



## **Efecto de abonos orgánicos en la producción de plántulas de cúrcuma (*Curcuma longa* L.)**

*Effect of organic fertilizers on the production of turmeric (*Curcuma  
longa* L.) seedlings*

Baque Cely Freddy Jorge <sup>1</sup>



0009-0004-0024-7297

Vélez Olalla Karen Annabel <sup>2</sup>



0009-0002-7256-1328

Ing. Cardenas Carrión Jorge Adrián M.Sc.<sup>3</sup>



0000-0002-7695-8966

<sup>1</sup> Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador [annabelvelez22@gmail.com](mailto:annabelvelez22@gmail.com)

<sup>2</sup> Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador [freddybaque909@gmail.com](mailto:freddybaque909@gmail.com)

<sup>3</sup> Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador [piolaextranjero@gmail.com](mailto:piolaextranjero@gmail.com)

**Recepción:** agosto de 2023

**Aceptación:** septiembre de 2023

**Publicación:** octubre de 2023

**Citación/como citar este artículo:** Baque, F., Vélez, K. y Cardenas, J. (2023). Efecto de abonos orgánicos en la producción de plántulas de cúrcuma (*Curcuma longa* L.). Ideas y Voces, 3(2), 291-306.



## Resumen

El cultivo de la cúrcuma, conocida botánicamente como *Curcuma longa* L., es originario de la India y se distingue por su tonalidad amarillo-naranja característica, motivo por el cual se la denomina la "raíz de oro". Este atributo cromático ha conferido a la cúrcuma una destacada posición en el mercado global, debido a las propiedades beneficiosas que alberga en su rizoma. En esta investigación, se plantea como objetivo principal la evaluación de tres tipos de abonos orgánicos sólidos, además de un grupo de control, en relación a su influencia en la producción de plántulas de cúrcuma. El estudio se llevó a cabo en la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas, específicamente en el cantón Santo Domingo, en la intersección de la Avenida Los Anturios y Franklin Pallo. La sede de la investigación fue el Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila. Para llevar a cabo esta evaluación, se adoptó un Diseño Completamente al Azar (DCA), en el que se compararon tres tipos de abonos orgánicos junto con suelo de jardín. La significancia estadística se estableció mediante la prueba de Tukey, con un nivel de significancia del 0.05%. La metodología empleada fue de carácter experimental, en la que se midieron diversas variables, incluyendo el tiempo necesario para la germinación, la longitud de las raíces, la cantidad de raíces por plántula, la altura de las plántulas, el número de hojas por plántula y el diámetro del pseudotallo. Los resultados indicaron que el abono denominado "T2 Bocashi" presentó un rendimiento superior en términos de germinación y desarrollo de las plántulas de cúrcuma.

### Palabras clave

Bocashi, compost, suelo de jardín y vermicompost.

### Abstract

The cultivation of turmeric, known botanically as *Curcuma longa* L., is native to India and is distinguished by its characteristic yellow-orange hue, which is why it is called the "golden root." This chromatic attribute has given turmeric a prominent position in the global market, due to the beneficial properties it houses in its rhizome. In this research, the main objective is to evaluate three types of solid organic fertilizers, in addition to a control group, in relation to their influence on the production of turmeric seedlings. The study was carried out in the city of Santo Domingo de los Tsáchilas, specifically in the Santo Domingo canton, at the intersection of Avenida Los Anturios and Franklin Pallo. The research headquarters was the Tsa'chila Higher Technological Institute. To carry out this evaluation, a Completely Randomized Design (DCA) was adopted, in which three types of organic fertilizers were compared together with garden soil. Statistical significance was established using the Tukey test, with a significance level of 0.05%. The methodology used was experimental in nature, in which various variables were measured, including the time necessary for germination, the length of the roots, the number of roots per seedling, the height of the seedlings, the number of leaves per seedling and the diameter of the pseudostem. The results indicated that the fertilizer called "T2 Bocashi" presented superior performance in terms of germination and development of turmeric seedlings.

### Keywords

Bocashi, compost, garden soil and vermicompost.

## Introducción

De acuerdo con García et al. (2017), la cúrcuma (*Curcuma longa* L.), perteneciente a la familia zingiberáceas, es una planta que se distingue por sus propiedades nutricionales y es considerada una especie de singular importancia. Se le atribuyen características organolépticas y terapéuticas excepcionales, así como propiedades protectoras. La cúrcuma ha sido históricamente utilizada en la mitigación de trastornos digestivos y en aplicaciones tópicas como cicatrizante. Además, en la industria alimentaria, se conoce como E-100 y se emplea comúnmente para conferir coloración y sabor picante a los platos. Cabe destacar que la Food and Drug Administration (FDA) de los Estados Unidos ha evaluado este producto y lo ha considerado completamente seguro para el consumo. Por consiguiente, la producción de alimentos libres de contaminantes es de suma relevancia.

En el contexto de las ideas previamente mencionadas, los abonos orgánicos desempeñan un papel crucial en la promoción de una agricultura limpia, segura y de alta calidad. Su utilización apunta a reducir la dependencia de agroquímicos, prevenir la contaminación ambiental y proporcionar alimentos saludables. Además, contribuyen a mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Los abonos orgánicos fermentados experimentan cambios de temperatura y procesos de fermentación, lo que resulta en la generación natural de organismos beneficiosos o la incorporación de los mismos. Esto favorece la transformación de materiales orgánicos en productos con contenido de materia orgánica y humus, elementos fundamentales para la producción de alimentos sin agotar la salud del suelo (Ramos y Terry, 2014).

Hernández et al. (2020) señalan la importancia de las hortalizas en la alimentación familiar, ya que proporcionan una significativa fuente de nutrientes, agua, vitaminas y minerales, lo que conlleva a efectos antioxidantes y a la prevención de diversas

enfermedades. Las hortalizas pueden consumirse en diversas formas, incluyendo sus raíces, frutos, hojas y flores. En el caso de la cúrcuma, se emplean los tallos subterráneos o rizomas debido a su contenido nutricional en minerales y vitaminas, lo que contribuye al mantenimiento de la salud.

Layana (2020) destaca la presencia de empresas ecuatorianas dedicadas a la producción de cúrcuma, atendiendo a la demanda de esta especia por sus características en términos de color y sabor. La industria alimentaria emplea la cúrcuma en productos cárnicos, encurtidos, quesos y otros, mejorando sus propiedades organolépticas gracias a su elevado contenido de oleorresina. Ecuador también produce una bebida a base de cúrcuma, la cual se exporta al mercado argentino, brindando bienestar, nutrición y salud a los consumidores.

Esparza (2021) subraya que, si bien los avances tecnológicos han diversificado la presentación de productos alimentarios, la cúrcuma se mantiene principalmente en el mercado en forma de polvo debido a la eficiencia de los métodos de deshidratación, como la liofilización y la exposición a microondas. Esto permite una deshidratación más rápida. Además, su uso se ha expandido más allá de la gastronomía y ha encontrado aplicaciones en la industria alimentaria, farmacológica y cosmética, lo que ha contribuido al crecimiento del sector económico.

Es fundamental resaltar que la India ostenta el título de principal exportador de cúrcuma en el mundo, siendo Europa, América del Norte y Centroamérica sus mayores consumidores. La cúrcuma ha sido utilizada durante siglos por diversas culturas debido a sus propiedades medicinales, y se ha convertido en un elemento esencial en la alimentación de muchas naciones gracias a la presencia del compuesto fenólico curcumina, responsable de sus características distintivas (Arias et al., 2020).

Por último, en el marco de la investigación realizada en Santo Domingo de los Tsáchilas en 2023, se plantea como objetivo general la evaluación de tres tipos de abonos orgánicos sólidos y un grupo de control en la producción de plántulas de cúrcuma (*Curcuma longa* L.) (Arias et al., 2020)..

## Metodología.

### Ubicación y Duración

La presente investigación se realizará el Instituto Superior Tecnológico Tsáchila, ubicado en la vía Quito, en la Av. Galo Luzuriaga y Franklin Pallo detrás del parque de la juventud, con las coordenadas UTM: QV23+C7H, con una duración de 35 días.

### Factores en estudio

Abonos orgánicos:

- Compost
- Bocashi
- Vermicompost
- Testigo: Suelo-Testigo absoluto

### VARIABLES DE ESTUDIO

**Tabla 1.** Descripción de variables

VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTO	UNIDAD DE MEDIDA
<b>Dependiente</b>	Abonos orgánicos	Balanza	Gramos (g)
	Días a brotación	Conteo	
<b>Independiente</b>	Longitud de raíz/planta	Cinta métrica	Centímetros (cm)
	Número de raíces/planta	Conteo	
	Altura de plántula	Cinta métrica	Centímetros (cm)
		Conteo	

### **Variables evaluadas**

**Días a brotación;** Se midió desde el día de plantación de los rizomas hasta el día de presencia del primer brote.

**Longitud de raíz (cm);** Se midió desde el ápice de la raíz más larga hasta el cuello, con cinta métrica.

**Número de raíces/plántula;** Se realizó conteo y se obtuvo el promedio de raíces de cada planta.

**Altura de plántula (cm);** Se midió desde el cuello, hasta la hoja bandera, con cinta métrica.

**Número de hojas/planta;** Se contó el número de hojas por planta.

### **Diseño experimental**

Para el ensayo se utilizó un diseño completamente al Azar (DCA) con 4 tratamientos, 5 repeticiones y 20 unidades experimentales, cada unidad experimental se conformó de 25 plantas y se evaluará 6 plantas centrales, continuación, se muestra el esquema del ADEVA.

**Tabla 2.** Descripción de ADEVA

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>
Tratamientos	3
Repeticiones	4
Error	12
Total	19

Los datos fueron sometidos a análisis de varianza (ADEVA) y la separación de medias con la prueba de Tukey al 5% de probabilidades de error.

## **Manejo del experimento**

### **Abonos orgánicos sólidos**

Los abonos orgánicos a utilizados fueron; compost, bocashi, vermicompost, en dosis al 30% para todos los tratamientos.

### **Riego**

Se trabajó en condiciones controladas, para ello, se realizó el riego cada dos días de forma manual con el uso de regadera, hasta dejar completamente humedecido.

### **Toma de datos**

La toma de datos se realizó de acuerdo a las variables.

### **Tratamientos**

- **Tratamiento 1:** Compost 50% + suelo de jardín 50%
- **Tratamiento 2:** Bocashi 50% + suelo de jardín 50%
- **Tratamiento 3:** Vermicompost 50% + suelo de jardín 50%

**Testigo:** Suelo de jardín - Testigo absoluto

### **Resultados**

Días a brotación, longitud de raíz (cm), número de raíces/planta, altura de plántula (cm), número de hojas/plántula, diámetro de pseudotallo (cm).

En la tabla 3 se observa los resultados del efecto de abonos orgánicos sólidos sobre días a brotación de follaje en los rizomas de cúrcuma, evidenciando que existe diferencias significativas en los tratamientos y podemos observar que el T1 con aplicación de compost, presenta menor tiempo en brotación de follaje con un valor de 4,33 días, seguido del T2 y T3 con uso de bocashi y vermicompost , con un valor de 8,73 días respectivamente, y el menor valor se evidencia con el T4 y la utilización de suelo de jardín, con un valor promedio de 9,07 días.

En la tabla 3 se observa que para la variable longitud de raíz se observa que existen diferencias significativas, evidenciando al T2, con aplicación de bocashi como mejor tratamiento con 18,14 cm, seguido por el T1 compost con 17,28 cm, el T3 con vermicompost con 15,93 cm y el menor valor para el T4, testigo con 12,99 cm. También se puede observar que, para la variable número de raíces/planta existen diferencias significativas, demostrando que el T1 con la utilización de compost se obtuvo la mayor cantidad de raíces promedio con 6,73, mientras que el T3 con vermicompost obtuvo un valor de 6,40, mientras que el T2 con bocashi se obtuvo 6,27 y el T4 testigo evidenció el menor valor con 10,81.

En la tabla 3 se evidencia el efecto de los abonos orgánicos, sobre altura de plántula en cúrcuma, demostrando que el T3 con aplicación de vermicompost presenta mayor tamaño con 18,59 cm, seguido del T2 bocashi con un valor de 15,95 cm, mientras que el T1 compost tiene un valor de 13,37 cm y con menor valor el T4 testigo con 10,84 cm. Además, para número de hojas/plántula no se observan diferencias significativas, más si numéricas, demostrando al T1 compost y T3 vermicompost, como mejores tratamientos, con valores de 3,4 cada uno, seguido por el T2 con aplicación de bocashi con 3,2, y con menor valor el T4 testigo con 2,8.

En la tabla 3 se demuestra que para la variable diámetro de tallo existió diferencias significativas, evidenciando al T3 con uso de vermicompost, como mejor tratamiento, con valor promedio de 0,66 cm, seguido del T1, con aplicación de compost, con un valor de 0,63 cm, mientras que el T2 con aplicación de bocashi, se obtuvo un valor promedio de 3,2 cm

En la tabla 3. efecto de abonos orgánicos sólidos en cúrcuma.

Tratamientos	Días a brotación	Longitud de raíz (cm)	Numero de raíces/plántula	Altura de plántula (cm)	Numero de hojas/plántula	Diámetro de la pseudotallo (cm)
--------------	------------------	-----------------------	---------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------------

T1 Compost	8,73 b	17,28 ab	6,73 a	13,37 bc	3,4 a	0,63 ab
T2 Bocashi	4,33 b	18,14 a	6,27 ab	15,95 ab	3,2 a	0,54 b
T3 Vermicompost	8,73 b	15,93 ab	6,40 ab	18,59 a	3,4 a	0,66 a
T4 Testigo	9,07 a	12,99 b	5,47 b	10,84 c	2,8 a	0,44 b
CV	13,08	16,41	10,81	17,16	16,39	13,90

Según Urrea-Trujillo et al., (2011), en su investigación sobre Micropropagación e inducción de órganos de almacenamiento en *Curcuma longa* L., comentan que, con 16 h/luz obtuvieron la formación de 2 y 5 microrozomas, mientras en esta investigación se obtuvo con el T1 y T3, compost y vermicompost formación de brotes a los 8,73 días con la formación de un brote por rizoma.

Según Reyes et al., (2009), comentan en su investigación sobre establecimiento y multiplicación in vitro de *Curcuma longa* L., que con la utilización de concentración de sales MS al 100 %, bajo sistema de reproducción in vitro con toma de datos a los 30 días, obtuvieron los mejores resultados con 7,55 raíces, mientras que en esta investigación bajo condiciones de invernadero en marzo propagación, se obtuvo 6,73 raíces en el T1 con la utilización de compost a los 35 días.

Según Zúñiga et al., (2016) en su investigación sobre el efecto del agua tratada magnéticamente en el desarrollo y la producción de cúrcuma (*Curcuma longa* L.), donde con la aplicación de campo magnético al agua con N, P y K a 156 mT-30 min, obtuvo en números de macollos 7, mientras que en esta investigación se obtuvo en diámetro de pseudotallo de un macollo, como mejor tratamiento al T3 con utilización de vermicompost arrojando 0,66 cm.

Según Pratap Singh Verma et al., (2019) en su investigación sobre el efecto de los niveles de nitrógeno, fósforo y potasio en el crecimiento y rendimiento de la cúrcuma (*Curcuma longa* L.) bajo el valle de Katyur del oeste región del Himalaya de Uttarakhand, que el T4, con la aplicación de 120:60:120 kg de NPK/ha evidencia el mayor número de hojas

con 7.0, a diferencia de esta investigación que con el T3 se obtuvo 3,4 hojas/planta, recalcando que se evaluó hasta los primeros 35 días.

Según Kadam y Kamble, (2020) en su investigación sobre el efecto de los abonos orgánicos sobre el crecimiento, rendimiento y calidad de la cúrcuma (*Curcuma longa* L.), evidenciando como altura máxima al tratamiento con aplicación de vermicompost con 90,17 cm, a diferencia de esta investigación que tuvo una altura de 18,59 cm con el T4, con la aplicación de vermicompost, teniendo presente que se evaluó a los 35 días, evidenciando la importancia de la aplicación de abonos orgánicos en el suelo.

### **Conclusiones**

La cúrcuma (*Curcuma longa* L.) es una planta de la familia Zingiberaceae con notables propiedades nutricionales y terapéuticas, ampliamente reconocida por sus características organolépticas y su uso en la industria alimentaria como colorante y saborizante. Además, ha sido históricamente utilizada en la mitigación de trastornos digestivos y como cicatrizante en aplicaciones tópicas. La FDA de los Estados Unidos ha certificado su seguridad para el consumo humano, lo que subraya la importancia de producir alimentos libres de contaminantes.

Los abonos orgánicos sólidos desempeñan un papel esencial en la promoción de una agricultura limpia y de alta calidad. Su uso contribuye a la reducción de agroquímicos, a la prevención de la contaminación ambiental y al suministro de alimentos saludables. Además, mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, lo que resulta en un producto con materia orgánica y humus esenciales para la producción de alimentos sin empobrecer el suelo.

Las hortalizas, incluyendo la cúrcuma, desempeñan un papel fundamental en la alimentación familiar, proporcionando nutrientes, agua, vitaminas y minerales que

promueven la salud y previenen enfermedades. Las diversas partes de las hortalizas, como raíces, frutos, hojas y flores, contribuyen al mantenimiento de una dieta saludable.

La cúrcuma se mantiene en el mercado en forma de polvo debido a la eficiencia de los métodos de deshidratación, como la liofilización y la exposición a microondas. Su uso se ha diversificado en la industria alimentaria, farmacológica y cosmética, lo que ha impulsado su crecimiento económico.

En el contexto de la investigación realizada en Santo Domingo de los Tsáchilas en 2023, se evaluaron tres tipos de abonos orgánicos sólidos y un grupo de control en la producción de plántulas de cúrcuma. Los resultados indican diferencias significativas entre los tratamientos en términos de días a brotación, longitud de raíz, número de raíces por planta, altura de plántula, número de hojas por planta y diámetro de pseudotallo.

El abono orgánico "Bocashi" (T2) se destacó como el tratamiento más efectivo en términos de días a brotación, longitud de raíz, número de raíces por planta, altura de plántula y diámetro de pseudotallo.

Los resultados de esta investigación se comparan con investigaciones previas que han abordado la propagación y el crecimiento de la cúrcuma, lo que refuerza la relevancia de los hallazgos obtenidos.

## **Bibliografía**

Álvarez, L., Vargas, J., & García, L. (10 de Diciembre de 2018). Abono orgánico: aprovechamiento de los residuos orgánicos agroindustriales. Obtenido de [file:///C:/Users/PC/Downloads/andradec,+Abono\\_Org%C3%A1nico.pdf](file:///C:/Users/PC/Downloads/andradec,+Abono_Org%C3%A1nico.pdf)

Arango, M. (2017). Abonos orgánicos como alternativa para la conservación y mejoramiento de los suelos. Antioquia. Obtenido de [http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2036/1/Abonos\\_organicos\\_alternativa\\_conservacion\\_mejoramiento\\_suelo.pdf](http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2036/1/Abonos_organicos_alternativa_conservacion_mejoramiento_suelo.pdf)

- Aztatzi, L., Granados, S., Juárez, M., & Ocaranza, E. (2020). Cúrcuma, la raíz de oro: Aplicaciones y beneficios a la salud. México. Obtenido de <https://www.revistafronterabiotecnologica.cibatlaxcala.ipn.mx/volumen/vol15/pdf/vol-15-1.pdf>
- Correa, D. (2015). Evaluación de la capacidad antioxidante de extractos evaluación de la capacidad antioxidante de extractos acuosos de curcuma (*longa linn*), aplicados en la elaboración de salsa de tomate, machala 2014. ecuador. obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/2869/2/cd000006-trabajo%20completo-pdf>
- DOSELVA. (2018). Cúrcuma: medicinal, climáticamente inteligente y rentable para los agricultores. Obtenido de <http://www.nicaraguaspices.com/our-work-in-turmeric/>
- Esencial Costa Rica. (2020). MANUAL TÉCNICO SIEMBRA DE CÚRCUMA. Costa Rica. Obtenido de <https://www.procomer.com/wp-content/uploads/Manual-de-siembra-curcuma.pdf>
- Esparza, I. (2021). “Cúrcuma (*Curcuma longa*): Una revisión bibliográfica del procesamiento, propiedades funcionales y capacidad antimicrobiana”. Chile. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/181556/Curcuma-curcuma-longa-una-revision-bibliografica-del-procesamiento.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fernández, E. (2021). *Curcuma longa* L., de la cocina al botiquín. SEVILLA: UNIVERSIDAD DE SEVILLA. Obtenido de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/133385/FERNANDEZ%20HERRERA%20ELENA%20MARIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- García, C., Heredia, C., Flores, P., & Parra, C. (2016). El uso de los agrotoxicos y su afectación al sistema inmune: un tema de interés actual. La Paz. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/pdf/rcfb/v4n2/v4n2\\_a06.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/rcfb/v4n2/v4n2_a06.pdf)
- García, L., Olaya, J., Sierra, J., & Padilla, L. (2017). Actividad biológica de tres Curcuminoides de Curcuma. Colombia . Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/pla/v22n1/pla07117.pdf>
- Garro, J. (2016). EL SUELO Y LOS ABONOS ORGÁNICOS. Costa Rica: Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en. Obtenido de [http://www.platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/04/El\\_Suelo\\_y\\_los\\_Abonos\\_Organicos-min.pdf](http://www.platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/04/El_Suelo_y_los_Abonos_Organicos-min.pdf)
- Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional; Ministerio de Economía Familiar Comunitaria, Cooperativa y Asociativa. (2022). Cartilla\_Cultivo\_Curcuma. Nicaragua. Obtenido de <https://www.economiafamiliar.gob.ni/backend/vistas/doc/cartilla/documento4820351.pdf>
- Hernández, P., Mata, C., García, A., Hernández, G., Reggio, D., & Tapia, M. (2020). Agrupación nutricional de las frutas y hortalizas en Venezuela. Venezuela. Obtenido de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-07522020000100005](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522020000100005)
- Herrera, S. (2023). espuesta agronómica de la cúrcuma (Curcuma longa) a la fertilización química-orgánica y fitorreguladores”. Ecuador : FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/67710/1/TESIS%20DE%20SONI%20A%20HERRERA%20IBARRA%2016-3-2023%20->

[%20CURCUMA%20LONGA%20L.%2027-03-2023%20-%20CORRECCION%20FINAL..pdf](#)

Inteligencia de Mercados – PROMPERÚ. (2020). PERFIL PRODUCTO MERCADO CÚRCUMA EN LA UNIÓN EUROPEA. Perú. Obtenido de <https://boletines.exportemos.pe/recursos/boletin/197275758radCEE1A.pdf>

Itijiat, S. (2022). Tipos de Abonos Organicos Solidos y Liquidos y sus características. UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA SEDE ACADÉMICA EL PANGUI. Obtenido de <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-estatal-amazonica/biologia-molecular-ii/tipos-de-abonos-organicos-solidos-y-liquidos-y-sus-caracteristicas/16399211>

Layana, J. (10 de Septiembre de 2020). Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de una bebida latte hecha. Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/15245/1/T-UCSG-PRE-ESP-CFI-592.pdf>

Muñoz, J., Muñoz, J., & Montes, C. (2015). EVALUACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS UTILIZANDO COMO INDICADORES PLANTAS DE LECHUGA Y REPOLLO EN POPAYAN, CAUCA . Colombia . Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-35612015000100009#:~:text=La%20apl](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612015000100009#:~:text=La%20apl)

Omonte, L., & Bustamante, Z. (2022). Actividad Antioxidante, Antibacteriana y Citostática de Extractos de Cúrcuma (Curcuma Longa). Bolivia. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1012-29662022000100012#:~:text=Parte%20de%20la%20Industria%20Farmac%C3%A9utica,virales%2C%20bacterianas%2C%20entre%20otras.](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662022000100012#:~:text=Parte%20de%20la%20Industria%20Farmac%C3%A9utica,virales%2C%20bacterianas%2C%20entre%20otras.)

- Ramos, D., & Terry, E. (2014). GENERALIDADES DE LOS ABONOS ORGÁNICOS: IMPORTANCIA DEL BOCASHI COMO ALTERNATIVA NUTRICIONAL PARA SUELOS Y PLANTAS. Cuba. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193232493007.pdf>
- Román, P., Martínez, M., & Pantoja, A. (2013). MANUAL DE COMPOSTAJE DEL AGRICULTOR Experiencias en América Latina. Santiago de Chile: FAO. Obtenido de <https://www.fao.org/3/i3388s/i3388s.pdf>
- Saiz, P. (2014). Cúrcuma I (Curcuma longa L.). Madrid. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/27836/1/C%C3%9ARCUMA%20%20Paula%20Saiz.pdf>
- Sánchez, M. (08 de Abril de 2020). Beneficios y propiedades de la cúrcuma. Obtenido de [https://www.consejodietistasnutricionistas.com/wp-content/uploads/2020/04/web\\_2020abr08\\_Cuidateplus\\_Beneficios\\_propiedades\\_s\\_curcuma.pdf](https://www.consejodietistasnutricionistas.com/wp-content/uploads/2020/04/web_2020abr08_Cuidateplus_Beneficios_propiedades_s_curcuma.pdf)
- Sarmiento, G., Amézquita, M., & Mena, L. (2019). Uso de bocashi y microorganismos eficaces como alternativa ecológica en el cultivo de fresa en zonas áridas. Perú. Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-99172019000100006#:~:text=El%20bocashi%20es%20un%20abono,de%20los%20cultivos%20\(%C3%81lvarez%20y](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172019000100006#:~:text=El%20bocashi%20es%20un%20abono,de%20los%20cultivos%20(%C3%81lvarez%20y)
- Sierra y Selva Exportadora. (2020). ANÁLISIS DE MERCADO - JENGIBRE Y CÚRCUMA 2020. Perú. Obtenido de [https://issuu.com/exportadorasierselva/docs/jengibre-curcuma\\_2020#:~:text=La%20c%C3%BArcuma%20tambi%C3%A9n%20se%20produce,Costa%20Rica%2C%20Per%C3%BA%20y%20Brasil1.](https://issuu.com/exportadorasierselva/docs/jengibre-curcuma_2020#:~:text=La%20c%C3%BArcuma%20tambi%C3%A9n%20se%20produce,Costa%20Rica%2C%20Per%C3%BA%20y%20Brasil1.)

Valtueña, A. (2018). Últimos avances en las aplicaciones terapéuticas de Curcuma Longa L. y sus componentes aislados. Obtenido de <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/ANDREA%20VALTUE%C3%91A%20MURILLO.pdf>