



## IMPORTANCIA DE LA MEDIDA DE LA ACTIVIDAD MICROBIANA EN SUELOS Y MATERIALES ORGÁNICOS

Carlos García Izquierdo y Teresa Hernández Fernández

*Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC). P.O. Box 164, 30100  
Espinardo, Murcia (España)*

La importancia que hoy en día está adquiriendo la determinación de la Actividad Microbiana de suelos, mediante parámetros bioquímicos tales como las actividades enzimáticas de suelos, así como de aquellos relacionados con la biomasa microbiana, es cada vez mayor en los estudios avanzados de la Ciencia del Suelo, puesto que sin su ayuda sería imposible llegar a entender la funcionalidad de dicho suelo; su medida dará idea de su actividad metabólica, y esto es esencial para que ese suelo realice sus funciones de manera correcta (1,2).

La verdadera importancia de los microorganismos en cuanto a su relación con la calidad de un suelo, o con procesos de degradación o recuperación del mismo, no es tanto conocer los tipos de microorganismos que llevan a cabo funciones concretas, sino la actividad microbiana en ese determinado ambiente. Para ello, parámetros de tipo bioquímico pueden constituir un excelente punto de partida. Entre esos parámetros, los hay que pueden ser considerados como “generales”, ya que su medida nos permite dar idea de los procesos microbianos que se producen en un suelo de manera global (determinación del C y N de la biomasa microbiana, mineralización del nitrógeno, determinación del ATP, respiración del suelo, o incluso oxidorreductasas como la actividad deshidrogenasa y catalasa), mientras que por el contrario, otros, como la mayoría de las actividades enzimáticas del tipo hidrolasas cuyas técnicas analíticas se verán posteriormente (actividades relacionadas con los ciclos de los elementos importantes que se dan en el suelo: carbohidrasas,  $\beta$ -glucosidasa y  $\beta$ -galactosidasa del ciclo del C, fosfatasa del ciclo del P, ureasa y proteasas del ciclo del N, arilsulfatasa del ciclo del S; u otras actividades como la quitinasa) deben ser considerados como parámetros “específicos”, puesto que corresponden a reacciones concretas y dependen precisamente de sustratos específicos (3).

La actividad metabólica es la responsable en un suelo de procesos, por ejemplo, tan importantes como los de mineralización y humificación de su materia orgánica, lo cual incide sobre otra serie de procesos en que se ven incluidos elementos fundamentales en el suelo (C, N, P y S), así como todas las transformaciones en que interviene la biomasa microbiana de dicho suelo. Su determinación puede ser útil en estudios que se lleven a cabo sobre suelos naturales, donde los procesos microbianos, claves para su conservación y degradación ambiental pueden monitorizarse a través de parámetros de la actividad metabólica de dicho suelo (4,5). También dichos parámetros pueden resultar apropiados para estudios relativos a sistemas agrícolas modernos, en particular cuando en dichos sistemas impera un manejo ecológico y sostenible del suelo. Además de lo expuesto, la actividad metabólica que muestre un suelo se verá afectada por problemas de contaminación y descontaminación, siendo la mencionada actividad un reflejo de la posibilidad de degradación de compuestos que pueden considerarse tóxicos para ese suelo, y que pueden haber sido adicionados al mismo antropogénicamente.

En los últimos años, la incidencia que en este tipo de parámetros tiene la adición a los suelos de gran cantidad de materiales orgánicos de diverso origen (desde estiércoles hasta otros materiales orgánicos considerados de nueva generación como los lodos de depuradora), con las connotaciones tan particulares de este tipo de enmiendas (aporte y generación de biomasa microbiana al suelo, contenidos a veces no deseables de contaminantes como metales pesados), hace también muy apetecible la determinación de los mencionados parámetros, los cuales ayudarán, sin duda, de forma útil a conocer el efecto que dichos materiales orgánicos provocarán en el suelo sobre los procesos metabólicos y su actividad microbiana en particular (4).

Por todo ello, un aspecto de gran interés hoy en día, es el estudio de parámetros biológicos y bioquímicos, indicadores de la actividad microbiana, directamente en materiales orgánicos, en particular en aquellos de nueva generación como puede ser los composts. Estudios realizados sobre ellos han puesto de manifiesto la existencia de enzimas de todo tipo, a veces en elevadas cantidades, pudiendo entonces denominarlos como “materiales con carga bioquímica”. Su utilidad no sólo será a la hora de adicionarlos al suelo, como se comentó anteriormente, con su incidencia sin duda en la calidad biológica y bioquímica de aquellos suelos donde se introducen, sino en otros aspectos. Estos materiales orgánicos cuentan con una gran capacidad enzimática, fundamentalmente aquella unida al humus. Con procesos de extracción adecuados, somos capaces de extraer complejos humo-enzimáticos, los cuales contiene una gran variedad de hidrolasas inmovilizadas dentro del coloide orgánico, y que pueden ser oportunamente adicionados al suelo para conseguir diversos objetivos: dinamizar de forma adecuada macromoléculas, hidrolizándolas y poniéndolas a disposición de microorganismos y plantas, ayuda en procesos de biorremediación de suelos contaminados, etc...

En lo que respecta al uso que se da, desde un punto de vista eminentemente práctico, a la determinación de parámetros bioquímicos del suelo, así como aquellos que hacen referencia a su biomasa microbiana, debemos de citar sin ninguna duda a su empleo como **bioindicadores de la calidad y sostenibilidad de suelos**. La correcta interpretación de estos parámetros ayudará sin duda a conocer el porqué de muchos de los procesos degradativos que se dan en el suelo, y colaborará por tanto a prevenirlos, contribuyendo así a su Conservación. Debemos admitir que un manejo ecológico del suelo será verdaderamente efectivo si conseguimos monitorizar el suelo con parámetros como los aquí considerados, con ánimo de conocer la influencia de dicho manejo sobre su funcionalidad.

## **Bibliografía**

- (1) Burns, R.G. 1982. Enzyme activity in soil: Location and possible role in microbial ecology. *Soil Biol. Biochem* 14, pp. 423-427.
- (2) Dick, W.A., Tabatabai, M.A. 1993. Significance and potential uses of soil enzymes. In: F.B. Metting Jr. (Ed): *Soil Microbial Ecology*. Marcel Dekker Inc., New York, pp. 95-127.
- (3) Nannipieri, P., Ceccanti, B., Grego, S. 1990. Ecological significance of the biological activity in soil. In: J.M. Bollag and G. Stotzky (Eds.): *Soil Biochemistry*. Vol 6. Marcel Dekker Inc., New York, pp. 293-355.
- (4) García, C., Hernandez, T. 2000. Investigación y perspectivas de la enzimología de suelos en España. Eds C. García y T. Hernández. CEBAS-CSIC, Murcia, Spain, 352 pp.
- (5) Trasar-Cepeda, C., Leirós, M.C. Seoane, S., Gil-Sotres, F. 2000. Limitations of soil enzymes as indicators of soil pollution