



PREVALENCIA DE ENFERMEDADES DE IMPACTO REPRODUCTIVO EN PREDIOS GANADEROS DEL MUNICIPIO DE PUERTO ASÍS, PUTUMAYO

Prevalence of diseases with reproductive impact in livestock farms in the municipality of Puerto Asís, Putumayo

Dixon Fabián Flórez Delgado¹

 <https://orcid.org/0000-0002-3915-8396>

 dixon.florez@unipamplona.edu.co

³Sthefany Daniela González

 <https://orcid.org/0009-0008-4905-1040>

 sthefany.gonzalez@unipamplona.edu.co

Dubel Cely Leal²

 <https://orcid.org/0000-0002-9075-0125>

 dubel.cely@unipamplona.edu.co

⁴Carlos Mario Duque Cañas

 <https://orcid.org/0000-0002-7286-6204>

 carlosmario.duque@unipamplona.edu.co

Yoicy Robledo Palomino⁵

 <https://orcid.org/0009-0007-5684-552X>

 yoicy.robledo@unipamplona.edu.co

¹Zootecnista, Magister en Sistemas Sostenibles de Producción, docente tiempo completo. Universidad de Pamplona. Pamplona, Norte de Santander, Colombia

²Médico Veterinario Zootecnista, Magister en Salud y Producción Animal, docente tiempo completo. Universidad de Pamplona. Pamplona, Norte de Santander, Colombia

³Ingeniera Ambiental, Maestrante en Sistemas Integrados de Gestión: Prevención, Medio Ambiente y Calidad. Universidad de Pamplona. Pamplona, Norte de Santander, Colombia

⁴Médico Veterinario Zootecnista, Doctor en Ciencias Agrarias, docente tiempo completo. Universidad de Pamplona. Pamplona, Norte de Santander, Colombia

⁵Administradora de Empresas, Magister en Administración, Líder de proyectos de regalías. Vicerrectoría de investigación. Universidad de Pamplona. Pamplona, Norte de Santander, Colombia

Cómo citar:

Flórez Delgado, D. F., Cely Leal, D., González, S. D., Duque Cañas, C. M. & Robledo Palomino, Y. (2024). Prevalencia de enfermedades de impacto reproductivo en predios ganaderos del municipio de Puerto Asís, Putumayo. Revista. FAGROPEC. Vol. 16(1), ppt 6-14.



RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia de algunas enfermedades de impacto reproductivo en las ganaderías doble propósito del municipio de Puerto Asís (Putumayo, Colombia). Se recolectaron muestras sanguíneas de 286 hembras bovinas mayores de un año de edad correspondientes a 44 predios ganaderos para determinar prevalencia de Leucosis Bovina Enzoótica, Neospora caninum, Diarrea Viral Bovina (DVB), Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) mediante la prueba de ELISA, Leptospira Hardjo Prajitno, Leptospira Hardjo Bovis y Leptospira Pomona mediante aglutinación microscópica (micro aglutinación lisis MAT). Se efectuó análisis descriptivo y se determinó la prevalencia de cada enfermedad estimando las coinfecciones a través del software SPSS v. 25. Se encontró prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina del 69,14%, seguido de Leucosis Bovina Enzoótica y Leptospira Hardjo Bovis con el 62,14% y 48,15% respectivamente. Para las demás enfermedades la prevalencia fue inferior al 25%. Se presentó coinfección para DVB y Leucosis Enzoótica Bovina, Leucosis Enzoótica Bovina y Leptospira Hardjo Bovis e IBR y Leptospira Hardjo Bovis. Se concluye que en las ganaderías doble propósito del municipio de Puerto Asís hay presencia de gran variedad de agentes infecciosos de afectación reproductiva e información preliminar de asociación bacteriana que podría conducir a infertilidad en hembras bovinas.

Palabras clave: diarrea viral bovina, infertilidad, leptospirosis, leucosis bovina, neosporosis, rinotraqueitis infecciosa bovina, seroprevalencia

ABSTRACT

The objective of this work was to determine the prevalence of some diseases with reproductive impact in dual-purpose livestock farms in the municipality of Puerto Asís (Putumayo, Colombia). Blood samples were collected from 286 bovine females over one year of age corresponding to 44 livestock farms to determine the prevalence of Enzootic Bovine Leukosis, Neospora caninum, Bovine Viral Diarrhea (BVD), Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR) using the ELISA test, Leptospira Hardjo Prajitno, Leptospira Hardjo Bovis and Leptospira Pomona by microscopic agglutination (micro agglutination lysis MAT). Descriptive analysis was carried out and the prevalence of each disease was determined by estimating coinfections through SPSS v software. 25. The prevalence of Infectious Bovine Rhinotracheitis was found to be 69.14%, followed by Enzootic Bovine Leukosis and Leptospira Hardjo Bovis with 62.14% and 48.15% respectively. For the other diseases the prevalence was less than 25%. Coinfection occurred for DVB and Enzootic Bovine Leukosis, Enzootic Bovine Leukosis and Leptospira Hardjo Bovis and IBR and Leptospira Hardjo Bovis. It is concluded that in the dual-purpose livestock farms of the municipality of Puerto Asís there is the presence of a wide variety of infectious agents that affect reproductive performance and preliminary information on bacterial association that could lead to infertility in female bovines.

Keywords: bovine viral diarrhea, infertility, leptospirosis, bovine leukosis, neosporosis, infectious bovine rhinotracheitis, seroprevalence

INTRODUCCIÓN

Los principales problemas de índole reproductivo en la ganadería bovina están asociados muertes embrionarias, malformaciones congénitas, abortos e infertilidad ocasionando numerosas y grandes pérdidas económicas en este sistema productivo debido a los tratamientos asociados a los animales enfermos, reducción en la productividad y retrasos en los procesos de mejoramiento genético (Rivera et al., 2004). Su etiología es múltiple y los agentes infecciosos responsables de estas patologías están distribuidos de manera amplia en la población bovina, además, están asociadas a prácticas de manejo, bioseguridad, estrés, alimentación y genética. (Chávez et al., 2012). Dentro de las principales enfermedades que afectan la reproducción bovina se resaltan: leucosis bovina enzoótica, neosporosis, rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR), diarrea viral bovina (DVB), brucelosis y leptospirosis que no solo generan impacto en el bienestar y producción bovina, sino, que representan riesgo en la salud pública. (Rivera et al., 2018)

En las regiones ganaderas de Colombia, se desconoce la prevalencia real de este tipo de enfermedades posiblemente debido a la realización de pocos diagnósticos o deficiencias del mismo. Dado esto, es de gran importancia generar información relacionada con estas patologías y aún más, establecer protocolos de manejo y prevención acorde a la normatividad y a la especificidad de cada predio ganadero. Bajo este escenario, el objetivo de este estudio, fue analizar la prevalencia de enfermedades de impacto reproductivo en predios ganaderos del municipio de Puerto Asís, Putumayo.

METODOLOGÍA

Lugar de trabajo y muestra: la investigación se realizó en el municipio de Puerto Asís departamento de Putumayo, municipio priorizado dentro del proyecto “Fortalecimiento del sector ganadero mediante la implementación de prácticas sostenibles en el departamento del Putumayo” financiado por el Sistema General de Regalías. Se realizó un muestreo intencional en 44 predios ganaderos con un total de 286 animales mayores de un año de edad.

Toma de muestras: los animales fueron inmovilizados en una manga. El ano, vulva, región perineal y cola se lavaron con agua limpia, jabón y un cepillo de cerdas suaves. Luego se aplicó una solución desinfectante suave de alcohol yodado, secando el excedente con papel absorbente. A través de punción de la arteria coccígea media o vena yugular empleando agujas número 18 se tomó la muestra de sangre la cual se recolectó tubos en vacutainers sin anticoagulante, previamente identificados, en cantidad de 8 a 10 ml, y se transportó en cavas a menos 4 °C.

Procesamiento de muestras: las muestras fueron centrifugadas a 3000 rpm durante cinco minutos separando así el suero sanguíneo, el cual fue depositado en microtubos de 1,5 ml manteniéndose a -20 °C hasta su análisis. Los procedimientos para cada enfermedad reproductiva se describen a continuación:

- **Leucosis bovina enzoótica.** Método analítico para la detección de anticuerpos anti-gp51 para el virus de la leucosis bovina enzoótica por la técnica de Elisa competitiva incubación corta con kit idvet.
- **Neospora caninum ELISA- bovino.** Método analítico para la detección de anticuerpos contra *Neospora caninum* por la técnica de Elisa competitiva incubación corta con kit idvet.
- **Diarrea Viral Bovina – DVB.** Método analítico para la detección de anticuerpos frente a la proteína p80 del virus de la diarrea viral bovina por la técnica de Elisa competitiva incubación corta con kit idvet.
- **Rinotraqueitis Infecciosa Bovina – IBR.** Método analítico para la detección de anticuerpos dirigidos contra bhv-1 por la técnica de Elisa indirecta incubación corta con kit idvet.
- **Leptospira Hardjo Prajitno – LH., Leptospira Hardjo Bovis – LHB., Leptospira Pomona – LP.** Método analítico para la detección de anticuerpos dirigidos contra *Leptospira* por la técnica de aglutinación microscópica micro aglutinación lisis (MAT).

Para el caso de Leucosis bovina enzoótica y *Neospora caninum* se consideró negativo cuando el valor de referencia fue superior al 60% mientras que para DVB e IBR cuando fue superior al 50%. Para *Leptospira*, un título fue considerado como positivo.

Análisis estadístico: teniendo en cuenta los datos recolectados, se realizó un análisis descriptivo estimando las frecuencias de cada una de las enfermedades con sus respectivos intervalos de confianza del 95%. También, se estimaron los porcentajes de coinfección entre las enfermedades. Se empleó el software estadístico SPSS v. 25.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Descripción de las ganaderías: el área promedio de los predios dedicados a la producción ganadera doble propósito en el municipio de Puerto Asís es de 53 hectáreas donde predominando topografía plana ubicándose a aproximadamente 15 kilómetros del casco urbano. El inventario ganadero está conformado por 34 hembras y 13 machos en promedio predominando los cruces con razas *Indicus* en un 77%, razas *Taurus* en un 16% y el 7% restante por razas criollas colombianas.

Prevalencias y coinfecciones: referente a la prevalencia de anticuerpos presentes en el análisis, el más común fue Rinotraqueitis Infecciosa Bovina con un 69,14%, seguido de Leucosis Bovina Enzoótica y *Leptospira Hardjo Bovis* con el 62,14% y 48,15% respectiva-

mente. Para los demás agentes infecciosos, la prevalencia fue inferior al 25%. En la tabla 1, se presentan los intervalos de confianza para cada uno de los agentes infecciones de impacto reproductivo en ganadería bovina.

Tabla 1 Prevalencia de anticuerpos contra algunos agentes infecciosos de impacto reproductivo en las ganaderías doble propósito del municipio de Puerto Asís

Agente	Prevalencia %	Intervalo de confianza 95%
Leucosis bovina enzoótica	62,14	56,56 - 67,73
Neospora caninum	16,46	12,19 - 20,73
Diarrea Viral Bovina	10,7	7,14 - 14,26
Rinotraqueitis Infecciosa Bovina	69,14	63,82 - 74,45
Leptospira Hardjo Prajitno	23,46	18,58 - 28,33
Leptospira Hardjo Bovis	48,15	42,40 - 53,90
Leptospira Pomona	13,99	10,00 - 17,98

La Leucosis Enzoótica es una enfermedad infecciosa que, afecta a los bovinos presentando la mayor tasa de prevalencia en ganaderías especializadas en la producción de leche y doble propósito. En Colombia, en el año 1957 fue identificado el primer caso de esta enfermedad. (Betancur y Rodas, 2008). Diversos estudios, han confirmado la presencia de esta enfermedad con tasas de prevalencia del 44% en Antioquia Úsuga-Monroy et al. (2015), 24,9% en la zona Andina, 14,4% para el Caribe y 15,3% para el piedemonte llanero. En el país no hay reglamentación oficial relacionada con políticas para su prevención, control y erradicación, siendo así, que su denuncia ante las instituciones competentes no es obligatoria. Las principales recomendaciones para su control y erradicación, se basan en su diagnóstico mediante pruebas serológicas, sacrificio de animales diagnosticados y manejo estricto de las ganaderías. (Laverde, 2012)

La Neosporosis, es una afección que lleva a elevadas pérdidas económicas en las empresas ganaderas, siendo considerada una de las causas más importante de abortos Serrano-Martínez et al. (2018) siendo esta la principal razón para el estudio del protozooario *N. caninum* (Ooi et al., 2000; Atkinson et al., 2000). Los animales de reemplazo sin ningún tipo de exámenes clínicos, son la principal fuente asociada a la transmisión de neosporosis en las ganaderías Dyer et al. (2000), así, como los caninos que transitan por los predios ganaderos sin ningún tipo de control transmiten este protozooario, asociado esto, a escasas medidas de bioseguridad. Cornejo et al. (2004) reportaron seroprevalencia de *N. caninum* superior al 19% en caninos empleados como pastores en lecherías en Perú.

La proporción de hembras negativas para DVB fue elevada. Esto, posiblemente a que la población bovina no ha estado en contacto con este virus, dado que se obtuvo una prevalencia del 10,7%, siendo inferior a los reportes de Naranjo et al. (2022) en Córdoba

y por Rivera et al. (2018) en el Valle del Cauca con 30 hembras bovina, ambos estudios realizados en Colombia. Factores como vacunación, edad, presencia de abortos y diarreas están asociados a la DVB. (Buitrago et al., 2018). Corro et al. (2017) afirman que hatos ganaderos superiores a 200 animales tienen mayor probabilidad de infectarse que ganaderías con menor número de ejemplares, siendo este el caso de Puerto Asís, cuya media es de 47 animales por predio.

Los resultados indican seroprevalencia alta de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina para el municipio (69,14%) los cuales pueden deberse a factores como movilidad de semovientes entre predios ganaderos, empleo de toros infectados en programas de reproducción basados en monta natural, ausencia de vacunación, aspectos predominantes en la región de estudio. Para Ruiz-Sáenz et al. (2010) el comportamiento enzoótico de la IBR es evidente en el país en donde se han reportado prevalencias superiores al 69% en Antioquia, Montería y Valle del Cauca. Para Europa se presenta un patrón de seroprevalencia similar Boelaert et al. (2000), siendo así que países como Turquía reportó 46,3% para esta enfermedad. La enfermedad se disemina fácilmente, dado que la legislación colombiana en cuanto a movilización de animales no contempla IBR permitiendo diseminar la enfermedad a zonas libres de ella. (Montoya et al., 2011). El estrés, es una condición que favorece la reactivación del virus ocasionando afectaciones subclínicas evitando así, que el virus salga de los predios ganaderos e infecte a otros animales. (Rivera et al., 2004)

La leptospirosis en bovinos, es una de las causas de mayor impacto económico en las ganaderías debido a los trastornos reproductivos que conducen a abortos, terneros débiles, mortinatos, además, de la reducción de la producción diaria de leche. (Favero et al., 2009). Los grupos comúnmente involucrados en las infecciones de bovinos están relacionados con *Leptospira interrogans* y con *L. borgpetersenii*, dentro de ellas existen cuatro serovariedades que se presenta con mayor frecuencia; *L. hardjo-bovis* dentro del último grupo y *hardjo-prajitno*, *pomona*, *grippotyphosa* para el primero, y estos pueden variar de acuerdo con la zona de presentación de la enfermedad. (Betancur et al., 2013). Dentro de los factores de riesgo, se incluyen contar con más de 15 animales en el hato ganadero, regiones con altas humedades relativas, humedales en las praderas y tener en el predio otras especies como equinos y caninos Zuluaga (2009), factores que coinciden con las características de los predios ganaderos de Puerto Asís en donde se obtuvieron prevalencias de 48,15%, 23,46% y 13,99% para *L. Hardjo Bovis*, *L. Hardjo Prajitno* y *L. Pomona* respectivamente. Otros mecanismos de transmisión de la enfermedad incluyen contacto con fluidos infectados, contacto sexual y transplacentario. (Pulido-Villamarín et al., 2014)

El 45,67% de los animales muestreados presentaron coinfección de DVB y Leucosis Enzoótica Bovina, mientras que el 34,15% tuvo coinfección de Leucosis Enzoótica Bovina y *Leptospira Hardjo Bovis* y finalmente el 34,56% presentó coinfección de IBR y *Leptospira Hardjo Bovis* (tabla 2). La seropositividad combinada se pudo presentar, ya

que los medios de transmisión son similares, además que las medidas de prevención y de control también influyen en la presencia de estos agentes. (Argaiz, 2016)

Tabla 2. Porcentaje de coinfección entre diferentes enfermedades de impacto reproductivo en las ganaderías doble propósito del municipio de Puerto Asís

	Leucosis	Neospora caninum	DVB	IBR	Leptospira Hardjo Prajitno	Leptospira Hardjo Bovis	Leptospira Pomona
Leucosis	1	9,46	7,4	45,67	16,46	34,15	11,11
Neospora caninum	9,46	1	2,05	12,75	3,7	8,23	2,46
DVB	7,4	2,05	1	8,64	2,88	4,93	2,46
IBR	45,67	12,75	8,64	1	18,1	34,56	9,46
Leptospira Hardjo Prajitno	16,46	3,7	2,88	18,1	1	21,81	5,76
Leptospira Hardjo Bovis	34,15	8,23	4,93	34,56	21,81	1	12,75
Leptospira Pomona	11,11	2,46	2,46	9,46	5,76	12,75	1

CONCLUSIÓN

En las ganaderías doble propósito del municipio de Puerto Asís hay presencia de gran variedad de agentes infecciosos de afectación reproductiva e información preliminar de asociación bacteriana que podría conducir a infertilidad en hembras bovinas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Gobernación del departamento de Putumayo, financista del proyecto: “Fortalecimiento del sector ganadero mediante la implementación de prácticas sostenibles en el departamento del Putumayo”, la oportunidad de trabajar en el mismo, lo cual permitió los recursos necesarios para desarrollar la investigación y obtener la información que sirvieron de base al presente artículo mediante el Sistema General de Regalías.

REFERENCIAS

Argaiz, D.V. (2016). Seroprevalence and risk factors of several bovine viral diseases in dairy farms of San Pedro de los Milagros, Antioquia, Colombia. *Rev. CES Med. Vet. y Zotec.* (Colombia); 11:15-25. doi.org/10.21615/cesmvz.11.1.2

- Atkinson, RA; Cook, RW; Reddacliff, LA; Rothwell, J; Broady, KW; Harper, P. y Ellis, JT. (2000). Seroprevalence of Neospora caninum infection following an abortion outbreak in dairy cattle herd. *Aust Vet J*; 78: 262-266. doi: 10.1111/j.1751-0813.2000.tb11752.x
- Betancur, C; Orrego A. y González, M. (2013). Seroepidemiología de la leptospirosis en bovinos con trastornos reproductivos en los municipios de Montería. *Rev Med Vet*; 26: 47-55.
- Betancur H.C; Rodas, G.J. (2008). Seroprevalencia of Bovine Leukemia Virus in Animals With Reproductive Problems in Montería. *Rev MVZ Córdoba*;13(1):1197–1204. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682008000100011&lng=en&nrm=iso&tIng=es
- Boelaert, F; Biront, P; Soumare, B; Dispas, M; Vanopdenbosch, E; Vermeersch, J; Kerkhofs, P. (2000). Prevalence of bovine herpesvirus-1 in the Belgian cattle population. *Preventive Vet Med*; 45(3–4): 285–295. Doi: 10.1016/S0167-5877(00)00128-8
- Buitrago E.R; Jiménez C; Zambrano J.L. (2018). Identificación de factores asociados con la exposición al virus de la diarrea viral bovina (VDVB) en terneras de hatos lecheros de La Sabana de Bogotá. *Rev Med Vet (Bogotá)*; 1: 63- 73. doi: 10.19052/mv.5172
- Chávez-Valdivieso, R; Arias, J y Sinche, Y. (2012). Análisis reproductivo de hatos lecheros y manejo de los potreros de las ganaderías de la hoya de Loja. *Revista Estudios Universitarios. Universidad Nacional de Loja*; Loja – Ecuador. 52-70
- Cornejo, N; Chávez, A; Casas, E; Arana, C. (2004). Seroprevalencia de N. caninum en perros de establos lecheros de la cuenca izquierda del valle del Mantaro. *Rev Inv Vet Perú*; 15(1): 70-75
- Corro, A; Escalona, J; Mosquera, O; Vargas, F. (2017). Factores de riesgo asociados a la seroprevalencia de diarrea viral bovina en vacas y novillas no vacunadas en el municipio Bolívar del Estado Yaracuy, Venezuela. *Gaceta Cienc Vet*; 22: 27-32.
- Dyer, J; Jenkins, M; Kwokc, O; Douglas, L. y Dubey, J. (2000). Serologic survey of Neospora caninum infection in a closed dairy cattle herd in Maryland: risk of serologic reactivity by production groups. *Veterinary Parasitology*; 90(1),171-181. [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(00\)00253-3](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(00)00253-3)
- Dubey J. (2003). Review of Neospora caninum and neosporosis in animals. *Korean J Parasitol*; 41: 1-16. doi: 10.3347/kjp.2003.41.1.1
- Favero, J; De Araujo, H; Lilenbaum, W; Machado, G; Tonin, A; Baldissera, M; Stefanl, L. y Da Silva, A. (2009). Bovine Leptospirosis: Prevalence associated risk factors for infection and their cause-effect relation. *Microbial Pathogenesis*; 107: 149-154.
- Naranjo Guerrero, L.F; Rodríguez, Colorado, N. y Mejía, Araque, J. (2022). Prevalencia de diarrea viral bovina, neosporosis bovina, leucosis bovina enzoótica y paratuberculosis bovina en vacas de doble propósito en condiciones del trópico colombiano. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*; 33(2), e20694. Epub 01 de abril de 2022. <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v33i2.20694>

- Montoya, L.M; Chacón, O.A; Pedraza, F.J. (2011). Estudio seroepidemiológico del Herpesvirus Bovino 1 (BoHV-1) en ganado destinado al sacrificio en la región del Magdalena Medio colombiano. *Vet y Zootecnia*; 5(2): 82–87
- Laverde Trujillo L.M; Benavides Benavides B. (2012). Virus de leucosis bovina: un enemigo silencioso. *Journal of Agriculture and Animal Sciences*; 1(1):52–61.
- Ooi, H.K; Huang, C.H; Yang, S; Lee, H. (2000). Serological survey and first finding of *Neospora caninum* in Taiwan, and the detection of this antibodies in various body fluids of cattle. *Vet Parasitol*; 90: 47-55. doi: 10.1016/S0304-4017(00)00211-9
- Pulido-Villamarín, A; Carreño, Beltrán, G; Mercado-Reyes, M. y Ramírez-Bulla, P. (2014). Situación epidemiológica de la leptospirosis humana en Centroamérica, Suramérica y el Caribe. *Univ.Sci*; 19 (3): 247-264
- Rivera, D; Rincón, J. y Echeverry, J. (2018). Prevalencia de algunas enfermedades infecciosas en bovinos de resguardos indígenas del Cauca, Colombia, 2017. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.*; 21(1):507-517. <https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.983>
- Rivera, G H; Benito, Z A; Ramos, C O. y Manchego S, A. (2004). Prevalencia de enfermedades de impacto reproductivo en bovinos de la Estación Experimental de Trópico del Centro de Investigaciones IVITA. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*; 15(2), 120-126 http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172004000200005&lng=es&tlng=es.
- Rivera, H.G; Benito, A.Z; Ramos, O.C; Manchego, A.S. (2004). Prevalencia de enfermedades de impacto reproductivo en bovinos de la estación experimental de trópico del centro de investigaciones ivita 1. *Rev Inv Vet Perú*; 15(2): 120–126.
- Ruiz-Sáenz J; Jaime, J; Vera, V. (2010). Prevalencia serológica y aislamiento del Herpesvirus Bovino-1 (BHV-1) en hatos ganaderos de Antioquia y del Valle del Cauca. *Rev Col Cienci Pec*; (23): 299-307.
- Serrano-Martínez, E; Evaristo R, E; Quispe H, R. y Hinostroza M, E. (2018). Seroprevalencia de *Neospora caninum* en bovinos de Lima y comparación entre ELISA e IFI. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*; 29(3), 916-922. <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v29i3.14757>
- Úsuga-Monroy, C; Echeverri, J; López-Herrera, H. (2015). Diagnóstico molecular del virus de leucosis bovina en una población de vacas Holstein, Colombia. *Arch. Zootec.* 64 (248): 383-388
- Zuluaga, A.G. (2009). Factores de riesgo asociados a leptospirosis en hatos bovinos de Pereira, 2002-2005. *Investig Andina*; 11(19): 109-117