Estrategias de Manejo Agronómico Integral del Cultivo de *Agave tequilana* Weber Azul en la Región Ciénega de Jalisco, México

Integrated Agronomic Management Strategies for the Agave tequilana Weber Azul Cultivation in the Ciénega Region of Jalisco, Mexico

Pedro Alberto Godínez Rodríguez[a], Reynaldo Salvador Cervantes Figueroa[b] y Adrián Fernando Gutiérrez Maldonado[c]

Resumen / *Abstract*

El presente artículo analiza las prácticas de manejo agronómico implementadas en campos productivos de Agave tequilana Weber variedad Azul en los municipios de La Barca, Jamay y Ocotlán, Jalisco. A través de la sistematización de la experiencia técnica en la empresa Agaves del Fuerte, se evalúan componentes esenciales de la cadena productiva: la preparación edáfica, la selección y sanidad fitopatológica del material vegetativo (hijuelos), el control de arvenses y plagas y la optimización nutricional. Los resultados destacan la importancia de la supervisión técnica continua y la calendarización operativa basada en las condiciones hidroclimatológicas locales para garantizar rendimientos óptimos y la calidad del producto final para la industria tequilera.

Palabras claves: Agave tequilana, Manejo agronómico, Región Ciénega, Sanidad fitopatológica.

[a] Perfil del autor
[b] Perfil del autor
[c] Perfil del autor

This article analyzes the agronomic management practices implemented in productive fields of Agave tequilana Weber var. Azul in the municipalities of La Barca, Jamay, and Ocotlán, Jalisco. Through the systematization of technical experience at the company Agaves del Fuerte, essential components of the production chain are evaluated: soil preparation, selection and phytopathological health of vegetative material (offshoots), weed and pest control, and nutritional optimization. The results highlight the importance of continuous technical supervision and operational scheduling based on local hydroclimatological conditions to guarantee optimal yields and the quality of the final product for the tequila industry.

Keywords: *Agave tequilana, Agronomic management, Ciénega Region, Phytopathological health.*

1. INTRODUCCIÓN

El cultivo de *Agave tequilana* Weber variedad Azul constituye uno de los pilares económicos, agroindustriales y sociales más importantes del occidente de México, estando estrechamente vinculado a la Denominación de Origen Tequila (DOT). El estado de Jalisco lidera la producción nacional, consolidándose como el principal proveedor con una estimación superficial que supera las 100,000 hectáreas sembradas, aportando más del 71% de la producción total del país y sustentando la economía de aproximadamente 80,000 familias.

A nivel regional, la zona Ciénega de Jalisco ha experimentado una reconversión e introducción acelerada de nuevos cultivos agrícolas debido a su alto valor comercial en los mercados nacionales e internacionales. En este contexto, Herrera-Pérez et al. (2018) señalan que "en el Estado de Jalisco es una fuente de empleo para familias productoras y empresa del ramo tequilero". Sin embargo, la intensificación de las superficies plantadas demanda un perfil técnico especializado, capaz de resolver de forma integral los retos de manejo operativo y fitosanitario asociados al monocultivo.

El objetivo de este artículo es exponer el desarrollo de un esquema integral de manejo agronómico aplicado a la producción comercial de agave en los municipios de Jamay, Ocotlán y La Barca, con la finalidad de estandarizar procesos que maximicen la productividad y la sanidad del cultivo en beneficio de los agroproductores locales.

2. CONTEXTO

El estudio y las actividades de asesoría técnica se circunscriben a la Región Ciénega del Estado de Jalisco, específicamente en los municipios de La Barca, Jamay y Ocotlán. Geográficamente, esta región cuenta con una extensión territorial de 3,056.69 km^2. Desde la perspectiva agroclimatológica, la zona destaca por:

> [...] un clima templado subhúmedo y una temperatura promedio de 8.7 a 30.4 °C y precipitaciones anuales de 876 mm y un suelo dominante tipo vertisol (61.4 %) y un feozem (22.9 %), la cobertura del suelo es predominantemente agropecuaria con un 68.1% [...]. (IIEG, 2024, citado en Godínez, 2025)

Estas características físicas resultan idóneas para la planta, dado que el Agave tequilana requiere óptimamente temperaturas entre los 15 y 25 °C, suelos de textura media con alta aireación y buen drenaje (como los suelos francos o vertisoles con manejo adecuado) y regímenes pluviales estables previos y posteriores al establecimiento. La investigación se fundamentó operativamente en la estructura técnica de la empresa Agaves del Fuerte de Jamay, encargada de la proveeduría de materia prima y consultoría agrobiotecnológica en la región.

3. METODOLOGÍA

La investigación y el desarrollo práctico adoptaron un enfoque empírico-analítico basado en el seguimiento sistemático de un total de 300 hectáreas en producción comercial distribuidas en la región de estudio. Para la estandarización del manejo agronómico, se diseñó e implementó un protocolo estructurado en siete etapas secuenciales principales:

1. *Valoración inicial de la parcela*: Diagnóstico edafológico, análisis de pendientes, drenaje y registro de cultivos antecesores.
2. *Selección y cálculo de material vegetativo*: Clasificación técnica de los hijuelos de rizoma según el diámetro de la piña (categorías: limón, naranja y toronja) y densidades de siembra por hectárea.
3. *Marcaje y curación de la plántula*: Inmersión preventiva en paila hidráulica durante un tiempo de 10 minutos empleando una solución integrada por agentes enraizadores e insecticidas sistémicos para asegurar la protección inicial radicular.
4. *Tiraje y siembra*: Distribución mecanizada del material vegetativo en los surcos y plantación manual por medio de azadón a profundidades controladas de 15 a 20 cm, programando la labor una semana antes del establecimiento formal del temporal de lluvias.
5. *Aplicación de selladores*: Incorporación de herbicidas preemergentes (selladores) en suelos con humedad mínima de 5 cm de profundidad para retrasar el banco de arvenses competitivas.
6. *Seguimiento fitosanitario y nutricional*: Monitoreo periódico empleando bitácoras de seguimiento diarias donde se registraron las variables de predio, tipo de agroquímico y anomalías observadas.
7. *Cosecha de hijuelos y jima*: Selección y remoción de hijuelos vigorosos a partir del quinto año para concentrar azúcares en la planta madre, culminando con la jima comercial al observar indicadores de madurez fisiológica (emergencia del quiote).

4. DESARROLLO

El manejo exitoso del agave azul radica en el equilibrio entre la nutrición vegetal y la mitigación de factores bióticos estresantes. En lo referente a la nutrición, los requerimientos teóricos para mantener tasas de crecimiento óptimas en suelos de la región oscilan en rangos anuales de 80 a 120 kg/ha de Nitrógeno, y de 40 a 60 kg/ha tanto de Fósforo como de Potasio, ajustándose individualmente según el balance edafológico de cada parcela. Tras los periodos de lluvias intensas, se constató que es indispensable el rastreo mecánico con tractor para la aireación del suelo:

> [...] con el fin de airear, permitir la evaporación de excesos de humedad y en tanto el dren de encharcamientos; evitando así que se vieran afectados los desarrollos radiculares, foliares entre otros. (Godínez, 2025)

Posteriormente a la aireación del suelo, se implementó la fertilización foliar técnica con el doble propósito de inducir vigor y proveer de defensas osmóticas contra heladas durante el periodo invernal.

A nivel fitosanitario, el control de plagas subterráneas y foliares se centró principalmente en combatir insectos con alto impacto económico como la gallina ciega (*Phyllophaga* spp.), el escarabajo rinoceronte (*Strategus aloeus*), el picudo del agave (*Scyphophorus acupunctatus*) y la escama armada (*Acutaspis agavis*). El abordaje operativo requirió el uso combinado de controles químicos y biológicos aplicados por aspersión directa al tejido foliar o mediante drench/malteado en la base de la roseta.

Paralelamente, las enfermedades fúngicas representaron el mayor desafío comercial. Microorganismos fitopatógenos como *Fusarium oxysporum* y *Thielaviopsis paradoxa* actúan de forma oportunista provocando la marchitez del agave y la pudrición negra de la raíz. Estas patologías muestran una "tonalidad violeta o rosa-salmón asociados a excesos de humedad, uso excesivo de herbicidas y sequías". Por último, el control de arvenses tanto de hoja angosta (*Ixophorus unisetus*, *Sorghum halepense*) como de hoja ancha (*Amaranthus palmeri*, *Bidens pilosa*) demostró ser un factor crítico, dado que la competencia descontrolada de malezas en los primeros años puede mermar hasta un 30% del rendimiento final de biomasa por hectárea.

5. CONCLUSIONES

Las estrategias de manejo agronómico implementadas evidencian que la rentabilidad de las plantaciones de agave tequilero está íntimamente supeditada a un control estricto y preventivo de la sanidad del suelo y del material vegetativo inicial. El protocolo de inoculación y curación de hijuelos redujo significativamente la incidencia de enfermedades vasculares en las etapas críticas de enraizamiento.

Asimismo, la homogeneidad y el vigor metabólico alcanzados en las piñas jimadas demuestran que los esquemas nutricionales deben ser dinámicos, adaptándose a las condiciones fisicoquímicas y topográficas particulares de cada predio. Finalmente, se concluye que el diseño de calendarios operativos alineados con el temporal de lluvias regional y la correcta supervisión en la aplicación de agroquímicos previene pérdidas económicas severas y optimiza los costos operativos totales de producción, validando el rol de la asesoría agrobiotecnológica en el sector agropecuario contemporáneo.

6. REFERENCIAS

Agaves Pro. (2024). *Manual de fertilización del Agave tequilana*. Agaves Pro.

Aguilar, J., & Pérez, M. (2004). *Control integrado de plagas en agaváceas*. Editorial Agro-México.

Bueno, G., A., & cols. (2007). Propagación asexual y sexual de *Agave tequilana* Weber. *Revista Fitotecnia Mexicana, 30*(2), 121-134.

Castañeda-Vázquez, H. (2002). *Principales plagas y enfermedades del agave azul en el occidente de México* (Tesis de Licenciatura). Universidad de Guadalajara.

Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos [CEMCA]. (1990). *El cultivo del agave en la industria tradicional*. CEMCA.

Colas-Sánchez, R., Chacón, P., & Cairo, C. (2020). Influencia de las condiciones edáficas y de salinidad en el metabolismo de plantas CAM. *Suelos y Nutrición Vegetal, 12*(3), 45-58.

Erenstein, O. (2002). Crop residue management in relation to sustainable land use. *Land Use Policy, 19*(2), 175-185.

Fregoso-Zamorano, B., & cols. (2022). Pérdida de la capacidad productiva del suelo por salinidad en zonas agaveras de Jalisco. *Scientia CUCBA, 24*(1), 89-102.

Fregoso-Zamorano, B., & cols. (2023). Historia y diversidad genética en la selección del *Agave tequilana. Biodiversidad Agrícola de México, 15(*2), 210-225.

Fucikovshy, L. (2000). *Enfermedades del Agave tequilana Weber en México.* Colegio de Postgraduados.

García, L., & cols. (2024). Prácticas de conservación de suelos y control de erosión en monocultivos perennes. *Investigación Agropecuaria, 31*(1), 14-28.

Godínez Rodríguez, P. A. (2025). *Manejo Agronómico de Campos Productivos de Agave Tequilana Weber en los Municipios de La Barca, Jamay y Ocotlán Jalisco en la empresa Agaves del Fuerte de Jamay* (Tesis de Licenciatura en Agrobiotecnología). Departamento de Ciencias Médicas y de la Vida, Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara.

Hernández-Villaseñor, J. (2024). *Manual agroclimatológico para el cultivo del agave.* Instituto de Ciencias Agrícolas.

Herrera-Pérez, L., & cols. (2017). Parámetros técnicos para el establecimiento y propagación de plantaciones comerciales de agave. *Boletín Técnico de la Ciénega, 8*(2), 34-41.

Herrera-Pérez, L., & col. (2018). Impacto socioeconómico de la cadena productiva agave-tequila en el estado de Jalisco. *Revista de Economía Rural, 42*(1), 55-72.

Herrera-Pérez, L., & cols. (2022). Empleabilidad e indicadores de superficie sembrada del agave azul en el Occidente del país. *Anales Agronómicos, 109*(3), 301-315.

Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco [IIEG]. (2024). *Diagnóstico municipal de la Región Ciénega*. IIEG.

Intagrí. (2024). *Características botánicas y requerimientos edafoclimáticos del agave azul*. Artículos Técnicos Intagrí, Núm. 84.

Loera, J. (2000). Epidemiología de la marchitez del agave provocada por *Fusarium oxysporum. Fitopatología Mexicana, 18*(2), 112-119.

Monroy, B., & cols. (2005). Efecto competitivo de la maleza sobre el crecimiento y la respuesta fisiológica de agave (*Agave tequilana* Weber var. azul) en la región de Tequila, Jalisco, México. *Scientia CUCBA, 7*(2), 113–130.

Moreno, H., A., Estrella, C., N., Escobedo, G., S., Bustamente, C., A., & Gerritsen, P., W. (2011). Prácticas de manejo agronómico para la sustentabilidad: características y medición en *Agave tequilana* Weber en la región. *Tropical and Subtropical Agroecosystems, 14*(1), 59-159.

Ocaña, R., & cols. (2024). Evaluación del rendimiento de biomasa en plantaciones comerciales bajo competencia de arvenses. *Agronomía de Avanzada, 50*(1), 45-57.

Pérez, J., & Rubio, C. (2007). *Manual fitosanitario y control de malezas en agaváceas.* Consejo Regulador del Tequila.

Robles G., J., A. (2006). *Presencia de Thielaviopsis paradoxa en agave (Agave tequilana Weber var. Azul)* (Tesis de Licenciatura en Ingeniería Agrónoma). Universidad de Guadalajara.

Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera [SIAP]. (2023). *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola.* SIAP.

Zúñiga-Estrada, L., & cols. (2020). Fisiología del metabolismo CAM y su eficiencia en el uso de agua en *Agave tequilana. Revista de Fisiología Vegetal, 33*(4), 221-238.