

**EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE PLANTAS DE TOMATE *Solanum lycopersicum*
UTILIZANDO HUMUS DE LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA *Eisenia foetida* EN
BOGOTÁ, COLOMBIA**



PRESENTADO POR:

SOLANGIE QUIÑONES VASQUEZ

ASESOR:

MG. LIGIA CONSUELO SÁNCHEZ

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA Y LABORATORIO CLÍNICO

DICIEMBRE 2019

BOGOTÁ D.C.

INTRODUCCIÓN



<https://www.pisos.com/aldia/tipos-de-tomate/79210/>



<http://agriculturers.com/wp-content/uploads/2014/12/ TomatoDisease4.jpg>



<https://www.ilerna.es/blog/wp-content/uploads/2019/02/taulavitaminas.jpg>



<https://okdiario.com/img/2016/03/03/salsa-de-tomate-655x368.jpg>



<http://noti5.tv/wp-content/uploads/2013/12/dinero-manos.jpg>



<https://agronoticiascommx.files.wordpress.com/2017/04/descarga1.jpg?w=600&h=280&crop=1>



<https://www.ambientum.com/wp-content/uploads/2018/04/suelo-portada-696x464.jpg>



https://comps.canstockphoto.es/qu%C3%ADmico-fertilizante-planta-fotograf%C3%A1Da-de-archivo_csp26396493.jpg



http://sistemaagricola.com.mx/wp-content/uploads/2016/10/humus-de-lombriz_001.png

ANTECEDENTES

1997

Valenzuela *et al*,
Diferente
proporciones de
humus en
mezcla con dos
tipos de suelo

2004

Diaz *et al*,
concentraciones
de humus,
crecimiento de
raíces y numero
de plantas

2008

Bachman *et al*,
Vermicompost a
partir de
estiércol de
cerdo

2010

Duran *et al*,
diferentes
concentraciones
de humus

2012

Jimenez *et al*,
Comparación 3
humus /
diferente
materia
orgánica

2016 Xiao *et al*,
aumento de
fenólicos,
resistencia contra
microorganismos
y nematodos

2019

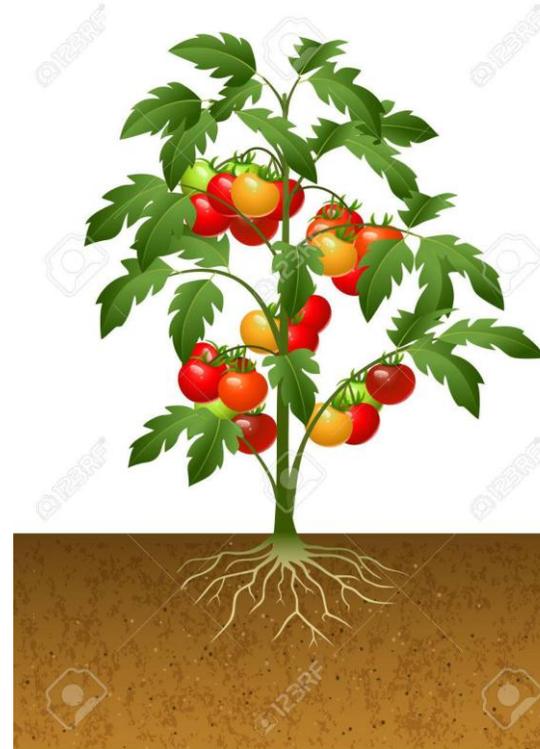
Zhao *et al*,
Respuesta ante
ataque de los
Trips

TOMATE (*Solanum lycopersicum*)

Forma: Redondeado

Tamaño y peso: Varía 3,0 centímetros hasta más de 10 centímetros, peso varía entre 80 y 300 gramos.

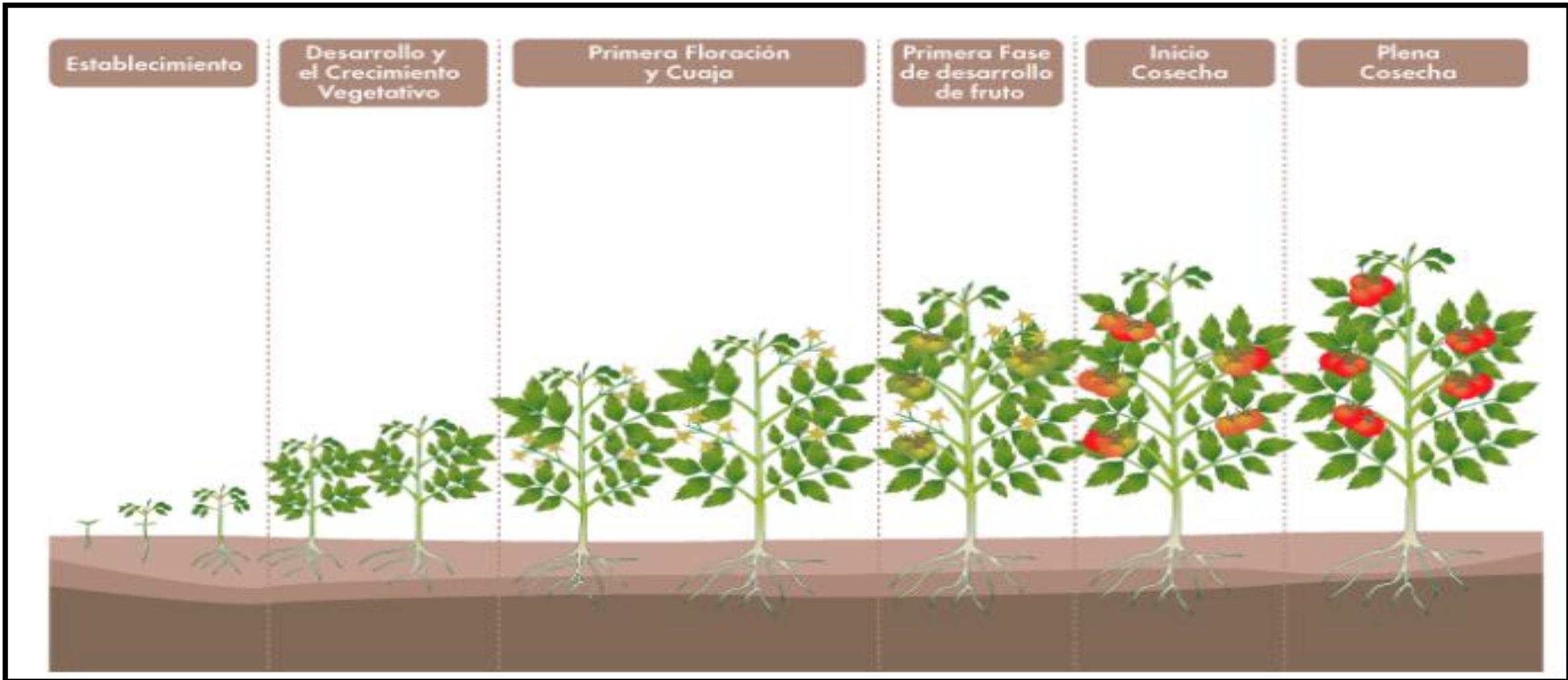
ORDEN	Solanales
FAMILIA	Solanaceae
GENERO	<i>Solanum</i>
ESPECIE	<i>lycopersicum</i>



<https://previews.123rf.com/images/dreamcreation01/dreamcreation011609/dreamcreation01160900311/63269856-ilustraci%C3%B3n-vectorial-de-la-planta-de-tomate-con-las-ra%C3%ADces-bajo-tierra.jpg>

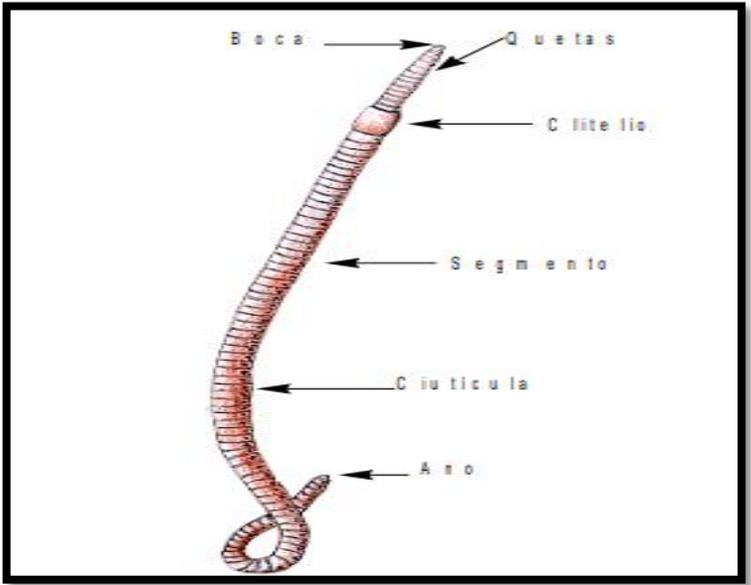
Vitamina A, B1, B2, B6 C, E y minerales fosforo, potasio, magnesio, zinc, cobre, sodio, hierro y calcio

DESARROLLO DE LA PLANTA



LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA (*Eisenia foetida*)

ORDEN	Opisthoptero
FAMILIA	Lumbricidae
GENERO	<i>Eisenia</i>
ESPECIE	<i>foetida</i> .



Partes de la lombriz. Tomada de Corpoica 1999



https://http2.mlstatic.com/abono-organico-humus-de-lombriz-D_NQ_NP_660990-MLM26573767420_122017-F.jpg



<http://codexverde.cl/manual-de-lombricultura/>

Hermafrodita (7-10 días)
Capsula (2 a 21 lombrices después de 10-21 días)
120 Adultas
Primeros 50 cm del suelo

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el crecimiento y productividad de la planta de tomate (*Solanum lycopersicum*) utilizando humus de lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) frente a otros dos sustratos, tierra y turba, utilizando la cría de lombriz propiedad de la investigadora, ubicada en Bogotá, Colombia.

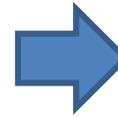
OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Desarrollar la cría y obtención de humus de lombriz roja californiana.
- Establecer características de funcionalidad en las bacterias encontradas en los sustratos utilizados al iniciar el experimento, para conocer el potencial bacteriano con el que inicio cada sustrato.
- Realizar bioensayos utilizando el humus obtenido, ya sea individual o en mezcla con tierra y turba para establecer su efecto sobre el crecimiento y productividad del tomate (*Solanum lycopersicum*).
- Determinar si el humus de lombriz roja californiana tiene un mejor efecto en comparación con otros sustratos y si puede ser relacionado con la capacidad funcional de la microbiota bacteriana encontrada.

METODOLOGÍA

Fase 1: Obtención de la lombriz y cría de la lombriz roja californiana para la obtención de humus

Lombricompost



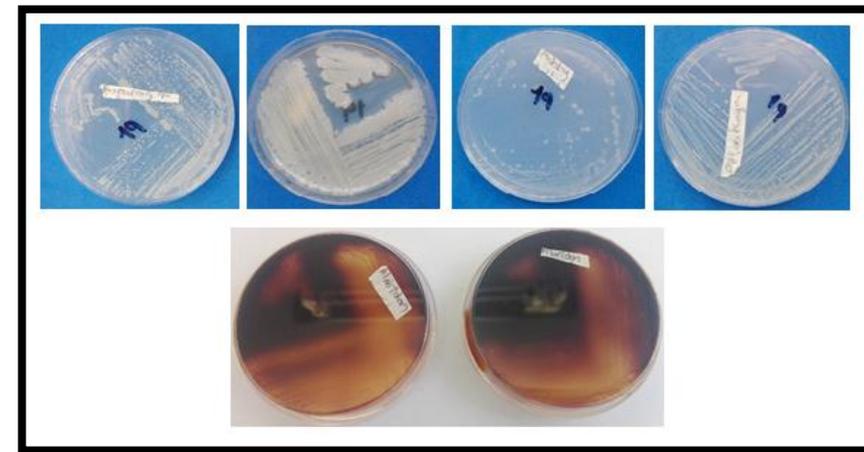
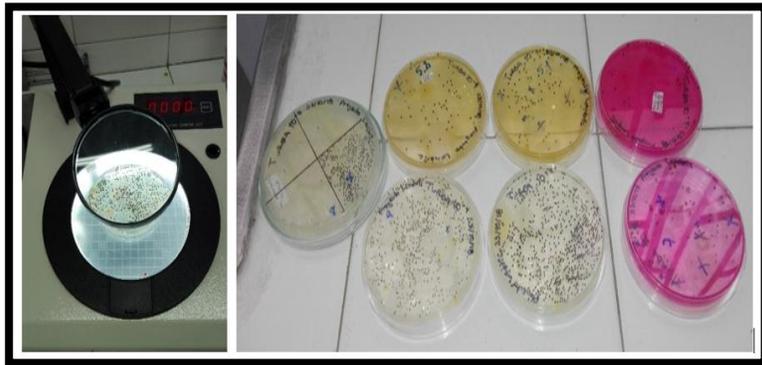
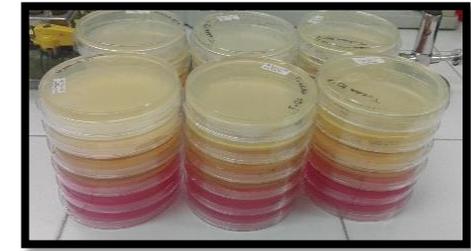
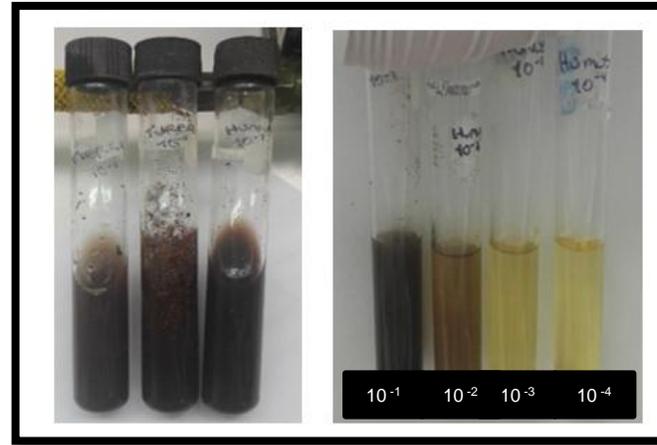
<https://www.geociclos.cl/producto/nido-de-lombrices-californianas/>

Fase 2: Obtención del humus producido por las lombrices



METODOLOGÍA

Fase 3: Estudio de la capacidad funcional de la microbiota bacteriana de los sustratos utilizados al inicio del experimento



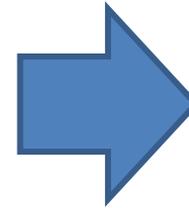
METODOLOGÍA

Fase 4. Realización de Bioensayos con plantas de tomate



CODIGO TRATAMIENTO	TRATAMIENTO
TTO 0	CONTROL NEGATIVO – TIERRA ESTERIL
TTO 1	CONTROL POSITIVO - TIERRA + QUIMICO
TTO 2	CONTROL POSITIVO - TIERRA + BIOLOGICO
TTO 3	CONTROL POSITIVO – TURBA + QUIMICO
TTO 4	CONTROL POSITIVO – TURBA + BIOLOGICO
TTO 5	CONTROL POSITIVO - HUMUS + QUIMICO
TTO 6	CONTROL POSITIVO - HUMUS + BIOLOGICO
TTO 7	HUMUS 100%
TTO 8	TURBA 100%
TTO 9	TIERRA 100%
TTO 10	HUMUS 75% TIERRA 25%
TTO 11	HUMUS 75% TURBA 25%
TTO 12	TURBA 75% HUMUS 25%
TTO 13	TURBA 75% TIERRA 25%
TTO 14	TIERRA 75% TURBA 25%
TTO 15	TIERRA 75% HUMUS 25%
TTO 16	HUMUS 50% TIERRA 50%
TTO 17	HUMUS 50% TURBA 50%
TTO 18	TURBA 50% TIERRA 50%
TTO 19	HUMUS 50% TURBA 25% TIERRA 25%
TTO 20	TURBA 50% HUMUS 25% TIERRA 25%
TTO 21	TIERRA 50% HUMUS 25% TURBA 25%

Fase 4. Realización de Bioensayos con plantas de tomate



Tiempo 0: inicio del experimento (2 de septiembre 2018);

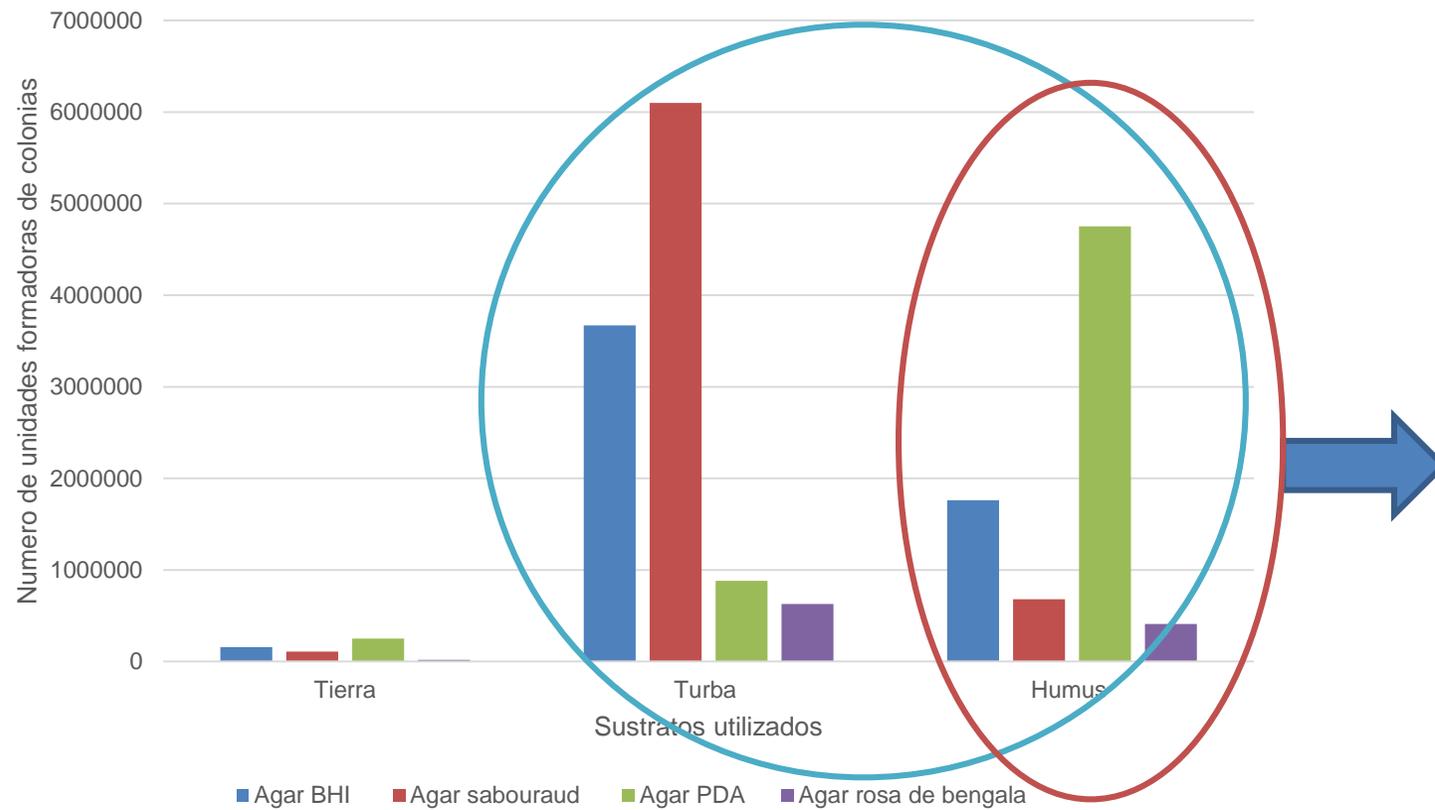
Tiempo 1: 2 meses a partir del inicio del experimento (2 de noviembre de 2018)

Tiempo 2: 4 meses a partir del experimento (2 de enero de 2019)

Tiempo 3: 6 meses a partir del experimento (3 de marzo de 2019)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Unidades Formadoras de Colonias



Zhao et al, 2019
Vermicompost facilita
funciones de los
microorganismos del suelo
en cultivo de tomate,
conteos comparables

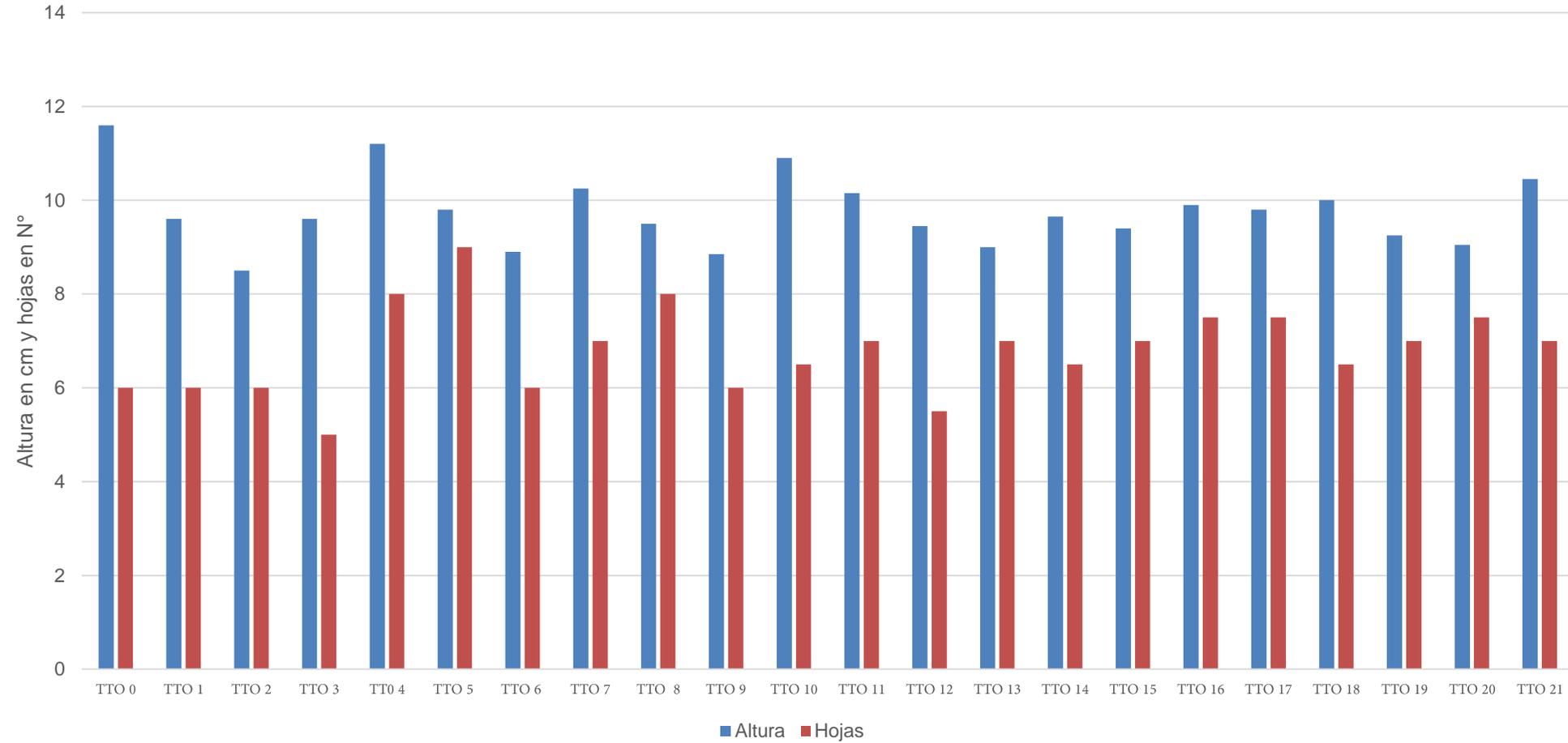
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aislamiento	Solubilización de fosfato	Fijación de nitrógeno	Nitrificación	Actividad amilolítica	Actividad Proteolítica
TiDil3 – 01	+++	++	+	-	-
TiDil3 – 02	-	-	-	-	-
TiDil3 – 03	-	-	+++	-	-
TiDil3 – 04	-	-	-	-	-
TiDil3 – 05	-	++	++	-	-
TiDil3 – 06	-	-	+++	-	-
TiDil3 – 07	-	++	+++	-	-
TiDil3 – 08	+++	+	+++	-	-
TiDil3 – 09	+++	-	+++	-	-
TiDil4 – 01	+	+	+++	-	-
TiDil4 – 02	+	+++	+++	+	+
HuDil3 – 01	++	+++	+++	+	+
HuDil3 – 02	+++	+++	+++	+++	+++
HuDil4 – 01	+	+	++	-	-
TuDil3 – 01	+	-	+++	-	-
TuDil3 – 02	++	+++	+++	-	+
TuDil3 – 03	+++	++	+++	+	-
TuDil3 – 04	+++	+++	+++	+++	+++
TuDil4 – 01	+++	++	+++	+	+

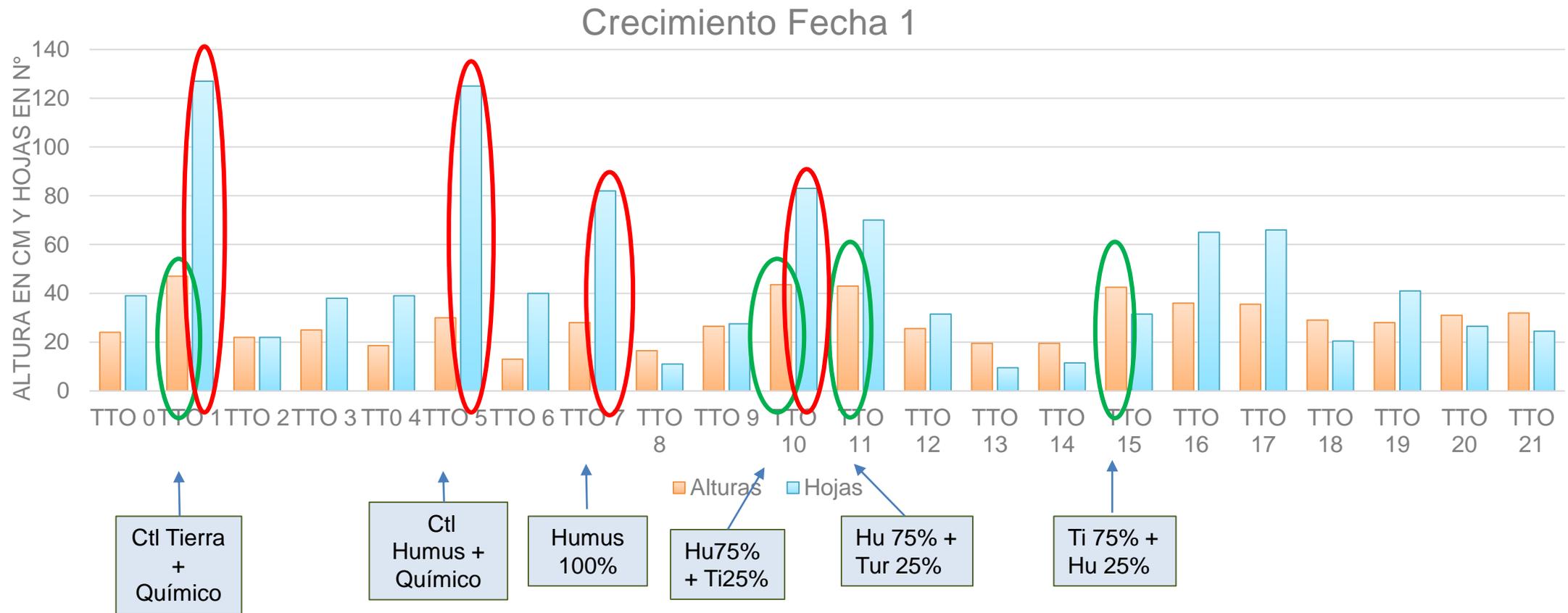
Resultados mejores resultados

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Crecimiento Fecha 0

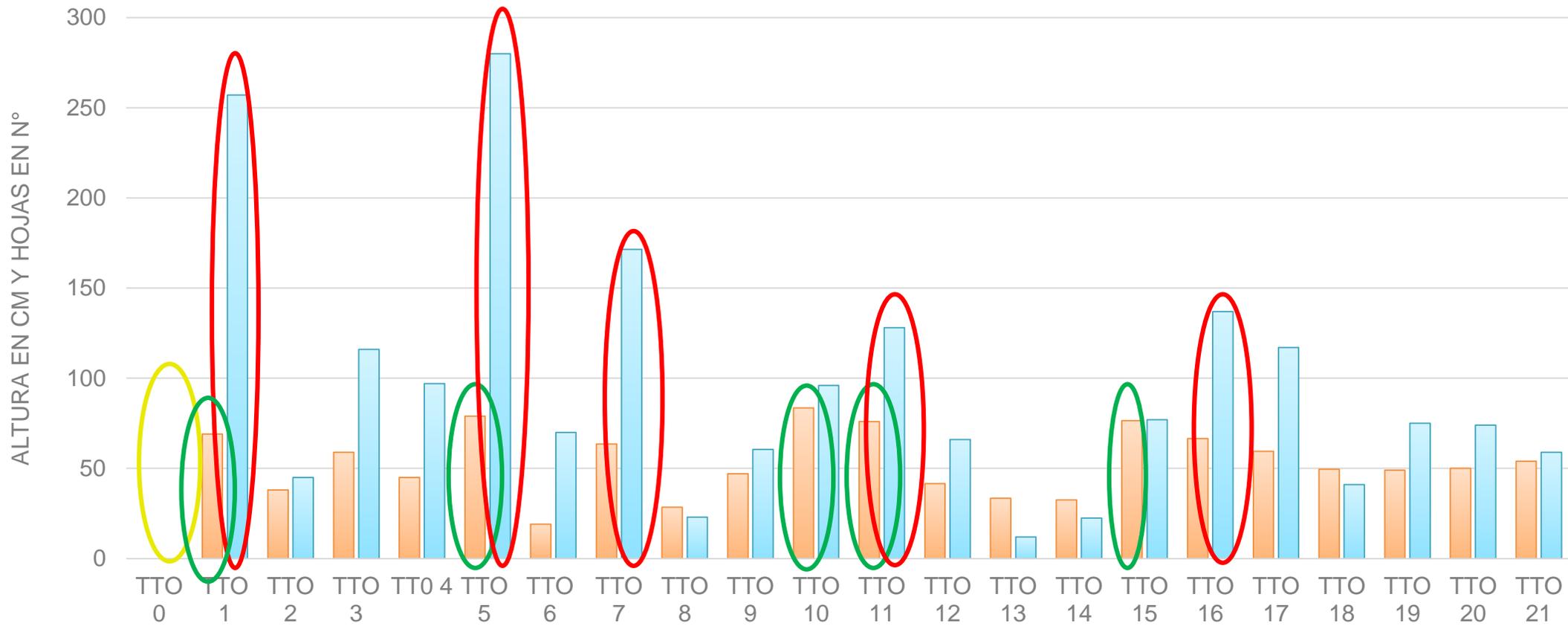


RESULTADOS Y DISCUSIÓN



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Crecimiento Fecha 2



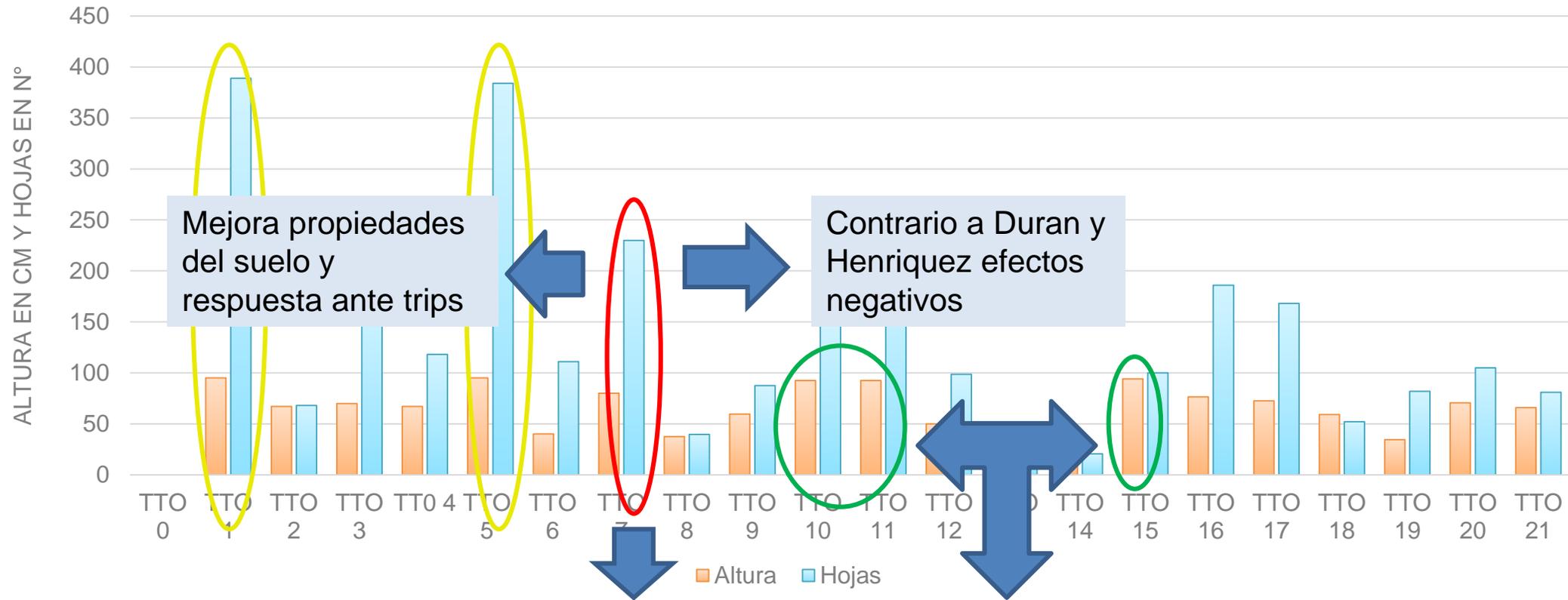
Legend for treatments:

- Ctl Tierra + Químico
- Ctl Humus + Químico
- Humus 100%
- Hu75% + Ti25%
- Hu 75% + Tur 25%
- Ti 75% + Hu 25%
- Ti 75% + Hu 25%

Altura Hojas

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Crecimiento Fecha 3

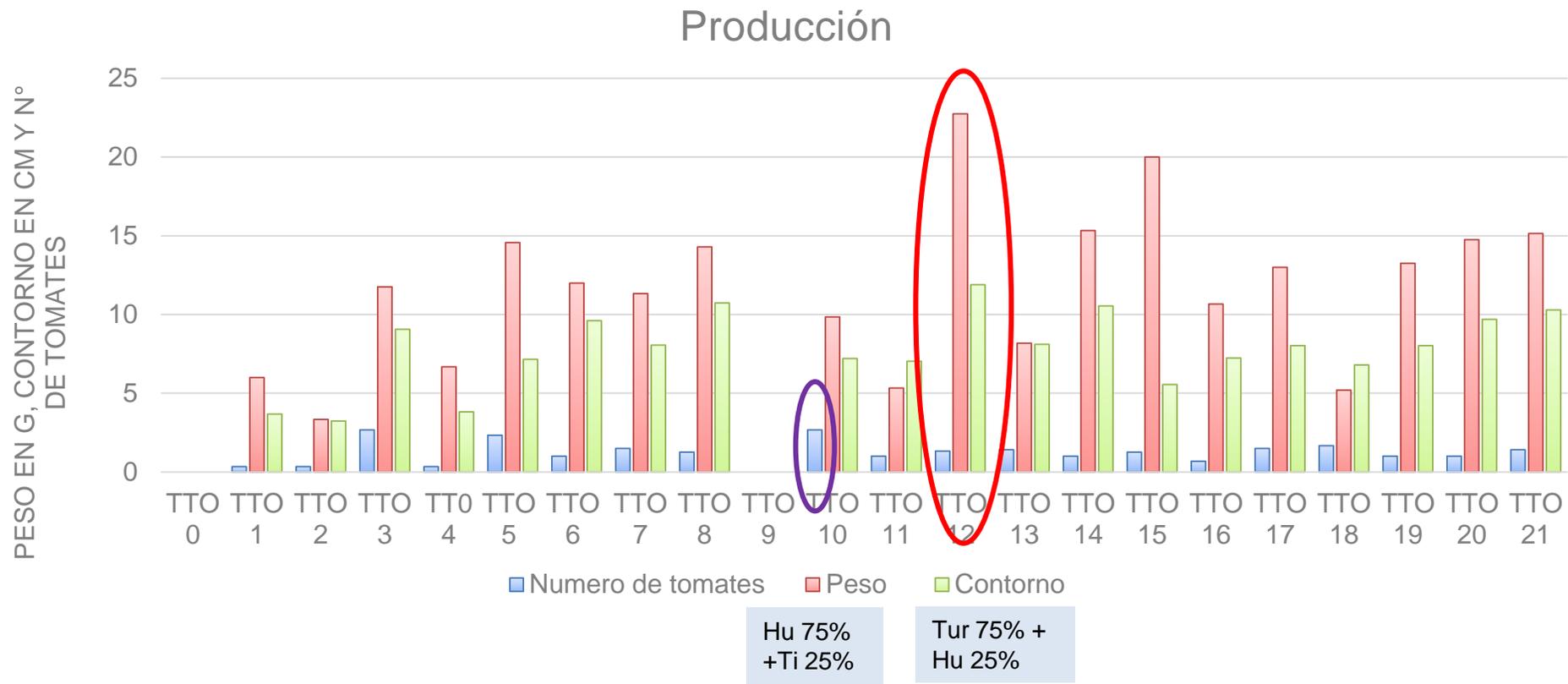


Borges et al, 2014
humus liquido –
aumento biomasa
aérea

Uso de mezclas

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PRODUCCIÓN GENERAL



No se presenta un tratamiento único



Factor común humus (Aporta nutrientes fundamentales, acumulación de biomasa, acelera germinación, desarrollo de raíces, flores, frutos y resistencia contra plagas y enfermedades)

CONCLUSIONES

- La cría de lombriz casera constituye una alternativa fácil y económica que podría implementarse o combinarse tanto en cultivos grandes como en pequeñas huertas como fertilizante.
- Se pudieron determinar las características funcionales de la microbiota aislada, tanto del humus, como de los otros sustratos con los que se comparó, encontrando una mayor funcionalidad tanto en humus como en turba, ya que cuatro microorganismos fueron capaces de cubrir todas las necesidades funcionales que requiere la planta para su crecimiento y desarrollo.
- El uso de humus es una muy buena alternativa para implementar como abono orgánico en todo tipo de cultivo, pero se obtienen mejores resultados, al aplicarlo en mezclas con otros sustratos, para mejorar los resultados en crecimiento y productividad.
- Los resultados demostraron que no hay soluciones únicas en la agricultura, ya que aunque el humus, turba y tierra son sustratos que por sí solos presentan ventajas. Las mezclas pueden potenciar su capacidad benéfica para la planta y el suelo, por esto es necesario tener la mente abierta para implementar procesos nuevos siempre pensando en la sostenibilidad y el buen manejo del uso del recurso natural “suelo” tan maltratado por los agricultores.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, por permitirme el uso de sus instalaciones, medios de cultivo y reactivos necesarios para el desarrollo de la investigación.

Al Ingeniero Andrés Garcés por darme acceso a la compra de las lombrices, el manual y la asesoría necesaria para una excelente cría de las lombrices.

A mis padres por permitirme el espacio para llevar a cabo los experimentos necesarios y apoyarme con cada etapa del proyecto.

Por ultimo a mi asesora de trabajo de grado, Ligia Consuelo Sánchez Leal, por inspirarme, corregirme y guiarme en este camino de investigación. Por toda la dedicación, paciencia, cariño y sabiduría que me brindo durante todo el proceso además, de darme acceso a las bases necesarias para el tema investigativo.