

Datos Suplementarios

ANEXO I

Tabla 1 Características físicas de los fertilizantes orgánicos. Los errores estándares han sido eliminados para reducir el tamaño de las tablas, pero se han tomado en cuenta en la descripción de las variantes. Humedad: Tomado de ^aFallas y Escoto (2007). ^bSilvia et al. (2014). ^cCocoon (2015). ^dSilva et al. (2014). ^eVillagómez (2014). ^fBerrios y Villegas (2020). ^gHernández et al. (2008). ^hContreras et al. (2014). ⁱBadillo (2016). ^jRíos (2016). ^kReyes y Pérez (2019). Densidad aparente. Todos los valores tienen la unidad de g/cm³, excepto los del fertilizante Vermicompost (Mg.m⁻³) para hacerlos comparables. Tomado de ^acSilvia et al. (2014). ^dHernández et al. (2008). ^{g,h}Pérez et al. (2008). ^eContreras et al. (2014). ^{b,f}Ríos (2016). Porosidad: Tomado de ^{a,b}Silvia et al. (2014). ^dHernández et al. (2008). ^eContreras et al. (2014). ^{b,f}Ríos (2016). ^{g,e}Pérez et al. (2008).

^fMinisterio de Agricultura, Pesca y Alimentación [MAPA], (2021).

Fertilizantes orgánicos	Humedad (%)			Densidad aparente (g/cm ³)		Porosidad (%)
Lombricompost	30 ^a	69.62 ^b	35 ^c	0.65 ^a	0.64 ^b	81.50 ^a
Bocashi	31.04 ^d	60 ^e	40 ^f	0.46 ^c	0.49 ^g	70 ^b 78.7 ^c
Vermicompost	57.39 ^g	77.51 ^h	-	0.57 ^d	0.62-0.51 ^e	53.69 ^d 77-81 ^e
Gallinaza	30.7 ⁱ	6 ^j	43.10 ^k	0.84 ^f	0.74 ^h	79.1 ^f 67.83 ^g

ANEXOS 2 MARCO TEÓRICO

Descripción del jengibre (*Zingiber officinale*)

Originario de la India o el sureste de Asia (Flora of North America Editorial Committee [FNA], 2016; Royal Botanic Gardens Kew [RBG], 2016). La palabra original “sringavera” se define como cuerpo (vera) muy similar a un cuerno (sringa), fue traducido como “dzungebir” al idioma persa y como “dزiggibris” al griego, en latín se convirtió en “zingiber” fue denominado en el latín y “jengibre” al español. Durante el siglo V a. C (Reino de Darío) el fruto alcanzó territorio persa, además, conquistó todo el Mediterráneo gracias al transporte de los fenicios. Confucio (551-479 a. C.) durante el siglo II escribió las primeras reseñas sobre este cultivo, ya que se describieron importaciones en Alejandría convirtiéndose en una de las principales especias consumidas por los romanos (Prabhakaran, 2013, p. 35).

Se introdujo en el Mediterráneo en el siglo I, Japón en el siglo III, Inglaterra en el siglo XI y América en 1585 (Wang, 2020). Actualmente la India se dedica a este cultivo principalmente en la región Gingi ubicada en la zona este de Pondichery puesto que con su producción abastecen el 50% del mercado mundial (Salgado, 2011). Los países productores de jengibre son India, China, Jamaica, Taiwán, Sierra Leona, Nigeria, Indonesia, Brasil, Perú, Costa Rica, Ghana, Japón, Malasia, Bangladesh, Filipinas, Sri Lanka, Islas Salomón, Tailandia, Trinidad, Tobago, Uganda, Hawái, Guatemala y muchos otros países de Latinoamérica (Prabhakaran, 2013). El jengibre es conocido por otros términos de acuerdo con los idiomas como: a) inglés: jengibre común; jengibre de jardín; verdadero jengibre; b) español: gengibre; Jengibre; jenjibre dulce; kion; c) francés: gingembre; chinos de gingembre; d) chino: jiang; y; e) portugués: gengibre-comum (Kaufman, 2016).

En la antigüedad, el jengibre valió más por sus propiedades medicinales y desempeñó un papel importante en el área de salud de la India y China antiguas. En la medicina europea, el jengibre fue uno de los más valorados por ser un componente de muchas preparaciones farmacéuticas (Ravindran y Nirmal, 2016). En la actualidad es utilizado como ingrediente en varias bebidas y en dulces, por ejemplo, pan, galletas, pasteles, cerveza y vino de jengibre. En países como India, China y Japón es utilizado como planta medicinal por sus propiedades carminativas y digestivas (Prabhakaran, 2013, p. 35).

Clasificación taxonómica

La planta pertenece al género *Zingiber*, familia Zingiberaceae, en el que se pueden encontrar otros cuatro géneros de interés económico (*Alpinia*, *Amomum*, *Curcuma* y *Elettaria*). El botánico inglés William Roscoe nombró a la planta *Zingiber officinale* en 1807 y realizó su clasificación taxonómica (Tabla 1). El nombre del género proviene de la palabra griega 'zingiberis', que significa 'con forma de cornamentas de ciervo', mientras que 'officinale' pertenece a las propiedades medicinales de los rizomas. El género *Zingiber* incluye 80-90 (o incluso 150) especies (Holtum 1951; Wolff, 1999 y Ravindran, 2005 citados por Kumari et al, 2020).

Tabla 1 Clasificación taxonómica del jengibre. Adaptado de “Jengibre rojo (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*): sus componentes químicos, actividades farmacológicas y seguridad” (p. 2), por D. Supu., A. Diantini, y J. Levita, 2018. *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8, p. 2.

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Zingiberales
Familia	Zingiberaceae
Género	<i>Zingiber</i>
Especie	<i>Zingiber officinale</i>

Descripción botánica

Planta herbácea de 90 a 120 cm de longitud, con rizomas de color amarillo y vainas estriadas, glabras, ligeramente indumentadas de 0.2 a 0.8 cm de ancho. Hojas glabras, sésiles, lineal lanceoladas, con el ápice acuminado; la base cuneada y presenta una vaina envolvente que termina en una lígula pequeña; el pecíolo es muy corto y la lámina mide de 12 a 22 cm de largo y 1.5 a 2,5 cm de ancho; las hojas están bien espaciadas en el tallo aéreo, se colocan en posición horizontal en la parte inferior y oblicuamente en la superior (Matu et al., 2002).

Las flores son en espigas de color amarillo verdoso con una pequeña punta púrpura oscura, ovario inferior de tres celdas con numerosos óvulos, un estilo que pasa detrás y entre las células de la antera que se extiende más allá de ellas, posee un estigma mechón por lo que sus frutos no se ven. El tamaño, color, sabor y su apariencia cambian de acuerdo con el suelo en que se encuentre. (Abdullah et al., 2017).

Variedades

Las variedades más caras y de mayor calidad proceden de Australia, India y Jamaica, mientras que las más comercializadas se cultivan en China y Perú (Gómez y Keyly, 2018). En nuestro país se cultivan tres variedades, entre ellas las que más se cultiva es el jengibre hawaiano o crema debido a su demanda en el mercado (Avellán y Navarro, 2015).

Partes usadas del jengibre

La parte que se utiliza es la raíz (el rizoma), pelada y sin corcho, crece horizontalmente en el suelo y se ramifica en un solo plano, el tallo llega a medir más de 1 m. Las espigas florales son coniformes y van previstas de brácteas verdes (Criollo, 2012). El rizoma secado y molido, presenta un sabor picante, pungente y olor aromático característico; color internamente amarillo pálido a pardo. El rizoma seco es el doble de picante que el fresco ya que el proceso de desecado descompone los gingeroles (Aguay, 2012).

El consumo de esta raíz es de forma deshidratada es decir en polvo y confitada. Su consumo puede ser diario como condimento culinario. La dosis es de 250 a 1000 mg diarios. Su uso es bastante extenso y se recomienda ir probando la preparación para sentir el sabor que queremos obtener (Criollo, 2012).

Exigencias agroecológicas para el cultivo del jengibre

Suelo

Si la tierra es arenosa, se incorpora compost o abono bien descompuesto para mejorar su textura, el contenido de nutrientes y la capacidad de retener el agua. En cambio, los suelos arcillosos o limosos necesitan partículas gruesas y finas de materia orgánica para mejorar la aireación y la textura. Los abonos a base de turba y mantillo son adecuados para el cultivo en maceta siempre y cuando no se compacten y endurezcan al secarse (Hemba, 2015).

Clima

El jengibre prospera normalmente en climas tropicales y subtropicales, cuyo rango de temperatura oscila entre 18 a 32 °C, resultando las más favorables entre 22 y 28 °C, una humedad relativa del 80% aproximadamente, la cual permite su pleno desarrollo vegetativo, se desarrolla en las regiones tropicales y en zonas soleadas, además necesita una pluviosidad de 1500 a 2500 mm anuales (Refolio, 2018).

Manejo del cultivo del jengibre

Propagación

La parte vegetativa, el rizoma, es el principal material de propagación en el jengibre. Éstos tienen que ser sanos, de mayor tamaño y deben cosecharse de plantas libres de enfermedades. Los grupos sanos y libres de enfermedades se identifican en el feld, cuando el cultivo tiene entre seis y ocho meses de edad y todavía está verde. Los rizomas para la propagación deben poseer uno o dos cogollos buenos y pesar alrededor de 20-25 g cada uno. Se cortan en pequeños trozos de 2.5-5.0 cm de longitud. Los rizomas de propagación deben almacenarse cuidadosamente (Jayashree et al., 2016).

El almacenamiento de los rizomas de propagación en hoyos bajo sombra da como resultado una mayor germinación. Un hoyo de tamaño conveniente se puede hacer debajo del cobertizo para proteger el rizoma del sol y la lluvia. El estiércol de vaca se utiliza comúnmente para pegar la pared de los hoyos. Luego, estos hoyos se pueden usar para el almacenamiento de rizoma junto con arena de pozo / polvo de sierra (es decir, poner una capa de rizomas de semillas y luego poner una capa de polvo de arena /sierra de 2 cm de espesor). Se debe dar una buena aireación a los rizomas de propagación dejando suficiente espacio en la parte superior de las fosas. La inspección se debe realizar luego de 20 días, es necesario quitar los rizomas arrugados e infectados por enfermedades y plagas (Jayashree et al., 2016).

Preparación del terreno

El cultivo de jengibre requiere una preparación del suelo de acuerdo con su ubicación y a las condiciones climáticas del lugar. La preparación puede ser de forma manual o tecnológica, sin afectar a los microorganismos ni deteriorar sus capas (Oscullo, 2011).

Análisis de suelo

El análisis de suelo se lo utiliza para estimar la disponibilidad de nutrientes de un elemento en particular, para la interpretación de los análisis químicos de suelo se requiere de conocimiento previo sobre el tema; los análisis químicos de suelos se emplean para 11 diagnósticos del estado nutricional del suelo donde se miden las características asociadas con la fertilidad (pH, MO, CIC, porcentaje de saturación de bases, porcentaje de carbonato de calcio, porcentaje de sodio intercambiable, acidez y aluminio intercambiable) (Navarro y Navarro, 2013).

Arado

Los arados, en sus distintas formas, son las herramientas más conocidas para la preparación de la tierra, siendo utilizados para cortar y nivelar el suelo. La profundidad del suelo arado para el cultivo de jengibre es de 40 cm con una buena aireación, dicho trabajo se lo realizará una sola vez (Bravo et al., 2013).

Delineado y trazado

Antes del delineado y trazado el terreno debe ser preparado de forma correcta para así ubicar los hoyos que contendrán la semilla. Para evitar la erosión del suelo es necesario determinar las curvas de nivel. Las distancias entre hileras son de 0.8m (o de 0.40-0.60m) y entre plantas 0.5 m (0.25-0.30 m) (Oscullo, 2011). Zozoranga, (2014) menciona que las distancias más habituales son de 0.40 m (plantas) y 1.20m (surcos) consiguiendo así una densidad población de 20750 plantas/ha.

Hoyado del terreno

El hoyo es de 40 cm (ancho) x 40 cm (largo) x 30 cm (profundidad). Luego mezclamos la tierra proveniente de la capa arable con materia orgánica y química (2 kg) de acuerdo con los resultados del análisis de fertilidad. Antes de sembrar se coloca la mezcla en el interior del hoyo y en el medio el rizoma para finalmente taparlo con tierra (Oscullo, 2011).

Siembra del jengibre

La semilla de jengibre debe estar libre de pudriciones, nemátodos y anomalías. Debe cortarse en piezas de 3 a 4 onzas de peso y deben tener de 4 a 6 yemas para una rápida brotación. Se debe sembrar con cuidado para evitar el daño de los brotes. La colocación del jengibre es en forma horizontal en el fondo del surco cuando exista una humedad adecuada, seguido se debe cubrir con una ligera capa de suelo. (Moreta, 2013).

Fertilización orgánica

Una vez culminada la descomposición (acción natural por microorganismos) de la materia orgánica se obtiene el fertilizante orgánico. Los microorganismos transforman los materiales en nutrientes para el suelo beneficiando así a los cultivos. El proceso de descomposición (aeróbico o anaeróbico) da como resultado un componente que mejorará el suelo (Ramos y Terry, 2014).

Ventajas de la fertilización orgánica

De acuerdo con la FAO (2019) la fertilización presenta algunas ventajas: a) recicla los desperdicios del huerto, las hojas y los desechos de la cocina, transformándolos en alimento para el suelo; b) mejora la estructura del suelo haciéndolo más fácil de trabajar; c) incrementa su capacidad para retener la humedad y el aire y; d) reduce la posibilidad de erosión. Además, aporta nutrientes, disminuye costos de producción, evita la dependencia de insumos externos, contribuye a preservar la vida, salud de suelos, plantas y de las personas, finalmente con productos ambientalmente responsables (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2015).

Desventajas de la fertilización orgánica

Félix et al., (2008) describen desventajas del uso de fertilizantes orgánicos ya que su efecto dura pocos días y es necesario repetir la aplicación, sumado a eso, el suelo sufre un estrés al momento que se retira los compuestos a los que estuvo acostumbrado e imponemos una nueva forma de fertilización por lo que no sería muy provechoso, por ello lo más recomendable es sistema combinado entre lo orgánico y lo convencional en el afán de hacer un cambio gradual, y ayudarle al suelo a reestablecer el equilibrio natural. El periodo de transición para que un suelo sea orgánico oscila entre los 3 a 5 años, dependiendo del manejo previo del suelo y de los factores medio ambientales, puede extenderse hasta los 8 años (Félix et al., 2008).

Fertilización química

Los abonos químicos, minerales o inorgánicos son aquellos fertilizantes que contienen los elementos nutritivos reconocidos como esenciales para el crecimiento y desarrollo vegetal en forma mineral. En general, estos productos carecen de materia orgánica y se obtienen mediante extracción o por procedimientos industriales de carácter físico o químico. Los abones nitrogenados como la cianamida cálcica y la urea son de origen orgánico, aunque por convenio se incluyen dentro de los abones minerales (Salazar, 2014).

Ventajas de la fertilización química

Flores (2016) menciona que la fertilización química posee facilidad de manipulación, transporte y almacenamiento, fácil aplicación, presenta un alto contenido de nutrientes, distribuye uniformemente los nutrientes en el campo, favorece una fertilización equilibrada, es decir nitrógeno, fosfato y potasio disponibles juntos desde el inicio y de acuerdo con los requerimientos de las plantas lo que eleva la eficiencia del fertilizante.

Desventajas de la fertilización química

Entre las desventajas más notorias se encuentra la contaminación del medio ambiente, afectación de las propiedades del suelo en casos de uso excesivo, provoca daños en la salud humana, dependencia de estos fertilizantes en los cultivos y costo de inversiones altos. (MAG, 2018).

REFERENCIAS ANEXOS

Abdullah T. H., Ali, A. y Zaigham, M. (2017). Zanjabeel (*Zingiber officinale* rosc.): a hosehold rhizome with immence therapeutic potential and its utilization in unani medicine. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 8(8), 3218-3230. https://www.researchgate.net/profile/Mohd-Akhtar-Ali/publication/318851008_ZANJABEEL_ZINGIBER_OFFICINALE_ROSC_A_HOSEHOLD_RHIZOME_WITH_IMMENCE_THERAPEUTIC_POTENTIAL_AND_ITS_UTILIZATION_IN_UNANI_MEDICINE/links/598178d7a6fdccb31004379d/ZANJABEEL-ZINGIBER-OFFICINALE-ROSC-A-HOSEHOLD-RHIZOME-WITH-IMMENCE-THERAPEUTIC-POTENTIAL-AND-ITS-UTILIZATION-IN-UNANI-MEDICINE.pdf

Aguay, M. (2012). *Evaluación de la Actividad Antiinflamatoria de la Mezcla de Extractos Fluidos de Jengibre (*Zingiber officinale*), Tomillo (*Thymus vulgaris L.*), Romero n* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Riobamba]. <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/2003/1/56T00311.pdf>

Avellán, B. y Navarro, E. (2015). *Desarrollo y promoción de una conserva artesanal a base de Jengibre Zingiber Officinale* [Tesis doctoral, Universidad de Guayaquil] <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/12328/1/Tesis%2058.pdf>

Bravo, H., Bravo, J., Macías, R., y Correa, A. (2013). *Diseño y construcción de un centro de operación y manejo de tractores, implementos y equipos agrícola de la facultad de ingeniería agrícola* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Manabí] <http://192.188.53.14/bitstream/23000/1237/1/101833.pdf>

Criollo, M. (2012). *Efecto antiinflamatorio de Zingiber officinale roscoe (jengibre) sobre los tejidos blandos en estudiantes de octavo, noveno y décimo año de educación básica del colegio fiscomisional “la dolorosa” que presentan gingivitis, en el periodo junio - diciembre 2011* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Loja] <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20058/1/TESIS%20Martha%20Criollo%20Jim%c3%a8ez-ilovepdf-compressed%20%284%29.pdf>

Félix, H. A., Sañudo, T. R., Rojo, M. E., Ruiz, M. R., y Olalde, P. V. (2008). Importancia de los abones orgánicos. *Ra Ximhai: Revista Científica de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sostenible*, 4(1), 57-68. [http://www.uaim.edu.mx/webraximhai/Ej-10articulosPDF/Art\[1\]%204%20Abonos.pdf](http://www.uaim.edu.mx/webraximhai/Ej-10articulosPDF/Art[1]%204%20Abonos.pdf)

Flora of North America Editorial Committee [FNA]. (2016). *Zingiber officinale* (ginger). http://www.efloras.org/flora_page.aspx?flora_id=1

Flores, C. (2016). *La Contaminación Agrícola por el uso de Agroquímicos y su Consecuencia Jurídica en relación a la Soberanía Alimentaria y al Derecho al Buen Vivir en la Comunidad de San Joaquín de la Parroquia Cuellaje, del Cantón Cotacachi, Provincia de Imbabura en el primer semestre del año 2016* [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador] <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/8042/1/T-UCE-0013-Ab-390.pdf>

Gómez, R. y Keyly, A. (2018). *Efecto hipoglucemiantre de los compuestos fenólicos aislados de los rizomas de Zingiber officinale Roscoe “jengibre” en Rattus norvegicus “rata”*. Ayacucho 2018 [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil] <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/12328/1/Tesis%2058.pdf>

Hemba, L. (2015). *Fertilización química en el cultivo de jengibre (*Zingiber officinale*), en la zona de Buena Fe* [Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo] <https://repositorio.uteq.edu.ec/jspui/bitstream/43000/1510/1/T-UTEQ-0173.pdf>

Instituto Colombiano Agropecuario [ICA]. (2015). *Cartilla práctica para la elaboración de abono orgánico compostado en producción ecológica*. <https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/agricultura-ecologica-1/documentos/cartilla-elaboracion-abono-organico-solido-28-11-2.aspx>

Jayashree, E., Kandiannan, K., Prasath, D., Rashid, P., Sasikumar, B., Senthil, K., Srinivasan, V., Suseela, B. y Thankamani, C. (2016). Jengibre (folleto de extensión). *Researchgate*, 1(1), 1-15. https://www.researchgate.net/publication/306111393_Ginger_extension_pamphlet

Kaufman, S. (2016). *Zingiber officinale* (jengibre). *Compendio de especies invasoras*. 10.1079 / ISC.57537.20203482903

Kumari, M., Kumar, M. y Solankey, S. (2020). *Zingiber officinale* Roscoe: jengibre. *Plantas medicinales, aromáticas y estimulantes*, 12(1), 605-621. <https://sci-hub.se/10.1007/978-3-030-38792-1>

Matu, J. E., Hidalgo, D. C., Moreno, J. E., Camero, J. G. C. y Cortez, M. A. (2002). Rescate e identificación de raíces y tubérculos tropicales subexplotados del estado de Tabasco, México. *Etnobiología*, 2(1), 61-75. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5294443>

Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG]. (2018). *Comunidad la Wantza se instruye de la importancia y elaboración de abonos orgánicos*. <https://www.agricultura.gob.ec/comunidad-la-wantza-se-instruye-de-la-importancia-y-elaboracion-de-abonos-organicos/>

Moreta, E. (2013). *Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa productora y comercializadora de Jengibre en la comunidad de Parambas, parroquia Lita, cantón Ibarra, provincia de Imbabura* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte] <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/3144/1/02%20ICO%2039420TESIS.pdf>

Navarro, G. G., y Navarro G., S. (2013). *Química agrícola: química del suelo y de los nutrientes esenciales para las plantas*. Madrid, España: Mundi-Prensa.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2019). *Abono Orgánico Compost*.<https://www.centroceres.cl/download/fertilizacion-ecologica-abono-compost/>

Oscullo, A. (2011). *Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de jengibre (Zingiber officinale Roscoe) variedad hawaiana, en San Lorenzo provincia de Esmeraldas* [Tesis de pregrado, Universidad San Francisco de Quito] <http://192.188.53.14/bitstream/23000/1237/1/101833.pdf>

Prabhakaran, K. P. (2013). *La agronomía y economía de la cúrcuma y el jengibre: los invaluables cultivos de especias medicinales*. London: Newnes.

Ramos, A. D. y Terry, A. E. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. *Cultivos tropicales*, 35(4), 52-59. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362014000400007&script=sci_arttext&tlang=pt

Ravindran, P. N., y Nirmal, K. B. (2016). *Jengibre: Plantas medicinales y aromáticas del género Zingiber- Perfiles industriales*. New York NW: CRC PRESS

Refolio, B. (2018). *Procesamiento de jengibre fresco orgánico para exportación* [Tesis de pregrado Universidad Nacional Agraria la Molina].sequence=1&isAllowed=y <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3487/refolio-polo-benny-alberto.pdf>

Salazar, N. J. (2014). *Operaciones auxiliares de abonado y aplicación de tratamientos en cultivos agrícolas. AGAX0208*. Málaga: IC Editorial.

Salgado, F. (2011). El jengibre (*Zingiber officinale*). *Revista internacional de acupuntura*, 5(4), 167-173. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-internacional-acupuntura-279-pdf-X1887836911933730>

Wang, H. (2020). *Ginger Cultivation and Its Antimicrobial and Pharmacological Potentials*. China: BoD - Libros a pedido.

Zozoranga, R. (2014). *Estudio de las aplicaciones terapéuticas del jengibre* [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Cuenca] <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/3567>