

MANUAL MAESTRO DE CULTIVO EN HIDROPONÍA

DWC (Deep Water Culture) & RDWC (Recirculating Deep Water Culture)

Guía Integral de Cultivo Profesional de Cannabis sin Suelo: De la Germinación a Cosechas Récord

Estructura & Sistemas Dimensionamiento técnico, compresores (5W/balde 20L), recirculación central y 8+ barreras anti-luz.	Química & Solución Nutritiva Gestión rigurosa de pH, PPM (escala 500), orden de mezcla y dinámica de sales vs. agua.
Tablas Maestras Semana a Semana Protocolo Estándar (sin chiller) y Profesional (19°C fija, CO2 suplementado y control de PPFd).	Poda SCROG & Defoliación Técnicas avanzadas: Poda apical, llenado del 80% de red, defoliación Día 0 y Día 21 (lollypopping).
Salud Radical & Blindaje Pythium Ruta biológica (bacterias benéficas / Orca) vs. Ruta estéril (ácido hipocloroso) y rescate en 24h.	Cosecha, Secado & Curado Lectura de tricomas, 24h de oscuridad previa, secado de 15-21 días ('prueba del clac') y frascos.

Desarrollado y Editado por: Hidroponía Natural — Fabricantes Líderes en Equipamiento DWC/RDWC y Nutrición.

Portal Web Oficial: <https://hidroponianatural.com> | **Asistencia por WhatsApp Oficial**

Edición Oficial 2026. Documento de Capacitación para Descarga, Consulta en Sala de Cultivo e Impresión.

ÍNDICE GENERAL

1. FUNDAMENTOS DE LA HIDROPONÍA DE ALTO RENDIMIENTO 1.1 Ventajas frente al sustrato tradicional • 1.2 Fisiología radicular y oxigenación • 1.3 Mentalidad del cultivador técnico	Pág. 3
2. ARQUITECTURA DE SISTEMAS: DWC vs. RDWC 2.1 DWC individual (10L vs. 20L) • 2.2 Ventajas de la recirculación RDWC • 2.3 Regla de oxigenación (5W/balde) • 2.4 Blindaje lumínico (8+ capas)	Pág. 4
3. AGUA, NUTRICIÓN Y MEDICIÓN DE PRECISIÓN 3.1 Agua base (<200 PPM y decoloración) • 3.2 Medición de pH y PPM • 3.3 Orden sagrado de mezcla • 3.4 Dinámica de consumo • 3.5 Cambios de agua	Pág. 5
4. TABLA MAESTRA SEMANA A SEMANA: PERFIL ESTÁNDAR 4.1 Cronograma sin chiller / sin CO2 (Semanas 1 a 4 Vegetativo, Semanas 1 a 8 Floración) • 4.2 Déficit de Presión de Vapor (VPD) y Clima	Pág. 6
5. TABLA MAESTRA SEMANA A SEMANA: PERFIL PROFESIONAL 5.1 Cronograma de Alto Rendimiento (Agua 19°C constante con Chiller, CO2 y PPFD suplementados) • 5.2 Sincronización fotosintética C3	Pág. 7
6. GESTIÓN ESTRUCTURAL, PODA Y RED SCROG 6.1 Jiffy de coco vs. Lana de roca • 6.2 Poda apical • 6.3 Red SCROG y Regla del 80% • 6.4 Defoliación Día 0 y Día 21 • 6.5 Manejo en cañerías	Pág. 8
7. SALUD RADICULAR: BLINDAJE Y PROTOCOLO ANTI-PYTHIUM 7.1 Etiología de pudrición de raíz • 7.2 Pruebas de estanqueidad • 7.3 Vía Biológica vs. Vía Estéril • 7.4 Protocolo de Rescate en 24-48 horas	Pág. 9
8. SANIDAD VEGETAL, PREVENCIÓN DE PLAGAS Y HONGOS 8.1 Presión positiva e higiene • 8.2 Prevención de Oídio y Botritis (Deshumidificador) • 8.3 Tratamientos preventivos • 8.4 Diagnóstico con Google Lens	Pág. 10
9. COSECHA, SECADO Y CURADO PROFESIONAL 9.1 Lectura óptica de tricomas • 9.2 Las 24 horas de oscuridad • 9.3 Secado de 15-21 días ('prueba del clac') • 9.4 Curado con sobres de humedad	Pág. 11
10. GENÉTICAS RECOMENDADAS, RESOLUCIÓN DE DUDAS Y SOPORTE 10.1 Selección de genéticas y bancos probados • 10.2 Tabla de resolución de problemas frecuentes • 10.3 Comunidad Hidroponía Natural	Pág. 12

CÓMO UTILIZAR ESTE MANUAL:

Este documento ha sido estructurado para acompañarte paso a paso desde el montaje de tu primer balde DWC o sistema RDWC hasta el enfascado final de flores de calibre profesional. Conservalo en tu dispositivo móvil o imprimilo para tenerlo a mano en tu sala de cultivo. Cada tabla contiene los parámetros numéricos exactos testeados a lo largo de años en nuestra fábrica y salas experimentales.

1. FUNDAMENTOS DE LA HIDROPONÍA DE ALTO RENDIMIENTO

La hidroponía moderna en agua profunda (DWC y RDWC) representa el método de cultivo más eficiente, veloz y productivo desarrollado para el cultivo intensivo de cannabis. Al reemplazar el sustrato sólido por una solución líquida enriquecida y oxigenada, se derriban las barreras biológicas que limitan el desarrollo de la planta.

1.1 ¿Por qué cultivar en agua? Ventajas frente al sustrato tradicional

En un sustrato orgánico o inerte convencional (tierra, turba o coco), las raíces gastan una enorme cantidad de energía metabólica en compactar y penetrar el medio físico para encontrar humedad y sales minerales. Además, la tierra suele actuar como reservorio de insectos, esporas patógenas y larvas de la mosca del mantillo. Al suspender la masa radicular en agua profunda, se obtienen ventajas determinantes:

- **Crecimiento Acelerado (2x a 3x):** Sin barreras físicas mecánicas, las raíces se ramifican de forma explosiva. La tasa de crecimiento vegetativo se duplica o triplica respecto al suelo.
- **Producción Masiva de Biomasa y Resina:** Al recibir agua y nutrientes a demanda sin estrés hídrico, la planta expresa el 100% del potencial de su genética con flores más densas y cálices hiper-resinados.
- **Control Milimétrico y Reversibilidad Inmediata:** En tierra, un exceso de fertilizante o un bloqueo de pH tarda días o semanas en corregirse mediante lavados engorrosos. En hidroponía, cualquier corrección en la solución nutritiva impacta a nivel foliar en menos de 24 horas.
- **Sanidad e Higiene Superior:** Sin tierra en la sala, el ambiente se mantiene impecable, reduciendo en más de un 80% el riesgo de plagas, hongos y suciedad en el producto final.

1.2 Fisiología Radicular en Medio Acuático: El Trinomio Oxígeno - Agua - Iones

Las raíces de las plantas terrestres consumen oxígeno para su respiración celular (generación de ATP) y el transporte activo de cationes y aniones. En agua estancada sin airear, las raíces se asfixian en horas. Al inyectar un flujo continuo de microburbujas a través de piedras difusoras, el agua alcanza una saturación de oxígeno disuelto superior a 8–10 mg/L (ppm). Los pelos radicales se multiplican y transforman el sistema en una esponja biológica de absorción ultra-rápida.

1.3 La Mentalidad del Cultivador Técnico Profesional

Cultivar como un profesional no requiere conocimientos científicos complejos, sino **disciplina de observación y medición**. No regamos por intuición ni adivinamos qué le ocurre a la planta: tomamos lecturas diarias con instrumentos digitales y leemos lo que el agua nos dice.

PRINCIPIO BÁSICO DEL CULTIVO HIDROPÓNICO:

- **5 minutos al día:** Ese es el tiempo real que demanda controlar un sistema hidropónico. Medir pH, medir PPM y verificar nivel de agua.
- **Anticipación:** La planta habla a través de sus hojas (color verde homogéneo, turgencia, ápices erguidos). Cualquier anomalía detectada a tiempo se revierte en 24 horas.
- **Respeto por los parámetros:** La hidroponía perdona casi cualquier error si se corrige rápido, pero castiga la desidia prolongada. Mantené tus medidores calibrados.

2. ARQUITECTURA DE SISTEMAS: DWC vs. RDWC

2.1 Deep Water Culture (DWC): Principios y Dimensionamiento

El sistema **DWC (Cultivo en Agua Profunda)** es la unidad fundamental. Consiste en un balde autónomo donde la planta se apoya en una canasta superior con medio inerte y sus raíces cuelgan en agua oxigenada por un compresor de aire y una piedra difusora.

- **Baldes de 10 Litros:** Diseñados para espacios de hasta **50 x 50 cm** por planta. Muy útiles en armarios reducidos o fases de transición vegetativa.
- **Baldes de 20 Litros:** Estándar profesional para áreas de **60 x 60 cm a 80 x 80 cm** por planta. Ofrecen suficiente volumen para una masa radicular gigante y amortiguan mejor las variaciones térmicas.

Desafío del DWC clásico: En una sala con múltiples baldes, cada uno se comporta de forma independiente. Hay que destapar, medir, ajustar y cambiar el agua balde por balde, aumentando el tiempo operativo y el riesgo de diferencias de nutrición.

2.2 Recirculating Deep Water Culture (RDWC): La Solución Definitiva

El sistema **RDWC (DWC Recirculante)** conecta todos los baldes de cultivo mediante cañerías pasamuros de gran sección (50 mm o 63 mm) hacia un **balde reservorio central (depósito de control)** fuera o dentro de la carpa. Una bomba de agua sumergible empuja la solución, forzando un ciclo continuo de recirculación por gravedad y presión.

- **Parámetros 100% Homogéneos:** El pH, la electroconductividad, los nutrientes y la temperatura son idénticos en todas las plantas del sistema.
- **Operación en 3 Minutos:** Todo el mantenimiento, medición y fertilización se realiza en el reservorio central. No se toca ni destapa ninguna planta.
- **Efecto Buffer Masivo:** El gran volumen combinado de agua estabiliza los parámetros frente a exudados radiculares o picos de calor.
- **Automatización de Nivel:** Mediante una válvula de flotante mecánica conectada a un tanque pulmón externo, el sistema se repone de agua a demanda.

2.3 Oxigenación Profesional: La Regla de los 5 Watts

El motor de la hidroponía es el aire. En Hidroponía Natural establecemos una regla de dimensionamiento irrenunciable:

5 Watts de potencia de compresor electromagnético de aire por cada balde de 20 Litros.

Por ejemplo, un sistema RDWC de 4 baldes requiere un compresor de mínimo 20W (ej. modelos electromagnéticos ACO-001 / ACO-002). Las piedras difusoras cilíndricas deben fijarse firmemente al fondo mediante sopapas para asegurar columnas densas de microburbujas.

2.4 Blindaje Lumínico: Las 8+ Barreras Anti-Luz

Las raíces son extremadamente **fotosensibles**. Si un haz de luz ingresa al balde (a través de plásticos traslúcidos, mangueras de aire transparentes o tapas holgadas), las microalgas unicelulares colonizan la solución en 48 horas. Éstas consumen el oxígeno, mueren, generan biofilm viscoso y disparan la pudrición radicular (Pythium). Nuestros sistemas incorporan **más de 8 protecciones lumínicas**: polímeros de alta densidad 100% opacos, mangueras siliconadas negras, sellos pasamuros estancos y canastas inyectadas con ala solapada.

3. AGUA, NUTRICIÓN Y MEDICIÓN DE PRECISIÓN

3.1 Calidad del Agua de Origen: La Base de la Solución

En hidroponía, el agua pura es la 'hoja en blanco' donde diseñamos la dieta vegetal. Debemos controlar dos aspectos críticos:

- **PPM Base del Agua de Canilla:** Lo ideal es agua con **menos de 200 PPM** (escala 500 / 0.4 EC). Hasta 300 PPM es aceptable. Si supera los 350 PPM, el agua contiene excesos de sales duras (carbonatos de calcio, magnesio, cloruros) que provocarán desbalances nutricionales; en ese caso se debe emplear un equipo de ósmosis inversa o rebajarla con agua desmineralizada.
- **Decloración Obligatoria:** El cloro destruye los tejidos radiculares y aniquila la vida microbiana benéfica. Dos métodos infalibles:
 1. *Filtro de carbón activado en bloque:* Se conecta a la canilla y retiene cloro y sedimentos de forma instantánea al llenar.
 2. *Aireación activa durante 24 horas:* Llenar el sistema con agua de canilla y dejar encendido el aireador durante un día completo para evaporar el cloro libre.

3.2 Medición de Parámetros: pH y Electroconductividad (PPM)

- **pH (Potencial de Hidrógeno):** Rango óptimo en hidroponía: **5.8 a 6.2**. Si el pH cae por debajo de 5.5 se bloquea el Fósforo, Potasio y Calcio; si sube de 6.5 precipitan Hierro, Zinc y Micronutrientes.
- **PPM (Partes Por Millón, Escala TDS 500):** Indica la concentración total de sales fertilizantes activas en el agua (1.0 mS/cm EC = 500 PPM).

LA REGLA DE ORO DEL ORDEN DE MEZCLA (PASO A PASO):

1. Llenar el sistema con agua sin cloro a temperatura de 18°C a 21°C.
2. Agregar los fertilizantes (si usás Silicio, disolverlo primero; luego Calcio/Bases Vege o Flora, y aditivos). Mezclar bien.
3. Medir con el medidor de PPM y corroborar que se alcanzó el valor deseado según la tabla de cultivo.
4. **RECIÉN AHORA** medir el pH y ajustar con corrector (pH Menos o pH Más) hasta clavar el valor exacto.

¿Por qué jamás regular el pH antes? Porque los fertilizantes modifican fuertemente el pH del agua. Si ajustás antes, todo el trabajo se perderá al poner los nutrientes.

3.3 Dinámica de Consumo: ¿Por qué sube el PPM al evaporar agua?

Las plantas absorben agua para transpirar y refrigerarse, y minerales para construir tejidos. En días calurosos o de baja humedad, la transpiración se dispara: la planta bebe agua pura a gran velocidad dejando los minerales disueltos en el balde.

Consecuencia: El volumen de agua descende y la concentración de PPM sube. Esto no significa que la planta no esté comiendo; simplemente se concentraron los nutrientes. Al reponer agua pura declorada hasta el nivel original (a dos dedos de la canasta), el PPM descenderá al valor real de consumo.

3.4 Protocolo de Cambio Total de Solución Nutritiva

A lo largo de los días, la planta absorbe iones de forma selectiva, generando acumulación de sales residuales no deseadas:

- **Frecuencia estándar:** Cambio total cada **7 a 10 días** en DWC individual, y cada **10 a 14 días** en RDWC con filtro.
- **Procedimiento:** Abrir la canilla de desagüe, vaciar completamente el sistema, repasar las paredes interiores con servilleta limpia, recargar con agua declorada nueva, disolver los fertilizantes de la nueva semana y calibrar el pH.

4. TABLA MAESTRA SEMANA A SEMANA: PERFIL ESTÁNDAR

Diseñado para cultivadores con ambiente indoor controlado por ventilación o aire acondicionado estándar, **sin chiller y sin CO2 añadido**. Mantener la temperatura del agua entre **18°C y 21°C**. Escala PPM: 500 TDS.

Fase / Semana	PPM	pH	T° Amb	Humedad	Manejo Técnico y Tareas Operativas Clave
Vege Sem 1	250	5.8	24 °C	70%	Agua declorada. Nivel a 2 dedos de la canasta. Burbujeo continuo. Renovar aire 1x/min.
Vege Sem 2	450	5.8	24 °C	70%	Poda apical al 4°-5° nudo para quebrar dominancia y bifurcar ramas principales.
Vege Sem 3	600	5.9	25 °C	65%	Instalar red SCROG a 20 cm del balde. Comenzar a abrir y tejer brotes en horizontal.
Vege Sem 4	700	5.9	25 °C	65%	Defoliación suave de hojas sombra. Verificar ocupación del 80% de la red antes del pase.
Flora Sem 1	750	6.0	26 °C	60%	Día 0 de Flora: Defoliación total estratégica. Cambio a fotoperiodo 12/12.
Flora Sem 2	800	6.0	26 °C	58%	Estiramiento (stretch). Guiar y tejer brotes cada 2 días para mantener canopia plana.
Flora Sem 3	850	6.1	26 °C	55%	Día 21: Segunda defoliación drástica + Poda de bajos (Lollypopping). Fin del tejido.
Flora Sem 4	850	6.1	26 °C	55%	Formación masiva de cálices florales. Mantener pH estricto para absorción de fósforo.
Flora Sem 5	950	6.2	26 °C	50%	Engorde pico (Peak Bloom). Máxima demanda de agua y nutrientes. Chequeo diario.
Flora Sem 6	850	6.2	25 °C	45%	Compactación de flores y resinado. Descenso paulatino de humedad para blindar contra hongos.
Flora Sem 7	700	6.1	24 °C	45%	Empuje de Fósforo y Potasio (PK) sin nitrógeno. Maduración de cálices y terpenos.
Flora Sem 8	350	6.0	24 °C	42%	Lavado progresivo con agua limpia declorada. 24h de oscuridad previa antes del corte.

4.2 Guía de Déficit de Presión de Vapor (VPD) y Clima Indoor

El VPD gobierna la velocidad de transpiración y apertura estomática. Al no haber limitación hídrica radicular, un clima bien ajustado permite ritmos de asimilación récord:

- **Enraizamiento:** VPD 0.4–0.8 kPa (24–26°C | 65–70% HR) • **Vegetativo:** VPD 0.8–1.1 kPa (26–28°C | 60–65% HR)
- **Floración Inicial:** VPD 1.0–1.3 kPa (26–28°C | 50–55% HR) • **Engorde Final:** VPD 1.3–1.6 kPa (24–26°C | 40–45% HR)

5. TABLA MAESTRA SEMANA A SEMANA: PERFIL PROFESIONAL

Protocolo técnico reservado para salas profesionales con **Chiller (enfriador de agua a 19°C fija)**, **CO2 suplementado** e iluminación LED de alta potencia. Al trabajar con agua fría constante, la saturación de oxígeno disuelto es máxima, permitiendo que la planta procese hasta 1350 PPM y más de 1200 µmol de radiación lumínica sin estrés.

Fase / Sem	PPM	pH	PPFD	CO2	T / HR	Manejo Operativo de Alta Precisión
Vege Sem 1	400	5.8	350 µmol	400 ppm	26°C / 70%	Enraizamiento acelerado por agua a 19°C fija y altísimo oxígeno disuelto.
Vege Sem 2	600	5.8	500 µmol	600 ppm	27°C / 70%	Poda apical al 4º–5º nudo. Bifurcación vigorosa con asimilación inicial de CO2.
Vege Sem 3	800	5.9	700 µmol	800 ppm	28°C / 65%	Instalación de red SCROG. Guiado lateral activo de brazos estructurales.
Vege Sem 4	900	5.9	850 µmol	900 ppm	28°C / 65%	Defoliación selectiva. Ocupación del 80% de red alcanzada. Raíces blanco puro.
Flora Sem 1	1000	6.0	950 µmol	1000 ppm	28°C / 60%	Día 0: Defoliación total estratégica. Cambio a 12/12 con alta radiación PAR.
Flora Sem 2	1100	6.0	1050 µmol	1100 ppm	29°C / 58%	Estiramiento explosivo. Tejido horizontal de ramas cada 48h bajo la red.
Flora Sem 3	1200	6.1	1150 µmol	1200 ppm	29°C / 55%	Día 21: Segunda defoliación profunda + Lollypopping agresivo.
Flora Sem 4	1300	6.1	1250 µmol	1300 ppm	30°C / 55%	Sincronización fotosintética C3: alta radiación, calor controlado y CO2 pleno.
Flora Sem 5	1350	6.2	1400 µmol	1400 ppm	30°C / 50%	Engorde pico (Peak Bloom). Máximo desarrollo de biomasa y resinado.
Flora Sem 6	1200	6.2	1100 µmol	1100 ppm	27°C / 45%	Inicio de desescalada de CO2 y nutrientes. Descenso térmico programado.
Flora Sem 7	900	6.1	900 µmol	800 ppm	25°C / 45%	Nutrición PK sin Nitrógeno. Maduración de cálices y explosión de tricomas.
Flora Sem 8	400	6.0	700 µmol	400 ppm	24°C / 42%	Lavado inicial con agua declorada pura. Eliminación de sales residuales.
Flora Sem 9	50	5.8	500 µmol	400 ppm	22°C / 40%	Flush final y corte. Tricomas lechosos y ámbar. 24h de oscuridad previa.

5.2 Fisiología del Alto Rendimiento: El Rol del Agua a 19°C y CO2

Al mantener la temperatura de la solución fija en 19°C mediante chiller, la capacidad de disolución de oxígeno es un 35% superior a la de un agua a 24°C. Esto permite elevar la temperatura ambiente a 29–30°C para acelerar la enzima Rubisco bajo suplementación de CO2 (1200–1400 ppm), sin comprometer jamás la integridad radicular.

6. GESTIÓN ESTRUCTURAL, PODA Y RED SCROG

6.1 Medios de Inserción: Jiffy de Coco vs. Lana de Roca

La planta se inicia desde semilla pre-germinada o esqueje enraizado colocado en un soporte inerte en la canasta plástica:

- **Jiffy de Fibra de Coco (Elección Óptima):** Es el medio más seguro. Retiene humedad justa, posee excelente oxigenación y, al expandirse, forma un tapón natural que sella la canasta contra filtraciones de luz.
- **Lana de Roca (Cuidado Extremo):** Si el agua del balde llega a tocar la base del cubo de lana de roca, ésta se satura por capilaridad, ahogando el tallo e impidiendo el intercambio gaseoso. Debe quedar siempre a 2 dedos sobre el nivel de agua.

6.2 Poda Apical en Vegetativo (4° a 5° Nudo)

En la **Semana 2 de vegetativo** (planta de 10-15 cm), se corta el brote terminal principal. Esto elimina la dominancia apical y distribuye las hormonas hacia las ramas laterales, creando una estructura ramificada y compacta en forma de candelabro.

6.3 La Técnica SCROG y la Regla del 80%

En hidroponía, dejar que la planta crezca verticalmente como un pino es un error que arruina el rendimiento. Las ramas superiores tocan las luces mientras que las bajas quedan en penumbra. Al final de la semana 3 de vegetativo se instala una **red SCROG con cuadros de 10x10 cm a 20 cm por encima del balde**. Las ramas se van doblando suavemente y tejiendo por debajo de los cuadros para crear una mesa verde horizontal.

¡ADVERTENCIA DE ORO! LA REGLA DEL 80% DE LA RED:

En hidroponía, el estiramiento (stretch) de floración es colosal: la planta puede **triplicar su tamaño** en los primeros 21 días de 12/12. **NUNCA** esperes a tener la red llena al 100% en vegetativo para cambiar el fotoperiodo. Pasá a floración cuando cubra el **80% de la red** (o 60–70% en sativas). El 20% restante se completará durante el tejido de las dos primeras semanas de floración.

6.4 Cronograma Quirúrgico de Defoliación y Lollypopping

Gracias a la nutrición continua, en hidroponía una poda no estresa a la planta más de 4 a 6 horas. Se realizan dos intervenciones clave:

1. Defoliación Total - Día 0 de Floración (Cambio a 12/12):

El mismo día del cambio de luces, se eliminan casi todas las hojas grandes de abanico. Esto genera un shock hormonal positivo que activa la diferenciación de cálices y permite que los fotones penetren hasta la base de la red.

2. Segunda Defoliación + Poda de Bajos (Lollypopping) - Día 21 de Floración:

Al concluir el estiramiento, se retiran hojas que generen sombra interna y se eliminan **TODOS los brotes y ramas bajas** situadas por debajo de la red SCROG. Al no recibir luz directa, esos brotes solo restarían azúcares a las colas principales. A partir de este día, se suspende el tejido y los cogollos crecen verticalmente hacia la luminaria.

6.5 Manejo de Raíces en Cañerías RDWC

En floración avanzada, revisá periódicamente las bocas de cañería en los baldes. Si la raíz pivote penetra en los pasamuros de recirculación, recortá suavemente las puntas con tijera desinfectada para asegurar un retorno fluido hacia el balde de control.

7. SALUD RADICULAR: BLINDAJE Y PROTOCOLO ANTI-PYTHIUM

7.1 Etiología de la Pudrición de Raíz: El Oomiceto Pythium

La pudrición radicular explica el **80% de los problemas** en hidroponía. El agente causante suele ser *Pythium* o *Fusarium*. Estos patógenos no aparecen por azar: aprovechan dos detonantes ambientales específicos:

- Filtraciones de luz** hacia la solución nutritiva (estimulan fotosíntesis de algas unicelulares que pudren el agua).
- Agua a más de 21°C** (la solubilidad del oxígeno colapsa y los tejidos radiculares entran en hipoxia celular).

7.2 Pruebas de Estanqueidad Lumínica

Antes de cultivar, ejecutá dos diagnósticos sencillos:

- **Inspección visual:** Con las luces encendidas al 100%, cubrí tu cabeza con una tela y mirá dentro del balde. Cero luz tolerada.
- **Prueba de cámara:** Introducí tu celular filmando dentro del balde cerrado por 30 segundos. La grabación debe ser negro absoluto.

7.3 Dos Rutas de Gestión Radicular: Biológica vs. Estéril

En hidroponía profesional existen dos caminos excluyentes para blindar las raíces. **NUNCA deben combinarse:**

VÍA A: RUTA BIOLÓGICA ACTIVA (Microorganismos Benéficos)	VÍA B: RUTA ESTÉRIL INERTE (Ácido Hipocloroso)
• Producto Clave: Complejo concentrado de bacterias y micorrizas (ej. Orca de Plant Success). • Mecanismo: Billones de microorganismos simbióticos colonizan la raíz formando un escudo bio-activo que devora materia orgánica y bloquea hongos patógenos. • Aplicación: Ideal si no tenés chiller y el agua ronda los 21°C–23°C. • Condición: Mantener la inoculación durante todo el ciclo de cultivo.	• Producto Clave: Ácido Hipocloroso (HClO) de grado hidropónico (ej. Guardian Roots de Hidroponía Natural). • Mecanismo: Agente oxidante selectivo y biodegradable. Destruye algas, esporas y biofilm al contacto sin alterar el metabolismo radicular. • Aplicación: Dosificación semanal baja (1 a 2 ml cada 10L). Mantiene el agua cristalina y el sistema 100% inerte. • Ventaja: Altamente económico y de acción fulminante.

PROTOCOLO DE CHOQUE Y RESCATE RADICULAR EN 24–48 HORAS:

Si observás raíces pardas, mucilaginosas (biofilm) o con olor fermentado, salvá tu cultivo de inmediato con estos pasos:

- Vaciado y Descarte Inmediato:** Drená por completo el agua contaminada del reservorio y baldes.
- Enjuague Físico de Raíces:** Limpiá las paredes del balde con papel descartable y rociá las raíces con agua limpia fría para desalojar el biofilm muerto sin dañar los pelos sanos.
- Carga con Choque Biológico:** Llená con agua fresca declorada y nutrientes suaves (400 PPM). Agregá una dosis reforzada de bacterias benéficas concentradas (**Orca**).
- Regeneración:** En 24 a 48 horas verás brotar nuevas cabelleras de raíces blancas radiantes desde el centro del sistema.

8. SANIDAD VEGETAL, PREVENCIÓN DE PLAGAS Y HONGOS

8.1 Fortaleza Inmunológica del Cultivo Hidropónico

Una planta bien nutrida en agua profunda mantiene su presión de turgencia celular al máximo y produce capas cuticulares resistentes. Su inmunidad natural supera por mucho a la de plantas estresadas en tierra. La clave es la **bioseguridad preventiva**:

- **Presión Positiva de Aire:** Introducir más aire filtrado a la sala del que se extrae. Esto impide que ingresen trips o ácaros por las hendiduras de puertas o cierres de la carpa.
- **Higiene de Sala:** No entrar al cultivo con ropa de calle utilizada en exteriores o parques. Mantener el suelo barrido y desinfectado.
- **Mantenimiento de Filtros:** Limpiar ductos de ventilación y filtros de aire acondicionado cada 3 a 6 meses.

8.2 Prevención Crítica de Hongos: Oídio y Botritis

Al transpirar litros de agua diarios, un cultivo hidropónico saturará la humedad de la sala si no se maneja adecuadamente:

- **Oídio (Hongo superficial blanquecino):** Prolifera con aire estancado y saltos térmicos noche/día. Se previene con ventiladores oscilantes moviendo suavemente las hojas.
- **Botritis (Pudrición gris interna):** Se instala en el corazón de las flores densas durante las semanas 6 a 8 si la humedad supera el 50%.

La Solución Profesional: Usar un **Deshumidificador dedicado**. El aire acondicionado enfría la sala mientras extrae humedad; en cambio, el deshumidificador extrae litros de agua sin alterar la temperatura. Mantener la humedad entre **40% y 45%** en el último mes es el seguro de vida de tus cosechas.

8.3 Pulverización Foliar Preventiva Orgánica

Durante el periodo vegetativo, aplicar cada 10 a 14 días una pulverización foliar de **Jabón Potásico + Aceite de Neem prensado en frío** (o extracto de canela/ajo) con las luces apagadas para no quemar las hojas. Nunca pulverizar sobre flores formadas en floración avanzada.

8.4 Diagnóstico Rápido con Google Lens

Si observás una mancha foliar extraña (decoloración intervenal, borde curvado o puntitos blancos), tomá una foto nítida de la hoja con la app **Google Lens**. En segundos te indicará si se trata de trips, araña roja, oruga o un desbalance mineral (como falta de Magnesio o Calcio), permitiéndote actuar con precisión quirúrgica.

9. COSECHA, SECADO Y CURADO PROFESIONAL

9.1 Lectura de Tricomas: El Punto Óptimo de Maduración

El momento del corte no se decide por los pistilos marrones, ya que pueden oxidarse por ventilación o tacto. Se evalúa la cabeza glandular de los tricomas con una lupa 60x o microscopio portátil:

- **Tricomas Transparentes:** Inmaduros, cannabinoides en desarrollo.
- **Tricomas Blanco Lechoso (80–90%):** Pico máximo de THC/CBD y máxima pureza terpénica.
- **Tricomas Ámbar (10–15%):** Degradación parcial a CBN. Aporta el efecto corporal relajante y sedativo óptimo.

9.2 El Secreto de las 24 Horas de Oscuridad Previa

Una vez completado el lavado de raíces y corroborada la madurez de tricomas, **apagar las luces durante 24 horas continuas antes de cortar**. En oscuridad total, la planta cierra estomas, evacúa almidones y clorofila hacia las raíces y genera una última secreción masiva de resina y aceites esenciales para proteger sus flores.

9.3 Secado Controlado: La Prueba del 'Clac'

El secado transforma la clorofila áspera en azúcares suaves. Se realiza en un ambiente oscuro con suave recirculación indirecta:

- **Temperatura ideal:** 18 °C a 20 °C.
- **Humedad Relativa:** 55% a 60%.
- **Duración:** Entre **15 y 21 días**.

Prueba del 'Clac': Se toma una rama lateral mediana y se dobla. Si se arquea flexible, aún tiene humedad interna. Cuando la rama se quiebra emitiendo un sonido seco ('clac'), las flores están listas para pasar al frasco.

9.4 Curado y Conservación de Nivel Connoisseur

Manicurar y enfrascar en recipientes de vidrio herméticos hasta el 75% de su volumen. Durante las primeras dos semanas, destapar 10 minutos al día para oxigenar. Para un proceso perfecto y sin preocupaciones, colocar dentro del frasco un sobre regulador de humedad bidireccional (58% o 62% HR). Tras 3 a 4 semanas de curado a oscuras, se obtiene una flor medicinal de aroma intenso, combustión perfecta y ceniza blanca impecable.

10. GENÉTICAS RECOMENDADAS, RESOLUCIÓN DE DUDAS Y SOPORTE

10.1 Selección Genética para Hidroponía

La hidroponía lleva al máximo la genética, pero **la semilla es el 50% del éxito**. Elegí variedades de estructura vigorosa probadas en agua:

- **Bancos Destacados y Testeados:** Silver River Seeds, Medical Seeds, Sweet Seeds, Seed Stockers, Old Skool Semas.
- **Distribuidores Oficiales Verificados:** SemiShop, Ojitos Rojos, Merlin Seeds, Old Skool Semas.

10.2 Tabla de Diagnóstico Rápido y Solución de Problemas

Síntoma Observado	Causa Probable	Acción Correctiva Inmediata
Puntas de hojas quemadas o curvadas hacia abajo	Exceso de sales (PPM muy alto) o calor excesivo.	Drenar 25% del agua y rellenar con agua pura sin cloro. Reducir 150-200 PPM.
Hojas bajas amarillean prematuramente	Carencia de Nitrógeno o pH inferior a 5.6.	Verificar calibración de medidor de pH. Ajustar a 5.9-6.0 y elevar fertilizante base.
Raíces color marrón, olor rancio o biofilm	Pudrición radicular (Pythium), calor o luz.	Vaciado total, enjuague de raíces, recarga con agua limpia y dosis de Orca / Guardian Roots.
Baja el nivel de agua y el PPM sube velozmente	Alta transpiración: la planta bebe agua pura.	Restituir el nivel con agua pura deionada. Evaluar bajar 100 PPM en la siguiente carga.
Tallos débiles y entrenudos muy espaciados	Luz insuficiente o PPFD muy bajo en canopia.	Acercar luminarias LED o aumentar potencia. Aplicar poda apical y tejer en red SCROG.

SUMATE A LA COMUNIDAD DE HIDROPONÍA NATURAL:

Solo aprendemos si accionamos. Ahora toca lo más desafiante y hermoso: llevar todo este conocimiento a tu sala de cultivo.

- **Sistemas RDWC Fabricados a Medida:** Baldes inyectados con 8+ protecciones lumínicas, cañerías de alto caudal y garantía total.
- **Línea de Nutrientes de Precisión:** Fórmulas Vege, Flora, Engorde, Calcio, Silicio y Guardian Roots.
- **Asesoramiento Continuo Personalizado:** Escribinos al WhatsApp oficial para guiarte en cada etapa de tu cultivo.

Sitio Web Oficial: <https://hidroponianatural.com> | Academia: <https://hidroponianatural.com/como-cultivar-en-hidroponia-rdwc>