



Por:

Laboratorios A-L de México S.A. de C.V.

Avances en Tecnología Agrícola 10.

# NANOTECNOLOGÍA APLICADA A LA AGRICULTURA

1. Las nanotecnologías.
2. Aplicaciones agrícolas.
3. Los nanofertilizantes.
4. Clasificaciones.
5. Para saber más.

La Ciencia,  
exploración de lo posible.

## 1. Las nanotecnologías.

Estos desarrollos científicos y tecnológicos son desde hace un tiempo una de las áreas de más rápido crecimiento a nivel mundial. La nanotecnología es el arte y la ciencia de manipular la materia a una nano escala, es decir en donde un 1nm = equivale a una mil millonésima parte de un metro ( $10^{-9}$ ). Las aplicaciones de la nanotecnología se extienden ya en 2023 en sectores como la industria textil, cosmética, electrónica, metalurgia, tecnología de la información, militar, y seguridad, medicina, transporte, energía, biotecnología, y ciencias ambientales entre otros. En la agricultura, la nanotecnología se está considerando como una forma de lograr una segunda revolución verde con aplicaciones que van desde la mejora de los cultivos, la liberación controlada de pesticidas, nutrientes y agroquímicos, la reducción de la escorrentía, la remediación, para detectar bacterias y virus, etc. En resumen, en última instancia, se pretende que la nanotecnología ayude a mejorar el rendimiento y la calidad del cultivo.

## 2. Aplicaciones agrícolas.

La nanotecnología proporciona nuevos agentes agroquímicos y nuevos mecanismos de entrega para mejorar la productividad de los cultivos y promete reducir la aplicación de pesticidas. Las aplicaciones agrícolas incluyen: (1) nano formulaciones de agroquímicos en la aplicación de plaguicidas y fertilizantes; (2) utilización de nanosensores en la protección de cultivos para identificación de enfermedades y residuos de agroquímicos; (3) nano dispositivos para la ingeniería genética de plantas; y (4) diagnóstico de enfermedades de las plantas. Además, puede reducir la pérdida de nitrógeno por lixiviación, emisiones, y los microorganismos del suelo. Las aplicaciones de la nanotecnología incluyen la transferencia de genes o ADN mediada por nanopartículas en plantas para el desarrollo de variedades resistentes a los insectos, el procesamiento y almacenamiento de alimentos y la prolongación de la vida útil de los productos. En fin, la nanotecnología puede aumentar el desarrollo de la producción de biomasa a combustible.



### **3.Los nano fertilizantes.**

Los fertilizantes se han utilizado durante los últimos años en la agricultura en beneficio de los agricultores. Los fertilizantes tradicionales son costosos y nocivos para los seres humanos y el medio ambiente. Por lo tanto, existe la necesidad de desarrollar fertilizantes inocuos para el medio ambiente que tengan un alto valor nutritivo, así como compatibilidad con el suelo y el medio ambiente. La nanotecnología ha surgido como una alternativa prometedora en forma de nano fertilizantes con mejores atributos cualitativos. Un nano fertilizante comprende nano formulaciones de nutrientes que se entregan a las plantas, lo que permite una absorción sostenida y homogénea. En varias investigaciones se ha demostrado que los nano fertilizantes estimulan la productividad de los cultivos al incrementar la absorción de nutrientes, reducir la toxicidad al mitigar los posibles efectos adversos del uso excesivo de fertilizantes químicos, así como la frecuencia de aplicación de enmiendas y fertilizantes químicos. El empleo de estos nano fertilizantes reduce drásticamente los desechos, protegiendo el medio ambiente. Los productos de la nanotecnología en conjunto con los microbios benéficos, es decir. los nano biofertilizantes, facilitan el rápido desarrollo de la agricultura sostenible. Se considera que los productos ecológicos (orgánicos) a base de nano biofertilizantes podrán disminuir en hasta un 45-50% el uso de enmiendas y fertilizantes convencionales.

### **4.Clasificaciones.**

Un nano fertilizante es cualquier producto creado con nanopartículas o que utiliza nanotecnología para mejorar la eficiencia de los nutrientes. Se proponen tres categorías de nano fertilizantes: (1). Fertilizante a nano escala, con nanopartículas que contienen nutrientes. (2). Aditivos a nano escala con fertilizantes tradicionales en mezclas físicas con los nano aditivos, y (3) Recubrimientos a *nanoescala*, es decir fertilizantes tradicionales recubiertos o cargados con nanopartículas. Los nano fertilizantes, también considerados como "*fertilizantes inteligentes*", tienen un sistema de entrega inteligente que liberaría los nutrientes de las plantas de manera lenta y controlada. Los nano fertilizantes se han clasificado en tres grupos: (1) nano formulación de micronutrientes; (2) nano formulación de macronutrientes, y (3) nanomateriales cargados de nutrientes. De las tres categorías, los nanomateriales o nano portadores de nutrientes son más populares en comparación con los nanomateriales compuestos por nutrientes. La ventaja de utilizar nanomateriales cargados de nutrientes es que son seguros para los trabajadores y respetuosos con el medio ambiente. Además, los fertilizantes encapsulados en los nano portadores pueden liberar fertilizantes de manera precisa según los requisitos. Se han utilizado varios tipos de nanomateriales para la encapsulación y liberación controlada de fertilizantes, como nanopartículas poliméricas, nanomateriales a base de carbono, nanoarcillas, sílice mesoporosa y diversos otros nano materiales. Los nano vehículos de

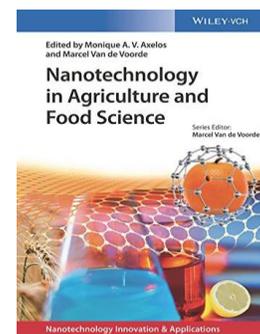
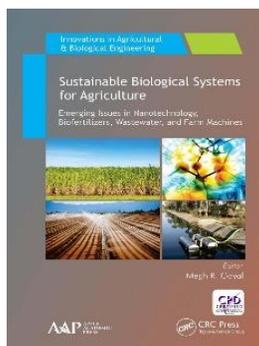
liberación controlada también se han empleado para muchas otras aplicaciones, incluidos pesticidas, alimentos y administración de medicamentos.



## 5. Para saber más.

\*Información técnica de Nano-Ag answer- Urth Technologies. California, USA.

\*\*Dr. Hugo Espinoza. CIATEJ.A.C. Tecnologías de nano microencapsulación de compuestos bioactivos. \*\*\*Sustainable Biological Systems for Agriculture. Megh R. Goyal. Editor. Apple Academic Press. Para más información, contactar a Karen Calderón: [www.laboratoriosaldemexico.com.mx](http://www.laboratoriosaldemexico.com.mx)



Valoramos la libertad de información. Este artículo es gratis y puede ser reproducido sin ninguna limitante. Se solicita solo mencionar la fuente.