

“UNA SOLA SALUD”, (ONE HEALTH): ESTUDIO DE CASO BRUCELOSIS EN CARCHI – ECUADOR

“ONE HEALTH”: BRUCELOSIS CASE STUDY IN CARCHI – ECUADOR

Recibido: 04/08/2021 - Aceptado: 29/10/2021

Ibarra Rosero Edison Marcelo

Docente de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi
Tulcán – Ecuador
Magíster en Ciencias en Salud Tropical Animal, Especialización Control de
Enfermedades Animales
Universidad Central del Ecuador
marcelo.ibarra@upec.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-8255-3703>

López Cevallos Evelyn Nathaly

Investigador independiente
Tulcán – Ecuador
Magíster en Agropecuaria Mención en Sistemas de Producción de
Rumiantes
Universidad Politécnica Estatal del Carchi
evelyn.lopez@upec.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1423-5543>

López Cevallos Franklin Ernesto

Investigador independiente
Tulcán – Ecuador
Magíster en Agropecuaria Mención en Sistemas de Producción de
Rumiantes
Universidad Politécnica Estatal del Carchi
franklin.lopezed@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3709-2802>

Silva Guamán Justo Rene

Coordinador zonal Imbabura – Carchi de Fundación CODESPA – Ecuador
Ibarra - Ecuador
Médico Veterinario y Zootecnista
Universidad Técnica de Cotopaxi
jrsilva@codespa.org
<https://orcid.org/0000-0002-5056-4678>

Cómo citar este artículo:

Ibarra, E., López, E., López, F., & Silva, J. (Enero – diciembre de 2021). “Una sola salud”, (One Health): Estudio de caso brucelosis en Carchi – Ecuador. *Horizontes de Enfermería* (11), 70-80. <https://doi.org/10.32645/13906984.1085>

Resumen

Con el objetivo de establecer la relación entre brucelosis bovina y brucelosis humana y los factores de riesgo, bajo el esquema de "una sola salud" (One health), se realizó un estudio en 10 Unidades Productivas Agropecuarias (UPAs) de la provincia del Carchi, donde intervinieron 50 personas y 450 bovinos. Para identificar los factores de riesgo se elaboró un cuestionario que fue aplicado mediante entrevista. El diagnóstico en animales se realizó mediante las pruebas de Fluorescencia Polarizada en leche, Rosa de Bengala en suero sanguíneo y las muestras positivas confirmadas mediante ELISA competitivo; empleando el mismo esquema de diagnóstico para brucelosis humana en suero sanguíneo. La relación entre brucelosis bovina y brucelosis humana se determinó mediante el índice Kappa. Los factores de riesgo asociados se identificaron mediante estudios epidemiológicos de Caso - Control a través de Odds Ratio. Los resultados muestran 5 UPAs diagnosticadas como positivas para brucelosis bovina, de las cuales 3 fueron diagnosticadas positivas para brucelosis humana. El análisis de concordancia entre la brucelosis bovina y humana muestra un índice Kappa de 0,6 (0,104 - 1,096 IC 95%) denotando una concordancia cualitativa moderada. Se identificaron como factores de riesgo para brucelosis humana: el consumo de leche cruda o sin pasteurizar, ausencia de equipos de protección personal (EPP), accidentes con materiales corto-punzantes usados, presencia de diferentes especies animales, y presencia de animales reactores positivos, en tanto que, el uso exclusivo de un sitio destinado para partos, y la eliminación adecuada de desechos biológicos constituyeron factores de protección.

Palabras claves: Una sola salud, brucelosis, Carchi.

Abstract

In order to establish the relationship between bovine brucellosis, human brucellosis and the risk factors, under the scheme of "one health", a study was carried out in 10 Agricultural Productive Units (APUs) in the province of Carchi, where 50 people and 450 cattle were interceded. To identify the risk factors, a questionnaire was developed and applied through an interview. The animal diagnosis was made using Polarized Fluorescence tests in milk, Rose Bengal in blood serum, and positive samples confirmed by competitive ELISA, using the same diagnostic scheme for human brucellosis in blood serum. The relationship between bovine brucellosis and human brucellosis was determined using the Kappa index. Epidemiological case-control studies identified the associated risk factors through Odds ratios. The results show 5 APUs diagnosed as positive for bovine brucellosis, of which three were diagnosed positive for human brucellosis. The concordance analysis between bovine and human brucellosis shows a Kappa index of 0.6 (0.104 - 1.096 95% CI), denoting a moderate qualitative concordance. The following risk factors were identified for human brucellosis: the consumption of raw or unpasteurized milk, the absence of personal protective equipment (PPE), accidents with used sharp-pointed materials, the presence of different animal species, and the presence of positive reactive animals, whereas, the exclusive use of a site designed for births, and the suitable elimination of biological waste constituted protection factors.

Keywords: One health, brucellosis, Carchi

Introducción

El desarrollo de los diferentes sectores productivos, aumento de la población humana, y expansión de áreas geográficas ha permitido desarrollar el interés en las relaciones humano - animal con el medio en el que se desenvuelven, es así como para el año 2000 se introdujo el concepto de "Una sola salud" (One Health), a fin de unir el trabajo multidisciplinario de profesionales a nivel mundial para garantizar la salud humana, animal y protección ambiental.

Las áreas de mayor interés a las que se dirige "One Health" son la inocuidad de alimentos, control de zoonosis y evitar la resistencia a los antibióticos (Zunino, 2018). De ahí la importancia de promover este enfoque dirigido a las enfermedades de mayor interés, como es la brucelosis, considerada como una de las principales zoonosis del mundo y que causa gran impacto en la salud pública y animal (Gómez, Sepúlveda, Ibrahim, y García., 2018).

El riesgo de contagio de brucelosis animal -humano se deriva del nivel de interacción de las personas con los animales, sin embargo, se ha direccionado gran interés al aumento de contagios en humanos que residen en zonas rurales y que han reportado el consumo de leche y productos lácteos sin pasteurizar (Tibesso, et al., 2014). Estos medios de contagios sumado a la transmisión de esta enfermedad a través de vías como la cutáneo-mucosa hace que esta enfermedad siga aumentando su prevalencia y generando un riesgo tanto para la salud humana como animal (Ortego, 2014).

De igual manera, de acuerdo con la Organización Mundial de Salud (OMS) (2020), existe mayor riesgo de contagios para los humanos que están en contacto directo con los animales, fetos, sangre, secreciones uterinas y placenta, afectando principalmente a veterinarios, ganaderos, carniceros, y personal de laboratorio.

En el Ecuador, la brucelosis bovina es considerada una enfermedad de alta prevalencia en zonas de la sierra norte y costa, con prevalencias que van del 1.97% al 10.62%, además considerada como el área de mayor producción de leche cruda a nivel nacional (AGROCALIDAD, 2009). Estudios realizados en sectores de la provincia del Carchi, Gonzales (2020), reporta 7,10% de prevalencia de brucelosis bovina en el cantón Montufar-Carchi, en cuanto a la prevalencia en el cantón Espejo, Acosta (2017), informa un valor de 2,17 %.

Los antecedentes expuestos suponen que el problema de salud pública de la brucelosis nace de la presencia de la enfermedad en los animales, las costumbres alimentarias (leche cruda o sin pasteurizar) de la población, en especial de las zonas rurales, y las características de manejo pecuario de las explotaciones bovinas (OIE, 2021), pero que dicha asociación no se encuentra reportada de forma exhaustiva a nivel internacional y menos a nivel nacional, por lo que el presente estudio de caso busca establecer el nivel de relación entre la brucelosis bovina y humana, así como definir los factores de riesgo que son predisponentes para dicha asociación.

Materiales y métodos

El presente estudio de caso permite realizar el análisis sistemático de la brucelosis en una comunidad, dedicada a la producción de leche bovina, de la provincia del Carchi, la cual en primera instancia fue identificada como una zona sospechosa para brucelosis bovina.

Para establecer el esquema "Una sola salud" (One Health), el presente estudio se realizó en 10 Unidades Productivas Agropecuarias (UPAs) de la provincia del Carchi, en las cuales participaron 50 personas para determinar la brucelosis humana, y un total de 450 bovinos para

determinar la brucelosis bovina, y establecer su relación, además para identificar los factores de riesgo se elaboró un cuestionario que fue aplicado mediante la técnica de la entrevista a las personas que voluntariamente accedieron a participar en el proyecto.

Para determinar la presencia de individuos seropositivos para brucelosis bovina y brucelosis humana se realizó bajo el siguiente esquema: en primer lugar se tomó una muestra de leche bovina de cada UPA que fue analizada mediante la prueba de Fluorescencia Polarizada en leche, luego de ello se realizó un muestreo sanguíneo de los animales de cada UPA para su diagnóstico mediante la prueba Rosa de Bengala y las muestras positivas confirmadas mediante la prueba ELISA Competitivo (cELISA); a continuación a ello se utilizó el mismo esquema para el diagnóstico de brucelosis humana en suero sanguíneo; para el análisis de resultados tanto para brucelosis humana como bovina se consideraron como UPAs positivas, si tenían al menos un individuo positivo confirmado mediante cELISA respectivamente.

Pruebas Diagnósticas

Fluorescencia polarizada en leche - FPA leche. La prueba de fluorescencia polarizada se realizó siguiendo las especificaciones del kit comercial "Brucella Antibody Test Kit FPA" de la casa Ellie, lote B1004A. Para la preparación de las muestras se añadió 1,5 ml de leche en tubos eppendorf y se centrifugó por 5 minutos a 10000g. Se tomó 1 ml de la leche desnatada obtenida de la centrifugación y se traspasó a otro tubo eppendorf en el que se agregó 60 µl de ClearMilk Buffer, dejando incubar por 10 minutos a temperatura ambiente. Luego de este periodo, se añadió 300 µl de diluyente de muestras sobre la parte superior del coágulo y se centrifugó durante 10 minutos a 10000 g, se tomó 1 ml de suero de leche en un tubo de boro-silicato y se dejó incubar por 5 minutos a temperatura ambiente. Los controles se prepararon con 500 µl de agua destilada y 500 µl del diluyente de muestra. Se tomaron lecturas en blanco de controles y muestras, y se agregó 10 µl del antígeno con fluorescencia en todos los tubos dejando incubar por 5 minutos, para luego obtener las lecturas de mili-polarización (mP) tanto de controles y muestras.

Rosa de Bengala - RB. La prueba de diagnóstico RB, es una prueba sencilla de aglutinación que usa el antígeno tamponado a pH bajo, normalmente 3,65 + 0,05. El antígeno utilizado es una suspensión de *Brucella abortus* cepa 99 of "Weybridge" inactivada por temperatura y fenol (0.5 %), y coloreada con Rosa de Bengala de la casa comercial IDEXX, lote SN 430. La prueba requiere que el suero de los animales y el antígeno se encuentren a temperatura ambiente (22 ± 4 oC) y sean homogenizados previo a su uso. Para la prueba se colocó 30 µl de cada muestra de suero en la placa de vidrio y se añadió 30 µl de antígeno junto a cada muestra, luego se mezcla el suero y el antígeno usando una varilla de plástico para cada prueba hasta obtener una zona circular de aproximadamente 2 cm, a continuación la placa debe ser agitada mediante movimientos ligeros circulares por 4 minutos, luego de lo cual se procede a interpretar los resultados, siendo positivas aquellas muestras donde hubo la reacción de aglutinación y negativo donde no hubo cambios.

Ensayo Inmunoenzimático Competitivo - cELISA. A fin de confirmar los resultados positivos obtenidos en RB tanto en humanos como bovinos, se realizó la prueba de diagnóstico cELISA siguiendo las especificaciones indicadas en el Kit comercial "SVANOVIR® Brucella-Ab C-ELISA" de la casa SVANOVA, lote B55992. En este procedimiento, la muestra junto con un anticuerpo monoclonal de ratón (mAb) específico para un epítipo en la porción O-polisacárido del antígeno S-LPS, se exponen a pocillos recubiertos con lipopolisacárido liso (S-LPS) de *Brucella abortus* en placas de microvaloración. Si los anticuerpos de *Brucella* están presentes en la muestra de prueba,

se unirán a los antígenos en el pocillo y bloquearán estos sitios antigénicos. Si no hay anticuerpos de *Brucella* en la muestra, estos sitios permanecerán libres y el mAb que se agregó junto con la muestra se unirá a estos sitios antigénicos libres. Después de un período de incubación, los materiales no unidos se eliminan mediante enjuague y se añade a la placa una IgG conjugada con peroxidasa (HRP). El conjugado de HRP se unirá al mAb específico en ausencia de anticuerpos de *Brucella* en la muestra. Los elementos no unidos del conjugado se eliminan en la fase de lavado antes de agregar el sustrato. Un resultado negativo está indicado por el desarrollo de un color azul. La reacción se detiene mediante la adición de una solución de parada, cambiando el color azul a amarillo. El resultado se lee con un fotómetro de microplaca, donde la densidad óptica (OD) se mide a 450 nm. El dato obtenido permite determinar el porcentaje de inhibición, el cálculo se realizó considerando el promedio de los valores de densidad óptica de los sueros y los controles, utilizando la siguiente fórmula:

$$PI = 100 - \frac{(DO_{control} \times 100)}{DO_{Conjugado\ de\ control}}$$

En cuanto a la interpretación de resultados se tomó como resultados negativos a todos los valores de PI menores a 30% y positivo a los valores de PI mayores e iguales a 30%.

Análisis estadístico

Para establecer la relación entre brucelosis bovina y brucelosis humana se utilizó estadística descriptiva a través de tablas de doble entrada, que permitieron comparar los resultados de diagnóstico humano y animal respectivamente. Además, el grado de asociación entre la brucelosis bovina y humana se determinó mediante el análisis Kappa, que permitida identificar la concordancia entre las dos observaciones (brucelosis bovina - brucelosis humana). El índice Kappa es analizado en un intervalo de -1 a +1, entre más cercano sea el valor a +1, el grado de concordancia es mayor, si el valor es cercano a -1, el grado de concordancia es menor. Si el valor de Kappa es igual a cero, indica que la concordancia es atribuida al azar (López y Pita, 1999).

Para la interpretación cualitativa de los resultados obtenidos mediante el análisis Kappa, Landis y Koch, (1977), proponen el uso de la Tabla 1 que permite identificar la fuerza de concordancia entre las dos observaciones.

Tabla 1

Interpretación de resultados cualitativos del coeficiente Kappa

Coeficiente Kappa	Fuerza de Concordancia
0,00	Pobre
0,01 - 0,20	Leve
0,21 - 0,40	Aceptable
0,41 - 0,60	Moderada
0,61 - 0,80	Considerable
0,81 - 1,00	Casi perfecta

Para determinar los factores de riesgo asociados se utilizó estudios epidemiológicos de Caso - Control mediante la determinación de Odds Ratio, que es una alternativa para expresar la posibilidad de que un evento ocurra. Su cálculo se lo obtiene, del cociente de dos Odds correspondientes a dos grupos, uno que corresponde al grupo en estudio que presentan un factor de interés y el otro grupo o control quienes al igual que el primer grupo están expuestas a un conjunto de posibilidades a fin de evaluar la posibilidad de que el evento de interés ocurra (Fernández, 2001).

Tabla 2.

Matriz de caso control, Odds Ratio.

	Diagnóstico		Total
	Positivo	Negativo	
Factor de Riesgo	a	b	a+b
No Factor de Riesgo	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d
$OR = \frac{\text{Incidencia en expuestos}}{\text{Incidencia en no expuestos}} = \frac{a/c}{b/d}$			

Interpretación de Odds Ratio: OR <1 factor de protección, OR=1 ausencia de riesgo y OR> 1 factor de riesgo. (Fernández, 2001)

Resultados y discusión

Una vez realizado el diagnóstico serológico tanto a nivel de UPAs, de bovinos y humanos se estableció la relación entre brucelosis bovina y brucelosis humana como muestra la tabla 3 y 4, en donde se observa que de las 10 UPAs que participaron en el estudio 5 fueron diagnósticas como positivas para brucelosis bovina, y de las cuales 3 fueron identificadas con diagnóstico positivo para brucelosis en humanos.

Tabla 3.

Resultados de las pruebas de diagnóstico por UPAs.

Unidad Observacional	Diagnóstico Brucelosis bovina	Diagnóstico Brucelosis humana
UPA 1	-	-
UPA 2	+	+
UPA 3	-	-
UPA 4	-	-
UPA 5	+	-
UPA 6	-	-
UPA 7	-	-
UPA 8	+	-
UPA 9	+	+
UPA 10	+	+

Tabla 4.

Resultados de comparación entre brucelosis bovina y humana.

Diagnóstico Brucelosis bovina	Diagnóstico Brucelosis humana	Total
+	+	3
+	-	2
-	-	5
-	+	0
Total UPAs		10

De acuerdo a Aggad & Boukraa, (2006), la incidencia de brucelosis humano - animal está estrechamente relacionada con factores como la falta de higiene y ausencia de protocolos de manejo en el movimiento de los animales, evidenciando la presencia de brucelosis en humanos que se encontraron en contacto con animales positivos, resultados que concuerdan con los resultados mostrados en las tablas 3 y 4 en la que se observa que en las UPAs con animales reactivos también se identificaron personas con diagnóstico positivo a brucelosis.

En cuanto a las UPAs libres de la enfermedad, se puede observar ausencia de brucelosis en humanos que, según Roth, et al., (2003), los riesgos de contraer la enfermedad se relacionarán con el grado de exposición de las personas a animales positivos, por lo tanto, al no presentarse la enfermedad en los bovinos no se verá reflejada la enfermedad en los productores y trabajadores.

Además, ante la presencia de brucelosis bovina, el uso de protocolos de manejo y de bioseguridad a nivel de UPAs, es un indicativo de prevención para evitar la propagación de la enfermedad en los demás animales, y posible transmisión de brucelosis a los humanos (Tibesso, Ibrahim & Tolosa, 2014), lo que explicaría los resultados obtenidos en dos UPAs, donde se evidenció presencia de la enfermedad en los bovinos, pero no en humanos.

En el análisis Kappa de concordancia entre las observaciones (brucelosis bovina - brucelosis humana) que se observa en la Tabla 5, muestra un índice Kappa de 0,6 (0,104 - 1,096 IC 95%) denotando una concordancia cualitativa como moderada entre la brucelosis bovina y la brucelosis humana.

Tabla 5.

Índice Kappa para brucelosis bovina - brucelosis humana

		Diagnóstico Brucelosis humana		Total
		+	-	
Diagnóstico Brucelosis bovina	+	3	2	5
	-	0	5	5
Total		3	7	10
Coefficiente Kappa: 0,6				
Concordancia cualitativa: moderada				
Índice de confianza: 95% (0,104 - 1,096)				

En la investigación de Ron (2014), se estableció una seroprevalencia de brucelosis humana de 1,88%, datos que conllevan a pensar en un subreporte de casos de brucelosis humana en Ecuador, tomando en cuenta que el 36% de la población vive en áreas rurales.

Resultados similares en el estudio de Ron (2013), señalan una prevalencia moderada de brucelosis humana en la región norte de Ecuador (Sierra-Amazonía) con un considerable aumento en los años 2003 y 2008.

Cabe notar que la brucelosis presenta diferentes manifestaciones clínicas, por lo que no todos los infectados acuden a un hospital o centro de salud, demostrando que los reportes de brucelosis humana se relacionan directamente a la presencia de rebaños infectados (Ron, 2013).

Para la determinación de los factores de riesgo asociados, los resultados de Odds Ratio permitieron identificar como factores de riesgo para la brucelosis humana: el consumo de leche cruda o sin pasteurizar, ausencia de equipos de protección personal (EPP) en la atención a partos, accidentes con materiales corto-punzantes usados, presencia de diferentes especies animales, y presencia de animales reactores positivos, en tanto que, el uso exclusivo de un sitio destinado para partos, y la eliminación adecuada de desechos biológicos constituyen factores de protección para brucelosis, como muestra la tabla 6.

Tabla 6.

Determinación de factores de riesgo asociados mediante Odds Ratio

Parámetro evaluado	FR	FP
Consumo de Leche cruda	∞	
Ausencia de EPP	2,94	
Lugar para parideras		0,33
Eliminación adecuada de desechos biológicos		0,08
Accidente con materiales corto-punzantes usadas	∞	
Presencia de diferentes especies animales	∞	
Animales reactores positivos	∞	

FR: factor de riesgo; FP: factor de protección; EPP: equipos de protección personal

De acuerdo al Annual report on human brucellosis in Tialet, (2002), un factor principal de infección de brucelosis en humanos es el consumo de leche y productos lácteos no pasteurizados, refiriéndose a la vía digestiva. Resultados similares fueron reportados por Tibesso, et al., (2014), al comprobar que la incidencia de la enfermedad se relaciona con el nivel de frecuencia de consumo de productos lácteos sin pasteurizar y el tiempo de contacto con los animales durante el movimiento, ordeño y atención veterinaria; en el mismo sentido Ron (2014), clasificó como potencial factor de riesgo de contagio al consumo de productos lácteos sin pasteurizar y la ingesta de sangre cruda, a pesar de presentar un valor $p \leq 0.25$.

Además, se encontró mayor prevalencia de la enfermedad en productores que se han visto expuestos a secreciones de los bovinos, principalmente las provenientes de partos y abortos (Roth, et al., 2003); de igual forma Ortego (2014) establece que la vía más común de brucelosis laboral es la cutáneo-mucosa, ya que el trabajador suele manipular productos fecales, sangre, orina, secreciones vaginales y nasales sin las medidas de protección adecuadas; evidenciando la necesidad de medias de bioseguridad laboral durante el contacto con los animales, a fin de reducir el riesgo de brotes de la infección (Saphamrer & Thammcahi, 2020).

Ortego (2014), determina que la vía percutánea o inoculación accidental también es una forma de infección de brucelosis en humanos, de manera particular en profesionales sanitarios como veterinarios, que suelen manipular vacunas vivas con cepas de *Brucella*.

Se denota, además, que la enfermedad suele verse más en personas adultas, aunque se han encontrado casos positivos en menores de edad que acompañan las actividades de ganaderas, indicando un factor de contagio por contacto directo o indirecto con animales, o a su vez por consumo de productos lácteos crudos Ron (2013).

Ron (2014), establece que factores como edad, sexo, contacto con granjas, contacto con secreciones fetales, consumo de fetos y placenta son estadísticamente significativos ($p < 0.05$), en cuanto a la presencia de brucelosis en humanos, señala además que el consumo de placenta o fetos está significativamente asociado con la seropositividad de brucelosis, debido a que suele ser una forma de alimentación en áreas rurales y en algunos restaurantes de comida típica.

Además, Cárdenas (2018), menciona que generalmente los pequeños productores no separan los animales que han abortado del resto del hato, por lo que constituye un factor de riesgo de trasmisión hacia otros animales y por falta de medidas de bioseguridad hacia el hospedero humano.

En Ecuador, se identificó que la población indígena se encuentra en alto riesgo de contagio de brucelosis, debido a sus hábitos alimenticios, consumo de productos lácteos no pasteurizados y sus prácticas de manejo que son consideradas como riesgo para contraer enfermedades zoonóticas (Ron, 2013).

La presencia de especies animales diferentes a los bovinos en la producción pecuaria constituye un factor que incide en la presencia de brucelosis, de acuerdo a Bamaiyi (2016), la presencia de animales domésticos constituye un reservorio importante de la infección, dificultando así su control y erradicación a nivel de UPAs.

En cuanto a la presencia de lugares destinados para partos de los bovinos es considerada en el presente trabajo como un factor de protección (OR: 0,33), en donde Ogata, (2009), reportan a la presencia de corrales para nacimiento con el valor de OR de 0,72, como un factor de protección, al evitar el ingreso de otros animales al lugar y realizar la desinfección del área al finalizar la labor.

Bajo el esquema de “una sola salud” la interacción de forma coordinada de actividades humanas, animales y ambientales ha tomado en los últimos años una relevancia importante especialmente en lo referente a resistencia antimicrobiana y erradicación de las zoonosis, siendo en este último caso la brucelosis una de las zoonosis de mayor importancia a nivel mundial.

Bragazzi (2020), señala que en el sentido de aplicación un programa de control One Health una de las principales estrategias es la capacitación y concientización a fin de que las personas comprendan la importancia de la enfermedad y las medidas que pueden llevarse a cabo a fin de evitar la diseminación de la enfermedad tanto en humanos como en animales, además de la necesidad de identificar las especies de *Brucella* circundantes, sus patrones de contagio en animales silvestres así como también de animales (bovinos) a humanos.

Lo antes expuesto bajo el esquema “una sola salud” requiere un esfuerzo mancomunado de todas las instituciones vinculadas a la sección de salud pública y animal, así como también de las instituciones de gobierno, con el fin que se desarrolle una colaboración interdisciplinaria de profesionales agropecuarios, veterinarios y médicos como lo menciona Bamaiyi, (2016).

Conclusiones

En el presente estudio se identificó una concordancia moderada entre la brucelosis bovina y la brucelosis humana (índice Kappa = 0,6 IC 95%) en donde de 5 UPAs con animales con serología positiva, 3 UPAs tuvieron serología positiva en humanos, denotando la importante relación entre la enfermedad en animales y humanos.

.....
Cómo citar este artículo:

Además, se identificaron como factores de riesgo asociados: el consumo de leche cruda o sin pasteurizar, ausencia de equipos de protección personal (EPP), accidentes con materiales corto-punzantes usados, presencia de diferentes especies animales, y presencia de animales reactores positivos, que permite concluir que el trabajo en finca es un factor de riesgo de contraer brucelosis, al adquirirse generalmente por las vías oral, respiratoria y conjuntiva, sin embargo, el consumo de productos lácteos sin pasteurizar, proveniente de animales positivos constituye el principal factor de riesgo, principalmente en zonas rurales.

De forma general el estudio de caso de brucelosis en la provincia de Carchi - Ecuador bajo el esquema "una sola salud" (One Health) permitió relacionar la presencia de la enfermedad en animales con la enfermedad en humanos y definir los factores de riesgo asociados, que servirán como base para diseñar estrategias conjuntas, en la que deben intervenir profesionales médicos, veterinarios y afines, para la erradicación de esta zoonosis; así como también definir los cuidados (factores de riesgo) que deben tener las personas que se dedican a la producción ganadera para no contagiarse de brucelosis.

Referencias

- Acosta, A. (2017). Prevalencia de brucelosis (*brucella abortus*) en vacas en producción lechera en el cantón Espejo. Doctoral dissertation. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra. Recuperado el 22 de julio del 2021 de <http://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/200/1/1%20TESIS.pdf>
- Annual report on human brucellosis in Tiaret, 2002. Tiaret, Algeria, Directorate of Public Health, 2002.
- Aggad, H., & Boukraa, L. (2006). Prevalence of bovine and human brucellosis in western Algeria: comparison of screening tests. *EMHJ-Eastern Mediterranean Health Journal*, 12 (1-2), 119-128, 2006.
- AGROCALIDAD, 2009. Sanidad Animal, control zoosanitario. Recuperado el 15 de junio del 2021 de <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/sanidad-animal/02-control-zoosanitario/Resolución%20025.pdf>
- Bamaiji, P. (2016). Prevalence and risk factors of brucellosis in man and domestic animals: A review. Recuperado el 16 de julio del 2021 de <https://www.onehealthjournal.org/Vol.2/6.pdf>
- Bragazzi, N. L. (2020). One health approach to tackle brucellosis: a systematic review. *Tropical medicine and health*, 48, 86. <https://doi.org/10.1186/s41182-020-00272-1>
- Cárdenas, Z. (2018). La Brucelosis Bovina y sus factores de riesgo: Evaluación a nivel mundial y en Colombia. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Fernández, D. E. (2001). Tipos de estudios clínicos epidemiológicos. Recuperado el 21 de julio del 2021 de https://www.fisterra.com/mbe/investiga/6tipos_estudios/6tipos_estudios2.pdf
- Gómez, M., Sepúlveda, C., Ibrahim, M., y García, C. (2018). Identificación, priorización y análisis costo-beneficio de buenas prácticas ganaderas que los productores de fincas estratificadas implementan para reducir los efectos de la variabilidad climática en el municipio de Olanchito, Yoro, Honduras. *Producción Agropecuaria y Desarrollo Sostenible*, 7, 73-97.

- González, P. (2018). Factores de riesgo asociados a la brucelosis bovina (*Brucella abortus*) en vacas en producción lechera en el cantón Montúfar. Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Recuperado el 22 de julio del 2021 de <http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/603/1/INFORME%20DE%20INVESTIGACIÓN%20POLIVIO%20GONZÁLEZ%20.pdf>
- Landis J, Koch G., 1977, The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 33, 159-74.
- López de Ullibarri I, Pita S., 1999, Medidas de concordancia: el coeficiente kappa. *Cad aten primaria*. 6, 169- 71. Disponible en www.fisterra.com
- Organización Internacional de Sanidad Animal (OIE). (2021). Brucelosis. Recuperado del 20 de junio del 2021 de <https://www.oie.int/es/enfermedad/brucelosis/>.
- Organización Mundial de Salud (OMS). (2020). Brucelosis. Recuperado el 20 de junio del 2021 de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/brucellosis>
- Ortego, M. 2014. Brucelosis: Enfermedad Profesional. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de Valladolid.
- Ogata, R., et al. 2009. Epidemiological situation of bovine brucellosis in the State of Tocantins, Brazil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 61 (1): 126-34.
- Ron, J. (2014). Human Brucellosis in Northwest Ecuador: Typifying *Brucella* spp., Seroprevalence and Associated Risk Factors. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*.
- Ron, L. (2013). Spatio-temporal clusters of incident human brucellosis cases in Ecuador. *Spatial and Spatio-temporal Epidemiology*.
- Roth, F., Zinsstag, J., Orkhon, D., Chimed-Ochir, G., Hutton, G., Cosivi O., Carrin, G. and Otte, J. (2003). - Human health benefits from livestock vaccination for brucellosis. Case study. *Bull. WHO*, 81: 867-876
- Sapbamrer, R., & Thammachai, A. (2020). Factors affecting use of personal protective equipment and pesticide safety practices: A systematic review. *Environmental research*, 185, 109444.
- Tibesso, G., Ibrahim, N., & Tolosa, T. (2014). Sero prevalence of bovine and human brucellosis in Adami Tulu, Central Ethiopia. *World Appl Sci J*, 31(5), 776-80.
- Zunino, P. (2018). Historia y perspectivas del enfoque "Una Salud". *Veterinaria (Montevideo)*, 54