

# NANOBUBURBUJAS EN AGRICULTURA

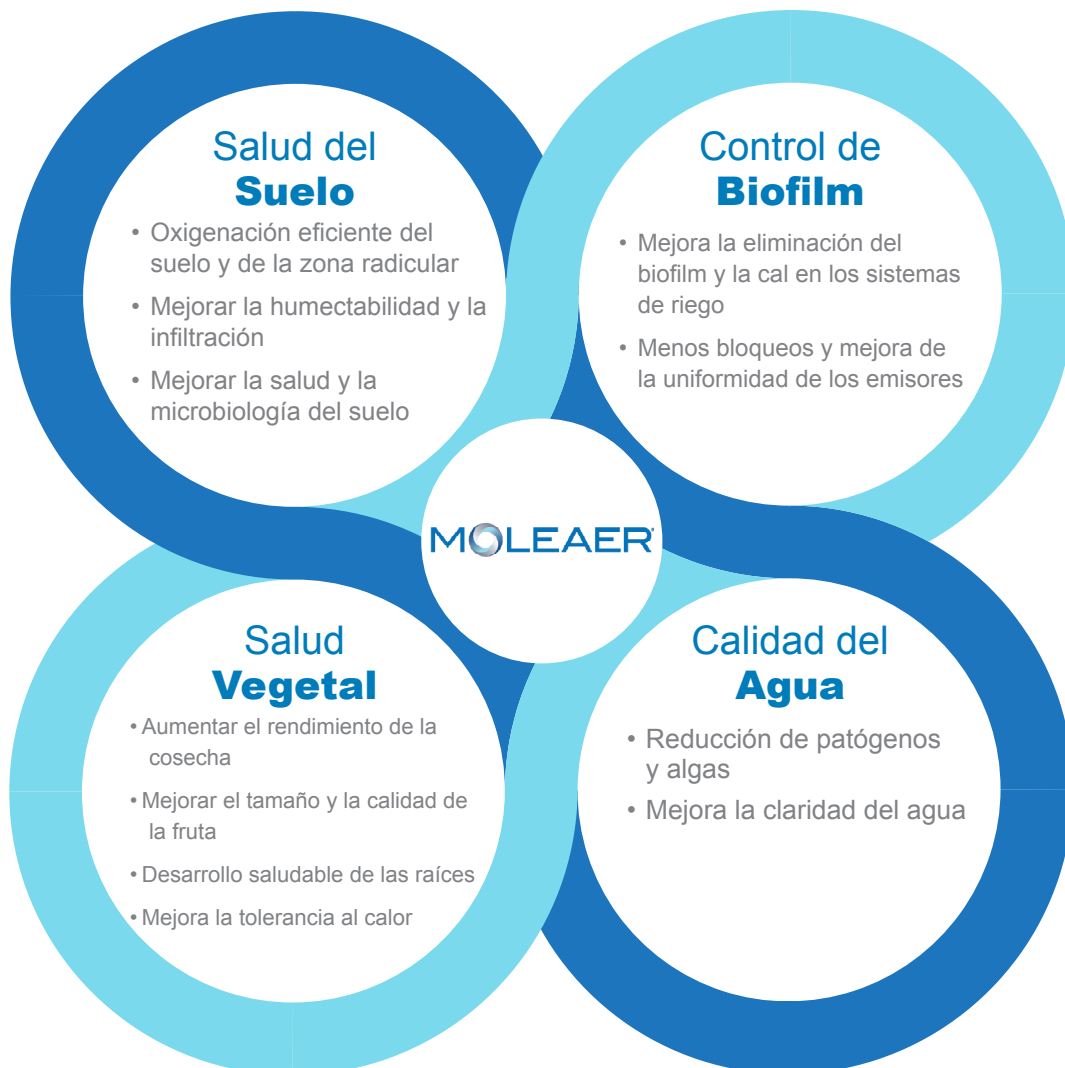
## Oxigenación y Depuración



### Acerca de Moleaer

Moleaer proporciona soluciones rentables que aumentan la productividad, reducen la dependencia de productos químicos y ayudan a restablecer el equilibrio del medio ambiente a través de la tecnología de nanoburbujas. Universidades e instituciones de renombre mundial han validado nuevas aplicaciones de nuestra tecnología de nanoburbujas. A través de estas asociaciones de investigación, así como de más de 1000 instalaciones en todo el mundo, demostramos que las nanoburbujas pueden resolver una amplia gama de desafíos en la industria agrícola a lo largo del ciclo del agua de riego para implementar múltiples beneficios y mejorar la salud de los cultivos.

## BENEFICIOS DE LAS NANOBURBUJAS





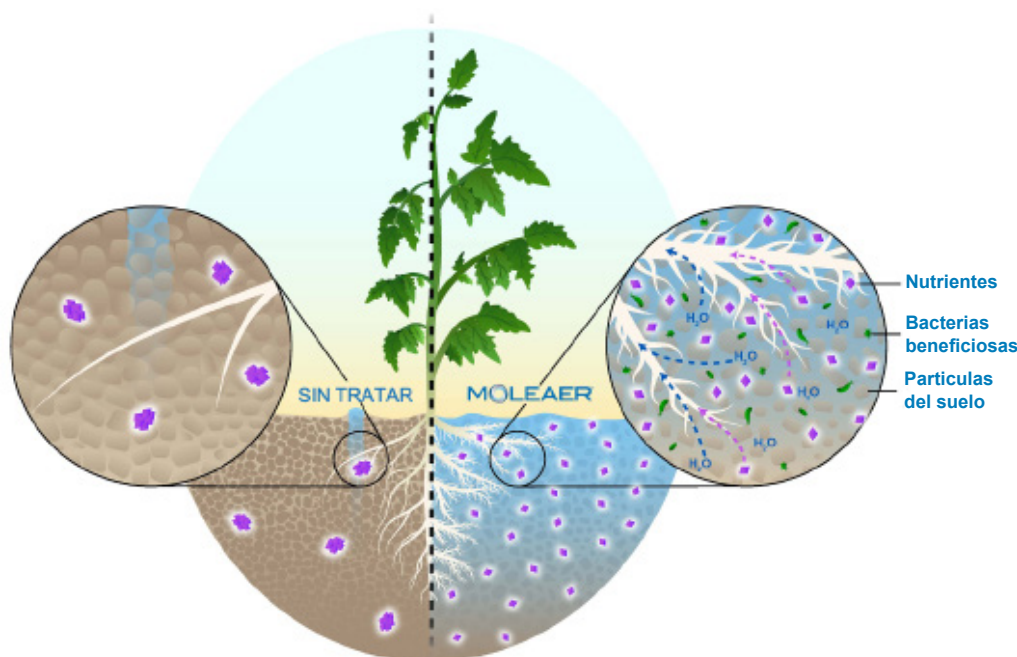
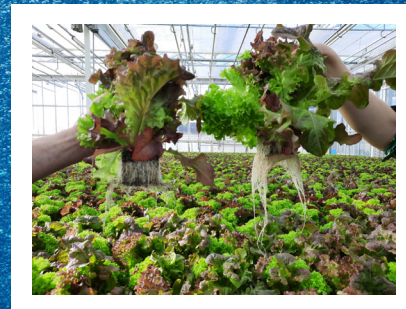
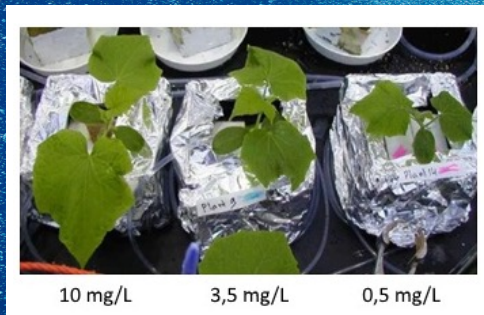
## OXIGENO DISUELTO EN AGUA Y SUELO

### El oxígeno es un factor determinante para cualquier cultivo

Niveles óptimos de oxígeno en el suelo producen cultivos más saludables:

- ✓ Las raíces de las plantas necesitan la presencia de oxígeno para absorber agua y nutrientes. Sin el oxígeno necesario, el metabolismo de las plantas se ralentiza, se producen deficiencias nutritivas y se reduce el desarrollo de la planta y los frutos.
- ✓ El estrés hipóxico hace que los estomas de las hojas se cierren, lo que reduce la fotosíntesis. La planta genera inhibidores del crecimiento y se genera mayor incidencia de hongos patógenos anaeróbicos como Pythium.
- ✓ La deficiencia de oxígeno transforma el nitrato (NO<sub>3</sub>) en nitrito (NO<sub>2</sub>). Un alto nivel de nitrito es tóxico para los humanos y las plantas y reduce la capacidad de absorción de las raíces.

### Las nanoburbujas son un vehículo estable para enriquecer con oxígeno el agua y el suelo



#### Efectos de las Nanoburbujas en la salud de las plantas

- Más desarrollo de raíces laterales y capilares
- Mayor absorción de nutrientes
- Menor estrés hídrico y sanitario

#### Efectos de las Nanoburbujas en el agua

- Reducción de la tensión superficial
- Menor tamaño de los grupos de moléculas del agua
- Mejora la penetración e infiltración

#### Efectos de las Nanoburbujas en el suelo

- Mejora la floculación y reduce la compactación
- Mejora la conversión y disponibilidad de nutrientes
- Aumento de la distribución del agua capilar
- Disminución del tamaño de grupos de nutrientes





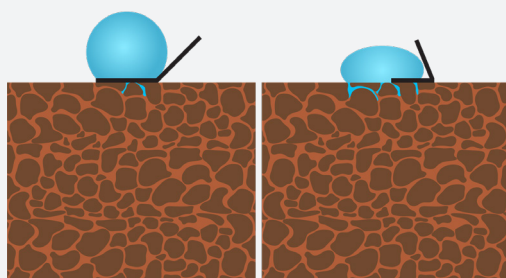
## OXIGENO DISUELTO EN AGUA Y SUELO

### Cultivos sanos con agua de más calidad, con menor consumo de químicos y menor coste de producción

- ✓ La calidad del agua es uno de los principales insumos de cultivo que tiene una influencia significativa en la salud y la productividad de las plantas.
- ✓ El agua con niveles bajos de oxígeno facilita la proliferación de hongos dañinos como Phythium o Phythophthora.
- ✓ La biopelícula en las conducciones de riego favorece la proliferación de patógenos y es omnipresente en la mayoría de las superficies que están en contacto frecuente con el agua.
- ✓ Las algas obstruyen las tuberías, los filtros y los goteros.

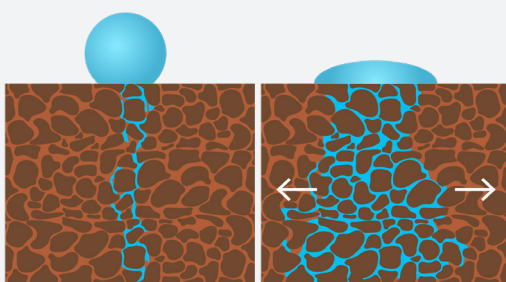
### Las nanoburbujas mejoran la calidad del agua y eliminan la biopelícula de forma sostenible y sin productos químicos

#### Oxidación libre de químicos



Agua sin tratar

Agua tratada con Nanoburbujas

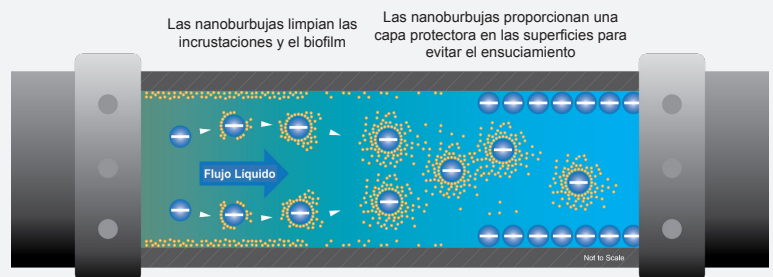


Agua sin tratar

Agua tratada con Nanoburbujas

- ✓ **Reducción de la tensión superficial:** Las nanoburbujas actúan como un surfactante para reducir las fuerzas intermoleculares y la tensión superficial del agua. La reducción de la tensión superficial mejora las tasas de infiltración, los niveles de humedad del suelo y la movilidad de los nutrientes
- ✓ **Reducción del ángulo de contacto:** Las nanoburbujas son hidrofóbicas y disminuyen el ángulo de contacto en una superficie de suelo hidrofóbica. La reducción del ángulo de contacto permite que el agua de riego penetre más fácilmente a través de los capilares más pequeños y las partículas de suelo compactadas, facilitando una mejor distribución del agua en la zona de las raíces

#### Limpieza y Adsorción



- ✓ **Anti biofilm:** Las nanoburbujas son estables en la solución a granel y limpian las superficies de las tuberías para eliminar y evitar la formación de biofilm en los sistemas de riego. La reducción de la acumulación de biofilm mejora la higiene y el rendimiento de los sistemas de riego, reduciendo los costes de los tratamientos sanitarios.
- ✓ **Control de enfermedades:** Las nanoburbujas alteran continuamente el entorno, impidiendo la formación de bacterias causantes de enfermedades. También promueven la actividad microbiana aeróbica/beneficiosa que compete con el crecimiento de las bacterias anaeróbicas
- ✓ **Inhibidor de incrustaciones:** Las nanoburbujas eliminan y evitan eficazmente que los minerales, como el calcio, se adhieran a las paredes de las tuberías y los equipos de riego, aliviando la obstrucción de los emisores, mejorando la eficiencia del sistema de riego y reduciendo los costes de los tratamientos químicos.

La UE tiene como objetivo alcanzar el 25% de la agricultura en producción ecológica para 2030. En la nueva PAC, el 40% del presupuesto se reserva para la producción sostenible, incluidas las tecnologías como los generadores de nanoburbujas.

**La superficie útil agrícola ecológica actual en España es solo del 9%. Las nanoburbujas facilitarán la producción ecológica sostenible con oxígeno y menor consumo de químicos.**





## MOLEAER<sup>®</sup>

ADVANCING NANOBUBBLE TECHNOLOGY



### Mejora de la calidad del agua

Observación	Solución con Nanoburbujas
<b>Las altas temperaturas disminuyen el oxígeno en el agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incrementa los niveles de DO y proveen una reserva de nanoburbujas de oxígeno para la liberación lenta en la zona de las raíces</li> </ul>
<b>Las algas y el agua turbia obstruyen los filtros y los emisores de goteo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduce las algas a través de la oxidación</li> <li>Mejora la calidad del agua</li> <li>Reduce los costes de mantenimiento</li> <li>Mejora la uniformidad de emisores y riego</li> </ul>
<b>Acumulación de biofilm y patógenos nocivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elimina el biofilm de las tuberías de riego</li> <li>Reduce las aplicaciones químicas</li> </ul>



### Mejora la salud de raíces y plantas

Funciones de la planta	Beneficios del oxígeno
<b>Tasas metabólicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El oxígeno es vital para la vía energética central de las células vegetales</li> </ul>
<b>Producción de ATP y enzimas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantiene una producción óptima de ATP</li> <li>Facilita la absorción y el transporte de nutrientes</li> </ul>
<b>Salud de la raíz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduce el estrés ambiental como el calor</li> <li>Mejora el desarrollo de las raíces</li> <li>Reduce los patógenos como el <i>Pythium</i></li> </ul>
<b>Turgencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ayuda a mantener la permeabilidad de las membranas celulares para mantener la turgencia y la resistencia al estrés térmico</li> </ul>
<b>Rendimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuajado de la fruta</li> <li>Tamaño y calidad del producto</li> </ul>

Comuníquese con [juancirera@moleaer.com](mailto:juancirera@moleaer.com) para obtener más información.