

# FERTILIZANTES ORGANICOS EN LA AGRICULTURA Y SU EFECTO EN LA FERTILIDAD DE LOS SUELOS

Juan Pedro Flores Márgez  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ)

Programa de Radio UACJ

Divulgación Científica  
2021-2022



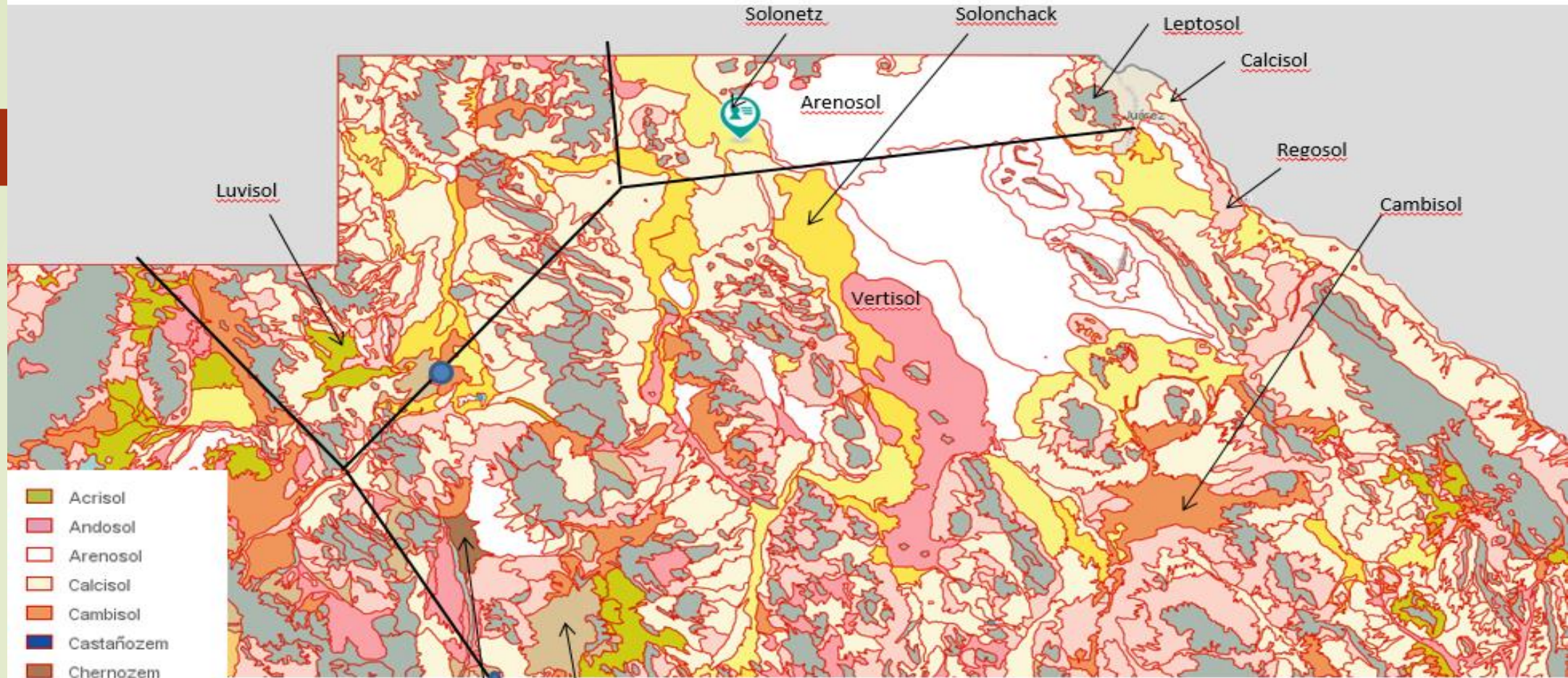
UACJ

PROMEDIO NACIONAL  
2.4%

### Contenido de Materia Orgánica



En México, el promedio nacional del contenido de M.O. en suelos agrícolas es del 2.4%, variando de 0.5% como promedio del estado de Baja California Sur a 9.4% como promedio de Yucatán



- Acrisol
- Andosol
- Arenosol
- Calcisol
- Cambisol
- Castañozem
- Chernozem
- Durisol
- Fluvisol
- Ferralsol
- Gleysol
- Gypsisol
- Histosol
- Leptosol
- Luvisol
- Lixisol
- Nitisol
- Phaeozem

- Planosol
- Plintisol
- Regosol
- Solonchak
- Solonetz
- Umbrisol
- Vertisol

## Soil types of north Chihuahua, Mexico



Flores-Márgez, et al., 2020. Fungal genus detected in soils of Chihuahuan Desert during dust storms along United States-Mexico border. Terra Latinoamericana 38:

<http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF00jMwLjKxMTM5LGxvbjotMTA3LjQ1NDgwLHo6NSxsOmM0MTY=>

Adapted by Juan P. Flores Margez, consulted April 2017

# Vegetación en el norte de Chihuahua

Las especies vegetales



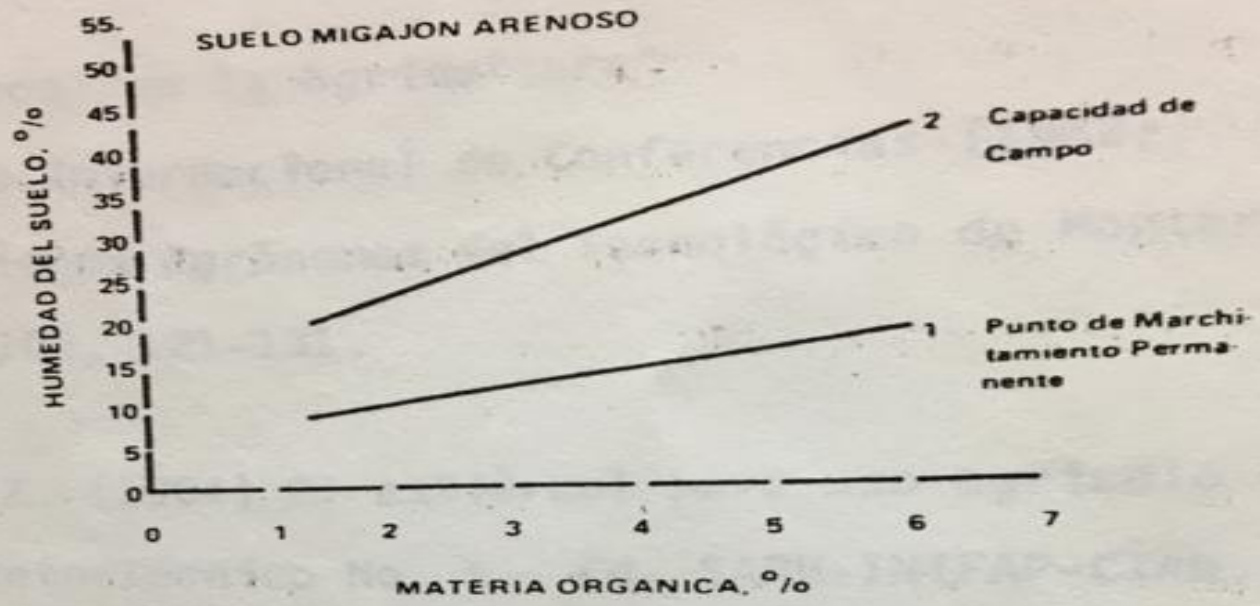
Entronque Palomas, Chihuahua

Nogal en Valle de Juárez

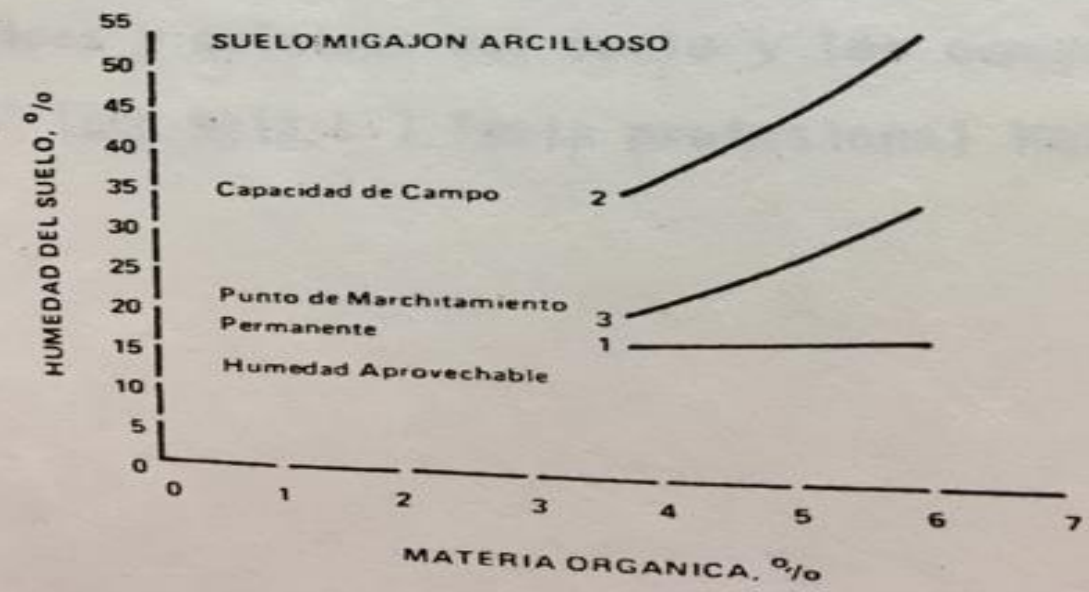
# Abonos ORGANICOS



Biosólidos: 70,000 t/año

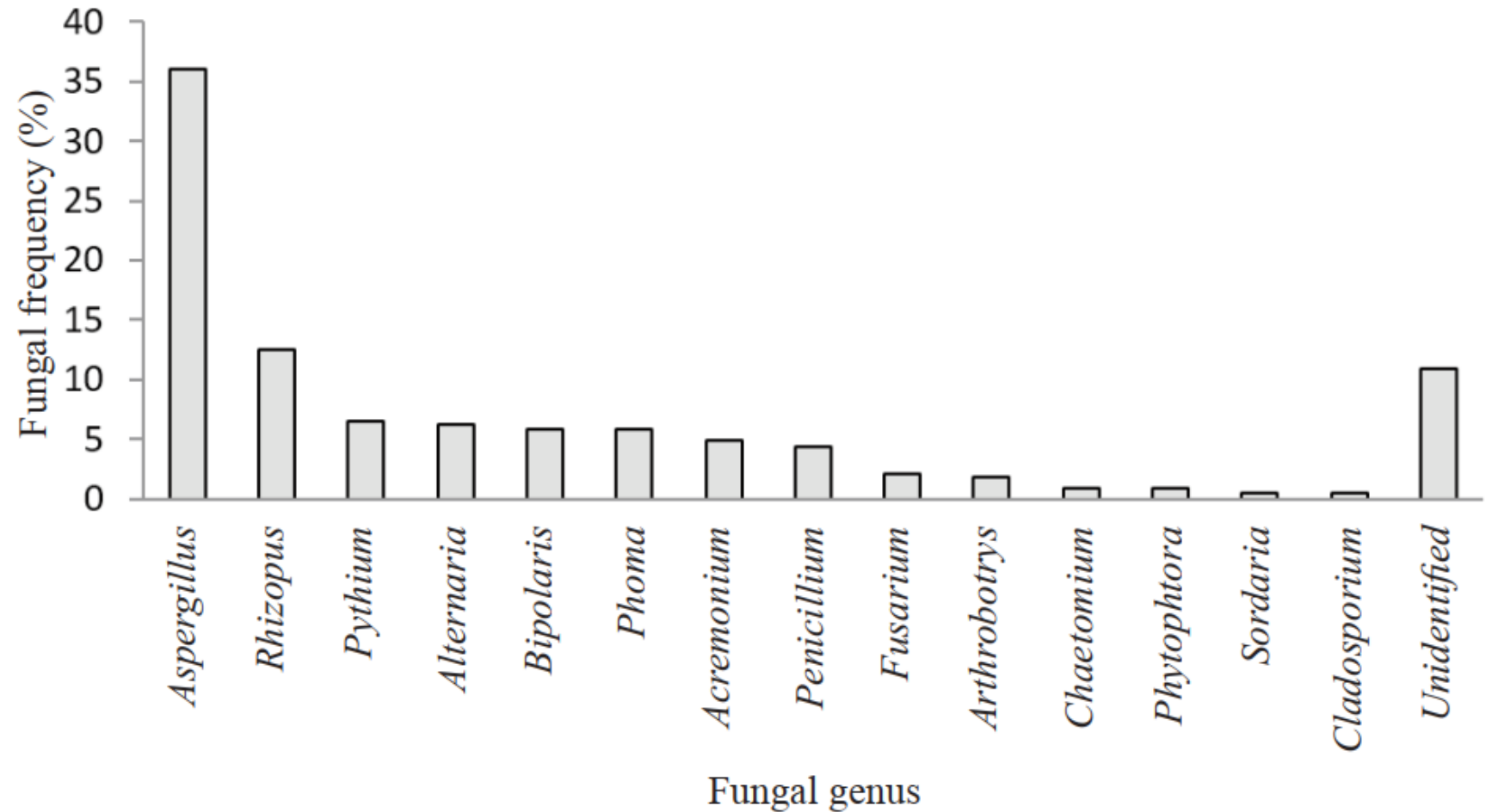


Romero, F.E. 1989. Efecto de los estiércoles Sobre la calidad del agua y del suelo. Seminario técnico, CENID-RASPA, INIFAP. p. 287-250.



**FUENTE:**

Flores-Márgez, J. P., J. A. Jimenez-Cervantes, J. A. Hernández-Escamilla, E. Olivas-Enriquez, P. Osuna-Ávila, M. K. Shukla, A. González-Delgado, and D. W. DuBois. 2020. Fungal genus detected in soils of Chihuahuan Desert during dust storms along United States-Mexico border. Terra Latinoamericana 38:



**Figure 9. Frequency of fungal genera detected in soil samples where dust storms are originated in the north Chihuahuan desert in 2014.**

**Cuadro 1. Características fisicoquímicas del suelo para los sitios evaluados con genotipos de trigo en el noroeste de Chihuahua, 2017.**  
**Table 1. Soil physicochemical characteristics for the sites evaluated with wheat genotypes in northwest Chihuahua, 2017.**

Variable	Profundidad del suelo cm	El Camello	El Capulín	Placitas
		(Calcisol)	(Vertisol)	(Fluvisol)
Da (g cm <sup>-3</sup> ) <sup>†</sup>	0 a 30	1.203±0.16	1.131±0.02	1.167±0.05
Arena (%)	0 a 30	57.24±5.2	29.64±1.6	36.49±1.9
	30 a 60	42.45±2.0	26.72±2.2	42.72±1.9
Limo (%)	0 a 30	17.94±2.3	24.78±1.5	25.33±0.9
	30 a 60	15.16±1.4	18.57±0.7	20.71±0.8
Arcilla (%)	0 a 30	24.8±2.9	45.57±3.1	38.26±1.1
	30 a 60	42.38±1.2	54.71±2.9	36.57±7.1
Clase textural	0 a 30	Franco-arcillo-arenoso	Arcilloso	Franco-arcilloso
	30 a 60	Arcilloso	Arcilloso	Franco-arcilloso
pH	0 a 30	7.66±0.1	7.49±0.1	7.33±0.1
	30 a 60	7.49±0.1	8.24±0.3	7.33±0.1
C.E. (dS m <sup>-1</sup> )	0 a 30	0.87±0.1	1.22±0.17	1.57±0.39
	30 a 60	1.30±0.32	1.96±0.18	3.76±2.14
N (mg kg <sup>-1</sup> suelo)	0 a 30	35.47±4.4	26.86±0.13	35.47±15.9
	30 a 60	55.42±12.3	20.0±0.1	24.38±2.2
P (mg kg <sup>-1</sup> suelo)	0 a 30	12.77±1.8	22.08±1.87	23.79±1.86
	30 a 60	3.1±0.3	16.22±3.47	25.77±15.9
NTK (mg kg <sup>-1</sup> suelo)	0 a 30	870±150	1165±55	954±133
	30 a 60	633±18	863±26	607±83

**FUENTE:**

Flores-Margez, J. P., Corral-Díaz, B., Osuna-Ávila, P. y Hernández-Escamilla, J. A. (2021). Respuesta de variedades de trigo harinero en tres tipos de suelo del norte de México. *Terra Latinoamericana*, 39, 1-13. e817. <https://doi.org/10.28940/terra.v39i0.817>

<sup>†</sup> Da = densidad aparente; C.E. = conductividad eléctrica; N = nitrógeno (NH<sub>4</sub>+NO<sub>3</sub>); P = fósforo Olsen; NTK = nitrógeno total Kjeldahl.

<sup>†</sup> Da = apparent density; C.E. = electrical conductivity; N = nitrogen (NH<sub>4</sub> + NO<sub>3</sub>); P = Olsen phosphorus; NTK = total nitrogen Kjeldahl.



	<b>Carbono Orgánico</b>	<b>Materia Orgánica</b>
<b>Unidad de Suelo</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>
Calcisol - agrícola	0.624	1.072
Regosol - matorral	0.390	0.670
Feozem - matorral	1.053	1.809
Calcisol - agrícola	1.209	2.077
Calcisol -matorral	0.780	1.340
Calcisol -matorral	0.897	1.541
Calcisol - agricola	0.234	0.402
Cambisol - agrícola	0.780	1.340
Calcisol -matorral	1.599	2.747
Vertisol -agrícola	0.780	1.340
<b>Promedio</b>	<b>0.835</b>	<b>1.434</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>0.393</b>	<b>0.675</b>



Matorral



Agricola

#### Interpretación de Resultados de Materia Orgánica

Los valores de referencia para clasificar la concentración de la materia orgánica en los suelos minerales y volcánicos se presenta en el cuadro siguiente:

Clase	Materia orgánica (%)	
	Suelos volcánicos	Suelos no volcánicos
Muy bajo	< 4.0	< 0.5
Bajo	4.1 - 6.0	0.6 - 1.5
Medio	6.1 - 10.9	1.6 - 3.5
Alto	11.0 - 16.0	3.6 - 6.0
Muy Alto	> 16.1	> 6.0

**Fuente:** Flores, M.J.P. y G. Mendoza C., 2021. Mineralización de nitrógeno en suelos del noroeste de México. Análisis exploratorio de materia orgánica del suelo. Proyecto de investigación, UACJ, ICB. NOTA: la Unidad de suelo es tentativa conforme mapa INEGI, esta en proceso de revisión por los Autores conforme los parámetros de campo.



San Isidro  
Trigo\_Polo2015

San Agustín

20

Alameda Ave

Fabens

San Elizario Island

2

Tornillo

10

Ciudad Juárez - El Porvenir

Guadalupe

Praxedis G. Guerrero

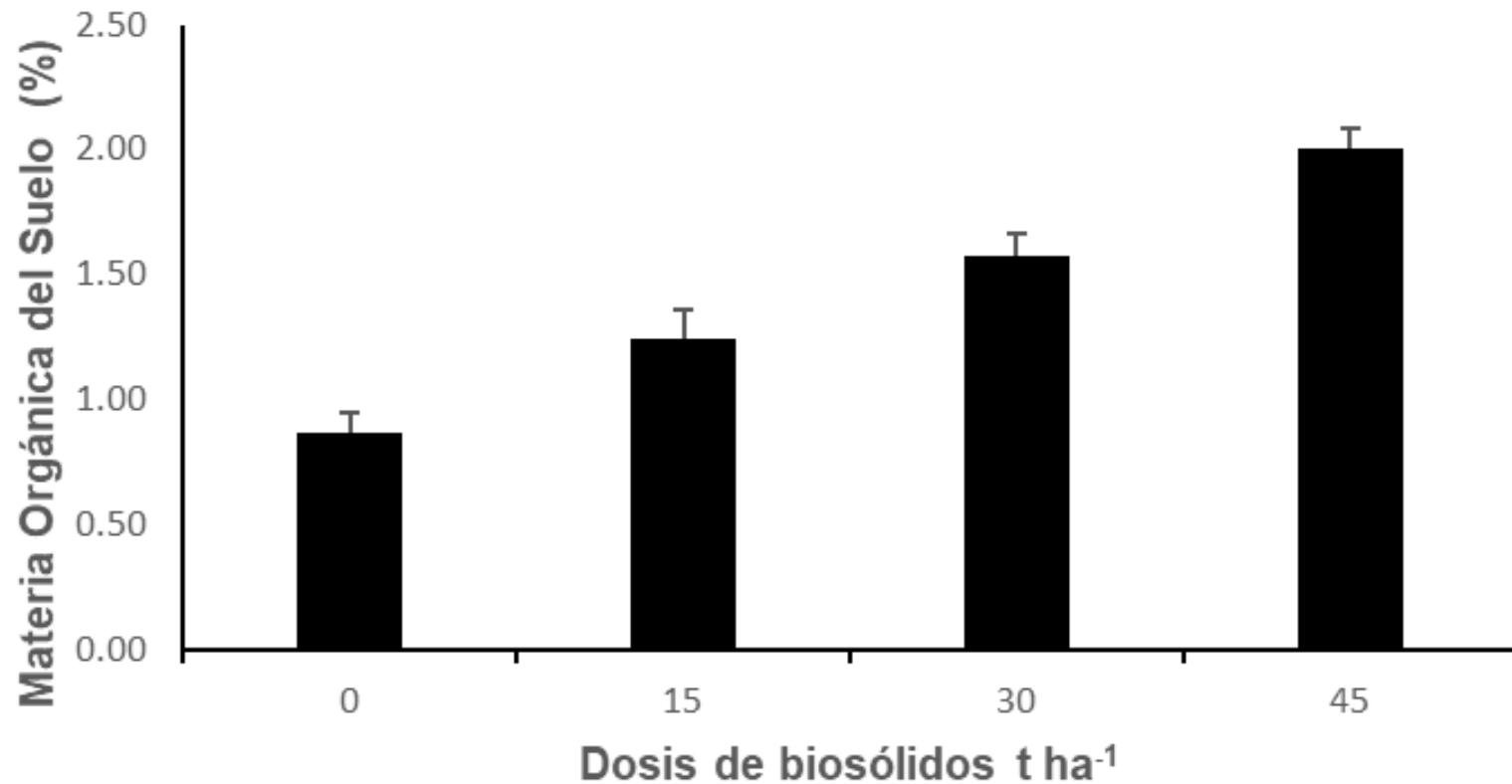
Trigo\_Gudalupe

Localización geográfica de las dos parcelas con la aplicación de biosólidos en 2015, San Isidro (Trigo Polo) y Práxedis-Guadalupe (Trigo Guadalupe) en el Valle de Juárez, Chihuahua.

- ▶ El sitio experimental Práxedis G. Guerrero el aumento de materia orgánica fue de 0.4153% que representa 25.7% de aumento al agregar 15 t ha<sup>-1</sup>, 0.588% que equivale al 67.06% al agregar 30 t ha<sup>-1</sup> y 1.1325% que representa 51.39% al agregar la dosis más alta de 45 t ha<sup>-1</sup>.
- ▶ Es decir, 48% de aumento, lo cual indica que la mitad del contenido de materia orgánica inicial del suelo se aumenta con una aplicación anual de biosólidos, esto al considerar que fue la materia orgánica restante que queda en el suelo después del ciclo de cultivo y que parte importante ya se había mineralizado o descompuesto por la actividad microbiana.

Sitio San Isidro: el aumento de materia orgánica fue de 0.37% que representa el 70.1% de aumento al agregar 15 t ha<sup>-1</sup>, 0.70% que representa el 55.24% de aumento al agregar 30 t ha<sup>-1</sup> y 1.1372% que representa el 43.28% de aumento al agregar 45 t ha<sup>-1</sup>. En este sitio en promedio de las tres dosis evaluadas fue 56% de aumento de materia orgánica residual con relación al nivel inicial del suelo.

## Parcela San Isidro

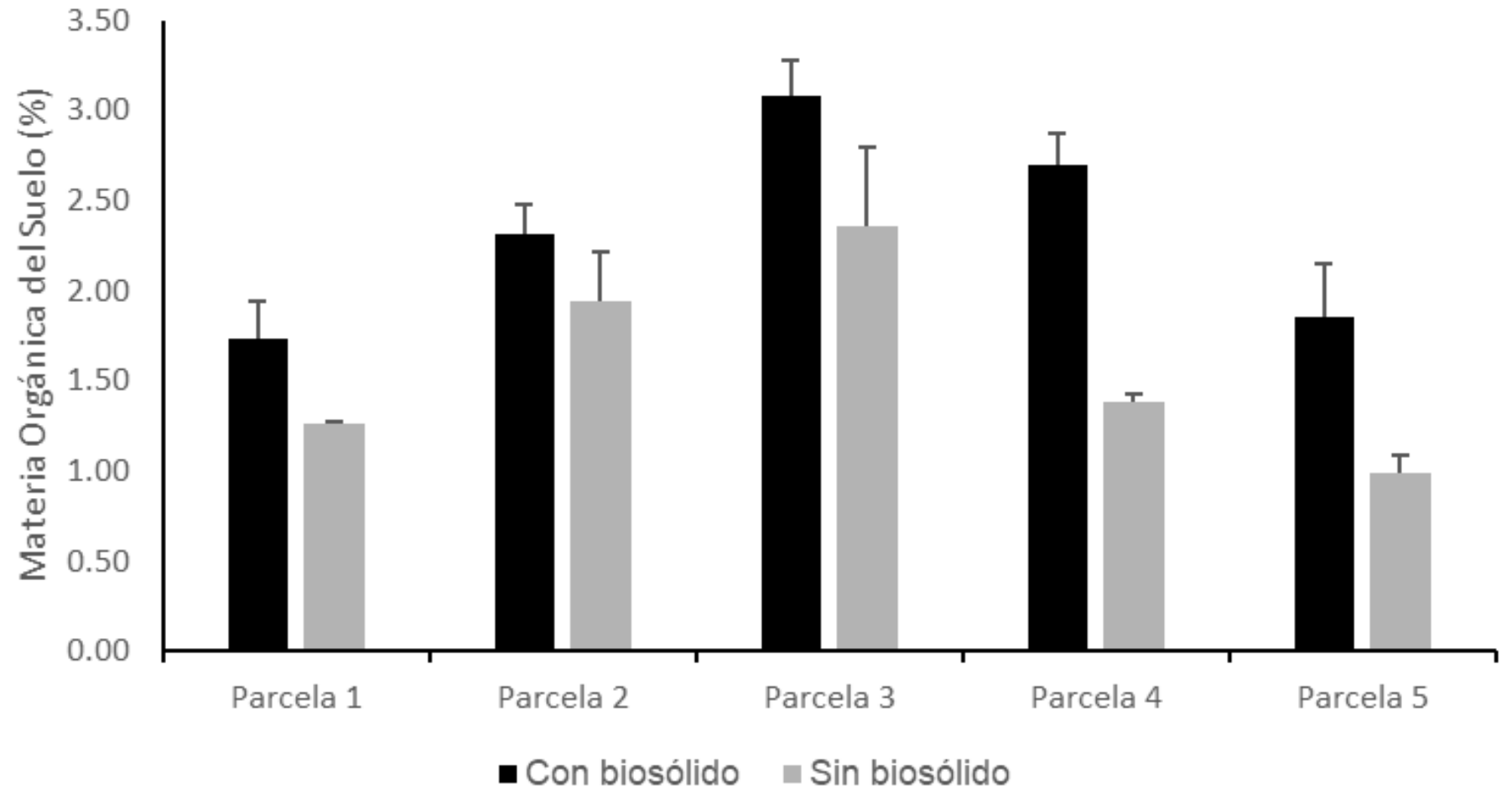


		Tratamientos (t ha <sup>-1</sup> )			
		0	15	30	45
<b>Parcela Práxedis G. Guerrero</b>	1.1977c	1.6130bc	1.7860ab	2.3302 <sup>a</sup>	
<b>Parcela San Isidro</b>	0.8679c	1.238bc	1.5710b	2.0051 <sup>a</sup>	

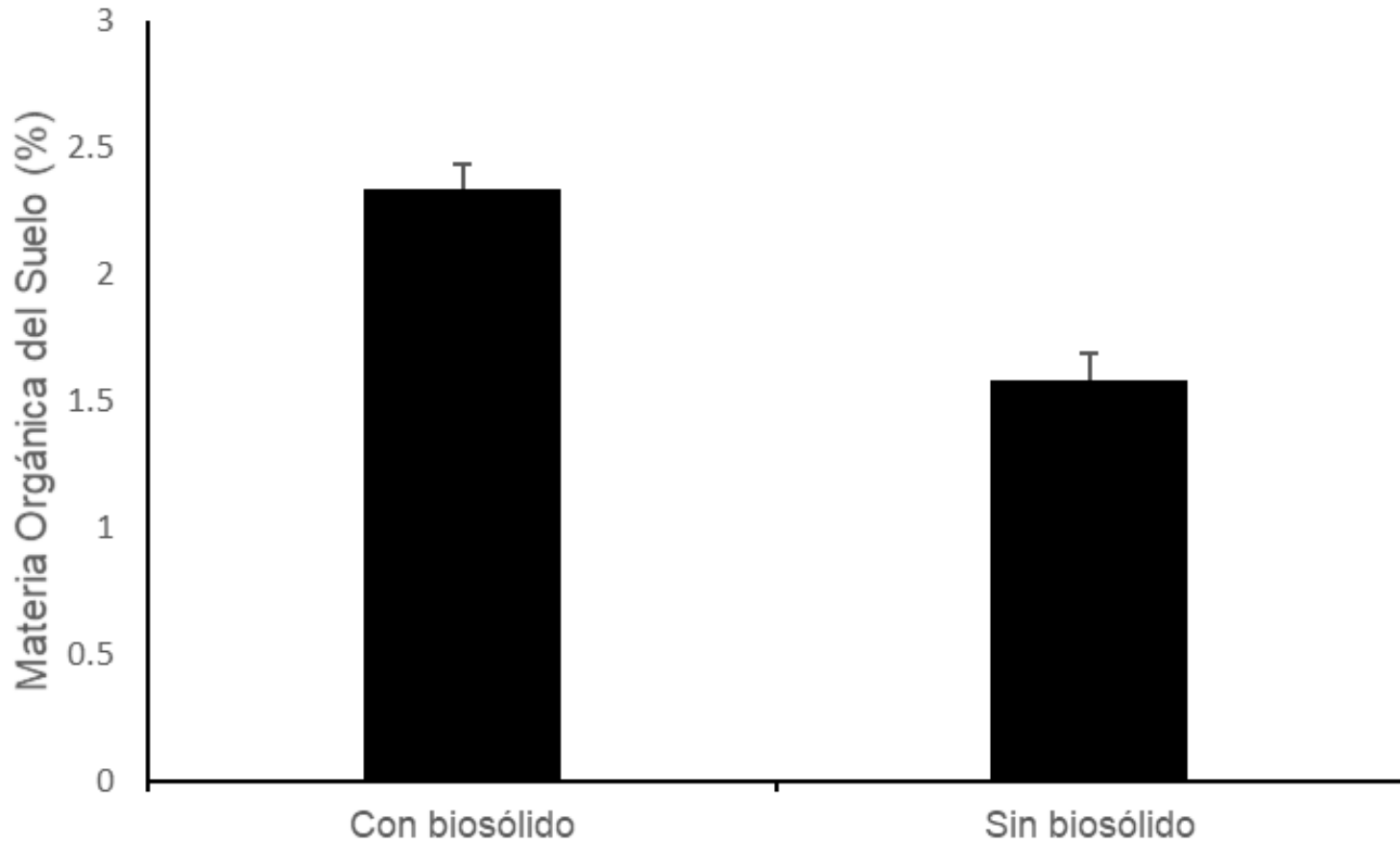
FUENTE: Mata-Gallegos, I.J. 2017. Determinación de nitrógeno total y materia orgánica en suelos tratados con biosólidos en El Valle de Juárez. Chihuahua. Tesis de licenciatura en Biología. UACJ.



FUENTE: Mata-Gallegos, I.J. 2017. Determinación de nitrógeno total y materia orgánica en suelos tratados con biosólidos en El Valle de Juárez. Chihuahua. Tesis de licenciatura en Biología. UACJ.



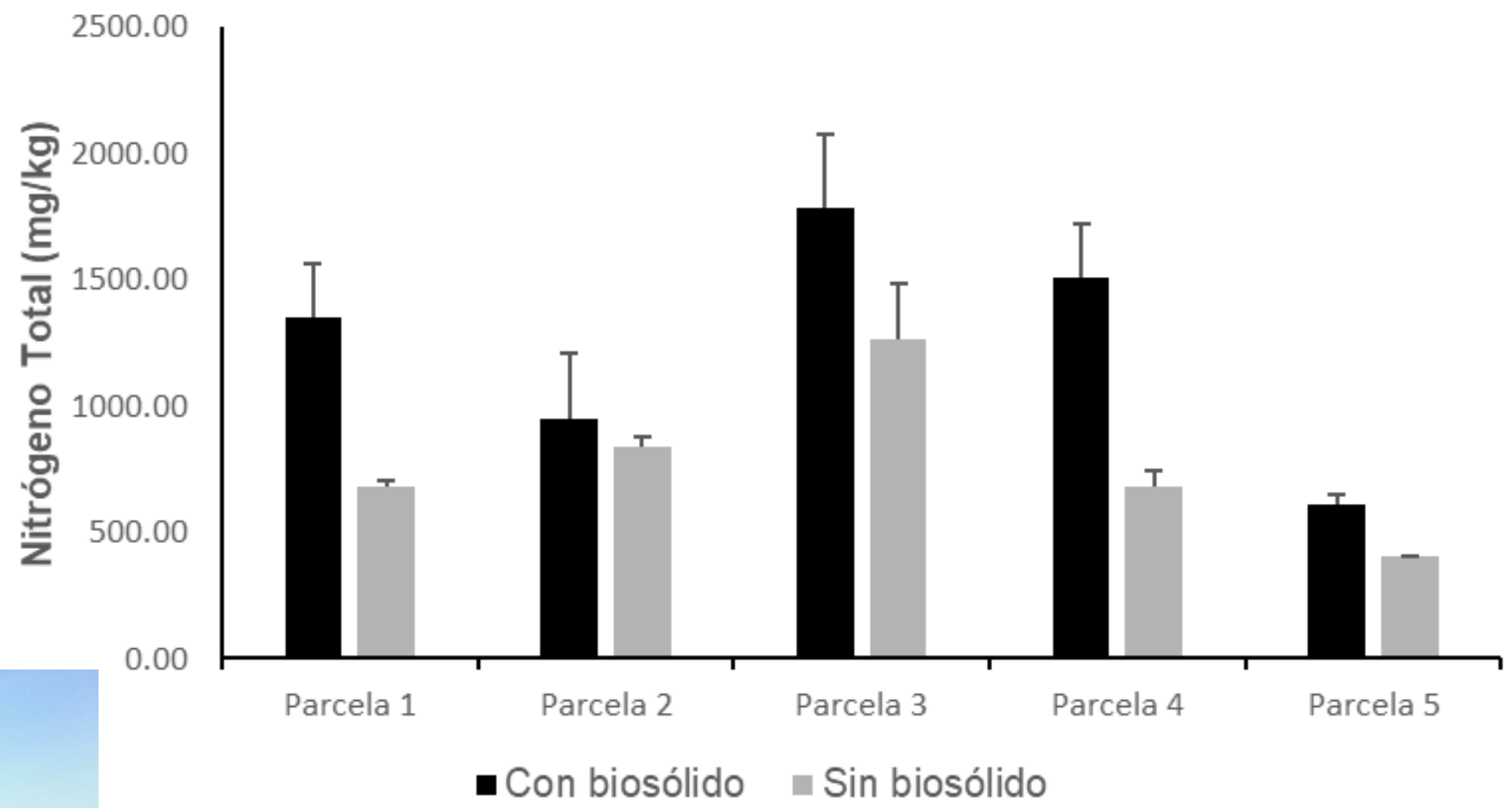
Promedios del porcentaje de materia orgánica de las cinco parcelas ubicadas en el Valle de Juárez.

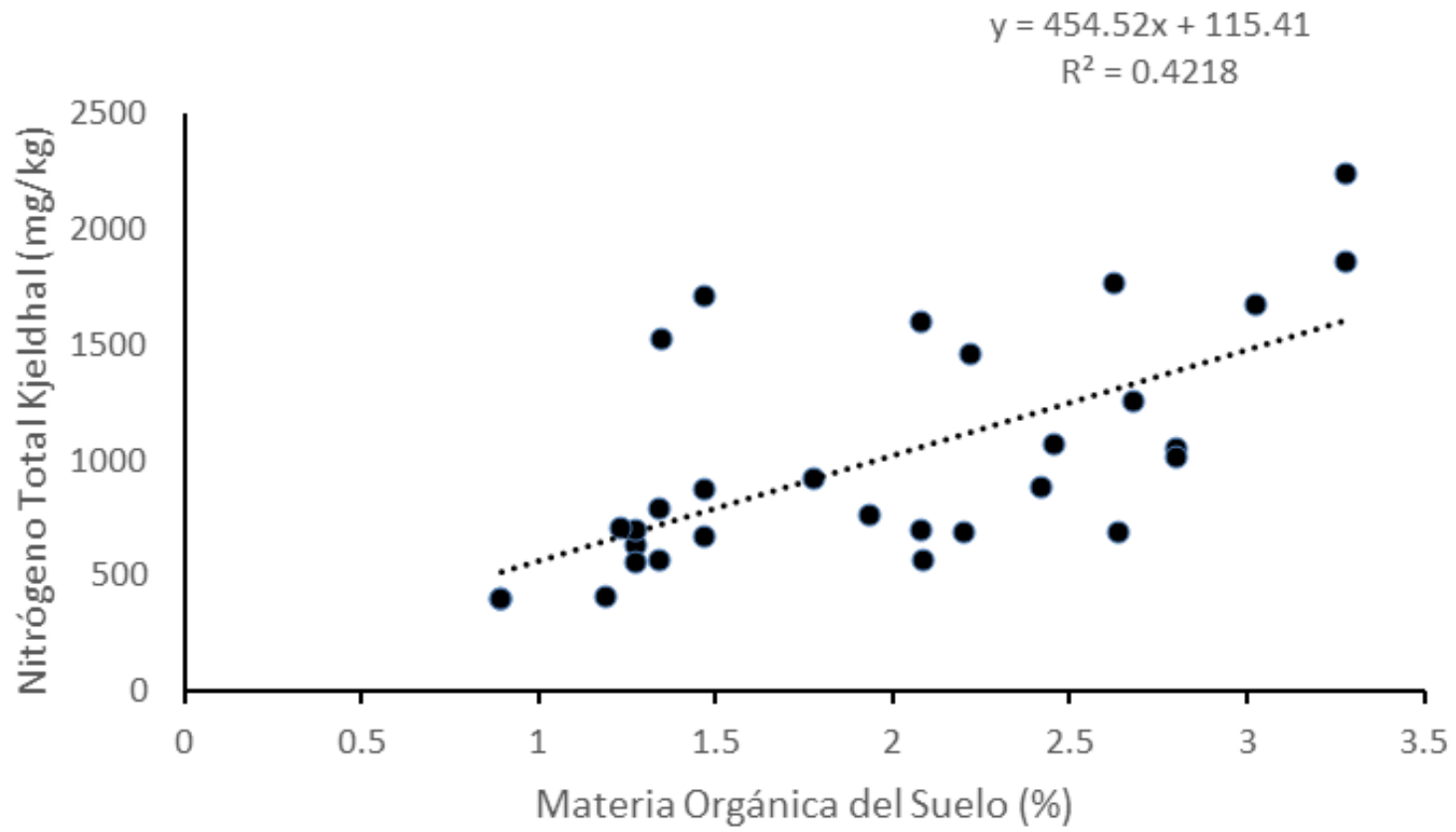


El porcentaje de aumento resultó superior al 56% detectados en los experimentos de dosis controladas, pero lo importante es que permite estimar cual es el impacto de los biosólidos para dosis comerciales sobre el contenido de materia orgánica de los suelos del Valle de Juárez, que en promedio general de los experimentos y parcelas comerciales sería de 57%.



Promedios totales del porcentaje de materia orgánica las parcelas evaluadas.







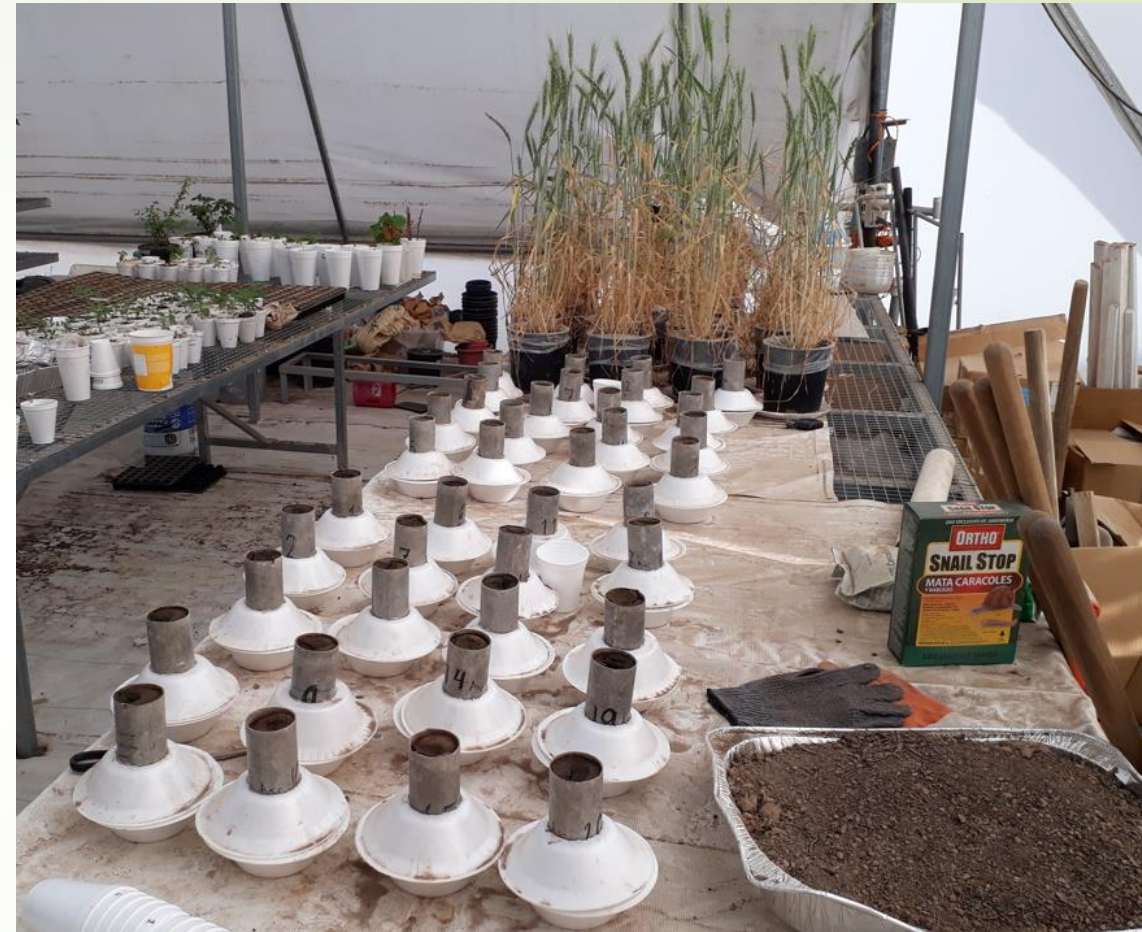
Promedio de nitrógeno inorgánico (suma de nitratos y amonio) al final del experimento en los sustratos utilizados en el experimento de chile chiltepín. 2019-2020.

<b>Trat</b>	<b>N-NH<sub>4</sub>+NO<sub>3</sub> (mg/kg)</b>	<b>Error estandar</b>	<b>Grupo</b>
Biosolido	70.22	3.32	a
Estiercol	65.95	12.17	a
Control	48.89	4.88	a
Pistache	44.3	7.23	b



Promedios de nitrógeno inorgánico captado en las resinas con suelos en incubación.

Sitio	Tratamiento t/ha	N min. mg/kg
PTAR	control	85.71 b
	20	102.85 ab
	40	121.82 ab
	60	142.83 a
Ascensión	Control	111.41 b
	20	127.95 b
	40	159.07 ab
	60	186.04 a
Ciudad Ahumada	control	152.70 ab
	20	132.64 b
	40	162.53 ab
	60	189.30 a



FUENTE: Contreras, C. N. 2019. ACTIVIDAD BACTERIANA EN LA MINERALIZACIÓN DE BIOSÓLIDOS EN SUELOS DE DIFERENTE TEXTURA. Tesis de licenciatura en Biología, UACJ.

# Conclusión

El incremento del contenido de materia orgánica del suelo mediante la aplicación de abonos orgánicos es sin duda una solución que debe fomentarse en suelos de zonas semiáridas de manera urgente.

El aprovechamiento de lodos residuales y estiércoles requiere de estudios de mineralización para conocer la disponibilidad de nutrientes en los suelos y sistemas de cultivo.

Actualizar la legislación en México sobre los abonos orgánicos.

Formar una red nacional de investigación sobre Nmin.