# MANUAL TÉCNICO DE APLICACIÓN V6

*Calabacita (Cucurbita pepo) — 1 hectárea*

*Certificado OMRI Listed® — Apto para Producción Orgánica Certificada (USDA NOP)*

## 1. ¿Qué es ALOMYXA®?

ALOMYXA® es un inoculante bacteriano a base de una cepa propietaria de Bacillus amyloliquefaciens, enriquecida con extracto de algas marinas (Macrocystis pyrifera), diseñado para fortalecer el sistema radicular, mejorar el desarrollo vegetal y contribuir al equilibrio biológico de la rizósfera y al vigor del cultivo. Compatible con programas agrícolas convencionales, orgánicos y de exportación. Certificado OMRI Listed® para producción orgánica (USDA NOP).

Su efecto agronómico en calabacita se expresa en tres niveles:

| | |
|---|---|
| **Nivel 1** *(principal)* | Estimulación radicular: mayor emisión de raíces secundarias y pelos absorbentes. La calabacita tiene un sistema radicular superficial pero muy extenso en forma de sombrilla; ALOMYXA® incrementa su densidad y capacidad de absorción, determinante en un cultivo de ciclo corto y alta demanda nutricional. |
| **Nivel 2** *(complementario)* | Favorece el equilibrio microbiológico de la rizósfera mediante la producción de metabolitos bioactivos y la competencia ecológica entre microorganismos benéficos. |
| **Nivel 3** *(estratégico)* | Tolerancia al estrés abiótico: exopolisacáridos (EPS) que mejoran la retención de humedad en la rizósfera y la tolerancia a las variaciones térmicas. La calabacita es muy sensible a las oscilaciones de temperatura en el suelo; la red de EPS actúa como amortiguador microclimático en la zona radicular. |

## 2. Particularidades agronómicas de la calabacita

La calabacita (Cucurbita pepo) es una cucurbitácea de ciclo corto (55–75 días a primera cosecha) con una arquitectura de planta y un manejo radicular que la distinguen de otros cultivos de la serie:

| | |
|---|---|
| **Ciclo ultra-corto de alta demanda** | Desde la siembra hasta la primera cosecha: 55–75 días. Desde el trasplante: 40–60 días. La planta pasa de plántula a producción plena en menos de 8 semanas. Esto significa que cada semana de aplicación de ALOMYXA® tiene un impacto proporcional muy alto sobre el rendimiento total. |
| **Sistema radicular superficial y extenso** | Las raíces de calabacita se extienden horizontalmente en los primeros 30–40 cm de suelo. Son muy sensibles al encharcamiento, la compactación y la alta conductividad eléctrica. ALOMYXA® estimula la ramificación lateral de estas raíces, maximizando la superficie de absorción. |
| **Flores separadas en la misma planta** | La calabacita es monoica: tiene flores masculinas y femeninas en la misma planta. La polinización es principalmente por abejas. El aborto de frutos pequeños es común cuando la planta está bajo estrés: agua, nutrientes o |

| | |
|---|---|
| | temperatura. ALOMYXA® contribuye a una absorción más eficiente de nutrientes y al equilibrio fisiológico de la planta. |
| **Cosecha continua y escalonada** | Una vez iniciada la cosecha, la calabacita produce frutos de forma continua durante 8–14 semanas. Cada fruto cosechado es reemplazado por otro en desarrollo. Este ciclo prolongado de fructificación exige mantener el sistema radicular activo y sano durante toda la fase productiva. |
| Susceptibilidad a factores sanitarios de importancia agronómica | factores sanitarios de importancia agronómica es el patógeno más destructivo de la calabacita y otras cucurbitáceas. Puede destruir una parcela completa en 48–72 horas en condiciones de exceso de humedad. ALOMYXA® contribuye al mantenimiento de una rizósfera activa y funcional junto con un manejo adecuado del riego. |
| **Flor de calabaza: producto comercial adicional** | En muchas regiones de México, la flor de calabaza se comercializa como producto de alta demanda gastronómica. Un sistema radicular vigoroso produce mayor cantidad de flores masculinas (las que se cosechan para consumo) y prolonga la ventana de floración. |

Clave agronómica: En calabacita, la ventana de oportunidad para maximizar el rendimiento es muy corta. CADA semana de aplicación de ALOMYXA® desde el trasplante representa un porcentaje significativo del ciclo total. No hay margen para omitir aplicaciones en los primeros 30 días del ciclo.

## 3. Sistemas de producción y formas de aplicación

ALOMYXA® se adapta a todos los sistemas de producción de calabacita:

| Sistema | Método de aplicación preferido | Consideración especial |
|---|---|---|
| **Cielo abierto con riego rodado** | Drench al pie + aspersión al suelo | Aplicar antes del riego rodado. Ajustar pH del caldo. En camas de 1.80–2.0 m, dirigir al pie de las plantas. |
| **Riego por goteo (cintilla)** | Fertirriego por cintilla | Método más eficiente. Lavar cintillas antes y después. Verificar que el bulbo húmedo llegue a la zona de raíces activas (20–30 cm de profundidad). |
| **Acolchado plástico** | Fertirriego por cintilla bajo plástico | La cintilla bajo acolchado concentra la humedad y el inoculante exactamente en la zona de raíces. Ideal para ALOMYXA®. |
| **Invernadero / Semi-invernadero** | Fertirriego o drench | En sustratos artificiales, complementar con drench al trasplante. Verificar pH del agua. |
| **Siembra directa a campo** | Aplicación al suelo pre-siembra o post-emergencia | Aplicar al suelo justo antes de la siembra o al primer riego post-emergencia. 4–6 L/ha en 300–400 L de agua. |

## 4. Etapas fenológicas y estrategia de aplicación de ALOMYXA®

La calabacita tiene uno de los ciclos fenológicos más cortos de los cultivos hortícolas. Cada etapa es crítica por la velocidad con que transcurre:

| Etapa fenológica | Qué ocurre en la planta | Rol de ALOMYXA® |
|---|---|---|
| **Almácigo / semillero (7–12 días)** | Germinación. La semilla de calabacita germina rápidamente pero es muy susceptible a damping-off. La radícula es la primera estructura en formarse. | Aplicación al sustrato de germinación o al agua de riego del semillero. Favorece el establecimiento biológico temprano desde la radícula. |
| **Trasplante (día 0)** | La plántula se lleva al campo con 12–18 días de edad. Sistema radicular aún delicado. El éxito del trasplante define la uniformidad del ciclo. | Aplicación más crítica del ciclo. Drench al hoyo o inmersión del cepellón. Colonización desde el primer día en el suelo definitivo. |
| **Establecimiento (días 1–10)** | Regeneración de raíces dañadas. Adaptación al suelo definitivo. Inicio de la expansión horizontal del sistema radicular. | Aplicaciones cada 5–7 días. Estimula la ramificación radicular lateral. Reduce el período improductivo post-trasplante. |
| **Crecimiento vegetativo rápido (días 10–25)** | Expansión agresiva del follaje. Diferenciación de flores. La planta puede crecer 10–15 cm al día en condiciones óptimas. Alta demanda de nitrógeno y fósforo. | Aplicación semanal para sostener la absorción de nutrientes durante el crecimiento explosivo. Solubiliza fósforo y micronutrientes bloqueados. |
| **Floración (días 25–35)** | Apertura de flores masculinas primero (5–7 días antes que las femeninas). Luego apertura de flores femeninas. Polinización por abejas. Alta demanda de calcio y boro. | Continuar drench o riego durante floración. La disponibilidad continua de calcio y boro reduce el aborto floral y mejora el cuajado. |
| **Cuajado y desarrollo del fruto (días 35–45)** | Engrosamiento rápido del fruto. El fruto pasa de 0 a tamaño comercial en 6–8 días. Alta demanda de potasio y agua. Riesgo de aborto si hay estrés hídrico o calor extremo. | Etapa crítica para la calidad: aplicación semanal para sostener la absorción homogénea de potasio y calcio. Reduce el aborto de frutos jóvenes. |
| **Cosecha continua (días 45–fin de ciclo)** | Cosecha cada 2–3 días. La planta produce simultáneamente: flores masculinas para mercado (flor de calabaza), flores femeninas nuevas y frutos en desarrollo. | Mantener aplicaciones semanales durante toda la cosecha. La planta está bajo máxima carga fisiológica; el sistema radicular sano es la base de la productividad. |

## 5. Trasplante y establecimiento — La aplicación más importante

**En calabacita, el ciclo es tan corto que el trasplante representa el 15–20% del tiempo total del cultivo. Una colonización efectiva de ALOMYXA® en este momento comprime el período improductivo y maximiza el tiempo de cosecha activa.**

**Protocolo de trasplante**

| | Trasplante con cepellón | Siembra directa en campo |
|---|---|---|
| **Método** | Drench al hoyo antes de colocar el cepellón, o inmersión del cepellón 30 segundos en solución de ALOMYXA® | Aplicación al suelo en el surco de siembra, o al primer riego post-emergencia (cotiledones expandidos) |
| **Dosis** | 4 – 6 L/ha en 200–300 L de agua | 4 – 6 L/ha en 300–400 L de agua |
| **Fungicida opcional** | Fungicida compatible según el programa fitosanitario | Fungicida compatible según el programa fitosanitario |
| **Complemento útil** | Enraizador IBA a dosis baja + extracto de algas (ya presente en ALOMYXA®) | Bioestimulante de germinación + ALOMYXA® al primer riego |

**Objetivos técnicos del trasplante:**

- Colonización de la zona radicular desde el primer día en el suelo definitivo
- Favorecer el establecimiento biológico de la rizósfera
- Reducción del período de recuperación post-trasplante de 7–10 días a 3–5 días
- Estimulación de la ramificación radicular lateral desde el inicio

## 6. Crecimiento vegetativo y floración

Desde el establecimiento hasta la primera flor femenina transcurren apenas 2–3 semanas. ALOMYXA® debe mantenerse activo durante este período de crecimiento explosivo para sostener la máxima absorción de nutrientes:

| Etapa | Método | Dosis |
|---|---|---|
| Establecimiento (días 1–10 post-trasplante) | Drench o riego cada 5–7 días | **2 – 3 L/ha** |
| Crecimiento vegetativo rápido | Sistema de riego o drench semanal | **4 L/ha semanal** |
| Diferenciación de flores (visible en axila de hojas) | Sistema de riego semanal | **4 L/ha semanal** |
| Inicio de floración masculina | Sistema de riego semanal | **4 L/ha semanal** |
| Inicio de floración femenina y cuajado | Sistema de riego semanal | **6 L/ha (carga de la etapa productiva)** |

Manejo de la flor de calabaza: Si el cultivo se destina también a la cosecha de flor masculina para mercado, ALOMYXA® contribuye a prolongar la ventana de floración masculina y a incrementar el número de flores por planta. Aplicar desde el inicio de la diferenciación floral sin interrupciones para maximizar el volumen de flor cosechable.

## 7. Desarrollo del fruto y cosecha continua

Una vez iniciada la cosecha, la calabacita requiere una atención radicular constante. La planta está bajo máxima carga fisiológica: produce flores, desarrolla frutos y cosecha simultáneamente en distintos puntos de la planta:

| Etapa | Método | Dosis |
|---|---|---|
| Frutos en engrosamiento rápido | Sistema de riego semanal | **4 L/ha semanal** |
| Cosecha activa (cada 2–3 días) | Sistema de riego semanal | **4 L/ha semanal** |
| Programa foliar complementario | Aspersión foliar | **4 L/ha + Difenoconazol 200 mL/ha** |
| Condiciones severas de exceso de humedad | Drench al pie + riego | **8 L/ha + Metalaxil-M o Fosetil-Al** |
| Últimas 2 semanas de cosecha | Sistema de riego semanal | **4 L/ha para sostener la producción final** |

**Beneficios esperados durante la cosecha continua:**

- Mayor número de frutos por planta durante toda la ventana productiva
- Mayor uniformidad de tamaño, color y firmeza entre cosechas
- Reducción del aborto de frutos jóvenes por estrés hídrico o térmico
- Mejor condición fisiológica y calidad del fruto
- Prolongación de la ventana de cosecha activa en 7–14 días adicionales
- Mayor volumen de flor masculina cosechable en sistemas con producción de flor

## 8. Manejo de patógenos críticos en calabacita

La calabacita es susceptible a un conjunto específico de patógenos que pueden colapsar el cultivo rápidamente dado su ciclo corto. ALOMYXA® forma parte de un programa integral de manejo agronómico:

| Patógeno | Urgencia | Protocolo ALOMYXA® + complemento |
|---|---|---|
| factores sanitarios de importancia agronómica (colapso rápido, podredumbre de corona y fruto) | **ALTA — actuar en 24 h** | 8 L/ha vía riego + Metalaxil-M o Fosetil-Al. Reducir riego. Mejorar drenaje urgente. |
| factores sanitarios de importancia agronómica (damping-off, raíces blandas) | **ALTA en semillero y post-trasplante** | 6 L/ha drench + Metalaxil-M. Aplicar al trasplante como preventivo. |
| factores sanitarios de importancia agronómica (damping-off, cancro de cuello) | **MEDIA — crítico en primeras 3 semanas** | 6 L/ha drench + Iprodiona o PCNB. Especialmente importante en siembra directa. |
| factores sanitarios de importancia agronómica (moho blanco en tallo y fruto) | **MEDIA — condiciones húmedas** | 4 L/ha drench + Iprodiona. Mejorar ventilación. Reducir humedad foliar. |

| Patógeno | Urgencia | Protocolo ALOMYXA® + complemento |
|---|---|---|
| factores sanitarios de importancia agronómica (marchitez vascular) | **MEDIA — suelos con historial** | 6–8 L/ha drench + Trichoderma spp. o Benomilo. Programa preventivo continuo. |
| factores sanitarios de importancia agronómica cinerea (moho gris en flores y frutos) | **BAJA a MEDIA — condiciones húmedas** | 4 L/ha foliar + Difenoconazol. Especialmente en invernadero o bajo malla. |
| Oidio (Podosphaera xanthii) (cenicilla polvorienta en hojas) | **MEDIA en cielo abierto temporadas secas** | ALOMYXA® fortalece la planta; complementar con azufre mojable o bicarbonato. No mezclar azufre con ALOMYXA® en el mismo caldo. |

Nota sobre condiciones severas de exceso de humedad: pueden afectar seriamente el sistema radicular en condiciones de exceso de humedad y temperaturas de 25–30 °C. El programa preventivo con ALOMYXA® desde el trasplante es la primera línea de defensa. Ante los primeros síntomas, actuar de inmediato con el protocolo correctivo y reducir el riego.

## 9. Recomendaciones técnicas clave para calabacita

Para maximizar los resultados de ALOMYXA® en este cultivo:

| | |
|---|---|
| ✓ | Aplicar al trasplante sin excepción: dada la brevedad del ciclo, el impacto del trasplante sobre el rendimiento final es proporcionalmente mayor que en cualquier otro cultivo de la serie. |
| ✗ | No mezclar con bactericidas, azufre, desinfectantes ni biocidas que puedan afectar la viabilidad microbiana. En calabacita es frecuente el uso de azufre vs. oidio; separar estas aplicaciones al menos 5 días de ALOMYXA®. |
| ✓ | Mantener el pH del caldo entre 6.5 y 7.5. En zonas con agua alcalina, acidificar con ácido cítrico o fosfórico antes de mezclar. |
| ✓ | En sistemas con acolchado plástico y cintilla, ALOMYXA® se aplica directamente bajo el plástico: máxima eficiencia de colonización en la zona de raíces activas. |
| ✗ | No aplicar por aspersión foliar durante la floración abierta para no interferir con la polinización por abejas. Usar exclusivamente drench o riego en esa etapa. |
| ✓ | En ciclos de verano (temperaturas > 35 °C), aplicar en las horas más frescas del día o de noche si el sistema de riego lo permite; la viabilidad bacteriana se reduce significativamente por encima de 40 °C en el suelo. |
| ✓ | En suelos con antecedentes de problemas radiculares, reforzar el seguimiento agronómico desde el trasplante. |
| ✗ | No interrumpir el programa durante la cosecha activa; la planta está bajo su mayor carga fisiológica y el sistema radicular requiere máximo soporte. |
| ✓ | En producción de flor de calabaza, iniciar el programa desde el semillero para maximizar el número y la duración de la floración masculina. |
| ✓ | Conservar el producto a menos de 30 °C, alejado de la luz solar directa y lejos de cal, azufre y desinfectantes. |

## 10. Programa base recomendado para 1 hectárea

Resumen integrado del programa anual de ALOMYXA® para calabacita (ciclo de 90–110 días totales):

| Momento / Etapa | Método | Dosis | Día aprox. | Objetivo |
|---|---|---|---|---|
| **Semillero (opcional)** | Riego al sustrato | **1–2 L/m³** | Días −10 a 0 | Prevención damping-off |
| **Trasplante — CRÍTICO** | Drench al hoyo | **4–6 L/ha** | Día 0 | Colonización + arranque |
| **Establecimiento temprano** | Drench o riego | **2–3 L/ha** | Día 5–10 | Consolidación radicular |
| **Crecimiento vegetativo** | Riego semanal | **4 L/ha** | Días 10–25 | Nutrición explosiva |
| **Inicio de floración** | Riego semanal | **4 L/ha** | Días 25–35 | Cuajado y flor calabaza |
| **Cuajado y primer fruto** | Riego semanal | **6 L/ha** | Días 35–45 | Calidad y tamaño del fruto |
| **Cosecha activa (semanal)** | Riego semanal | **4 L/ha** | Días 45–fin | Sostenimiento productivo |
| Programa foliar complementario | Aspersión | **4 L/ha + fungicida** | Según presión | Protección sanitaria |
| Manejo bajo condiciones severas de exceso de humedad | Drench + riego urgente | **8 L/ha + Metalaxil-M** | Al detectar síntomas | Manejo de emergencia |

## 11. Beneficios agronómicos observados en campo

Productores de calabacita que aplican ALOMYXA® de forma constante reportan:

- Establecimiento más rápido y uniforme post-trasplante: reducción del período improductivo
- Mayor densidad radicular observable: sistema en 'sombrilla' más ramificado y activo
- Mayor número de frutos por planta durante la cosecha continua
- Mayor uniformidad de tamaño y peso entre cosechas
- Reducción significativa del aborto de frutos jóvenes, especialmente en períodos de calor extremo
- Mayor equilibrio microbiológico de la rizósfera en suelos con antecedentes de problemas radiculares
- Mayor número de flores masculinas comercializables y ventana de floración prolongada
- Mayor firmeza del fruto y vida postcosecha
- Prolongación de la cosecha activa en 7–14 días adicionales al final del ciclo
- Mejor respuesta a la fertirrigación: mayor eficiencia de fertilizantes aplicados

En calabacita, donde el ciclo es corto y cada día de producción tiene alto valor económico, mantener el sistema radicular activo y funcional con ALOMYXA® desde el trasplante hasta el último día de cosecha es la diferencia entre un ciclo promedio y un ciclo sobresaliente.

***"Innovación natural para cosechas con futuro."***