

Estado de la publicación: No informado por el autor que envía

# Respuesta del cultivo de maíz (zea mays) a la aplicación de abono orgánico en la vereda Meneses, municipio de Buesaco, Nariño, Colombia

Luis Alejandro Andrade Dorado, Jesús Antonio Castillo Franco

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.11386>

Enviado en: 2025-02-27

Postado en: 2025-03-18 (versión 1)

(AAAA-MM-DD)

## Respuesta del cultivo de maíz (*zea mays*) a la aplicación de abono orgánico en la vereda Meneses, municipio de Buesaco, Nariño, Colombia

Response of the corn crop (*zea mays*) to the application of organic fertilizer in the Meneses vereda, municipality of Buesaco, Nariño, Colombia

Luis Alejandro Andrade Dorado.<sup>1</sup> ; Jesús Antonio Castillo Franco.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ingeniero Agroforestal. Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, Colombia, [paladinhumano@udenar.edu.co](mailto:paladinhumano@udenar.edu.co)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2731-6908>

<sup>2</sup> Profesor Asociado, Ph.D. Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, Colombia, [jacf1995@udenar.edu.co](mailto:jacf1995@udenar.edu.co)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4534-8839>

---

**Citar:** Luis A Dorado.; Castillo, J. 2022. Respuesta del cultivo de maíz (*zea mays*) a la aplicación de abono orgánico en la vereda meneses, municipio de Buesaco, Nariño, Colombia.

### RESUMEN

Esta investigación se realizó en el municipio de Buesaco- Nariño, tiene como objetivo comparar el rendimiento del cultivo de maíz (*Zea maíz*) en un área total de 448m<sup>2</sup> con 480 plántulas, con dos dosis con el propósito de tener un rango mínimo y uno máximo como referencia. Consta de cuatro Tratamientos y cuatro repeticiones, el primero Tratamiento es el testigo, el segundo la tierra de montaña, el tercero el abono orgánico, y el cuarto el abono químico, en un cultivo dividido en cuatro repeticiones. Midiendo también variables como la altura, el diámetro y el área foliar de la planta. Obteniendo como resultados generales que las variables no presentan diferencias significativas, no obstante al ser una investigación semi-experimental, los datos obtenidos solo pueden ser tomados como una aproximación para entender el comportamiento de este cultivo para esta zona de la región.

**Palabras clave:** abono orgánico, tierra de montaña, rendimiento de maíz, altura, diámetro.

### ABSTRACT

This research was carried out in the municipality of Buesaco-Nariño, its objective is to compare the yield of the corn crop (*Zea corn*) in a total area of 448m<sup>2</sup> with 480 seedlings, with two doses in order to have a minimum and a maximum range. as reference. It consists of four treatments and four repetitions, the first treatment is the control, the second the mountain land, the third the organic fertilizer, and the fourth the chemical fertilizer, in a crop divided into four repetitions. Also measuring variables such as height, diameter and leaf area of the plant. Obtaining as general results that the variables do not present significant differences, despite being a semi-experimental investigation, the data obtained can only be taken as an approximation to understand the behavior of this crop for this area of the region.

**Keywords:** organic fertilizer, mountain land, corn yield, height, diameter.

## INTRODUCCIÓN

La materia orgánica del suelo es un componente crucial para la regulación de muchos procesos relacionados con la productividad agrícola: son bien conocidas sus principales funciones, como sustrato o medio de cultivo, cobertura o mulch, mantenimiento de los niveles originales de MO del suelo y complemento o reemplazo de los fertilizantes de síntesis: este último aspecto reviste gran importancia, debido al auge de su implementación en sistemas de producción limpia y ecológica. En este sentido, el conocimiento de las características químicas, físicas y biológicas, así como de otros parámetros de calidad, influirá notablemente en el desempeño del o los materiales por aportar (Medina, et al., 2011).

El abono orgánico es el material resultante de la descomposición natural de la materia orgánica por acción de los microorganismos presentes en el medio, los cuales digieren los materiales, transformándolos en otros benéficos que aportan nutrimentos al suelo y, por tanto a las plantas que crecen en él. Es un proceso controlado y acelerado de descomposición de los residuos, que puede ser aeróbico o anaerobio, dando lugar a un producto estable de alto valor como mejorador del suelo (Ramos, et al., 2014).

Los microorganismos de montaña (MM) son principalmente colonias de hongos, bacterias y levaduras benéficas que se encuentran de manera natural en diferentes ecosistemas. En estos ecosistemas se genera una descomposición de materia orgánica, que se convierte en los nutrientes necesarios para el desarrollo de su flora (Suchini, 2012).

El presente trabajo consta de cuatro Tratamientos que contienen una dosis alta y una dosis media que para efectos de esta investigación sirve para obtener una dosis promedio. Utilizando abono orgánico, que tiene como principal característica, la incorporación de hojas de aliso (*Alnus acuminata*.) La incorporación de tierra de montaña donde están presentes diversos microorganismos de montaña y la utilización de abono químico convencional, en este caso “triple quince”. Para confrontar la producción de dos semillas de maíz en cada uno de los Tratamientos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se realizó en la finca “villa de santa rosa” Latitud 1702962.125 Longitud 4529409.724. Sistema de proyección para Colombia (Transversa de Mercator). Altitud 2576msnm. A 35 minutos de la ciudad de pasto. Ubicada en la vereda menes del Corregimiento de Villamoreno, localizada al sur de la cabecera Municipal de Buesaco. Formando parte de la subregión Central Andina del departamento de Nariño.

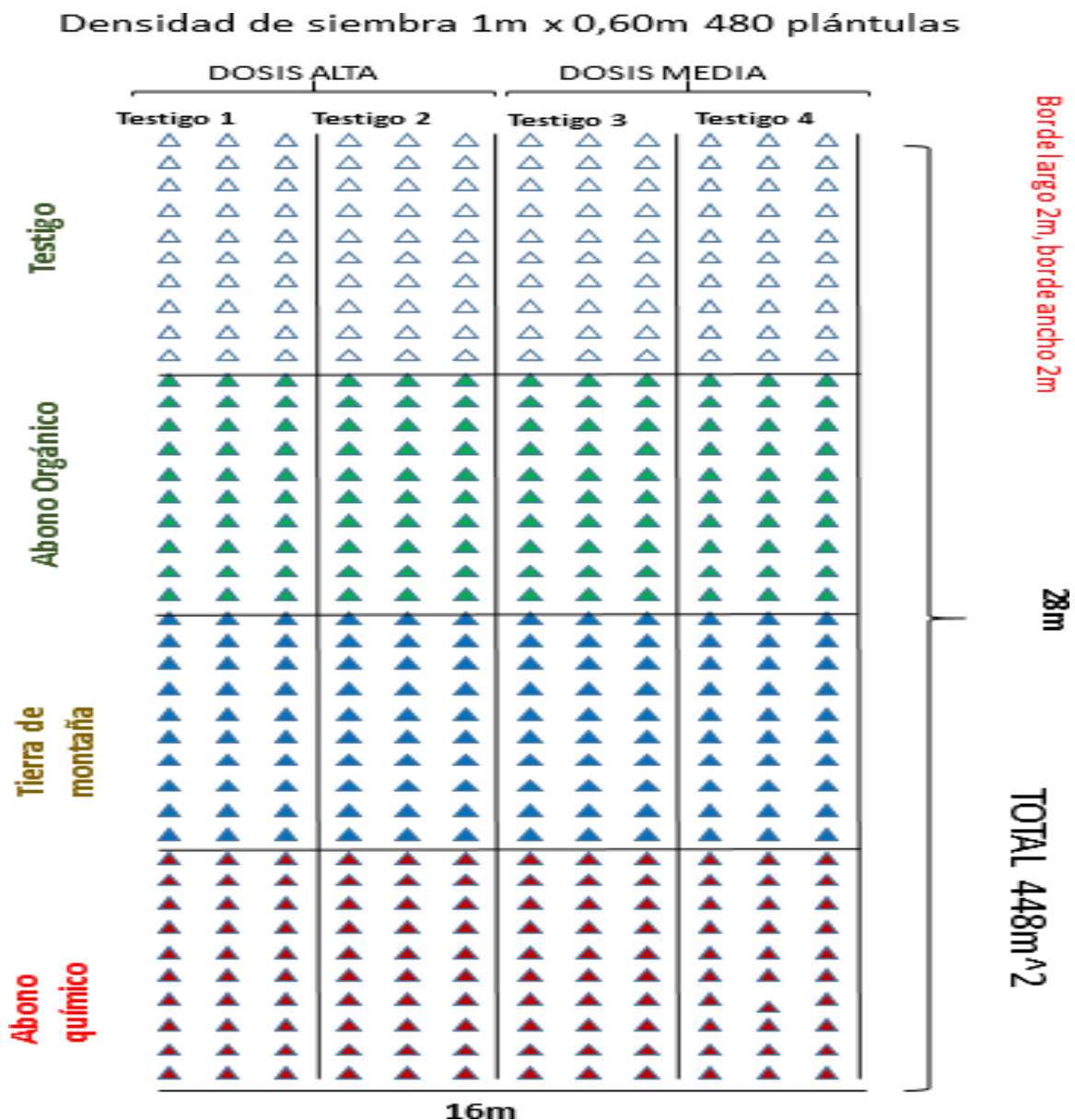
**Diseño Experimental.** Se utilizó un diseño de bloque completo al azar (DBCA), con cuatro Tratamientos y cuatro repeticiones para un total de 16 unidades experimentales.

Se sembraron dos semillas de maíz con un periodo vegetativo estimado de seis meses (Bianual). Zea mays (Porva) y Zea mays (Pioner) (UNAL, 2022) para un total de 480 unidades, en cada una tres semillas, en un lote de 16m x 28m igual a 448m<sup>2</sup> se aplicó cuatro Tratamientos y dos dosis. Tratamiento uno con abono orgánico, dosis alta en 60 unidades 100g por unidad, dosis media en 60 unidades 50g por unidad. Tratamiento dos con tierra de montaña, dosis alta en 60 unidades 100g por unidad, dosis media en 60 unidades 50g por unidad, Tratamiento tres, tierra de montaña dosis alta en 60 unidades 100g por unidad, dosis media en 60 unidades 50g por unidad y Tratamiento cuatro, testigo donde no se aplicó ninguna dosis.

Abono orgánico: Se elaboró en un periodo mínimo de 6 meses incorporando 50kg tierra de montaña, 30kg residuos de cosecha de maíz, 20kg Pacunga (*Bidens pilosa*) 10kg hojas de aliso (*Alnus acuminata*) y 10kg Hojarasca de montaña. Para un total de 120kg.

Tierra de montaña: se recolecto y se cernieron 50kg tierra de montaña, en donde se encuentran naturalmente microorganismo de montaña.

Abono químico: Triple 15 (15 partes de 100 de nitrógeno, fosforo potasio respectivamente).



**Figura 1.** Diseño experimental, cuatro Tratamientos y cuatro repeticiones.

## RESULTADOS

**Altura Planta (porva).** Promedio de la altura hasta la hoja bandera a los 114 días de siembra (Tabla 1). Podemos observar que la mayor altura corresponde al Tratamiento con abono químico con una media de 106cm, seguido del Tratamiento orgánico con una media de 105cm, enseguida el Tratamiento testigo con 96cm y finalmente el Tratamiento tierra 86cm. La prueba post hoc T3 Dunnet. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05. La (Tabla 2), evidencia que no hay diferencias significativas.

**Tabla 1.**

<b>Altura Hoja Bandera</b>				
<b>Tratamiento</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
<b>Testigo</b>	6	96	49	130
<b>Tierra</b>	6	86	21	119
<b>Orgánico</b>	6	105	88	135
<b>Químico</b>	6	106	70	163
<b>Total</b>	24	98	21	163

**Tabla 2.**

<b>Comparaciones múltiples</b>			
<b>Promedio Plantas</b>		<b>Diferencia de medias</b>	<b>Sig.</b>
<b>Testigo</b>	Tierra	9,667	0,995
	Orgánico	-9,167	0,983
	Químico	-10,333	0,991
<b>Tierra</b>	Testigo	-9,667	0,995
	Orgánico	-18,833	0,781
	Químico	-20	0,869
<b>Orgánico</b>	Testigo	9,167	0,983
	Tierra	18,833	0,781
	Químico	-1,167	1
<b>Químico</b>	Testigo	10,333	0,991
	Tierra	20	0,869
	Orgánico	1,167	1

**Diámetro de planta (porva).** Promedio del diámetro a los 114 días de siembra (Tabla 3). Podemos observar que el mayor diámetro corresponde al Tratamiento con abono químico con una media de 19mm, seguido del Tratamiento orgánico con una media de 16mm,

enseguida el Tratamiento tierra con 16mm y finalmente el Tratamiento testigo 14mm. La prueba post hoc T3 Dunnet (Tabla 4), evidencia que no hay diferencias significativas.

**Tabla 3.**

<b>Diámetro Tallo</b>				
<b>Tratamiento</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
<b>Testigo</b>	6	14	11	18
<b>Tierra</b>	6	16	11	18
<b>Orgánico</b>	6	16	14	18
<b>Químico</b>	6	19	15	27
<b>Total</b>	24	16	11	27

**Tabla 4.**

<b>Comparaciones múltiples</b>			
<b>Promedio Plantas</b>		<b>Diferencia de medias</b>	<b>Sig.</b>
<b>Testigo</b>	Tierra	-1,667	0,84
	Orgánico	-1,5	0,778
	Químico	-4,833	0,23
<b>Tierra</b>	Testigo	1,667	0,84
	Orgánico	0,167	1
	Químico	-3,167	0,602
<b>Orgánico</b>	Testigo	1,5	0,778
	Tierra	-0,167	1
	Químico	-3,333	0,48
<b>Químico</b>	Testigo	4,833	0,23
	Tierra	3,167	0,602
	Orgánico	3,333	0,48

**Área foliar Planta (porva).** Área foliar de las plántulas de maíz a los 100 días de siembra (Tabla 5). Podemos observar que el mayor diámetro corresponde al Tratamiento con abono químico con una media de 373cm<sup>2</sup>, seguido del Tratamiento orgánico con una media de 342cm<sup>2</sup>, enseguida el Tratamiento tierra con 311cm<sup>2</sup> y finalmente el Tratamiento tierra con 279cm<sup>2</sup>. La prueba post hoc T3 Dunnet (Tabla 6), evidencia que no hay diferencias significativas.

**Tabla 5.**

<b>Área foliar</b>				
<b>Tratamiento</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
<b>Testigo</b>	6	279	207	380
<b>Tierra</b>	6	311	266	330
<b>Orgánico</b>	6	342	278	429
<b>Químico</b>	6	373	302	429
<b>Total</b>	24	326	207	429

**Tabla 6.**

<b>Comparaciones múltiples</b>			
<b>Promedio Plantas</b>		<b>Diferencia de medias</b>	<b>Sig.</b>
<b>Testigo</b>	Tierra	-31,167	0,816
	Orgánico	-62,833	0,457
	Químico	-93,167	0,087
<b>Tierra</b>	Testigo	31,167	0,816
	Orgánico	-31,667	0,796
	Químico	-62	0,105
<b>Orgánico</b>	Testigo	62,833	0,457
	Tierra	31,667	0,796
	Químico	-30,333	0,903
<b>Químico</b>	Testigo	93,167	0,087
	Tierra	62	0,105
	Orgánico	30,333	0,903

**Peso semilla (porva).** En el análisis descriptivo (Tabla 7) donde N representa el número de mazorcas podemos observar que el mayor peso corresponde al Tratamiento con abono orgánico con una media de 83,1 g seguido del Tratamiento con tierra con una media 69,1 g, enseguida el Tratamiento químico con una media de 67,2 g, finalmente el testigo sin ningún Tratamiento con una media de 25 g. Tabla 7.

La prueba post hoc T3 Dunnet (Tabla 8) Al comparar múltiples medias se arroja como resultado que el testigo tiene diferencias significativas con los demás Tratamientos, el

Tratamiento tierra presenta diferencias significativas con el testigo, el Tratamiento orgánico presenta diferencias significativas con el testigo, el Tratamiento químico tiene diferencias significativas con el testigo.

**Tabla 7.**

<b>Peso</b>				
<b>Tratamiento</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
<b>Testigo</b>	11	25	7	59
<b>Tierra</b>	15	69,1	5	154
<b>Orgánico</b>	14	83,1	8	180
<b>Químico</b>	11	67,2	18	130
<b>Total</b>	51	63	5	180

**Tabla 8.**

<b>Comparaciones múltiples</b>			
<b>Promedio Plantas</b>		<b>Diferencia de medias</b>	<b>Sig.</b>
<b>Testigo</b>	Tierra	-44,067*	0,027
	Orgánico	-58,071*	0,003
	Químico	-42,182*	0,039
<b>Tierra</b>	Testigo	44,067*	0,027
	Orgánico	-14,005	0,962
	Químico	1,885	1
<b>Orgánico</b>	Testigo	58,071*	0,003
	Tierra	14,005	0,962
	Químico	15,89	0,927
<b>Químico</b>	Testigo	42,182*	0,039
	Tierra	-1,885	1
	Orgánico	-15,89	0,927

**Altura semilla (porva)**

En el análisis unidireccional descriptivo (Tabla 9) podemos observar que la mayor altura corresponde al Tratamiento con abono químico con 14,1cm, seguido del Tratamiento orgánico con una media de 13,3cm, seguido del Tratamiento con tierra 12,4cm finalmente el testigo sin ningún Tratamiento con 10,3cm.

**Tabla 9.**

<b>Altura</b>				
<b>Tratamiento</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
<b>Testigo</b>	11	10,3	4	15
<b>Tierra</b>	15	12,4	5	18
<b>Orgánico</b>	14	13,3	8	16
<b>Químico</b>	11	14,1	10	17
<b>Total</b>	51	12,5	4	18

La prueba post hoc T3 Dunnet (Tabla 10) al comparar múltiples medias se arroja como resultado que el testigo tiene diferencias significativas con el Tratamiento con químico, el Tratamiento tierra no presenta diferencias significativas con ningún Tratamiento, el Tratamiento orgánico no presenta diferencias significativas con ningún Tratamiento, el Tratamiento químico tiene diferencias significativas con el testigo.

**Tabla 10.**

<b>Comparaciones múltiples</b>			
<b>Promedio Plantas</b>		<b>Diferencia de medias</b>	<b>Sig.</b>
<b>Testigo</b>	Tierra	-2,12727	0,558
	Orgánico	-3,01299	0,107
	Químico	-3,81818*	0,018
<b>Tierra</b>	Testigo	2,12727	0,558
	Orgánico	-0,88571	0,974
	Químico	-1,69091	0,596
<b>Orgánico</b>	Testigo	3,01299	0,107
	Tierra	0,88571	0,974
	Químico	-0,80519	0,93
<b>Químico</b>	Testigo	3,81818*	0,018
	Tierra	1,69091	0,596

Orgánico	0,80519	0,93
----------	---------	------

### Diámetro semilla (porva)

En el análisis unidireccional descriptivo (Tabla 11) podemos observar que el mayor diámetro corresponde al Tratamiento con tierra con 42,4 mm, seguido del Tratamiento orgánico con una media de 42,2 mm, seguido del Tratamiento con químico 38,9 mm finalmente el testigo sin ningún Tratamiento con 32,3mm.

**Tabla 11.**

Diámetro				
Tratamiento	N	Media	Mín.	Máx.
Testigo	11	32,3	27	38
Tierra	15	42,4	31	53
Orgánico	14	42,2	26	52
Químico	11	38,9	32	48
Total	51	39,4	26	53

La prueba post hoc T3 Dunnet (Tabla 12) al comparar múltiples medias se arroja como resultado que el testigo tiene diferencias significativas con el Tratamiento con químico, con el Tratamiento orgánico, con el Tratamiento tierra, el Tratamiento tierra presenta diferencias significativas con el testigo, el Tratamiento orgánico presenta diferencias significativas con el testigo, el Tratamiento químico tiene diferencias significativas con el testigo.

**Tabla 12.**

Comparaciones múltiples			
Promedio Plantas		Diferencia de medias	Sig.
Testigo	Tierra	-10,1273*	0,001
	Orgánico	-9,9416*	0
	Químico	-6,6364*	0,005
Tierra	Testigo	10,1273*	0,001
	Orgánico	0,1857	1
	Químico	3,4909	0,57

<b>Orgánico</b>	Testigo	9,9416*	0
	Tierra	-0,1857	1
	Químico	3,3052	0,575
<b>Químico</b>	Testigo	6,6364*	0,005
	Tierra	-3,4909	0,57
	Orgánico	-3,3052	0,575

### Número de filas semilla (porva)

En el análisis unidireccional descriptivo (Tabla 13) podemos observar que el mayor número de filas corresponde al Tratamiento con tierra con una media de 10 filas, el Tratamiento con abono orgánico, químico, y testigo presentaron una media de 9 filas respectivamente.

**Tabla 13.**

Numero de filas				
Tratamiento	N	Media	Mín.	Máx.
<b>Testigo</b>	11	9	7	10
<b>Tierra</b>	15	10	8	13
<b>Orgánico</b>	14	9	8	10
<b>Químico</b>	11	9	8	10
<b>Total</b>	51	9	7	13

La prueba post hoc T3 Dunnet (Tabla 14) Al comparar múltiples medias se arroja como resultado que el testigo tiene no tiene diferencias significativas, el Tratamiento tierra no presenta diferencias significativas, el Tratamiento orgánico no presenta diferencias significativas, y el Tratamiento químico no tiene diferencias significativas.

**Tabla 14.**

Comparaciones múltiples			
Promedio Plantas		Diferencia de medias	Sig.
<b>Testigo</b>	Tierra	-1,424	0,056
	Orgánico	-0,519	0,667
	Químico	-0,091	1
<b>Tierra</b>	Testigo	1,424	0,056

	Orgánico	0,905	0,275
	Químico	1,333*	0,049
<b>Orgánico</b>	Testigo	0,519	0,667
	Tierra	-0,905	0,275
	Químico	0,429	0,666
<b>Químico</b>	Testigo	0,091	1
	Tierra	-1,333*	0,049
	Orgánico	-0,429	0,666

### Número de semillas (porva)

En el análisis unidireccional descriptivo (Tabla 15) podemos observar que el mayor número de semillas del total de las mazorcas (N) corresponde al Tratamiento con abono orgánico con una media de 102 semillas, seguido del Tratamiento químico con una media de 83 semillas, enseguida el Tratamiento con tierra con una media 77 semillas, finalmente el testigo con una media de 49 semillas.

**Tabla 15.**

<b>Número de semillas</b>				
<b>Tratamiento</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
<b>Testigo</b>	11	49	9	107
<b>Tierra</b>	15	77	10	119
<b>Orgánico</b>	14	102	10	202
<b>Químico</b>	11	83	26	150
<b>Total</b>	51	79	9	202

La prueba post hoc T3 Dunnet (Tabla 16) Al comparar múltiples medias se arroja como resultado que el testigo tiene diferencias significativas con los demás Tratamientos, el Tratamiento tierra presenta diferencias significativas con el testigo, el Tratamiento orgánico presenta diferencias significativas con el testigo, el Tratamiento químico tiene diferencias significativas con el testigo.

**Tabla 16.**

<b>Comparaciones múltiples</b>			
<b>Número de mazorca</b>		<b>Diferencia de medias</b>	<b>Sig.</b>
<b>Testigo</b>	Tierra	-28,339	0,254
	Orgánico	-52,844*	0,026
	Químico	-34,273	0,217
<b>Tierra</b>	Testigo	28,339	0,254
	Orgánico	-24,505	0,612
	Químico	-5,933	0,999
<b>Orgánico</b>	Testigo	52,844*	0,026
	Tierra	24,505	0,612
	Químico	18,571	0,889
<b>Químico</b>	Testigo	34,273	0,217
	Tierra	5,933	0,999
	Orgánico	-18,571	0,889

### **Altura Planta (pioner)**

Promedio de la altura hasta la hoja bandera a los 114 días de siembra (Tabla 17). Podemos observar que la mayor altura corresponde al Tratamiento testigo con una media de 27cm, seguido del Tratamiento químico con una media de 24cm, enseguida el Tratamiento orgánico con 23cm y finalmente el Tratamiento tierra 18cm. La prueba post hoc T3 Dunnett (Tabla 18), evidencia que no hay diferencias significativas.

**Tabla 17.**

<b>Altura Hoja Bandera</b>				
<b>Tratamiento</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
<b>Testigo</b>	6	27	14	44
<b>Tierra</b>	6	18	12	25
<b>Orgánico</b>	6	23	14	41
<b>Químico</b>	6	24	13	38
<b>Total</b>	24	23	12	44

<b>Diámetro Tallo</b>				
<b>Tratamiento</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
<b>Testigo</b>	6	19	15	26
<b>Tierra</b>	6	20	15	27
<b>Orgánico</b>	6	20	13	26
<b>Químico</b>	6	25	20	28
<b>Total</b>	24	21	13	28

**Tabla 18.**

<b>Comparaciones múltiples</b>			
<b>Promedio Plantas</b>		<b>Diferencia de medias</b>	<b>Sig.</b>
<b>Testigo</b>	Tierra	8,667	0,611
	Orgánico	3,833	0,991
	Químico	2,833	0,997
<b>Tierra</b>	Testigo	-8,667	0,611
	Orgánico	-4,833	0,859
	Químico	-5,833	0,637
<b>Orgánico</b>	Testigo	-3,833	0,991
	Tierra	4,833	0,859
	Químico	-1	1
<b>Químico</b>	Testigo	-2,833	0,997
	Tierra	5,833	0,637
	Orgánico	1	1

**Diámetro de planta (pioner)**

Promedio del diámetro a los 114 días de siembra (Tabla 19). Podemos observar que el mayor diámetro corresponde al Tratamiento con abono químico con una media de 25mm, seguido del Tratamiento tierra con una media de 20mm, enseguida el Tratamiento orgánico con 20mm y finalmente el Tratamiento testigo 19mm. La prueba post hoc T3 Dunnet (Tabla 20), evidencia que no hay diferencias significativas. Tabla 8.

**Tabla 19.**

<b>Comparaciones múltiples</b>	
--------------------------------	--

<b>Promedio Plantas</b>		<b>Diferencia de medias</b>	<b>Sig.</b>
<b>Testigo</b>	Tierra	-0,833	1
	Orgánico	-0,667	1
	Químico	-5,5	0,134
<b>Tierra</b>	Testigo	0,833	1
	Orgánico	0,167	1
	Químico	-4,667	0,343
<b>Orgánico</b>	Testigo	0,667	1
	Tierra	-0,167	1
	Químico	-4,833	0,369
<b>Químico</b>	Testigo	5,5	0,134
	Tierra	4,667	0,343
	Orgánico	4,833	0,369

#### Área foliar Planta (pioner)

Área foliar de las plántulas de maíz a los 100 días de siembra (Tabla 21). Podemos observar que el mayor diámetro corresponde al Tratamiento testigo con una media de 248cm<sup>2</sup>, seguido del Tratamiento orgánico con una media de 228cm<sup>2</sup>, enseguida el Tratamiento químico con 227cm<sup>2</sup> y finalmente el Tratamiento tierra con 192cm<sup>2</sup>. La prueba post hoc T3 Dunnet (Tabla 22), evidencia que no hay diferencias significativas.

**Tabla 20.**

<b>Área foliar</b>				
<b>Tratamiento</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
<b>Testigo</b>	6	248	138	383
<b>Tierra</b>	6	192	107	271
<b>Orgánico</b>	6	228	124	326
<b>Químico</b>	6	227	150	304
<b>Total</b>	24	224	107	383

**Tabla 21.**

<b>Comparaciones múltiples</b>			
<b>Promedio Plantas</b>		<b>Diferencia de medias</b>	<b>Sig.</b>
<b>Testigo</b>	Tierra	56	0,745
	Orgánico	19,5	0,998
	Químico	20,5	0,996
<b>Tierra</b>	Testigo	-56	0,745
	Orgánico	-36,5	0,9
	Químico	-35,5	0,884
<b>Orgánico</b>	Testigo	-19,5	0,998
	Tierra	36,5	0,9
	Químico	1	1
<b>Químico</b>	Testigo	-20,5	0,996
	Tierra	35,5	0,884
	Orgánico	-1	1

### **Peso semilla (pioner)**

En el análisis unidireccional descriptivo (Tabla 23) podemos observar que el mayor peso corresponde al Tratamiento con abono químico con una media de 70,3 g seguido del Tratamiento orgánico con una media de 68,7 g enseguida el Tratamiento con tierra con una media 59,5 g finalmente el testigo sin ningún Tratamiento con una media de 53,1 g.

**Tabla 23.**

<b>Peso</b>				
<b>Tratamiento</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
<b>Testigo</b>	13	53,1	18	83
<b>Tierra</b>	11	59,5	29	100
<b>Orgánico</b>	18	68,7	22	132
<b>Químico</b>	19	70,3	17	108
<b>Total</b>	61	64,2	17	132

La prueba post hoc T3 Dunnet (Tabla 24) Al comparar múltiples medias arroja como resultado que ningún Tratamiento presenta diferencias significativas frente a ninguno de los otros Tratamientos. Sin embargo, hay un mayor rendimiento del abono orgánico y químico frente al testigo.

**Tabla 24.**

<b>Comparaciones múltiples</b>			
<b>Número de mazorca</b>		<b>Diferencia de medias</b>	<b>Sig.</b>
<b>Testigo</b>	Tierra	-6,378	0,981
	Orgánico	-15,59	0,533
	Químico	-17,186	0,279
<b>Tierra</b>	Testigo	6,378	0,981
	Orgánico	-9,212	0,934
	Químico	-10,809	0,795
<b>Orgánico</b>	Testigo	15,59	0,533
	Tierra	9,212	0,934
	Químico	-1,596	1
<b>Químico</b>	Testigo	17,186	0,279
	Tierra	10,809	0,795
	Orgánico	1,596	1

**Altura semilla (pioner)**

En el análisis unidireccional descriptivo (Tabla 25) podemos observar que la mayor altura corresponde al Tratamiento con abono químico con una media de 18,1 cm seguido del Tratamiento orgánico con una media de 17,4 cm enseguida el Tratamiento con tierra con una media de 15,7 cm finalmente el testigo sin ningún Tratamiento con una media de 15,7 cm.

**Tabla 25.**

<b>Altura</b>				
<b>Tratamiento</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>
<b>Testigo</b>	13	15,7	13	18
<b>Tierra</b>	11	15,7	9	21
<b>Orgánico</b>	18	17,4	11	23
<b>Químico</b>	19	18,1	12	22
<b>Total</b>	61	17	9	23

La prueba post hoc T3 Dunnet (Tabla 26) Al comparar múltiples medias se arroja como resultado que el testigo tiene diferencias significativas con el Tratamiento químico, el

Tratamiento tierra no presenta diferencias significativas, el Tratamiento orgánico no presenta diferencias significativas, el Tratamiento químico tiene diferencias significativas con el testigo.

**Tabla 26.**

<b>Comparaciones múltiples</b>			
<b>Número de mazorca</b>		<b>Diferencia de medias</b>	<b>Sig.</b>
<b>Testigo</b>	Tierra	-0,03497	1
	Orgánico	-1,75214	0,295
	Químico	-2,41296*	0,028
<b>Tierra</b>	Testigo	0,03497	1
	Orgánico	-1,71717	0,734
	Químico	-2,37799	0,364
<b>Orgánico</b>	Testigo	1,75214	0,295
	Tierra	1,71717	0,734
	Químico	-0,66082	0,977
<b>Químico</b>	Testigo	2,41296*	0,028
	Tierra	2,37799	0,364
	Orgánico	0,66082	0,977

### **Diámetro semilla (pioner)**

En el análisis unidireccional descriptivo (Tabla 27) podemos observar que el mayor diámetro corresponde al Tratamiento con abono orgánico con 39,4 mm seguido del Tratamiento químico con una media de 39,3mm, seguido del Tratamiento con tierra 37,5 mm finalmente el testigo sin ningún Tratamiento con 36,6 mm.

**Tabla 27.**

<b>Descriptivos</b>				
<b>Diámetro</b>				
	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Testigo</b>	13	36,6	31	42
<b>Tierra</b>	11	37,5	32	42
<b>Orgánico</b>	18	39,4	30	45
<b>Químico</b>	19	39,3	33	45

<b>Total</b>	61	38,4	30	45
--------------	----	------	----	----

La prueba post hoc T3 Dunnett (Tabla 28) al comparar múltiples medias se arroja como resultado que el abono orgánico no presenta diferencias significativas, el Tratamiento químico no presenta diferencias significativas, el Tratamiento tierra no presenta diferencias significativas, y el testigo no presenta diferencias significativas.

**Tabla 28.**

<b>Comparaciones múltiples</b>			
<b>(I) Número de mazorca</b>		<b>Diferencia de medias (I-J)</b>	<b>Sig.</b>
<b>Testigo</b>	Tierra	-0,9301	0,980
	Orgánico	-2,7735	0,208
	Químico	-2,6478	0,102
<b>Tierra</b>	Testigo	0,9301	0,980
	Orgánico	-1,8434	0,729
	Químico	-1,7177	0,648
<b>Orgánico</b>	Testigo	2,7735	0,208
	Tierra	1,8434	0,729
	Químico	0,1257	1,000
<b>Químico</b>	Testigo	2,6478	0,102
	Tierra	1,7177	0,648
	Orgánico	-0,1257	1,000
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.			

Gráfico diámetro mazorca

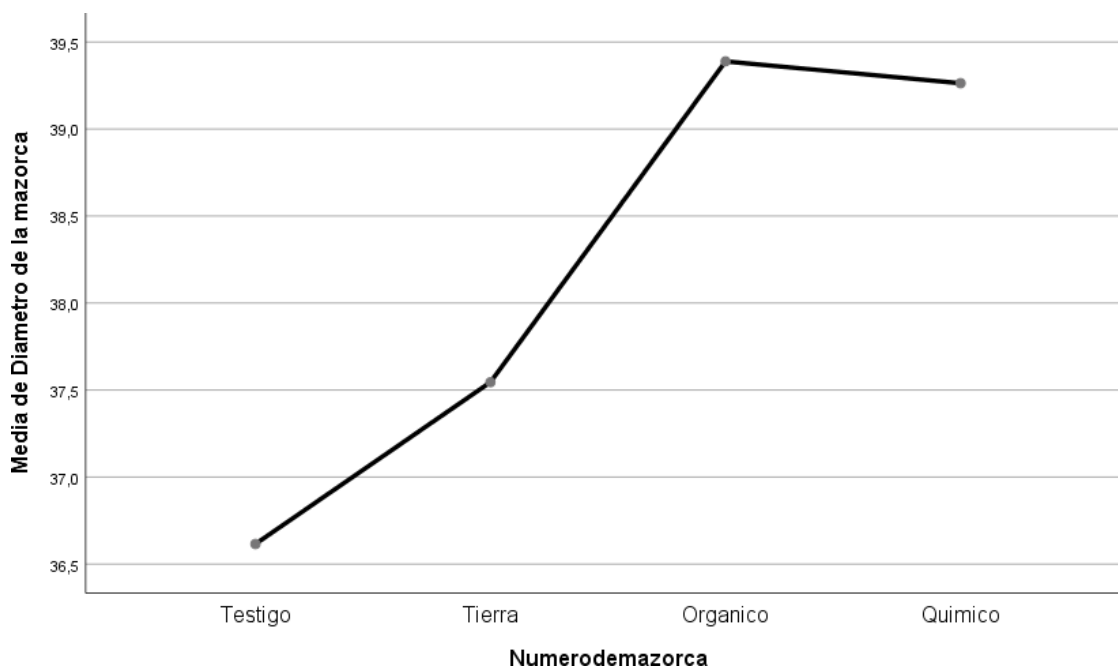


Gráfico 1.

**Número de filas semilla (pioner)**

En el análisis unidireccional descriptivo (Tabla 29) podemos observar que el Tratamiento Químico, orgánico, tierra y testigo presentan una media igual de 14 números de filas.

Tabla 29.

Descriptivos				
Número de filas		Media	Mínimo	Máximo
	N			
Testigo	13	14	12	16
Tierra	11	14	12	17
Orgánico	18	14	14	16
Químico	19	14	12	16
<b>Total</b>	61	14	12	17

La prueba post hoc T3 Dunnet (Tabla 30) Al comparar múltiples medias se arroja como resultado que el abono químico no presenta diferencias significativas, el Tratamiento

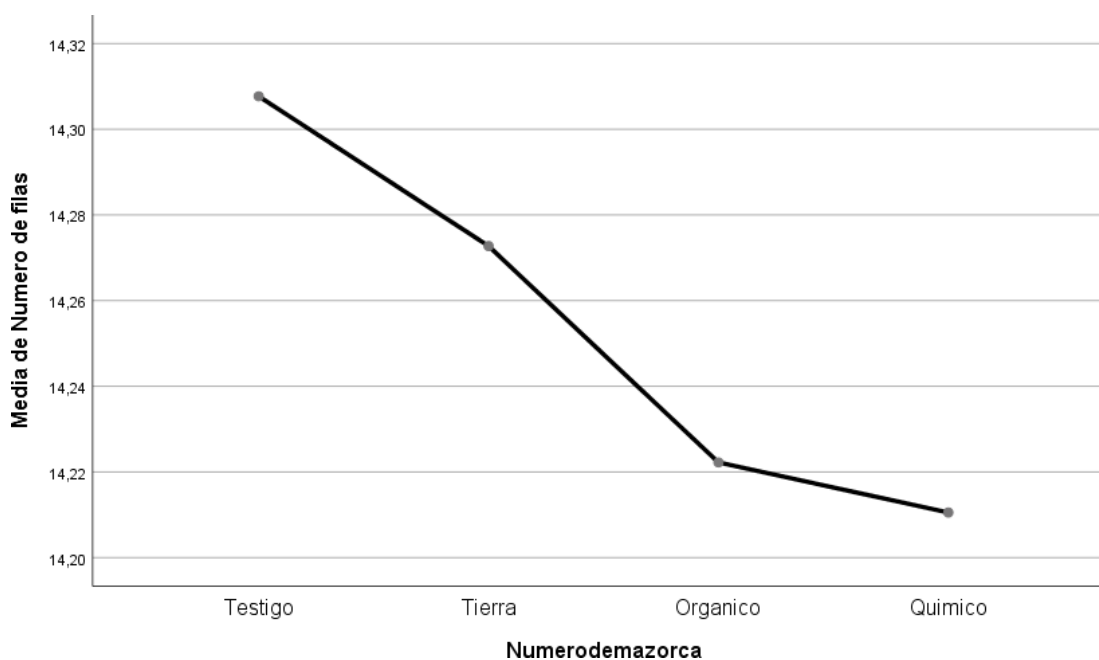
orgánico no presenta diferencias significativas, el Tratamiento tierra no presenta diferencias significativas, y el testigo no presenta diferencias significativas.

**Tabla 30.**

<b>Comparaciones múltiples</b>			
<b>(I) Número de mazorca</b>		<b>Diferencia de medias (I-J)</b>	<b>Sig.</b>
<b>Testigo</b>	Tierra	0,035	1,000
	Orgánico	0,085	1,000
	Químico	0,097	1,000
<b>Tierra</b>	Testigo	-0,035	1,000
	Orgánico	0,051	1,000
	Químico	0,062	1,000
<b>Orgánico</b>	Testigo	-0,085	1,000
	Tierra	-0,051	1,000
	Químico	0,012	1,000
<b>Químico</b>	Testigo	-0,097	1,000
	Tierra	-0,062	1,000
	Orgánico	-0,012	1,000

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

**Gráfico número de filas mazorca**



**Gráfico 2.****Número de semillas (pioner)**

En el análisis unidireccional descriptivo (Tabla 31) podemos observar que el mayor número de semillas del total de las mazorcas (N) corresponde al Tratamiento con abono orgánico con una media de 252 semillas, seguido del Tratamiento químico con una media de 250 semillas, enseguida el Tratamiento con tierra con una media 224 semillas, finalmente el testigo con una media de 209 semillas.

**Tabla 31.**

<b>Descriptivos</b>				
<b>Número de semillas</b>				
	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Testigo</b>	13	209	64	329
<b>Tierra</b>	11	224	126	415
<b>Orgánico</b>	18	252	83	400
<b>Químico</b>	19	250	70	344
<b>Total</b>	61	237	64	415

La prueba post hoc T3 Dunnet (Tabla 32) Al comparar múltiples medias se arroja como resultado que el testigo no tiene diferencias significativas, el Tratamiento con tierra no presenta diferencias significativas, el Tratamiento orgánico no presenta diferencia, el Tratamiento químico no presenta diferencias significativas.

**Tabla 32.**

<b>Comparaciones múltiples</b>			
<b>(I) Número de mazorca</b>		<b>Diferencia de medias (I-J)</b>	<b>Sig.</b>
<b>Testigo</b>	Tierra	-14,902	0,999
	Orgánico	-42,705	0,807
	Químico	-40,223	0,733
<b>Tierra</b>	Testigo	14,902	0,999
	Orgánico	-27,803	0,964
	Químico	-25,321	0,948
<b>Orgánico</b>	Testigo	42,705	0,807
	Tierra	27,803	0,964

	Químico	2,482	1,000
<b>Químico</b>	Testigo	40,223	0,733
	Tierra	25,321	0,948
	Orgánico	-2,482	1,000
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.			

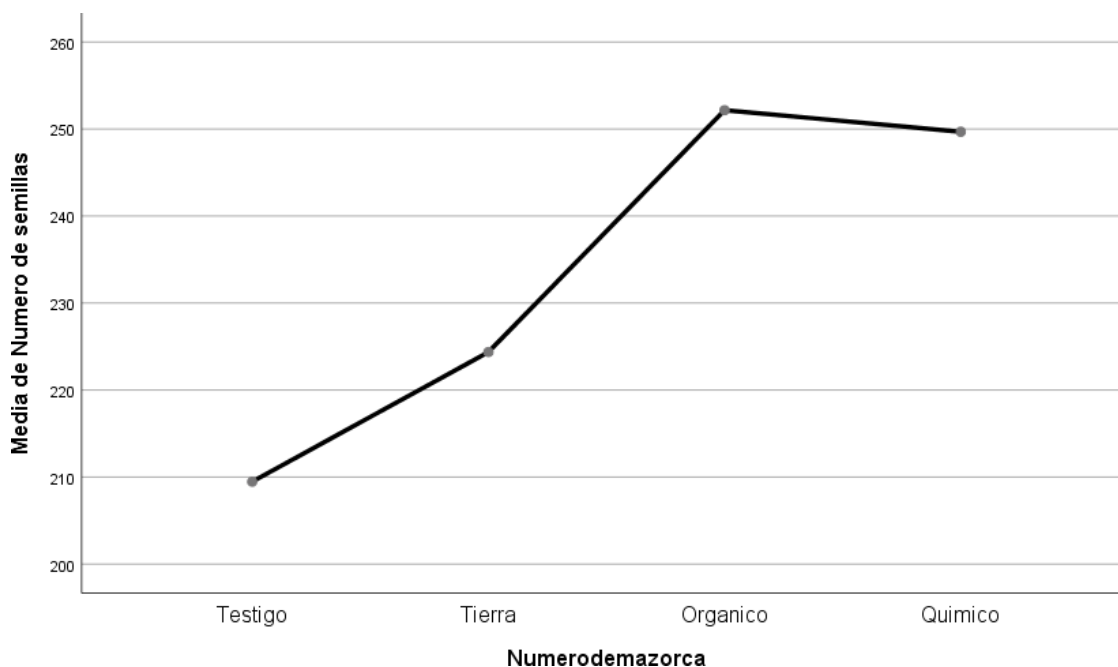


Gráfico número de semillas mazorca  
**Gráfico 3.**

### Rendimiento por hectárea

Un cultivo de maíz de 12000 kg/ha de rendimiento necesita absorber aproximadamente 264, 48 y 48 kg/ha de nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S), respectivamente. (García, 2005).

Los datos presentados a continuación son un aproximado calculado extrapolando los datos obtenidos para el peso de la semilla porva y pioner.

El peso total obtenido por el muestreo en la semilla porva es de 3213g extrapolando este dato obtenemos un rendimiento de 0,717Ton/Ha

El peso total obtenido por el muestreo en la semilla pioner es de 3999g extrapolando este dato obtenemos un rendimiento de 0,893Ton/Ha

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados se comprueba la hipótesis nula con enunciado “El rendimiento del maíz con abono orgánico es igual al abono químico” ya que no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las semillas de maíz (*Zea mays*).

De igual forma se comprueba la hipótesis nula con enunciado “El rendimiento del maíz con tierra de montaña es igual al abono químico” ya que no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las semillas de maíz (*Zea mays*).

## RECOMENDACIONES

Para obtener mejores resultados en cuanto a rendimiento y para aportar a la sustentabilidad y al cuidado del suelo se recomienda usar cantidades moderadas de abono químico y la incorporación de abonos orgánicos que favorezcan la fertilización física del suelo.

## CONFLICTO DE INTERES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

## CONTRIBUCIÓN DE LA AUTORÍA

**Auto:** Luis Alejandro Andrade Dorado I. AF

**Coautor:** Jesús Antonio Castillo Franco Ph.D.

## Bibliografía

Medina, L., Monsalve, Óscar, & Forero, A. 2011. Aspectos prácticos para utilizar materia orgánica en cultivos hortícolas. *Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas*, 4(1), 109-125 p.

Ramos Agüero, David, & Terry Alfonso, Elein. (2014). *GENERALIDADES DE LOS ABONOS ORGÁNICOS: IMPORTANCIA DEL BOCASHI COMO ALTERNATIVA NUTRICIONAL PARA SUELOS Y PLANTAS*. Cultivos Tropicales, 35(4). 52-59 p.

Suchini Ramírez José Gabriel. 2012. *Innovaciones agroeco-lógicas para una producción agropecuaria sos-tenible en la región del Trifinio*. Sam José (Costa Rica): Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 4 p

UNAL, 2022. Recuperado el 16 de noviembre de 2022, de <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/>

Fernando O. García. 2005. Criterios para el manejo de la fertilización del cultivo de maíz.

## Este preprint fue presentado bajo las siguientes condiciones:

- Los autores declaran que son conscientes de que son los únicos responsables del contenido del preprint y que el depósito en SciELO Preprints no significa ningún compromiso por parte de SciELO, excepto su preservación y difusión.
- Los autores declaran que se obtuvieron los términos necesarios del consentimiento libre e informado de los participantes o pacientes en la investigación y se describen en el manuscrito, cuando corresponde.
- Los autores declaran que la preparación del manuscrito siguió las normas éticas de comunicación científica.
- Los autores declaran que los datos, las aplicaciones y otros contenidos subyacentes al manuscrito están referenciados.
- El manuscrito depositado está en formato PDF.
- Los autores declaran que la investigación que dio origen al manuscrito siguió buenas prácticas éticas y que las aprobaciones necesarias de los comités de ética de investigación, cuando corresponda, se describen en el manuscrito.
- Los autores declaran que una vez que un manuscrito es postado en el servidor SciELO Preprints, sólo puede ser retirado mediante solicitud a la Secretaría Editorial deSciELO Preprints, que publicará un aviso de retracción en su lugar.
- Los autores aceptan que el manuscrito aprobado esté disponible bajo licencia [Creative Commons CC-BY](#).
- El autor que presenta el manuscrito declara que las contribuciones de todos los autores y la declaración de conflicto de intereses se incluyen explícitamente y en secciones específicas del manuscrito.
- Los autores declaran que el manuscrito no fue depositado y/o previamente puesto a disposición en otro servidor de preprints o publicado en una revista.
- Si el manuscrito está siendo evaluado o siendo preparando para su publicación pero aún no ha sido publicado por una revista, los autores declaran que han recibido autorización de la revista para hacer este depósito.
- El autor que envía el manuscrito declara que todos los autores del mismo están de acuerdo con el envío a SciELO Preprints.