

PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS BOVINA (TBB) (*Mycobacterium spp.*) Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS, EN LA PROVINCIA DEL CARCHI

PREVALENCE OF BOVINE TUBERCULOSIS (TBB) (*Mycobacterium spp.*) AND ASSOCIATED RISK FACTORS, IN CARCHI PROVINCE.

Recibido: 16/07/2021 - Aceptado: 13/06/2022

JESSENIA ESTEFANÍA ACOSTA BENAVIDES

Investigadora Independiente
Tulcán - Ecuador

Ingeniera en Desarrollo Integral Agropecuario
Universidad Politécnica Estatal del Carchi

jessenia.acosta@upec.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-0527-365X>

KARINA MARISOL PALACIOS OBANDO

Investigadora Independiente
Tulcán - Ecuador

Ingeniera en Desarrollo Integral Agropecuario
Universidad Politécnica Estatal del Carchi

karinapl@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-8594-4996>



EDISON MARCELO IBARRA ROSERO

Docente en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi
Carchi - Ecuador

Magíster en Ciencias en Salud Animal Tropical
Institut de Medecine Tropicale

marcelo.ibarra@upec.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-8255-3703>

EVELYN NATHALY LÓPEZ CEVALLOS

Docente en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi
Carchi - Ecuador

Magíster en Agroperia
Mención en Sistema de Producción de Rumiantes
Universidad Politécnica Estatal del Carchi

evelyn.lopez@upec.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1423-5543>

Cómo citar este artículo:

Acosta, J., Palacios, K., Ibarra, M. & López, E. (Julio - diciembre de 2022). Prevalencia de tuberculosis bovina (TBB) (*Mycobacterium spp.*) y factores de riesgo asociados, en la provincia del Carchi. *Sathiri* (17),2 118-130. <https://doi.org/10.32645/13906925.1134>

Resumen

El presente artículo científico tuvo como objetivo determinar la prevalencia de Tuberculosis Bovina (TBB) (*Mycobacterium* spp.) y factores de riesgo asociados en la provincia del Carchi. Para este proceso se consideró 2002 bovinos mayores a seis meses de edad, pertenecientes a 218 UPAs. La metodología empleada constó de tres etapas, la primera de socialización, la segunda de diagnóstico, para la cual se utilizó pruebas tuberculínicas, como es el caso de la prueba ano-caudal simple y la prueba cervical comparativa como confirmatoria. Para determinar los factores de riesgo se levantó información a través de una entrevista aplicada a cada propietario de las UPAs. Para el análisis de las variables en estudio se determinó la prevalencia de la enfermedad a nivel de UPAs y de animales, además se aplicó la prueba de chi cuadrado de Pearson para identificar los factores de riesgo. De los resultados el 66,06% de las UPAs corresponden a pequeños productores, la prevalencia de tuberculosis bovina en la provincia del Carchi en UPAs es de 10,55%, mientras que la prevalencia en animales es de 1,20%. La prevalencia a nivel cantonal es de: Huaca 18,52% a nivel de UPAs, en animales 2,24%; le sigue el cantón Montufar con 15,91% en UPAs y en bovinos 1,64%; el cantón Tulcán 14,49% en UPAs y en bovinos 1,28%; el cantón Mira 3,70% en UPAs y en animales reactores 0,93%; los cantones Bolívar y Espejo muestran una prevalencia de 0% tanto en UPAs como bovinos reactores. Los factores de riesgo que se asociaron a la tuberculosis bovina en la provincia son: número de animales por UPA y desconocimiento de la enfermedad. No fueron considerados como factores de riesgo la presencia de otras especies, y procedencia de animales de reemplazo.

Palabras claves: *Tuberculosis bovina, prevalencia, factores de riesgo.*

Abstract

The present research was aimed to determine the prevalence of Bovine Tuberculosis (TBB) (*Mycobacterium* spp.) and associated risk factors in the province of Carchi. For this process, it was considered 2002 bovines older than six months, belonging to 218 UPAs. The methodology consisted of three stages, the first one of socialization, the second one of diagnosis in which it was used some tuberculin tests such as the ano-caudal simple test; and the comparative cervical test as confirmatory. To determine the risk factors, it was collected data through an interview applied to each owner of the UPAs. To analyze the variables of study the prevalence in UPAs and animals were determined, in addition the Pearson's chi-square test was applied to identified the risk factors. From the results obtained, 66.06% of the UPAs correspond to small producers the prevalence of bovine tuberculosis in the province of Carchi in UPAs is 10.55%, while the prevalence in animals is 1.20%. The prevalence at cantonal level is: Huaca 18.52% at UPAs level; in reactor animals 2.24%, it is followed by the canton of Montufar with 15.91% in UPAs and 1.64% in bovines, the canton of Tulcán 14.49% in UPAs and 1.28% in bovines, the canton of Mira 3, 70% in UPAs and in reactors 0.93%, the cantons Bolívar and Espejo 0% in both UPAs and reactor bovines. The risk factors that were associated with bovine tuberculosis in the province are: number of animals per UPA and lack of knowledge of the disease. Meanwhile, the presence of other animal species, and origin of replacement animals were not considered risk factors.

Keywords: *Bovine tuberculosis, prevalence, risk factors.*

Cómo citar este artículo:

Acosta, J., Palacios, K., Ibarra, M. & López, E. (Julio - diciembre de 2022). Prevalencia de tuberculosis bovina (TBB) (*Mycobacterium* spp.) y factores de riesgo asociados, en la provincia del Carchi. *Sathiri* (17),2 118-130. <https://doi.org/10.32645/13906925.1134>

Introducción

La tuberculosis bovina es una enfermedad infectocontagiosa crónica, producida por bacterias pertenecientes al género *Mycobacterium*, incluyendo las especies *M. bovis*, *M. tuberculosis* y *M. avium* (FAO, 2008).

La TBB es una enfermedad de declaración obligatoria ante el Organismo Internacional de Sanidad Animal (OIE), debido a que afecta seriamente a pequeños, medianos y grandes productores dedicados a la actividad ganadera. Es una enfermedad asintomática y además de causar enfermedad en distintas especies incluyendo al humano, también ocasiona grandes pérdidas económicas tanto en el sector ganadero como en la salud pública, ya que la principal forma de transmisión al ser humano es el consumo de la leche sin pasteurizar, razón por lo que su control y prevención deben ser prioritarios en los programas de salud animal (ICA, s.f.).

De acuerdo a la OIE (2012), para el control de la TBB el mejor método es el diagnóstico de todos los animales presentes en la UPA, acompañado de un buen manejo de técnicas productivas, manejo de registros e implantación de medidas de bioseguridad.

Tuberculosis Bovina es considerada como una enfermedad degenerativa silenciosa, pudiendo no diferenciar entre un animal enfermo de un sano a simple vista, al no presentar los animales positivos síntomas sino hasta alcanzar un estado terminal con lesiones tuberculosas en pulmones, ganglios linfáticos y otras partes del cuerpo de acuerdo con la vía de contagio, lo que es un problema para los propietarios de los hatos ganaderos, y las consecuencias de la enfermedad se reflejan en las pérdidas económicas, ocasionadas por baja producción de leche y carne, muerte de los animales, decomiso del ganado contagiado, además de pérdidas en costos veterinarios ya que esta infección puede ser confundida con otras enfermedades (Pulgar, 2009).

Su importancia económica también está relacionada al reducir significativamente la eficiencia productiva, disminuyendo un 6% el nivel de fertilidad en vacas, un 10% de la producción láctea e incluso los animales enfermos pueden reducir 15 % de su peso, y sobre todo la TBB oprime la resistencia a otras enfermedades. (SENASA, 2007).

De acuerdo a datos proporcionados por la OIE, OMS y FAO, entre enero de 2017 y junio del 2018, el 44% de 188 países y territorios se han visto afectados por la tuberculosis bovina, es decir que 82 países se han notificado con problemas de la enfermedad, demostrándose que la distribución de la TBB continúa expandiéndose (OIE, OMS, FAO., 2019).

En el Ecuador, la información sobre casos de prevalencia TBB no es extensa, ni tampoco se ha visto reportes por parte de entidades encaminadas a este sector, tan solo existen datos plasmados en investigaciones por parte de algunas instituciones educativas, pero dichas investigaciones se enfocan en ciertas partes del país, es decir en un cantón, en una comunidad o en una UPA, por lo tanto, no es muy conocida ni tomada en cuenta por muchas personas y organizaciones (Proaño, Benítez, Françoise, Leen, & Annick, 2011). Dicho de otra manera, no existe suficiente información acerca de la prevalencia de tuberculosis bovina a nivel nacional, menos aún a nivel provincial, lo que ocasiona que no sea posible establecer estrategias de control adecuadas.

Por esta razón, la presente investigación tiene por objetivo determinar la prevalencia de tuberculosis bovina TBB (*Mycobacterium bovis*) en los 6 cantones de la provincia del Carchi, así como también identificar los factores de riesgo asociados a esta patología.

Materiales y métodos

La presente investigación es de tipo exploratorio, realizada a un total de 2002 animales pertenecientes a 218 UPAs de los seis de los cantones de la provincia del Carchi, los animales fueron distribuidos a nivel cantonal, considerando la población de bovinos por cantón. No fueron considerados en el muestreo bovinos menores a 6 meses de edad y hembras con un mes post parto y un mes pre parto con el fin de evitar problemas de inferencia en el diagnóstico aplicado por condiciones fisiológicas de los animales, como lo menciona Torres (2016).

El desarrollo de la investigación fue realizado en tres fases, descritas a continuación:

FASE 1 – Diagnóstico tamiz. La fase 1 consistió en el diagnóstico tamiz de la TBB mediante la prueba de tuberculización ano-caudal simple, que consiste en la inoculación de un antígeno, la PPD (Derivado Proteico Purificado) bovino en forma intradérmica al animal, en una dosis de 0,1 ml, siguiendo el protocolo indicado por la OIE (2008). Para el levantamiento de información de los factores de riesgo se elaboró y validó un cuestionario, que fue aplicado a través de la técnica de la entrevista a los propietarios de cada UPA.

Para la interpretación de la prueba diagnóstica, ano-caudal simple se consideró el grosor de la piel evaluado 72 horas posteriores a la inoculación con PPD, la diferencia del grosor al momento de la lectura con el grosor previo a la inoculación será el indicador para discriminar un animal sano de un enfermo, al obtener una medida menor a 2 mm se tratará de un animal negativo y si esta medida es igual o mayor a 2 mm será categorizado como un animal positivo a TBB (SENASA, 2005).

FASE 2 – Diagnóstico confirmatorio. La fase 2 consistió en el diagnóstico confirmatorio de la TBB, a los animales positivos y sospechosos del diagnóstico tamiz, mediante la prueba de tuberculización cervical comparativa, que consiste en la inoculación por un lado del PPD bovino en forma intradérmica y por el otro a una distancia de 10 cm de la primera inoculación del PPD aviar en forma intradérmica, en una dosis de 0,1 ml respectivamente, siguiendo el protocolo indicado por la OIE (2008).

Para la interpretación de la prueba diagnóstica cervical comparativa se consideró al igual que en la prueba tamiz la diferencia de grosor de la piel del animal a las 72 horas posteriores a la inoculación tanto de PPD bovino y PPD aviar, si la diferencia entre las mediciones de las dos inoculaciones se encuentra en un valor menor a 2 mm se tratará de un animal negativo, si este valor se encuentra entre el intervalo de 2 – 3,9 mm es considerado como un animal sospechoso y si el valor es igual o mayor a 4 mm se categorizará al animal como positivo a TBB (Torres, 2016).

Fase 3 – Análisis estadístico. Para determinar la prevalencia de TBB se tomó como referencia los datos obtenidos durante el proceso y se creó en una base de datos en Excel, posteriormente se realizó el conteo respectivo, para este caso se utilizó la fórmula propuesta por Fernández et al. (2004) tanto a nivel de la provincia como a nivel de cada cantón.

Del mismo modo para determinar los factores de riesgo asociados con la enfermedad se realizó una matriz general en Excel con la información recolectada y se utilizó el programa de Statistix 8.0, en el cual se aplicó la prueba chi cuadrado de Pearson, misma que contrasta frecuencias observadas y frecuencias esperadas de acuerdo a la hipótesis nula. De igual manera permite hacer relaciones entre dos variables utilizando datos simulados (Ricardi, 2011).

Cómo citar este artículo:

Acosta, J., Palacios, K., Ibarra, M. & López, E. (Julio - diciembre de 2022). Prevalencia de tuberculosis bovina (TBB) (*Mycobacterium spp.*) y factores de riesgo asociados, en la provincia del Carchi. *Sathiri* (17),2 118-130. <https://doi.org/10.32645/13906925.1134>

Resultados y discusión

Población. Los datos de la prueba de tuberculinización ano-caudal simple aplicada a un total de 2002 animales pertenecientes a 218 UPAs de los seis cantones de la Provincia del Carchi, y que una vez ordenados proporcionan una visión general de la clasificación de las UPAs por el número de animales, como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1
Clasificación de UPAs por cantón y por número de animales

Cantones	Clasificación de UPAs por tamaño según el número de animales							
	Grandes	Medianas	Pequeñas	Total				
Tulcán	7	3,21%	20	9,17%	42	19,27%	69	31,65%
Huaca	6	2,75%	5	2,29%	16	7,34%	27	12,39%
Montufar	5	2,29%	7	3,21%	32	14,68%	44	20,18%
Bolívar	1	0,46%	5	2,29%	4	1,83%	10	4,59%
Mira	3	1,38%	11	5,05%	13	5,96%	27	12,39%
Espejo	1	0,46%	3	1,38%	37	16,97%	41	18,81%
Total	23	10,55%	51	23,39%	144	66,06%	218	100,00%

La Tabla 1, permite observar que en la provincia del Carchi predominan las fincas de pequeños ganaderos con 66,06%, seguida por medianos y grandes productores con 23,39 % y 10,55 % respectivamente. Los resultados antes mencionados concuerdan con los indicados en el III Censo Nacional Agropecuario del año 2002, donde indica que el mayor porcentaje de ganaderos de la provincia del Carchi son pequeños productores con un 63,50%.

Prevalencia

Prevalencia por UPAs. Con las pruebas de intradermorreacción ejecutadas en la presente investigación se puede observar que el porcentaje encontrado de prevalencia en tuberculosis bovina es de 10,55% a nivel de UPAs, para lo cual se consideró como UPAs positivas aquellas que tengan al menos 1 animal confirmado como positivo con la prueba cervical comparativa.

Tabla 2
Prevalencia de TBB a nivel de UPAs en la provincia del Carchi

Cantón	# de UPAs	UPAs positivas	Prevalencia UPAs
Tulcán	69	10	14,49 %
Huaca	27	5	18,52 %
Montufar	44	7	15,91 %
Bolívar	10	0	0,00 %
Mira	27	1	3,70 %
Espejo	41	0	0,00 %
Total Provincial	218	23	10,55 %

De acuerdo a datos reportados por Paillacho (2015), la prevalencia a nivel de UPA es 6,6%, Angulo (2015) reporta una prevalencia de 22%, Navarrete (2017) muestra una prevalencia del 6,33%, datos que muestran relación con los valores encontrados a nivel de cada cantón, lo que afirma la presencia de la enfermedad en la provincia del Carchi.

Sin embargo, en la presente investigación se ha identificado al cantón Bolívar y Espejo como libre de TBB al mostrar la prevalencia del 0%, datos similares muestran las investigaciones realizadas por Peñafiel (2019); Vilca (2018) y Morales (2017), lo cual puede estar relacionado con los métodos de diagnóstico aplicados, además de no ser suficientes las muestras tomadas, al ser los cantones Bolívar y Espejo zonas de baja producción ganadera, por lo que el número de cabezas de ganado son pocas (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Monte Olivo, 2015).

Prevalencia por animales. En la Tabla 3 se puede observar la prevalencia de animales con TBB en la provincia del Carchi, en este caso, 24 animales resultaron confirmados como positivos dando un porcentaje de prevalencia de 1,20%. De acuerdo a estudios realizados por Orbe (2019) un porcentaje de prevalencia a nivel de animales infectados es de 1,05% y a nivel de hatos 16%; no obstante, Paillacho (2015) determina un valor de 0,54% en bovinos. De igual manera Quinotoa & Chicaiza (2013) muestran un valor de prevalencia del 0,37%, lo que significa que el porcentaje de 1,20% en esta investigación es más alto en comparación a los resultados anteriormente mencionados.

Tabla 3
Prevalencia de animales con TBB en la provincia del Carchi

Cantón	Animales diagnosticados	Prueba Ano-Caudal Simple	Prueba Cervical Comparativa	Prevalencia
Tulcán	783	15	10	1,28%
Huaca	223	7	5	2,24%
Montufar	426	9	7	1,64%
Bolívar	53	0	0	0%
Mira	216	4	2	0,93%
Espejo	301	0	0	0%
Total Provincial	2002	35	24	1,20%

Factores de riesgo TBB

Número de animales por UPA. Los datos desde el punto de vista estadístico de la variable número de animales por UPA es considerado un factor de riesgo para TBB al presentar un p-valor de 0,0038 (Tabla 4).

Tabla 4
Número de animales por UPA

		Grande	Mediana	Pequeña	Total
Negativo	Observado	16	48	131	195
	Chi-sq	1,02	0,12	0,04	
Positivo	Observado	7	3	13	23
	Chi-sq	8,62	1,05	0,32	
	Total	23	51	144	218
	p-valor	0,0038			

De acuerdo a Quinotoa & Chicaiza (2013) la densidad de animales presentes en una finca, es un factor predisponente para la presencia de la enfermedad, ya que en los resultados obtenidos en su estudio se determina un valor de $p = 0,04517$, igualmente Humblet et al.(2010); Quinotoa y Chicaiza. (2013), quienes demuestran que la densidad es un factor significativo de la enfermedad, ya que, al existir gran cantidad de cabezas de ganado, estos tienen menor disponibilidad de alimento, o a su vez el mismo alimento puede encontrarse contaminado por medio de saliva, heces y orina en la que puede estar alojado el *M. bovis* tal como lo menciona Neil, et al. (1991).

Del mismo modo otros factores de contaminación son los recipientes de comida y agua siendo posibles focos de infección para otros animales que se alimentan de los mismos utensilios y por consiguiente la enfermedad continuaría propagándose. Paillacho (2015) afirma que cuando existe un gran número de animales en una finca existe el riesgo de mayor contagio siendo su principal factor la manera de alimentación y consumo de agua de un mismo lugar, el cual es generalmente mediante bateas, tanques, acequias, quebradas colindantes con otras fincas etc. Asimismo, agrega las malas condiciones higiénicas ya que no se realiza la desinfección de utensilios y equipos de ordeño los cuales contribuyen al contagio masivo de la enfermedad. Morales (2017), está de acuerdo con estos factores de contaminación exponiendo que son rutas o vías de contagio aerógenas y digestivas.

Desconocimiento de la enfermedad. En el análisis estadístico que se presenta a continuación en la Tabla 5, muestra que la variable desconocimiento de la enfermedad es considerado un factor de riesgo con un p-valor de 0,0235.

Tabla 5
Desconocimiento de la enfermedad TBB

		No conoce la enfermedad	Conoce la enfermedad	Total
Negativo	Observado	152	43	195
	Chi-sq	0,13	0,41	
Positivo	Observado	13	10	23
	Chi-sq	1,12	3,48	
	Total	165	53	218
	p-valor	0,0235		

Datos similares fueron reportados en los estudios realizados por Bohórquez; Osorio; Martínez; Villalobos & Castro (2016), en el que se menciona que el 79,3% de la población en estudio declararon no haber recibido nunca capacitaciones relacionadas con la tuberculosis, y el 70,1% no tenían conocimiento de la tuberculosis, siendo un factor predisponente para la propagación de la enfermedad. Además, Leal, et al., (2016) manifiesta que los factores de riesgo asociados con *M. bovis* en seres humanos, se deben al desconocimiento por parte de la sociedad y aumentando la probabilidad del consumo de leche cruda, lo que puede traer consigo graves consecuencias en la salud al presentarse en la mayoría de casos de forma asintomática.

El riesgo de contagio está relacionado principalmente con las personas que trabajan en el área ganadera con escaso nivel de conocimiento de la zoonosis de TBB y la falta de estudios reportados en campo de la salud pública. De acuerdo a Proaño, et al., (2011), en el Ecuador se han identificado dos casos de *M. bovis* en humanos, sin embargo, se sugiere que dicha identificación puede establecer falsos positivos, al requerir el aislamiento de este microorganismo en medios especiales, mismos que no se manejan en los laboratorios del país, al no realizarse parte de los análisis rutinarios, siendo importante levantar estudios de prevalencia de TB humana que refleje la realidad de esta enfermedad en el país.

Presencia de otras especies animales en el hato. De acuerdo al estadístico la presencia de otras especies de animales en el hato, evidencia un p-valor de 0,1305; por lo tanto, esta variable no se considera como un factor de riesgo para TBB (Tabla 6).

Tabla 6
Presencia de otras especies animales en el hato

		No presencia	Presencia	Total
Negativo	Observado	54	141	195
	Chi-sq	0,18	0,06	
Positivo	Observado	3	20	23
	Chi-sq	1,51	0,53	
	Total	57	161	218
	p-valor	0,1305		

Los presentes resultados concuerdan con los estudios de Orbe (2019), en el que se señala que la presencia de especies domésticas y silvestres en los alrededores de los hatos no está relacionado al contagio de la TBB. De igual manera, de acuerdo a los resultados estadísticos de su investigación, la fauna silvestre no se considera un factor de importancia (valor de p de 0.18), lo que representa no tener ningún tipo de relación con la enfermedad. Sin embargo, Paillacho (2015), considera que la presencia de otras especies silvestres y domésticas si es un factor de riesgo, ya que en su estudio detalla que las fincas aún se encuentran en zonas donde existe vida silvestre. Por parte, Bohórquez; Osorio; Martínez; Villalobos & Castro (2016) afirman que hay estudios en los que se ha demostrado que el *M. bovis* está presente en gatos, perros, cabras, ovejas, cerdos, llamas, alpacas y jabalís en un 7 a 47 % del 2004 al 2010, es por ello que consideran que los animales salvajes y domésticos son fuente de infección de la tuberculosis bovina.

Procedencia de animales de reemplazo en el ható. De acuerdo al análisis chi cuadrado de Pearson se muestra que la adquisición e introducción de los animales de reemplazo en la finca no es considerado un factor de riesgo para la UPA (p-valor: 0,6513), debido a que no presenta significancia. En este estudio se encuentra una fuerte evidencia de que los animales de reemplazo provienen en gran parte de las ferias ganaderas. (Tabla 7)

Tabla 7
Procedencia de Animales de reemplazo en el ható

		Feria	Importados	Otra Propiedad	Propios	Total
Negativo	Observado	106	4	28	57	195
	Chi-sq	0,00	0,05	0,14	0,08	
Positivo	Observado	13	0	5	5	23
	Chi-sq	0,02	0,42	0,66	0,36	
	total	119	4	33	62	218
	p-valor	0,6513				

Según Orbe (2019), esta variable es un factor de riesgo, al considerar que la adquisición de animales de reemplazo proviene en gran parte de las ferias ganaderas y de las propiedades de los vecinos. Igualmente, Paillacho (2015) considera como factor de riesgo en su investigación, por lo que menciona que los hatos a menudo están separados solamente por cercos de alambrados, cercas vivas o simplemente un alambre con o sin corriente eléctrica, y por ende da lugar al ingreso de otros animales al predio, por este motivo los dos autores están de acuerdo en que se debe realizar el mantenimiento de los linderos de cada propiedad para evitar la expansión de la enfermedad.

Para Mora, (2019), la procedencia de los animales es un factor importante en la presencia de *M. bovis*, específicamente donde esta bacteria puede permanecer en el ambiente en un determinado período de tiempo, por lo que recomienda, hacer los análisis correspondientes antes de comprar animales, ya que pueden estar expuestos a la enfermedad.

Conclusiones

El porcentaje de prevalencia de tuberculosis bovina en la provincia del Carchi a nivel de UPAs es de 10,55%, mientras que la prevalencia en animales es de 1,20%, identificándose dos variables como factores de riesgo para TBB: el número de animales por UPA y el desconocimiento de la enfermedad; además no fueron considerados como factores de riesgo: (a) la presencia de otras especies animales, y (b) procedencia de animales de reemplazo.

Los resultados que se concluyen denotan que la TBB esta presente en la mayoría de cantones de la provincia del Carchi, así como también de la falta de información a los ganaderos y a la ciudadanía en general sobre la TBB y los problemas que esta causa no solo desde el punto de vista productivo sino también desde la salud pública. Además, la importancia de los resultados obtenidos radica en que servirán como base para plantear estrategias de control eficaces por parte de los ganaderos, así como también por los organismos de control nacional para mitigar los problemas ocasionados por esta zoonosis; es importante mencionar también que se debe realizar un monitoreo constante de esta patología, mediante vigilancia epidemiológica, que permitirá validar las estrategias implantadas a través de investigaciones sobre la incidencia de la enfermedad.

Cómo citar este artículo:

Acosta, J., Palacios, K., Ibarra, M. & López, E. (Julio - diciembre de 2022). Prevalencia de tuberculosis bovina (TBB) (*Mycobacterium spp.*) y factores de riesgo asociados, en la provincia del Carchi. *Sathiri* (17),2 118-130. <https://doi.org/10.32645/13906925.1134>

Agradecimientos

La presente investigación fue posible gracias al apoyo logístico y financiero otorgado por la Fundación Alpina, principalmente a su director de Proyectos Ing. Luis Aldean, por la acogida para la elaboración de este tipo de investigaciones que son de beneficio para la sociedad.

Referencias

- Angulo, M. A. (2015). *Diagnóstico de tuberculosis bovina mediante la prueba intradérmica caudal (tuberculinas) en los cantones de Esmeraldas, Eloy Alfaro y Quinindé de la provincia de Esmeraldas*. (O. F. MSc, Ed.) Recuperado el 18 de Enero de 2020, de Repositorio Digital UTEQ , Tesis de pregrado; T-UTEQ-0178: <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/1543>
- Bohórquez, Osorio, C., Martínez, L., Villalobos, R., & Castro, G. (2016). Tuberculosis por *Mycobacterium bovis* en trabajadores de fincas en saneamiento para tuberculosis bovina, de Antioquia, Boyacá y Cundinamarca. *Revista de Salud Pública, 18*, 727-737.
- FAO. (21 de Abril de 2008). *Importancia de la ganadería en el desarrollo*. (J. Elias, Ed.) Recuperado el 28 de Agosto de 2020, de Desarrollo y Defensa Blog: <https://desarrolloydefensa.blogspot.com/2008/04/importancia-de-la-ganadera-en-el.html#:~:text=abril%20de%202008-,Importancia%20de%20la%20ganader%C3%ADa%20en%20el%20desarrollo,%3A%20carne%2C%20leche%20y%20subproductos.&text=La%-20ganader%C3%ADa%20es%20y%20s>
- Fernández, P., Díaz, P., & Cañedo, V. (20 de Abril de 2004). *Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística*. Recuperado el 13 de Agosto de 2020, de Investigación: Medidas de frecuencia de enfermedad: incidencia y prevalencia: https://www.fisterra.com/mbe/investiga/medidas_frecuencia/med_frec2.pdf
- Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Monte Olivo. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia de Monte Olivo*. Gobierno Autonomo Descentralizado Monte Olivo, Servicios , Bolivar. Recuperado el 30 de Octubre de 2020, de <https://gpmonteolivo.gob.ec/carchi/wp-content/uploads/2016/02/PDOT.pdf>
- Humblet, M. F., Gilbert, M., Govaerts, M., Fauville-Dufaux, M., Walravens, K., & Saegerman, C. (2010). New assessment of bovine tuberculosis risk factors in Belgium based on nationwide molecular epidemiology. *Journal of clinical microbiology, 48*(8), 2802-2808.
- ICA. (s.f.). *Instituto Colombiano Agropecuario - ICA*. Obtenido de ICA: [https://www.ica.gov.co/getdoc/37fff3e7-2414-4129-a104-06f55f7f6c63/tuberculosis-bovina-\(1\).aspx](https://www.ica.gov.co/getdoc/37fff3e7-2414-4129-a104-06f55f7f6c63/tuberculosis-bovina-(1).aspx)
- Leal-Bohórquez, A. F., Castro-Osorio, C. M., Wintaco-Martínez, L. M., Villalobos, R., & Puerto-Castro, G. M. (2016). Tuberculosis por *Mycobacterium bovis* en trabajadores de fincas en saneamiento para tuberculosis bovina, de Antioquia, Boyacá y Cundinamarca. *Revista de Salud Pública, 18*, 727-737.
- Morales, N. E. (11 de Septiembre de 2017). *Determinación de prevalencia de tuberculosis bovina a nivel de hatos ganaderos en la parte baja de la provincia del Oro*. (L. F. Galvez, Ed.) Recuperado el 18 de Enero de 2020, de Universidad Técnica de Machala, Repositorio Digital UTMACH : <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11718>.

Cómo citar este artículo:

Acosta, J., Palacios, K., Ibarra, M. & López, E. (Julio - diciembre de 2022). Prevalencia de tuberculosis bovina (TBB) (*Mycobacterium spp.*) y factores de riesgo asociados, en la provincia del Carchi. *Sathiri* (17),2 118-130. <https://doi.org/10.32645/13906925.1134>

- Mora Silva, I. A. (2019). Caracterización del riesgo de tuberculosis bovina asociado al movimiento animal en predios bovinos de la provincia de Melipilla. Recuperado el 10 de junio del 2021 de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/173597/Caracterización-del-riesgo-de-tuberculosis-bovina-asociado-al-movimiento-animal-en-predios-bovinos-de-la-provincia-de-Melipilla.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Navarrete, S. T. (6 de Noviembre de 2017). "Prevalencia de tuberculosis (*mycobacterium bovis*) mediante la aplicación de la prueba de tuberculina en el sector sur-este de la provincia de Santa Elena.". *Prevalencia de tuberculosis - Repositorio Digital UTEQ*. (U. T. QUEVEDO, Ed.) Quevedo, Los Rios, Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Recuperado el 16 de Febrero de 2020, de <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2711>
- Neil S., O'Brien J., Hanna J. (1991). A mathematical model for *Micobacterium bovis* excretion from tuberculous cattle. *Veterinary Microbiology* 28: 103-109.
- Quinatoa Basantes, I. V., & Chicaiza Maldonado, J. D. (2013). Análisis de factores de riesgo y determinación de la prevalencia de Tuberculosis Bovina utilizando técnicas estadísticas Bayesianas en las provincias de Cotopaxi, Carchi e Imbabura. Recuperado el 13 de Junio del 2021 de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1274/1/T-UCE-0014-34.pdf>
- OIE. (08 de 04 de 2008). *TUBERCULOSIS BOVINA*. Obtenido de Manual de la OIE sobre animales terrestres 2004: http://web.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf_es/2.3.03_Tuberculosis_bovina.pdf
- OIE. (20 de 11 de 2012). *Tuberculosis Bovina*. Recuperado el 19 de 04 de 2015, de [oie.int/doc/ged](http://www.oie.int/doc/ged/D14008.PDF): <http://www.oie.int/doc/ged/D14008.PDF>
- OIE,OMS,FAO. (2019). *Guía tripartita para hacer frente a las enfermedades zoonóticas en los países*. Recuperado el 12 de Agosto de 2020, de Adopción de un enfoque multisectorial "Una Salud": <https://extranet.who.int/sph/docs/file/3857>
- Orbe, G. R. (02 de Agosto de 2019). *Prevalencia de tuberculosis bovina en haciendas ganaderas de la parroquia tulcán del cantón Tulcán*. (M. I. M.Sc., Ed.) Recuperado el 14 de enero de 2020, de Universidad Politecnica Estatal del Carchi ,Repositorio Digital UPEC: <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/830>
- Paillacho, P. G. (15 de Noviembre de 2015). *Prevalencia de tuberculosis bovina en la parroquia santa martha de cuba del cantón Tulcán*. (M. I. M.Sc., Ed.) Recuperado el 18 de Enero de 2020, de Universidad Politecnica Estatal del Carchi ,Repositorio Digital UPEC: <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/468>
- Peñafiel, C. N. (18 de Marzo de 2019). Repositorio Digital UCSG. *Prevalencia de tuberculosis bovina (TBB) en 3 hatos ganaderos del cantón General Antonio Elizalde (Bucay)*. (L. M. Sylva Morán, Ed.) Guayaquil, Ecuador, Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Recuperado el 17 de Febrero de 2020, de Trabajos de Titulación Universidad Católica de Santiago de Guayaquil: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/12712>
- Proaño, F., Benítez, W., Françoise, P., Leen, R., & Annick, L. (Septiembre de 2011). Situation of bovine tuberculosis in Ecuador. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 280. doi:DOI: 10.1590/S1020-49892011000900013

- Pulgar, C. M. (2009). *Tuberculosis bovina*. Recuperado el 27 de Agosto de 2020, de Biblioteca UMAG: http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/pulgar_inostroza_2009.pdf
- Quinotoa, I., & Chicaiza, J. D. (4 de Marzo de 2013). *Análisis de factores de riesgo y determinación de la prevalencia de tuberculosis bovina utilizando técnicas estadísticas bayesianas en las provincias de Cotopaxi, Carchi e Imbabura*. (R. Rodríguez, Ed.) Recuperado el 18 de Enero de 2020, de Universidad Central del Ecuador, Repositorio Digital UCE: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1274>
- Ricardi, F. Q. (Diciembre de 2011). *Revista Biomédica Revisada Por Pares*. Recuperado el 13 de Agosto de 2020, de estadística aplicada a la investigación en salud: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Series/MBE04/5266>
- SENASA. (07 de 06 de 2005). *Pruebas diagnosticas de Campo*. Recuperado el 07 de 01 de 2015, de senasa.gov: [file:///C:/Documents%20and%20Settings/Administrador/Mis%20documentos/AB RIIIRR.pdf](file:///C:/Documents%20and%20Settings/Administrador/Mis%20documentos/AB%20RIIRR.pdf)
- SENASA. (26 de 04 de 2007). *Producción y control de tuberculina bovina y aviar Derivado Proteico Purificado (DPP)*. Recuperado el 22 de 04 de 2015, de publicaciones.ops.org: http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/cursos_virtuales/tuberculosis/bibliografia/TBCbov_aviar.pdf
- Torres, P. (2016). *Las pruebas tuberculínicas en el ganado bovino*. Obtenido de Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA): <file:///C:/Users/USER/Desktop/TUBERCULOSIS%20PRUEBAS%20PPD.pdf>
- Vilca, P. A. (2018). *Diagnóstico de tuberculosis bovina en vacunos de crianza familiar, en la campiña del distrito de moche, mediante la prueba de intradermorreacción*. (A. Lozano Castro, Ed.) Recuperado el 14 de Febrero de 2020, de Universidad Privada Antenor Orrego, Repositorio Digital Upao: [Http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/4111](http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/4111)