

# BIOESTIMULANTES EN LA AGRICULTURA:

## EXTRACTOS HÚMICOS

### Bioestimulantes para la agricultura y forestería

Un bioestimulante vegetal es una sustancia o microorganismo que, aplicado a la planta o a la rizósfera -independientemente de su contenido de nutrientes-, estimula procesos naturales de nutrición, con el fin de mejorar la eficiencia en el uso de nutrientes, la tolerancia al estrés abiótico y también la disponibilidad de nutrientes. A diferencia de los fertilizantes que suministran nutrientes, los bioestimulantes trabajan en mejorar la absorción y eficiencia nutricional, así como en aumentar la resistencia al estrés abiótico. Pueden incluir extractos húmicos, macro y microalgas, hidrolizados de proteínas de origen animal o vegetal, silicio, extractos de plantas, hongos micorrizas arbusculares y rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal. Pueden contener hormonas vegetales, extractos de algas marinas, aminoácidos, enzimas, vitaminas como la tiamina,

### Extractos húmicos

Son fracciones activas extraídas de cualquier materia orgánica, ya sea de origen animal o vegetal. Una de las materias primas donde hay más concentración de ácidos húmicos es la leonardita, una materia asociada al lignito, que tiene aproximadamente un 40 % de ellos. Otras materias orgánicas donde se pueden localizar estas sustancias son la turba negra, el humus de lombriz, el estiércol, el compost y el fango. Cabe destacar que los extractos o sustancias húmicas se pueden dividir en tres grupos: ácidos húmicos, ácidos fúlvicos y las huminas:

- 1. Ácidos húmicos:** Los ácidos húmicos son una combinación de moléculas que se producen como resultado de la oxidación y la descomposición de la materia orgánica. Por ello, podríamos decir que se forman a través de un proceso progresivo de humificación. Son de color oscuro y combinan mezclas de cadenas y anillos de carbono. Además de carbono, también contienen oxígeno, nitrógeno, hidrógeno y fósforo. No son solubles en agua en condiciones ácidas, pero son solubles en soluciones alcalinas. Los ácidos húmicos funcionan mejor en el suelo, donde desbloquean fácilmente los nutrientes y se unen a ellos, dejándolos disponibles para ser absorbidos por las plantas.
- 2. Ácidos fúlvicos:** Son solubles en agua en todos los niveles de pH, a diferencia de los ácidos húmicos, que solo son solubles en soluciones alcalinas. Los ácidos fúlvicos contienen principalmente carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno y se forman a través de la descomposición microbiana. Presentan una coloración dorada y muestran mayor actividad biológica que los ácidos húmicos, la cual se atribuye a su mayor contenido de oxígeno que puede ser aproximadamente el doble. El principal beneficio de los ácidos fúlvicos es su capacidad para unirse a los nutrientes y transferirlos a las plantas.

- 3. Huminas:** Son insolubles en agua a cualquier pH. Están compuestas principalmente por funcionalidades de hidrocarburos alifáticos y algunos carbohidratos. Las huminas presentan algunas características distintivas, su insolubilidad en agua puede dificultar su manejo y tardan mucho tiempo en descomponerse en el suelo, a veces décadas. A diferencia de los ácidos húmicos y fúlvicos, las huminas no se disuelven ni se movilizan fácilmente en el suelo. En consecuencia, actualmente no se considera que las huminas sean tan vitales para la salud de las plantas como los ácidos húmicos y fúlvicos.

### Propiedades de los extractos húmicos:

A continuación, se presentan algunos de los beneficios de estos extractos, tanto húmicos como fúlvicos:

#### Físicas:

Mejoran la estructura del suelo, formando agregados mucho más estables.

- Incrementan la retención de humedad.
- Incrementa la temperatura del suelo.
- Evitan la erosión de los suelos por escurrimiento superficial, al favorecer la infiltración de agua (mayor porosidad y permeabilidad).

#### Químicas:

- Incrementa la CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico) teniendo mayor disponibilidad de fósforo para las plantas.
- Incrementa la capacidad *buffer* (efecto neutralizador).
- Favorece la disponibilidad de micronutrientes, por su acción quelante o complejante.
- Solubilizan nutrientes minerales por acción del gas carbónico que se libera mediante su degradación.

#### Biológicas:

- Fuentes de carbohidratos para los microorganismos.
- Favorecen los ciclos de naturales de la microflora y microfauna.

### Elaboración de extractos húmicos y fúlvicos:

La forma de obtención de los ácidos húmicos y fúlvicos es por disolución con un extractante\* alcalino, normalmente se utiliza hidróxido de potasio, obteniendo un líquido negro rico en ácidos húmicos y fúlvicos y además rico en potasio, que es un elemento nutritivo.

(\*) Sustancia que provoca la liberación o separación química de otra sustancia de interés, que originalmente se encuentra en una mezcla o solución más compleja.

Gracias a esta cualidad es posible extraer los ácidos húmicos, para luego aplicarlos en su forma soluble, vía fertirriego. Cabe recordar que la aplicación de sustancias o extractos húmicos es sólo un complemento; no reemplaza las aplicaciones de materia orgánica (MO).

### Preparación:

#### a) Materiales e insumos:

- Lentes de seguridad
- Mascarilla desechable
- Cilindro de 200 L
- Medidor multiparámetro (pH, CE)
- 40 kg de estiércol de vacuno o 40 kg de compost orgánico
- 5 kg de hidróxido de potasio
- 180 L de agua no clorada
- Ácido fosfórico

#### b) Procedimiento:

- Colocar el estiércol de ganado vacuno (seco y molido) o el compost orgánico en el cilindro.
- Agregar 100 L de agua y revolver hasta integrar bien los materiales.
- Con precaución, ir agregando poco a poco el hidróxido de potasio, revolviendo continuamente.
- Agregar agua hasta enrazar el cilindro de 200 L.
- Verificar el pH, debe encontrarse entre 10-14, aproximadamente.
- Revolver 1 o 2 veces al día durante 14 días. La mezcla debe encontrarse bajo sombra.
- Pasados los 14 días, el pH debe estar alrededor de 11 -13
- Se deberá separar la parte líquida mediante filtración, debido a que los extractos húmicos solo se encuentran en esta fracción. La solución envasada mantiene su estabilidad hasta por seis meses, siempre que se almacene en un lugar fresco, seco y protegido de luz.

#### Consideraciones:

- En una zaranda de 5x5 mm, pasar el estiércol vacuno o el compost orgánico antes de preparar la mezcla. Para que el procedimiento tenga éxito, dicho material orgánico debe estar lo más seco posible.
- Los 5 kg de hidróxido de potasio están calculados para dar la concentración óptima para una buena extracción.

#### Aplicación y uso:

Los extractos húmicos se aplican mediante el riego, no es recomendable su uso de manera foliar porque podría manchar las hojas y frutos. Para ello se deberá diluir 100 L de agua y 200 mL de ácido fosfórico en un cilindro de 200 L, muy lentamente y revolviendo. Posteriormente, agregar al cilindro 20 L de extracto húmico. Luego revolver y agregar agua hasta enrazar el cilindro. El pH debe encontrarse entre 6 y 7. El extracto húmico preparado rendirá para una hectárea. Se recomienda aplicaciones cada 15 días.

### Composición:

En la Estación Experimental Agraria Pucallpa-Ucayali del INIA, analizamos la composición de las sustancias húmicas extraídas, a partir de estiércol vacuno (Tabla 1) y compost orgánico de residuos de palma aceitera (Tabla 2), encontrando lo siguiente:

Tabla 1. Extractos húmicos de estiércol vacuno (\*)

M.O. en solución g/L	Ácido húmico % (p/v)	Ácido fúlvico % (p/v)	Humina % (p/v)	pH	CE dS/m
38,00	1,80	0,99	0,10	11,38	29,1

Tabla 2. Extractos húmicos de compost orgánico (\*)

M.O. en solución g/L	Ácido húmico % (p/v)	Ácido fúlvico % (p/v)	Humina % (p/v)	pH	CE dS/m
38,00	0,71	0,30	0,04	11,47	29,6

(\*) Los análisis fueron realizados en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Agua y Fertilizantes (LASPAF) de la UNALM.



Figura 1. Mezcla homogénea del extracto húmico



Figura 2. Medición de pH



MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO  
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA PUCALLPA - UCAYALI  
BIOESTIMULANTES EN LA AGRICULTURA

Primera edición: Enero, 2026

Publicado: Enero, 2026

Tiraje: 1000 ejemplares

Editado por: Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) / Av. La Molina 1981, Lima-Perú / Teléf. (511) 240-2400 / www.gob.pe/inia / Equipo Técnico de Edición y Publicaciones: Janet Flores / Teléfono: 964173509 / Correo electrónico: comite\_publicaciones@inia.gob.pe

Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción de este documento por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso.

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2026-00184

Autores: Luiz P. Amaringo-Córdova; Alina A. Camacho-Villalobos / Editor general: Juanita M. Cochas-Escandón / Revisión de contenido: Miguel Vasquez-Macedo / Diseño y diagramación: Didier Dutruel /

Agradecimiento: Flor Francisca Gonzales Navarro

Impreso en: EZAAC S.R.L. / RUC: 20393712512 / Teléfono: 995 019 405 /

Dirección: Primavera segunda etapa Calle 5 Mz. 13 Lote 16 - Pucallpa /

Correo electrónico: ezaac@hotmail.com