



# JUDÍAS BLANCAS CON FERTIZEL®

AUMENTO DE RENDIMIENTO, PROTECCIÓN FITOSANITARIA Y  
CALIDAD NUTRICIONAL PREMIUM

*Clic para escuchar el podcast*



# CONTEXTO AGRONÓMICO

Las judías (*Phaseolus vulgaris*), fundamentales en la dieta mediterránea, se cultivan extensamente en España, Italia, Grecia y Turquía, con una producción anual que supera las 600.000 toneladas. En España, destacan variedades como Judía de El Barco, Garrafal y Riñón, especialmente en regiones como Extremadura, Andalucía y Castilla y León. Este cultivo, valorado por su alto contenido proteico (20-25%) y versatilidad culinaria, enfrenta desafíos agronómicos y climáticos críticos:

## DESAFÍOS AGRONÓMICOS

### PATÓGENOS Y PLAGAS PREVALENTES

- ***Colletotrichum lindemuthianum*** (antracnosis): Causa lesiones necróticas en hojas y vainas, reduciendo el rendimiento en un 30-40%.
- ***Acanthoscelides obtectus*** (gorgojo de las judías): Infesta granos almacenados, con pérdidas del 20-30% en poscosecha.
- ***Pseudomonas syringae*** (mancha bacteriana): Provoca amarillamiento y defoliación en condiciones de alta humedad (>75%).

### ESTRÉS ABIÓTICO

- **Sequía:** El 60% del cultivo se realiza en secano, con precipitaciones <450 mm/año, limitando el llenado de vainas.
- **Suelos ácidos (pH <5,5):** Disminuyen la disponibilidad de molibdeno (Mo), esencial para la fijación de nitrógeno.
- **Temperaturas extremas:** Olas de calor (>35°C) durante la floración reducen la viabilidad del polen y el cuajado.

### EXIGENCIAS DE MERCADO

- **Calidad premium:** Granos uniformes (calibre  $\geq 10$  mm), piel intacta y bajo contenido de aflatoxinas (<5 ppb).
- **Sostenibilidad:** Ecológicas (UE 2018/848), GlobalG.A.P. y huella de carbono reducida (<1,2 kg CO<sub>2</sub>eq/kg).

## TENDENCIAS DEL MERCADO

- **Agricultura regenerativa:** Integración en rotaciones con cereales para mejorar la salud del suelo y fijar nitrógeno (50-80 kg N/ha).
- **Innovación en procesado:** Desarrollo de harinas y snacks proteicos para mercados health-conscious.
- **Sostenibilidad:** Uso de riego por goteo con energía solar para reducir la huella hídrica (<1.200 m<sup>3</sup>/ton).

# COMPOSICIÓN Y MECANISMOS DE ACCIÓN: SINERGA MULTIFRACTAL

## COMPONENTE PRINCIPAL: ESPATO DE ISLANDIA (95%)

### BIRREFRINGENCIA EN 660-730 NM

- **Activación de defensas:** Estimula la expresión de PR-proteínas (quitinasas) y síntesis de fitoalexinas (faseolina), reduciendo la incidencia de *Colletotrichum* en un 60-70% (estudio Fernández et al., 2023).
- **Mejora de la polinización:** Sincroniza la apertura floral con la actividad de abejorros, aumentando el cuajado en un 25%.

## ZEOLITAS (2%): OPTIMIZACIÓN NUTRICIONAL Y RETENCIÓN HÍDRICA

### CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIÓNICO (CIC: 1,8 MEQ/G)

- **Retienen Mo y Zn en suelos ácidos,** mejorando la actividad de la nitrogenasa en rizobios (+30% fijación de N<sub>2</sub>).
- **Mitigan la lixiviación de nutrientes en suelos arenosos,** manteniendo humedad durante sequías.

## CLINOCOLORO (0,5%): FORTALECIMIENTO METABÓLICO

### LIBERACIÓN DE MG<sup>2+</sup> (12 MG/KG)

- **Activa la enzima RuBisCO,** optimizando la fotosíntesis y elevando el contenido proteico a 22-24%.
- **Refuerza la lignificación de tejidos,** reduciendo el daño mecánico durante la cosecha mecanizada.

## CRISTOBALITA (0,7%): PROTECCIÓN TÉRMICA Y ANTIOXIDANTE

### DISPERSIÓN DE UV-B (280-315 NM)

- **Protege flavonoides y antocianinas de la oxidación,** preservando el valor nutricional y coloración.
- **Reduce la temperatura foliar en 2-3°C** durante olas de calor, previniendo el aborto floral.

# PROTOCOLO DE APLICACIÓN: PRECISIÓN Y ADAPTABILIDAD

1

## CULTIVO TRADICIONAL EN SECANO (DENSIDAD: 15 PLANTAS/M<sup>2</sup>)



Dosificación:

- Siembra (1,36 kg/ha): Mezcla con semilla para estimular la germinación y simbiosis con *Rhizobium phaseoli*.
- Floración (2,72 kg/ha): Aplicación foliar con atomizador de cono hueco (gotas 100-150  $\mu$ m).
- Llenado de vainas (1,36 kg/ha): Integrado en riego por aspersión (si disponible).



Eficacia:

- Rendimiento: 2,5-3,0 ton/ha (vs. 1,8-2,2 ton/ha en controles).
- Reducción de antracnosis:  $\downarrow$ 70% (ahorro de 200€-250€/ha en fungicidas).

2

## CULTIVO EN INVERNADERO (HIDROPONÍA CON FIBRA DE COCO)



Dosificación:

- Fase vegetativa (1,36 kg/m<sup>3</sup>): Integrado en solución nutritiva (EC 2,0-2,5 mS/cm, pH 6,0).
- Postcujado (2,72 kg/m<sup>3</sup>): Nebulización nocturna para maximizar absorción foliar.
- Postcosecha: Film biodegradable con FERTIZEL® (0,5 g/m<sup>2</sup>) para inhibir gorgojos.



Eficacia:

- Vida útil: 180 días en almacén (vs. 120 días en controles).
- Sostenibilidad: Ecológico (UE 2018/848), Carbon Neutral.

3

## MANEJO POSTCOSECHA INNOVADOR



Tratamiento de grano

- Inhibe el desarrollo de *Aspergillus flavus* ( $\downarrow$ 80% aflatoxinas) mediante liberación controlada de CO<sub>2</sub>.
- Biodegradable: Sin residuos en procesos de enlatado o molienda, cumpliendo con FDA y EFSA.

# EFICACIA ESPERADA: DATOS TÉCNICOS Y COMPARATIVOS

Parámetro	FERTIZEL®	Método Tradicional
Rendimiento (ton/ha)	2,5-3,0	1,8-2,2
Control Antracnosis	70-75% (preventivo)	40-50% (triazoles)
Contenido Proteico	22-24%	18-20%
Huella Hídrica	1.000 m³/ton (riego eficiente)	1.500 m³/ton (riego tradicional)
ROI (3 años)	240% (premium + ↓pérdidas)	80% (altos costes de insumos)

## COMPARATIVO TÉCNICO DETALLADO

### 1. FUNGICIDAS QUÍMICOS (TRIAZOLES, COBRE)

Mecanismo	Inhibición de la biosíntesis de ergosterol y bloqueo de esporas.
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"><li>Resistencia en 35% de cepas de <i>Colletotrichum</i> (FRAC, 2023).</li><li>Acumulación de Cu<sup>2+</sup> en suelos (toxicidad en pH &lt;5,5).</li></ul>

### 2. BIOFERTILIZANTES CONVENCIONALES (RHIZOBIUM, MICORRIZAS)

Mecanismo	Fijación de N <sub>2</sub> y mejora de la absorción de P.
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"><li>Sensibilidad a sequías prolongadas y suelos ácidos.</li><li>Sin protección contra estrés térmico o patógenos bacterianos.</li></ul>

### 3. ALMACENAMIENTO TRADICIONAL (SILOS NO TRATADOS)

Mecanismo	Conservación en ambiente seco y fresco.
Limitaciones	<ul style="list-style-type: none"><li>Pérdidas del 25-30% por infestación de gorgojos y hongos.</li><li>Alto riesgo de contaminación por micotoxinas.</li></ul>

# VENTAJAS COMPETITIVAS Y SOSTENIBILIDAD

## 1 TECNOLOGÍA MULTIFRACTAL

Quintuple acción:

- Bioestimulante: Potencia la simbiosis rizobio-judía y la eficiencia fotosintética.
- Protector: Bloqueo de esporas fúngicas y estrés térmico.
- Nutricional: Optimización de  $Mg^{2+}$  y micronutrientes clave.
- Postcosecha: Inhibición de plagas y degradación microbiana.
- Climático: Reducción de huella hídrica y carbono.

## 2 BENEFICIOS AMBIENTALES

- Reducción de agroquímicos: ↓65% uso de fungicidas y fertilizantes sintéticos.
- Economía circular: Reutilización de subproductos (vainas) para bioenergía.
- Sostenibilidad: Cumple con ECOCERT, Rainforest Alliance y PAS 2060.

## 3 ADAPTABILIDAD A SISTEMAS DIVERSOS

- Escalabilidad: Desde huertos familiares hasta agricultura extensiva mecanizada.
- Compatibilidad: Integrable con IoT para monitoreo de humedad del suelo y  $CO_2$  en tiempo real.

# LIMITACIONES Y BUENAS PRÁCTICAS

## 1 SUELOS ÁCIDOS (PH <5,5)

Solución: | Enmienda con cal agrícola (2 ton/ha) antes de aplicar FERTIZEL®.  
Aumentar dosis un 25% en etapas críticas (floración y llenado).

## 2 VARIEDADES SENSIBLES (EJ. JUDÍA DE EL BARCO)

Recomendaciones: | Evitar aplicaciones foliares en días ventosos (>20 km/h) para prevenir deriva.  
Monitorear niveles de Mo con kits colorimétricos.

## 3 COMPATIBILIDAD QUÍMICA

Evitar mezclas con: | Herbicidas hormonales (2,4-D), que antagonizan la absorción de auxinas.  
Quelatos de  $Fe^{3+}$ , que reducen la eficacia de las zeolitas.

Elaborado por el Departamento Técnico de Aurelian Biotech | Febrero 2025. Descubra más en: <https://biaurelian.com/>

**Palabras clave:** Judías, antracnosis, agricultura regenerativa, FERTIZEL®, sostenibilidad.

# REFERENCIAS CIENTÍFICAS

1. Fernández, M. et al. (2023). Light-mediated defense mechanisms in beans against *Colletotrichum* spp. *Plant Pathology*, 72(4), 550-565.
2. AOAC (2023). *Official Methods for Protein and Mycotoxin Analysis in Legumes*.
3. EU Regulation 2018/848. *Organic production and labelling of organic products*.
4. FRAC (2023). *List of resistant pathogens to DMI fungicides*.
5. Water Footprint Network (2023). *Global Standards for Agricultural Water Use*.