-430.
- Cabeza Gutiérrez M (1996) The concept of weak sustainability *Ecological Economics* 17, 147-156.
- Camino & Müller (1993) Sostenibilidad de la Agricultura y los Recursos Naturales. Bases para establecer indicadores Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Serie de Documentos de Programas.

- Food and Agriculture Organization (2003). Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria.
- Gudynas E (2000) Los límites de la sustentabilidad débil y el tránsito desde el capital natural al patrimonio ecológico. Educación, Participación y Ambiente, MARN, Caracas, 7-11.
- Harte MJ (1995) Ecology, sustainability, and environment as capital. Ecological Economics 15, 157-164.
- International Blueberry Organization, Agronometrics (2024). Global State of the Blueberry Industry Report.
- Pearce D & G Atkinson (1993) Capital theory and measurements of sustainable development: an indicator of “weak” sustainability. Ecological Economics 8(2), 103- 108.
- Sarandón, S. J; Flores C.C. (2009). Evaluación de la Sustentabilidad en Agroecosistemas: una Propuesta Metodológica. Agroecología 4, 19-28.
- Sarandón S. J.; Zuluaga M.S.; Cieza R.; Gómez C.; Janjetic L.; Negrete E. (2006). Evaluación de la Sustentabilidad de Sistemas Agrícolas de Fincas en Misiones, Argentina, Mediante el uso de indicadores. Agroecología 1, 19-28.
- SENASA (2024). Recuperado de <https://www.senasa.gob.ar/senasa-comunica/infografias/arandanos-bondades-del-fruto-azul>.
- Smyth & Dumansky (1995). A framework for evaluating sustainable land management. Canadian Journal of Soil Science 75, 401-40