



West Analítica y Servicios S.A. de C.V.
Esmeralda No. 2847 Colonia Verde Valle
44550 Guadalajara, México
Teléfonos: (33)31231823, 31217925
Portal Web: www.westanalitica.com.mx
Correos: eaquilar@allabs.com
maldana@allabs.com

Agricultura Razonada®

Biomasa Microbiana: su relación al Nitrógeno y al Carbono

- 1. Puntos clave**
- 2. Antecedentes**
- 3. Factores que afectan la Biomasa**
- 4. Relación a Materia Orgánica**
- 5. Relación a Textura**
- 6. Referencias**

1. Puntos clave

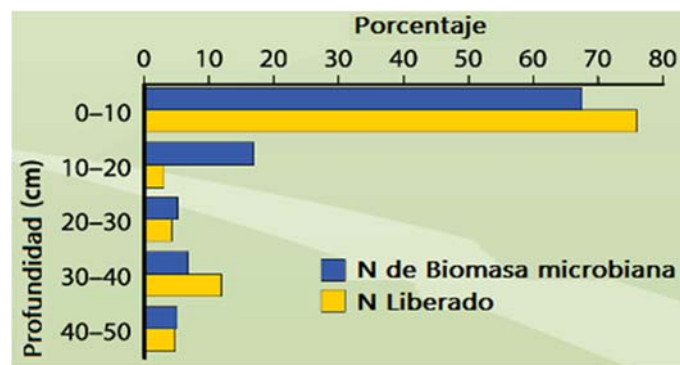
- La biomasa microbiana (bacterias y hongos) es una medida de la masa del componente vivo de la materia orgánica del suelo.
- La biomasa microbiana descompone los residuos vegetales, animales y la materia orgánica del suelo para liberar dióxido de carbono y los nutrientes disponibles para las plantas.
- Los sistemas de cultivo que devuelven residuos vegetales (por ejemplo, sin labranza) tienden a aumentar la biomasa microbiana.
- Las propiedades del suelo como el pH, la arcilla y la disponibilidad de carbono orgánico influyen en el tamaño de la biomasa microbiana.

2. Antecedentes

La biomasa microbiana se compone principalmente de bacterias y hongos, que descomponen residuos de cultivos y materia orgánica en el suelo. Este proceso libera nutrientes, tales como el nitrógeno (N) en el suelo que está disponible para la absorción de la planta. Cerca de la mitad de la biomasa microbiana se encuentra en la superficie de 10 cm de un perfil de suelo y la mayor parte de la liberación de nutrientes también se produce aquí (Figura 1). Generalmente, hasta el 5% del carbono orgánico total y N en el suelo está en la biomasa microbiana. Cuando los microorganismos mueren, estos nutrientes se liberan en formas que pueden ser absorbidos por las plantas. La biomasa microbiana puede ser una fuente significativa de N, y en Australia Occidental puede contener de 20 a 60 kg N / ha.

Figura 1

El Nitrógeno de la Biomasa microbiana y el Nitrógeno liberado decrecen con la profundidad



(Murphy et al., 1998).

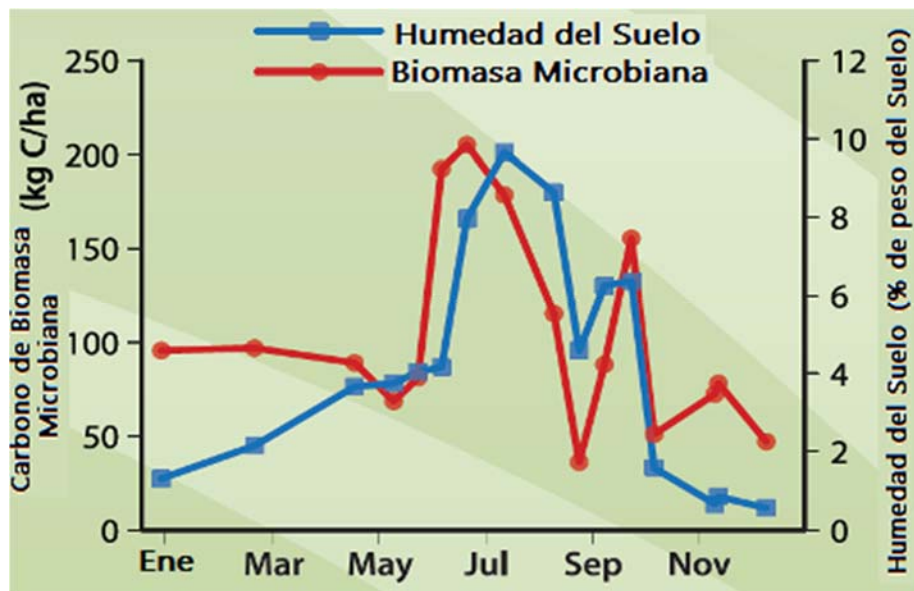
La biomasa microbiana es también un indicador temprano de los cambios en el carbono orgánico total del suelo (C). A diferencia del C orgánico total, el C de la biomasa microbiana responde rápidamente a los cambios de manejo. En un ensayo a largo plazo en Merredin, no se detectó ningún cambio significativo en C orgánico entre las parcelas quemadas o retenidas después de 17 años. El C de la biomasa microbiana en las mismas parcelas había aumentado de 100 a 150 kg-C / ha (Hoyle et al., 2006a).

En el suelo, la biomasa microbiana suele "morir de hambre" porque el suelo está demasiado seco o no tiene suficiente C orgánico. La cantidad de carbono lábil es de particular importancia, ya que proporciona una fuente de energía de carbono fácilmente disponible para la descomposición microbiana. Los suelos con C más lábil tienden a tener una mayor biomasa microbiana.

Importantes fuentes de carbono orgánico como alimento para la biomasa microbiana son los residuos de cultivos y los compuestos solubles liberados al suelo por las raíces (exudados radiculares).

Figura 2

Evolución del Carbono de Biomasa microbiana durante el transcurso de un año



3. Factores que afectan la biomasa microbiana

La biomasa microbiana se ve afectada por factores que cambian el contenido de agua o carbono del suelo e incluyen el tipo de suelo, el clima y las prácticas de manejo. La lluvia

suele ser el factor limitante de la biomasa microbiana en el sur de Australia (Figura 2). Las propiedades del suelo que afectan la biomasa microbiana son arcilla, pH del suelo y el C orgánico (Figura 3). Los suelos con más arcilla generalmente tienen una mayor biomasa microbiana, ya que retienen más agua ya menudo contienen más C orgánico (Figura 4). Un pH del suelo cercano a 7,0 es el más adecuado para la biomasa microbiana.

Figura 3

Principales propiedades del suelo que afectan a la biomasa microbiana y factores influenciados por ella.



La gestión de los residuos de los cultivos influye en la biomasa microbiana, ya que son una de las formas primarias de carbono orgánico y los nutrientes utilizados por la biomasa microbiana. La retención de los residuos de cultivos en lugar de quemarlos proporciona un medio práctico para aumentar la biomasa microbiana en el suelo aumentando la cantidad de carbono orgánico disponible para éstos (Tabla 1).

Tabla 1

Efecto en 17 años de retención o quema de rastrojo en el Carbono de la Biomasa microbiana, para diferentes profundidades del suelo

Profundidad del Suelo (cm)	Carbono de Biomasa microbiana (kg/ha)	
	Rastrojo retenido	Rastrojo quemado
0 – 10	229	165
10 – 20	112	93
20 – 30	69	58

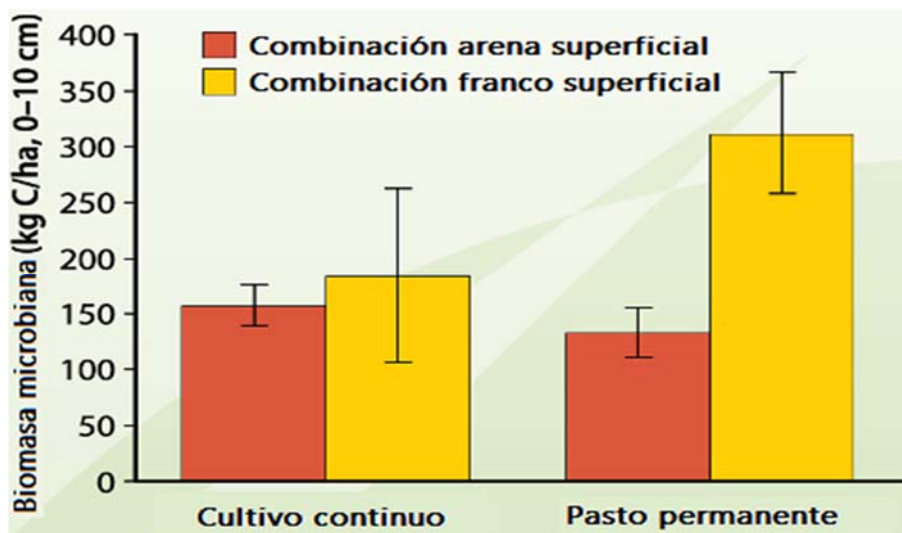
(Hoyle et al., 2006b).

Las prácticas de labranza que son menos perjudiciales para el suelo pueden aumentar la biomasa microbiana. La labranza menos destructiva aumenta la biomasa microbiana al aumentar el carbono lábil en el suelo (Figura 5). Estas prácticas de manejo también protegen los agregados del suelo y no rompen las redes de hongos, que son un hábitat importante para la biomasa microbiana en el suelo.

Figura 4

Biomasa microbiana en suelos con diferentes contenidos de arcilla y con diferente manejo agrícola.

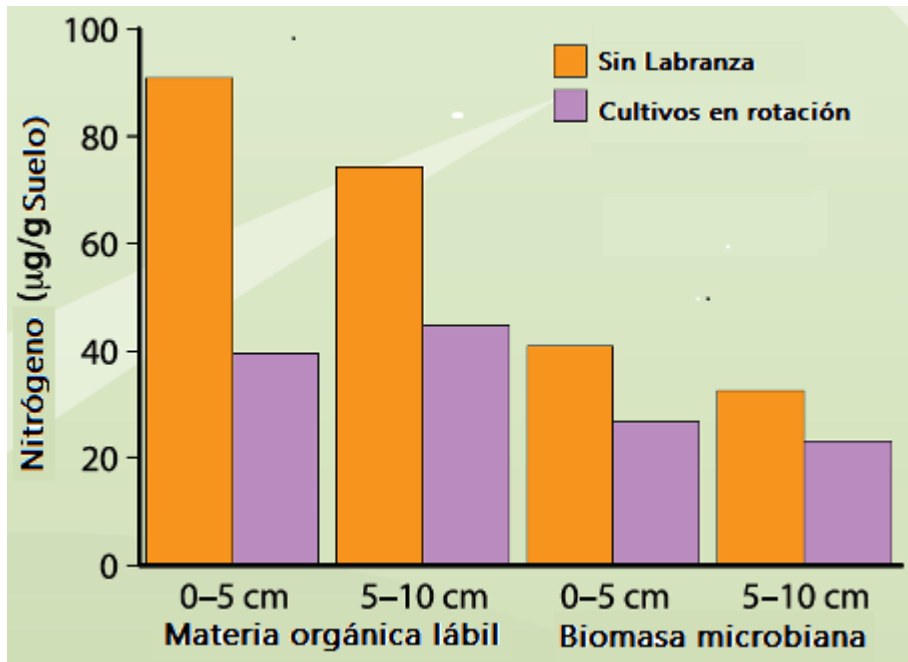
Los suelos con más arcilla generalmente tienen una mayor Biomasa microbiana porque retienen más agua y, a menudo contienen más carbono orgánico.



El tipo de cultivo en rotación puede afectar la biomasa microbiana. Los residuos de cultivos de leguminosas pueden aumentar la biomasa microbiana debido a su mayor contenido de N. Las rotaciones que tienen fases de pasto más largas aumentan la biomasa microbiana debido a que la perturbación del suelo se reduce (Figura 4). Esto puede no ser el caso en los suelos arenosos, donde la falta de arcilla significa que la materia orgánica se descompone rápidamente. Esto deja a la biomasa microbiana 'hambrienta'.

Figura 5

Aumento del contenido de Nitrógeno en la Materia orgánica lábil y de la Biomasa microbiana
Comparación entre cultivos sin labranza y cultivos en rotación.
(Prueba de campo de 9 años)



(Cookson et al., 2008).

4. Biomasa microbiana en relación a Materia Orgánica

Rango de materia orgánica	Promedio de biomasa microbiana (ug/g)	Rango de biomasa microbiana (ug/g)
0 to 1.0	76	10 to 165
1.0 to 20	130	17 to 379
2.0 to 3.0	169	24 to 418
3.0 to 4.0	219	119 to 300
4.0 to 5.0	345	127 to 454
5.0 to 6.0	427	369 to 506
6.0 +	613	421 to 805

*Cifras indicativas.

5. Biomasa Microbiana en relación a la Textura y la Materia Orgánica.

Textura (USDA)	% M.O. (promedio)	Biomasa (ug/g)
Arenoso	2.0	55
Limo Arenoso	1.5	137
Areno Limosa	1.6	106
Franco Limoso	3.2	292
Franco	4.5	358

*Cifras indicativas

6. Referencias.

Cookson WR, Murphy DV y Roper M (2008) Caracterización de las relaciones entre los componentes de la materia orgánica del suelo y la función microbiana y la composición a lo largo de un gradiente de perturbación de la labranza. Soil Biology and Biochemistry, 40: 763 - 777.

Hoyle FC, Murphy DV y Fillery IRP (2006a) La temperatura y la gestión del rastrojo influyen en la evolución microbiana del CO₂-C y en las tasas brutas de transformación. Soil Biology and Biochemistry, 38: 71-80.

Hoyle FC y Murphy DV (2006b) Cambios estacionales en la función microbiana y la diversidad asociada con la retención de rastrojos versus la quema. Australian Journal of Soil Research, 44: 407 - 433.

Murphy DV, Sparling GP y Fillery IRP (1998) Estratificación de la biomasa microbiana C y N y mineralización gruesa de N con profundidad de suelo en dos suelos agrícolas de Australia Occidental contrastantes. Australian Journal of Soil Research 36: 45-55.

Fran Hoyle (Departamento de Agricultura y Alimentación, Australia Occidental), Daniel Murphy (Universidad de Australia Occidental) y Jessica Sheppard (Avon Catchment Council).

<http://soilquality.org.au/factsheets/microbial-biomass>