
Diagnóstico serológico de *Mycoplasma* en aves de traspatio de la provincia de Cotopaxi, Ecuador

Serological diagnosis of Mycoplasma backyard poultry in the province of Cotopaxi, Ecuador

Nancy Margoth Cueva Salazar¹; Blanca Mercedes Toro Molina^{1*}; Rea Vega Evelyn Lizeth²; Salazar Pachacama Estefani Nicole²; Lucia Monserrath Silva Déley¹; Rafael Alfonso Garzón Jarrín¹

¹Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Cotopaxi, Ecuador;
²Médica Veterinaria y Zootecnista, Ecuador

Resumen

La micoplasmosis aviar es una enfermedad infecciosa respiratoria que provoca grandes pérdidas económicas en el sector avícola. El objetivo de la investigación fue determinar a través de la prueba serológica (ELISA-i), la prevalencia de *Mycoplasma* en aves de traspatio de la provincia de Cotopaxi, Ecuador. Fueron muestreadas un total de 276 aves de traspatio pertenecientes a los cantones de Latacunga, Salcedo, Pujilí, Saquisilí y Sigchos. En los laboratorios de la Clínica Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi se desarrolló el enzimoimmunoensayo indirecto (ELISA-i), para detectar casos positivos a la enfermedad. El análisis estadístico incluyó el ordenamiento en tablas de frecuencias, mediante estadística descriptiva de acuerdo a las variables en estudio y medida de frecuencia a través de la prevalencia. Se utilizó el programa R para realizar la prueba de χ^2 (ji-cuadrado) asociada a la presencia de *Mycoplasma* y las zonas en estudio. Los casos positivos a *Mycoplasma* se concentran fundamentalmente entre las aves de traspatio del cantón Sigchos, seguido por los cantones Latacunga, Pujilí y Salcedo; en el cantón Saquisilí no se detectan casos positivos. En relación al parámetro edad, entre las 7-12 semanas se asocia a un mayor número de aves con presencia de *Mycoplasma*, siendo las hembras las más afectadas, factores muy importantes por su relación con las pérdidas generadas en la producción familiar.

Palabras clave: Epidemiología, Cotopaxi, *Mycoplasma*, prevalencia, serología

Recibido: 27 de enero de 2023 - revisión aceptada: 6 de diciembre de 2023

Correspondiente a la autor: blanca.toro@utc.edu.ec

Abstract

Avian mycoplasmosis is a respiratory infectious disease that causes great economic losses, becoming a constant threat to the poultry sector. The objective of the research was to determine through the serological test (ELISA), the prevalence of *Mycoplasma backyard* poultry in the province of Cotopaxi, Ecuador. The sample consisted of 276 birds, belonging to the cantons of Latacunga, Salcedo, Pujilí, Saquisilí and Sigchos. The ELISA-i test was performed to detect cases positive for the disease. The statistical analysis included ordering in frequency tables, performing a descriptive analysis according to the variables under study and frequency measurement through prevalence. The R program was used to perform the χ^2 (chi-square) test associated with the presence of *Mycoplasma* and the study areas. *Mycoplasma* positive cases among backyard birds are concentrated to a greater extent in the Sigchos canton, followed by Latacunga, Pujilí and Salcedo; no positive cases have been detected in the Saquisilí canton. In relation to the age parameter, between 7-12 weeks it is associated with a greater number of birds with the presence of mycoplasma, with females being the most affected, very important factors due to their relationship with the losses generated in family production.

Key words: Epidemiology, Cotopaxi, *Mycoplasma*, prevalence, serology

Introducción

La micoplasmosis aviar es una de las enfermedades infecciosas respiratorias más importantes dentro de la producción avícola, siendo una enfermedad de declaración obligatoria de acuerdo con la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, 2021).

Provoca grandes pérdidas económicas, convirtiéndose en una constante amenaza para el sector aviar a nivel mundial, causando índices de mortalidad del 1 al 10% y una morbilidad de 15 a 75% que puede llegar a 100%, además origina disminución de peso y postura, elevando los costos de producción a causa de los tratamientos, sumado a las

pérdidas por decomiso en infecciones crónicas (Chirinos et al., 2000).

El diagnóstico de la enfermedad se realiza principalmente a través de pruebas serológicas debido a su facilidad de realización, estas técnicas son conocidas como indirectas de diagnóstico, las más empleadas son la seroaglutinación rápida 3 en placa o SAR. Siendo el inmunoensayo o ELISA una prueba serológica muy empleada en el diagnóstico y seguimiento, y la prueba de inhibición de la hemoaglutinación o HI para la confirmación de resultados positivos de las anteriores, permitiendo identificar y cuantificar anticuerpos en el suero de los individuos además de valorar la respuesta inmune de

las aves frente a la vacunación o presencia de brotes (Cerde, 2010).

El *Mycoplasma gallisepticum* presenta prevalencia en la mayoría de las regiones del Ecuador, su primera notificación fue en el año 2010 y ha sido reportada en las provincias de Manabí, El Oro; Chimborazo y Guayas por (de la Cruz y Abeledo, 2013; Sarango, 2015; Yugcha, 2017; Uriña y Velasco, 2018).

Las aves de traspatio modernas en el Ecuador, son el resultado de un proceso de mezcla entre razas comerciales y aves de traspatio ya existentes, las descendencias consiguientes se han adaptado y vulgarizado a través de todo el territorio (Marco, 2018).

En Ecuador el *Mycoplasma* junto con otras enfermedades causadas por bacterias, virus, hongos y factores inmunosupresores generan hasta el 20% de pérdidas económicas en el sector avícola (Sánchez et al., 2020).

En las zonas rurales del Ecuador, producciones avícolas dependientes de

traspatio son predominantes. Este tipo de aves autodenominadas criollas son criadas en espacios abiertos y en ciertas ocasiones en corrales o jaulas (Castellón et al., 2013). Con poca o ninguna tecnificación y en ausencia casi total de bioseguridad (ESPAC, 2020). Por ello el objetivo de la investigación fue determinar a través de la prueba serológica (ELISA), la prevalencia de *Mycoplasma* en aves de traspatio de la provincia de Cotopax

Metodología

La investigación se realizó en la provincia de Cotopaxi, Ecuador, específicamente en pequeñas producciones de aves de traspatio de los cantones de Latacunga, Salcedo, Pujilí, Saquisilí y Sigchos, con sus respectivas parroquias.

La población total de aves en el área de estudio fue de 347 929, de la cual se determinó el tamaño de muestra mediante la siguiente fórmula, empleada cuando se conoce el tamaño de la población en estudio:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{2 \times (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

N= 239.950

Z= seguridad estimada del 95% = 1.96

P= proporción esperada 50% = 0.5

Q=1-p= 0.5

d= 0.5

$$n = \frac{239.950 \times 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,05^2 \times (239.950 - 1) + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}$$

$$n = \frac{239.950 \times 3,84 \times 0,25}{0,0025 \times (239.950) + 3,84 \times 0,25}$$

$$n = 275,557$$

El resultado arrojó una muestra de 276 animales a evaluar, divididos en grupos de 12 aves por parroquia, de los cantones Latacunga (120); Salcedo (60); Pujilí (36); Saquisilí (36); Sigchos (24).

Se realizó una encuesta epidemiológica a los propietarios mediante un muestreo probabilístico con los propietarios que estuvieron de acuerdo en participar en la investigación, obteniendo datos sobre el manejo de las aves y la incidencia de enfermedades, para ello se registraron datos relevantes sobre edad, sexo y enfermedades previas, bioseguridad y vacunación.

Todas las aves muestreadas fueron numeradas para su correcta identificación mediante codificación, con la ayuda de un colaborador, el cual expuso el ala para su desinfección mediante la utilización de una torunda humedecida con alcohol.

Con una jeringa estéril descartable de 3ml se procedió a la punción venosa desde la zona más distal hacia la más ventral en ángulo de 25° - 30°, obteniendo entre 2,0 y 3,0 ml de sangre proveniente de la vena braquial. La sangre extraída fue almacenada en tubos de tapa roja y conservados en un cooler para favorecer la cadena de frío hasta la llegada al laboratorio.

Las muestras sanguíneas se mantuvieron en reposo en una gradilla con ángulo de 90° entre 10-12 horas a una temperatura aproximada de 27°C para obtener el suero de forma manual, transcurrido el tiempo descrito, mediante el uso de una pipeta de pasteur se extrajeron de 0,75 a 1 ml de suero por muestra y se colocaron en tubos eppendorf para su almacenamiento

y mantenimiento en refrigeración a una temperatura promedio de 7 °C. posteriormente se realizó la prueba de inmunoabsorción ligado a enzimas indirecto (ELISA-i) de la marca IDEXX, según protocolo de la marca (IDEXX, 2022).

El análisis estadístico de los datos obtenidos mediante la prueba ELISA-i incluyó el ordenamiento en tablas de frecuencias, realizando un análisis descriptivo de acuerdo a las variables en estudio y medida de frecuencia a través de la prevalencia. Se utilizó el programa R para realizar la prueba de χ^2 (ji-cuadrado) asociada a la presencia de Mycoplasma y las zonas en estudio.

Resultados y Discusión

Se detectaron 13 casos positivos a Mycoplasma del total de 276 animales evaluados (Tabla y Figura 1), el cantón Sigchos presentó la mayor prevalencia con 6 casos (25,0%), distribuidos en las parroquias de Chugchillán e Isinliví con 3 casos cada una. En el cantón Pujilí se detectaron 2 casos (5,55%), ubicados en las parroquias Guangaje y La Victoria. Por otro lado, el cantón Latacunga se registran 4 casos positivos lo que representa un 3,33% (parroquias Mulaló y Guaytacama con 3 y 1 respectivamente).

La menor incidencia se detectó en el cantón Salcedo con 1 caso (1,67%), ubicado en la parroquia Mulalillo. Saquisilí no presentó casos positivos a la enfermedad.

Tabla 1. Prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en cantones de la Provincia

Cantones	# de muestras	Positivos	Prevalencia
Latacunga	120	4	3,33 %
Salcedo	60	1	1,67 %
Pujilí	36	2	5,55 %
Saquisilí	36	0	0,0 %
Sigchos	24	6	25,0 %

Los resultados obtenidos pueden estar relacionados al uso de antimicoplásmicos empleados por los productores como método

para prevenir infecciones, lo cual ha sido descrito por algunos autores (Arefin et al., 2011 y Cardoso et al., 2022).

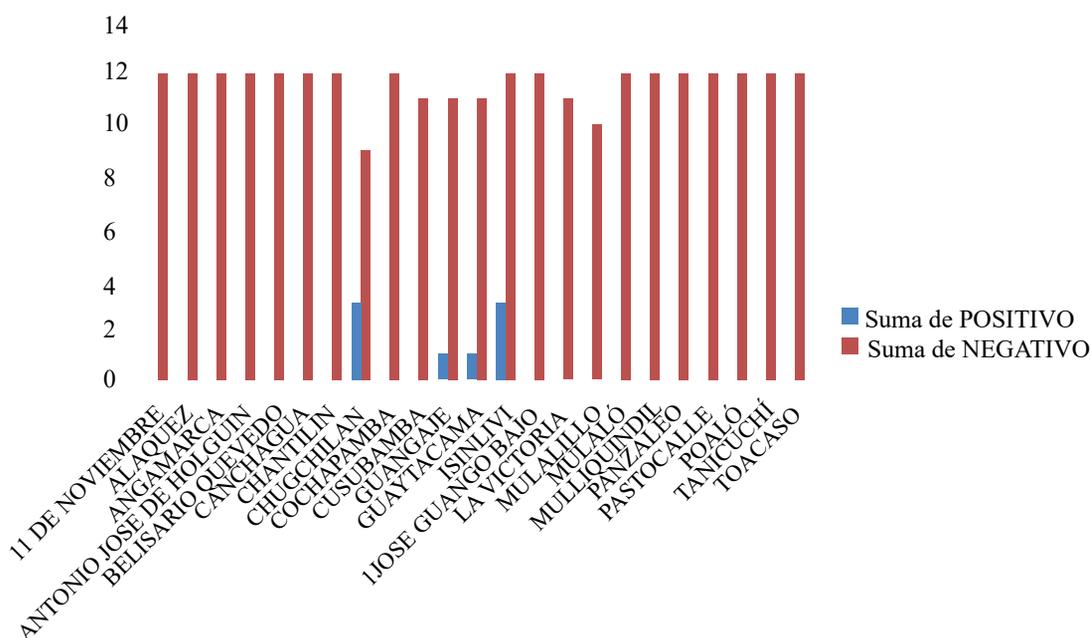


Figura 1. Presencia de Mycoplasma en aves de traspatio en la provincia de Cotopaxi

En el proceso de toma de muestras se pudo evidenciar el cambio brusco de temperatura (INAMHI, 2012), lo cual influye en la aparición de enfermedades respiratorias. Aspecto descrito por Sánchez et al. (2005),

quienes identifican el efecto del estrés calórico como un factor predisponente en la respuesta productiva de las aves.

El MAGAP en una de sus publicaciones menciona que los avicultores de traspatio

en el área rural crían aves sin tecnología y su producción es destinada principalmente al autoconsumo, en este sector no se aplican buenas prácticas avícolas constituyendo un riesgo sanitario por la alta posibilidad de difusión de enfermedades, ya que las aves de traspatio se producen al margen de la ley sin ninguna supervisión técnica, ocasionando

en la mayoría de casos brotes que no son detectados (Agrocalidad, 2013).

Al relacionar los valores de prevalencia determinados en el estudio con la vacunación de las aves según la encuesta epidemiológica realizada (Tabla 2), se pudo evidenciar que este factor no tuvo una relación directa con la prevalencia de la enfermedad.

Tabla 2. Casos de *Mycoplasma* en aves de traspatio en la provincia de Cotopaxi, según régimen de vacunación

VACUNACIÓN	RESULTADO			
		POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
NO		3,98%	83,69%	87,67%
SI		0%	12,31%	12,31%
TOTAL		3,98%	96%	100%

En la actualidad se desarrollan nuevas vacunas frente a *M. gallisepticum*, algunas de las cuales con cepas atenuadas y otras desarrolladas con tecnología de virus vectorizado, estas investigaciones hacen posible el desarrollo de vacunas recombinantes como resultado se espera un control seguro y eficiente en las aves (OIE, 2021).

Sánchez et al. (2005), evaluaron el comportamiento productivo de un lote de gallinas de postura vacunado con la cepa ts11 de *Mycoplasma gallisepticum*, y determinaron las enfermedades *Mycoplasma gallisepticum*,

Mycoplasma synoviae, bronquitis infecciosa y *Salmonella enteritidis* inciden en la respuesta productiva.

Al evaluar la relación entre la prevalencia y los registros de enfermedades padecidas con anterioridad por las aves según la encuesta epidemiológica aplicada, pudo evidenciarse sólo un 0,36% de casos positivos con enfermedades respiratorias, no existiendo otros reportes previos (Tabla 3). De acuerdo a lo encontrado en la investigación este factor no tuvo relación con la prevalencia de la enfermedad.

Tabla 3. Casos de *Mycoplasma* en aves de traspatio en la provincia de Cotopaxi, según enfermedades anteriores

PREVALENCIA DE ENFERMEDADES	RESULTADO			
		POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
RESPIRATORIA		0,36%	10,50%	53,26%
NINGUNA		3,62%	77,17%	40,58%
DIGESTIVA		0,00%	8,33%	6,16%
TOTAL		3,98%	96,01%	100%

Las infecciones por *M. gallisepticum* deben ser diferenciadas de otras enfermedades respiratorias como Newcastle, bronquitis infecciosa, en pollos estas enfermedades pueden estar presentes como entidades separadas o como parte del síndrome complicado, además necesita diferenciar de *Avibacterium paragallinarum* y *Pasteurella multocida*. En pavos las enfermedades respiratorias incluyendo sinusitis pueden deberse a influenza aviar, aspergilosis, pasteurelisis, clamidiosis, criptosporidiosis respiratoria, Newcastle, neumovirus aviares y *Ornithobacterium rhinotracheale* también deben

estar presentes en el diagnóstico diferencial (Ley y Yoder, 2008).

La prevalencia de micoplasmosis encontrada en el estudio y comparada con el factor edad de las aves (Tabla 4), muestra que entre las 3-6 semanas de edad el 0,72% es positivo a la enfermedad, con un 52,54% negativo; y entre las semanas 7-12, el 2,90% es positivo y un 37,68% negativo, donde en aves mayores a un año fue 0,36% de positividad y un 5,80% de negativos. Factor relacionado con la prevalencia de la enfermedad.

Tabla 4. Casos de *Mycoplasma* en aves de traspatio en la provincia de Cotopaxi, según la edad

EDAD	RESULTADO			
		POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
3-6 SEMANAS		0,72%	52,54%	53,26%
7-12 SEMANAS		2,90%	37,68%	40,58%
1 AÑO		0,36%	5,80%	6,16%
TOTAL		3,98%	96,20%	100%

El periodo de incubación del *Mycoplasma* es variable, siendo de 1-3 semanas y su diseminación se da de forma lenta por ende los casos de micoplasmosis en su mayoría se detectan en aves mayores a las 4 semanas de edad. Los signos se ven relacionados con factores de estrés, las gallinas ponedoras suelen infectarse entre las 6-10 semanas de edad, los signos se harán evidentes

cuando alcancen la madurez sexual y el comienzo de la postura (Swayne, 2013).

La prevalencia de acuerdo al sexo refleja un 3,26% de hembras positivas y 85,50% negativas a *Mycoplasma*, mientras que el 0,72 % de los machos resultas positivos, con un 10,51% negativo (Tabla 5), encontrando relación de este factor con la prevalencia de la enfermedad.

Tabla 5. Casos de Mycoplasma en aves de traspatio en la provincia de Cotopaxi, según el sexo

		RESULTADO		
		POSITIVO	NEGATIVO	TOTAL
SEXO	HEMBRA	3,26%	85,50%	88,76%
	MACHO	0,72%	10,51%	11,23%
TOTAL		3,98%	96,01%	100%

La cantidad de casos positivos de Mycoplasma detectados en los diferentes cantones estudiados, tiene mayor prevalencia en hembras (3,26%), que en machos (0,72%).

Estudios realizados dan mayor importancia a los programas de monitoreo principalmente en planteles de aves reproductoras para comprobar su condición de libres de Mycoplasma, esta práctica se da en este tipo de aves para evitar la transmisión del agente a la progenie ya que una de las formas de trasmisión es la transovárica (Chirinos et al., 2000).

Conclusiones

La mayor prevalencia a Mycoplasma detectada entre las aves de traspatio de la provincia de Cotopaxi se reporta en el cantón Sigchos (46,16%), seguido por Latacunga (30,77%), Pujilí (15,38%) y Salcedo 7,69%); en el cantón Saquisilí no se detectan casos positivos. En relación al factor de riesgo edad, se evidencian un mayor número de aves positivas entre las semanas 7-12, siendo las hembras las más afectadas, factores muy importantes por su relación con las pérdidas generadas en la producción familiar.

Literatura Citada

- Agrocalidad. (2013). Programa Nacional Sanitario Avícola. Quito, Ecuador. Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario. https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/Self-declarations/Annexes/ANEXO_3.pdf.
- Arefin, M., Begum, J. A., Parvin, R., Rahman, M. M., Khan, M. A. H. N. A., & Chowdhury, E. H. (2011). Development of slide agglutination test for the rapid diagnosis of Mycoplasma infection in the chicken. *Bangladesh Veterinarian*, 28(2), 80-84.
- Cardoso, A. L. S. P., Tessari, E. N. C., De Castro, A. G. M., Kanashiro, A. M. I., & Stoppa, G. F. Z. (2022). Monitoria sorológica da micoplasmose em plantéis de aves reprodutoras no Brasil através do teste de soroaglutinação rápida. *Arquivos do Instituto Biológico*, 73(1), 23-26.

- Castellón Viaplana, E., Duran Calaf, A., Escalada Cáliz, G., Farré Mariné, A., & Fernández Pinteño, A. (2013). Influencia de los distintos sistemas de producción sobre el bienestar de las gallinas ponedoras. Normas mínimas relativas a la protección de las gallinas ponedoras. Universidad Autónoma de Barcelona, España. https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2012/103194/Influencia_distintos_sistemas_produccion_gallinas.pdf
- Cerdá, R. O. (2010). Puntos prácticos en el control de la Micoplasmosis Aviar. Universidad Nacional de La Plata, Argentina. https://www.wpsa-aea.es/aea_imgs_docs/puntos_practicos_en_el_control_de_la_micoplasmosis_aviar_-_raul_cerda.pdf
- Chirinos, B., Icochea, E., Ch, C. G., & Noé, N. (2000). Evaluación de la prueba de Inhibición de la Hemaglutinación vs. Elisa para la detección de anticuerpos contra *Mycoplasma gallisepticum* y *Mycoplasma synoviae*. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 11(1), 40-44. <https://core.ac.uk/download/pdf/304892924.pdf>
- De la Cruz, L., Lobo, E., & Abeledo, M. A. (2013). Anticuerpos a *Mycoplasma synoviae* en pollos de engorde en granjas de la provincia de Manabí, Ecuador. Revista de Salud Animal, 35(3), 206-209.
- ESPAC, INEC. (2020). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria. Ecuador. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-superficie-y-produccion-agropecuaria-continua-2015-2016-2017-2/>
- IDEXX. (2022). Prueba de Micoplasmosis IDEXX MS/MG Ab para pollos. <https://www.idexx.es/es/livestock/livestock-tests/poultry-tests/idexx-mgms-ab-test/>
- (INAMHI). 2012. Boletín Climatológico Anual 2012. Quito, Ecuador. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.
- Ley, D. H., & Yoder Jr, H. W. (2008). *Mycoplasma gallisepticum* infection. Diseases of poultry, 12, 807-834.
- Marco, C. T. (2018). Aves de Traspatio Modernas en el Ecuador. <https://docplayer.es/18063353-Aves-de-traspatio-modernas-en-el-ecuador.html>
- OIE. (2021). Manual terrestre de la OIE 2021. Capítulo 3.3.5 Micoplasmosis aviar (*Mycoplasma gallisepticum*, *M. synoviae*). Organización Mundial de la Sanidad Animal. https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.03.05_Micoplasmosis_aviar.pdf
- Sánchez, A. M., Vayas, T., Mayorga, F., & Freire, C. (2020). Observatorio económico y social de Tungurahua. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

- Sánchez, R., Icochea, E., Ramírez, A., Falcón, N., & Alba Ch, M. (2005). Comportamiento productivo de un lote de gallinas de postura vacunado con la cepa ts11 de *Mycoplasma gallisepticum*. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 16(2), 135-142. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v16n2/a05v16n2.pdf>
- Sarango, A. E. (2015). Índice de prevalencia de Micoplasmosis en pollos de engorde en granjas de los sectores de mayor producción de la provincia de El Oro (Tesis de grado). Universidad Técnica de Machala, Ecuador. <https://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/3036>
- Swayne, D. E. (2013). *Diseases of poultry*, 13th Edition. John Wiley & Sons. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119421481>
- Uriña Cedeño, L. E., & Velasco Gaybor, F. O. (2018). Esquema de tratamiento preventivo contra la micoplasmosis en pollos broilers y su impacto en los indicadores bioproductivos (Tesis de grado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/32929>
- Yugcha Valladares, W. A. (2017). Enfermedades infecciosas y parasitarias presentes en Aves en la Provincia de Chimborazo (Tesis de grado). Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), Latacunga, Ecuador. <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/5614>