

Descripción de un caso clínico y confirmación molecular de *Babesia vogeli* en un perro en Uruguay

Reporte de caso

Description of a Clinical Case and Molecular Confirmation of *Babesia vogeli* in a Dog in Uruguay

Caso clínico e confirmação molecular de *Babesia vogeli* em cão no Uruguai

Ernestina Olhagaray Torres¹ 0000-0002-8224-1208

María Salazar¹ 0009-0004-8662-4785

María Teresa Armúa Fernández¹ 0000-0001-5220-2649

¹Unidad de Parasitología, Departamento de Patobiología, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
Autor para correspondencia: teresa.armua@fvet.edu.uy

Veterinaria (Montevideo) Volumen 61
Nº 223 (2025 Ene - Jun) e20256122302



10.29155/VET.61.223.6

Recibido: 22/10/2024

Aceptado: 5/02/2025

Resumen

Babesia (Piroplasmida: Babesiidae) es un género de protozooario que parasita los eritrocitos de varios vertebrados, incluidos los perros. La especie *Babesia vogeli*, cuyo vector biológico es *Rhipicephalus sanguineus*, la garrapata marrón del perro, puede causar síntomas leves que van desde anemia y debilidad en cachorros hasta infecciones asintomáticas en adultos. En Uruguay, solo existe un informe molecular confirmando su presencia. El objetivo de este estudio es describir un caso clínico de babesiosis canina y su confirmación molecular en un perro en Uruguay. En octubre de 2023, se encontró una perra de raza mixta, de aproximadamente 4 meses de edad, vagando en una zona periférica de la ciudad de Montevideo. La perra estaba en muy mal estado, ligeramente deprimida y altamente parasitada con garrapatas. Tras el examen clínico del perro, se tomaron muestras de garrapatas y de sangre para bioquímica sanguínea y diagnóstico molecular. Se extrajo ADN de la muestra de sangre y de las garrapatas. El ADN de *Babesia* spp. se confirmó por PCR solo en la muestra de sangre; las muestras restantes de garrapatas resultaron negativas. Los amplicones resultantes se enviaron para secuenciación y se confirmó *B. vogeli*.

Palabras clave: Babesiosis canina, Enfermedad transmitida por garrapatas, Perros, América Latina.

Abstract

Babesia (Piroplasmida: Babesiidae) is a genus of protozoa that parasitizes the erythrocytes of various vertebrates, including dogs. The species *Babesia vogeli*, whose biological vector is *Rhipicephalus sanguineus*, the brown dog tick, can cause mild symptoms ranging from anemia and weakness in puppies to asymptomatic infections in adults. In Uruguay, there is only one molecular report confirming its presence. The aim of this study is to describe a clinical case of canine babesiosis and its molecular confirmation in a dog in Uruguay. In October 2023, a mixed-breed female dog, approximately 4 months old, was found wandering in a peripheral area of Montevideo city. The dog was in very poor condition, slightly depressed, and heavily infested with ticks. After a clinical examination of the dog, tick and blood samples were collected for blood biochemistry and molecular diagnosis. DNA was extracted from both the blood sample and the ticks. The presence of *Babesia* spp. DNA was confirmed by PCR only in the blood sample; the remaining tick samples tested negative. The resulting amplicons were sent for sequencing, confirming *B. vogeli*.

Keywords: Canine babesiosis, Tick-borne disease, Dogs, Latin America.

Resumo

Babesia (Piroplasmida: Babesiidae) é um gênero de protozoário que parasita os eritrócitos de vários vertebrados, incluindo cães. A espécie *Babesia vogeli*, cujo vetor biológico é *Rhipicephalus sanguineus*, o carrapato marrom do cão, pode causar sintomas leves que variam de anemia e fraqueza em filhotes até infecções assintomáticas em adultos. No Uruguai, há apenas um relatório molecular confirmando sua presença. O objetivo deste estudo é descrever um caso clínico de babesiose canina e sua confirmação molecular em um cão no Uruguai. Em outubro de 2023, uma cadela mestiça, com aproximadamente 4 meses de idade, foi encontrada vagando em uma área periférica da cidade de Montevideú. A cadela estava em péssimo estado, ligeiramente deprimida e fortemente infestada por carrapatos. Após o exame clínico do animal, foram coletadas amostras de carrapatos e de sangue para bioquímica sanguínea e diagnóstico molecular. O DNA foi extraído tanto da amostra de sangue quanto dos carrapatos. A presença de DNA de *Babesia* spp. foi confirmada por PCR apenas na amostra de sangue; as amostras restantes de carrapatos testaram negativo. Os amplicons resultantes foram enviados para sequenciamento, confirmando *B. vogeli*.

Palavras-chave: Babesiose canina, Doença transmitida por carrapatos, Cães, América Latina.

Introducción

Babesia (Piroplasmida: Babesiidae) es un género de protozoos apicomplexa transmitidos por garrapatas que parasitan los eritrocitos en hospedadores vertebrados (Mehlhorn & Schein, 1985; Pinazo et al., 2017). Varias especies de *Babesia* parasitan a los perros y causan la enfermedad conocida como babesiosis canina, *Babesia* spp. se multiplica dentro de los eritrocitos y causa su lisis y los subsiguientes síntomas de anemia hemolítica, como membranas mucosas pálidas y petequias, apatía y letargo, fiebre, anorexia, hipotensión, hemoglobinuria y uremia, taquicardia, isquemia, signos neurológicos centrales y coma. En algunos casos, puede llevar a la muerte del animal (Saari et al., 2018). La variación en la gravedad del caso depende del estado inmunológico del animal, pero también de la especie y cepa de *Babesia* involucrada.

Babesia gibsoni y *Babesia microti* pueden clasificarse como babesias pequeñas, miden menos de 2 μm de diámetro; mientras que *Babesia canis*, *Babesia rossi* y *Babesia vogeli* son babesias grandes, con más de 3 μm de diámetro (Saari et al., 2018). En el pasado, todas las babesias grandes se consideraban primero como *B. canis* y luego como subespecies de *B. canis*, debido a su morfología similar (Solano-Gallego & Baneth, 2011). Hoy en día, con el avance de la biología molecular, se sabe que estas son tres especies diferentes (Carret et al., 1999) que tienen una mayor distinción en términos de los signos clínicos que generan, su especificidad de vectores y distribución geográfica (Uilenberg et al., 1989).

Rhipicephalus sanguineus y *B. vogeli* siempre han estado asociados con perros domésticos; se presume que, por esta razón, es la especie menos virulenta de *Babesia* y causa síntomas leves, como anemia en cachorros o infecciones asintomáticas en adultos (Köster et al., 2015). A pesar de que *B. vogeli* es la especie que genera los síntomas menos graves, es la especie más ampliamente distribuida y cosmopolita (Penzhorn, 2020). Existen varios informes en América, como Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Paraguay, Perú, Venezuela, México, Granada, Haití, Nicaragua y Trinidad y Tobago (Panti-May & Rodríguez-Vivas, 2020). Esta distribución geográfica está vinculada al único vector biológico confirmado, *R. sanguineus*.

Uruguay, ubicado en la región sudeste de América del Sur, entre Argentina, Brasil y el océano Atlántico, es un país que se encuentra completamente dentro de la zona templada y tiene un clima subtropical húmedo, lo que favorece la presencia y permanencia de múltiples parásitos y sus vectores. Uruguay ha confirmado cinco especies que parasitan a los perros, a saber, *Amblyomma aureolatum*, *Amblyomma tigrinum*, *Amblyomma triste*, *R. sanguineus* y, ocasionalmente, *Rhipicephalus microplus* (Nava et al., 2017). Entre estas garrapatas, *A. aureolatum* y *R. sanguineus* se destacan por ser vectores de patógenos importantes. *Amblyomma aureolatum* transmite *Rangelia vitalii*, un hemoparásito, que fue descrito

por primera vez en Uruguay en 1976 (Sarasúa & Ponati, 1976) y del cual existen numerosos informes de casos. *Rhipicephalus sanguineus* también es un vector muy importante que transmite *Hepatozoon canis* y *Anaplasma platys* (Dantas-Torres y Otranto, 2015; Rivero et al., 2017). A pesar de que *R. sanguineus* está ampliamente distribuido en Uruguay, no hubo confirmación de *B. vogeli* hasta el año 2024 (Parodi et al.). Este estudio tiene como objetivo reportar un caso de babesiosis por *B. vogeli* y su confirmación molecular en un perro de Uruguay.

Materiales y métodos

En octubre de 2023, una perra mestiza, de unos 4 meses de edad, fue encontrada deambulando en la zona de Villa García, Montevideo, Uruguay (34°46'52"S y 56°3'12"O). La perra se encontraba en malas condiciones y con una ligera depresión en su función sensorial. Fue llevada al Hospital Veterinario de la Facultad de Veterinaria, Universidad de la República. Durante el examen clínico se observaron apatía, pelaje hirsuto, sialorrea, mucosa oral pálida y fiebre leve (figura 1). Además, se observó una infestación severa de garrapatas y los ganglios linfáticos submandibulares y preescapulares agrandados.

Se recuperaron doce garrapatas para su identificación morfológica, se tomaron muestras de sangre entera y suero (tubos con EDTA). Se prepararon frotis sanguíneos que se secaron al aire, se fijaron con metanol y, para la tinción, se realizó Giemsa. Para su observación al microscopio (Olympus CX41), se usó el objetivo de inmersión. Las garrapatas se identificaron morfológicamente hasta el nivel de especie utilizando un microscopio estereoscópico y una clave taxonómica (Nava et al., 2017). Con la muestra de sangre entera restante, se realizó hemograma y extracción de ADN.



Figura 1: Paciente durante el examen clínico

Posteriormente, se extrajo el ADN de las garrapatas. El ADN de la sangre y de las garrapatas se extrajo utilizando el DNeasy Blood & Tissue Kit (Qiagen, Hilden, Alemania) siguiendo las instrucciones del fabricante. La concentración de ADN se estimó utilizando un NanoDrop One/One (ThermoFisher Scientific, Lituania). Se realizó una PCR para la detección de un fragmento del gen de ARN ribosomal de la pequeña subunidad de las familias Babesiidae y Theileriidae siguiendo el protocolo de Soares et al. (2011). Junto con las muestras, se incluyeron controles positivos y negativos de *Theileria equi* y agua libre de ADN, respectivamente. Los amplicones de tamaño esperado fueron enviados a MacroGen Corea (<https://dna.macrogen.com/>) para su secuenciación.

Resultados

Se encontraron algunos parámetros alterados en el hemograma (tabla 1), a saber: hematocrito 22,5 %, linfocitosis y neutropenia, trombocitopenia, aumento de la amplitud de distribución eritrocitaria (RDW) y un ligero incremento en los reticulocitos. Un frotis sanguíneo reveló dos eritrocitos parasitados, en uno se observó el típico par de formas piriformes grandes de *Babesia* (figura 2, flecha amarilla) y en el otro la forma anular única (figura 2, flecha blanca).



Figura 2: Frotis sanguíneo con eritrocitos parasitados

A pesar de que se realizaron más extensiones de frotis, solo se observaron parasitados los eritrocitos fotografiados en la figura 2. De las garrapatas colectadas, siete eran *R. sanguineus*, cuatro hembras y tres machos (figura 3), y cinco eran *A. triste*, dos machos y tres hembras (figura 4).

Tabla 1: Resultados de bioquímica sanguínea de la paciente

Resultados	Valor	Unidad	Valores de referencia
Leucocitos:	6110,0	/ul	6000,0 - 17000,0 /ul
Linfocitos:	3116,1	/ul	1000,0 - 4800,0 /ul
Neutrófilos:	2138,5	/ul	3000,0 - 11400,0 /ul
Neutrófilos en banda:	122	/ul	
Monocitos:	427,70	/ul	150,00 - 1350,00 /ul
Eosinofilos:	305,50	/ul	100,00 - 750,00 /ul
Basofilos:	0,00	/ul	0,00 - 140,00 /ul
Linfocitos %:	51,00	%	12,00 - 30,00 %
Neutrófilos %:	35,00	%	60,00 - 77,00 %
Neutrófilos en banda %:	2,00	%	0,00 - 3,00 %
Monocitos %:	7,00	%	3,00 - 10,00 %
Eosinofilos %:	5,00	%	2,00 - 10,00 %
Basofilos %:	0,00	%	0,00 - 1,00 %
Eritrocitos:	3,47	mill/ul	5,50 - 8,50 mill/ul
Hemoglobina:	7,3	g/dl	12,0 - 18,0 g/dl
Hematocrito:	22,5	%	37,0 - 55,0 %
MCV:	64,8	fl	60,0 - 77,0 fl
MCH:	21,0	pg	19,5 - 24,5 pg
MCHC:	32,4	g/dl	33,0 - 36,0 g/dl
RDW-CV:	18,3	%	10,6 - 14,3 %
Plaquetas:	7000,0	/ul	200000,0 - 900000,0 /ul
MPV:	15,0	fl	
Reticulocitos %:	3,20	%	
Reticulocitos valor absoluto:	110700	/ul	
Observaciones:	Linfocitos reactivos. Recuento de plaquetas estimado por lámina entre 45 000 y 60 000 plaquetas/ μ L		



Figura 3: *Rhipicephalus sanguineus* recuperados de la paciente, hembra (izquierda) y macho (derecha)



Figura 4: *Amblyomma triste* recuperados de la paciente, macho (izquierda) y hembra (derecha)

La PCR confirmó la presencia de ADN de *Babesia* spp. en la muestra de sangre, sin embargo, todas las garrapatas fueron negativas. La secuencia obtenida resultó 100 % idéntica a una secuencia de *B. vogeli* de Buenos Aires, Argentina (número de acceso KY290976). La secuencia se registró en GenBank bajo el número de acceso PP373120.

Después de la confirmación molecular de *B. vogeli*, se administró tratamiento específico con imidocarb dipropionato a 7,5 mg/kg (Köster et al., 2015) a la perra. Al cabo de tres meses, la perra regresó al Hospital Veterinario y se confirmó como clínicamente sano.

Discusión

Durante el curso de una babesiosis canina, se produce la destrucción de los eritrocitos parasitados que desencadena, como signo principal, anemia hemolítica (Saari et al., 2018). El hemograma de la paciente mostró parámetros típicos de una infección por *Babesia* spp., con una anemia hemolítica evidenciada por un eritrocitario de 3,47 mill/ul y hemoglobinemia de 7,3 g/dl. Asimismo, se constató una marcada trombocitopenia (7000 plaquetas/ul). En el frotis sanguíneo, solo se detectaron dos eritrocitos parasitados. Esto podría indicar una baja carga parasitaria en el momento del muestreo, lo que subraya la limitación de la microscopía para el diagnóstico de babesiosis, especialmente en infecciones leves o crónicas. A su vez, Mosqueda et al. (2012) señalan que la técnica del frotis sanguíneo necesita de operarios experimentados y solo puede ser diagnosticada en infecciones agudas con alta parasitemia, por lo que la mayoría de los casos requieren confirmación molecular, como fue el caso en este estudio.

El hecho de que las garrapatas colectadas no presentaran ADN de *Babesia* spp. podría explicarse por varios factores. En primer lugar, la transmisión de *B. vogeli* puede no haber ocurrido a través de las garrapatas colectadas, ya sea porque la perra haya sido infectada previamente con otras garrapatas o porque la transmisión transtadial en *R. sanguineus* depende de múltiples factores, como la etapa de desarrollo de la garrapata y el tiempo de alimentación sobre el hospedador infectado (Dantas-Torres, 2010). En segundo lugar, si bien *R. sanguineus* es el vector biológico conocido de *B. vogeli*, es sabido que dentro de una población de estas garrapatas el porcentaje de individuos realmente infectados es muy bajo (Chao et al., 2016; Navarrete et al., 2016). En Uruguay, este vector tiene una amplia distribución, lo que sugiere que la babesiosis podría estar subdiagnosticada debido a que los signos son inespecíficos y a la falta de confirmación molecular rutinaria en la práctica clínica veterinaria.

El hecho de que la secuencia de ADN de *B. vogeli* obtenida en este estudio sea 100 % idéntica a una secuencia registrada en Buenos Aires, Argentina (KY290976), resalta la posible continuidad geográfica de esta especie en la región. Argentina y Uruguay comparten características climáticas y ecológicas similares que pueden favorecer la presencia de garrapatas y la transmisión de patógenos de interés médico y veterinario en la región. Esta similitud geográfica sugiere que podrían existir más casos de *B. vogeli* en Uruguay que aún no han sido detectados. En particular, en Uruguay, solo existen dos reportes de *Babesia* spp. Fumagalli et al. (2013) reportan un caso diagnosticado por frotis de *Babesia canis*, sin confirmación molecular. Más recientemente, Parodi et al. (2024) reportan cuatro muestras molecularmente positivas a *B. vogeli* de perros del sur del país. El desconocimiento de la distribución de este parásito justifica la realización de estudios epidemiológicos más amplios en el país.

En términos de diagnóstico, este caso destaca la necesidad de combinar técnicas tradicionales, como el frotis sanguíneo y el hemograma, con métodos moleculares más sensibles, como la PCR. El diagnóstico preciso de babesiosis es fundamental, ya que el tratamiento específico con dipropionato de imidocarbo es necesario para la resolución del cuadro clínico. En este caso, la rápida administración de este fármaco llevó a la recuperación completa de la paciente, el cuadro también se confirmó mediante el diagnóstico terapéutico. Lo mencionado antes refuerza la importancia de un diagnóstico y tratamiento tempranos para evitar complicaciones graves.

Por último, este estudio tiene implicaciones importantes para la medicina veterinaria en Uruguay. Si bien *B. vogeli* no es considerado altamente patógeno en comparación con otras especies de *Babesia*, su amplia distribución y la presencia de su vector en áreas urbanas y rurales hacen que sea necesario aumentar la vigilancia epidemiológica. Además, este caso subraya la importancia de incluir la babesiosis en los diagnósticos diferenciales de perros con signos clínicos de anemia hemolítica, en especial en cachorros, animales inmunocomprometidos, así como rescatados de situaciones de vulnerabilidad, como es el caso presentado.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio son de suma importancia para la medicina veterinaria de nuestro país, ya que describen por primera vez un caso autóctono de *Babesia vogeli* en una perra y su confirmación molecular. Este hallazgo amplía el conocimiento sobre la distribución geográfica de *B. vogeli* en América Latina y destaca la necesidad de considerar esta especie en el diagnóstico diferencial de enfermedades transmitidas por garrapatas en perros.

Agradecimientos

Las autoras agradecen a Sol Cabrera, Valentín Montero, Nicolás Montiel, al personal y docentes del Hospital Veterinario de la Universidad de la República. Este trabajo no recibió apoyo financiero.

Referencias

- Carret, C., Walas, F., Carcy, B., Grande, N., Précigout, É., Moubri, K., Schetters, T. P., & Gorenflot, A. (1999). *Babesia Canis Canis, Babesia Canis Vogeli, Babesia Canis Rossi: Differentiation of the three subspecies by a restriction fragment length polymorphism analysis on amplified small subunit ribosomal RNA genes. Journal of Eukaryotic Microbiology, 46(3), 298-301.* <https://doi.org/10.1111/j.1550-7408.1999.tb05128.x>
- Chao, L. L., Yeh, S. T., Hsieh, C. K., & Shih, C. M. (2016). First detection and molecular identification of *Babesia vogeli* from *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) in

- Taiwan. *Experimental and Applied Acarology*, 68, 539-551.
- Dantas-Torres, F. (2010). Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. *Parasites & Vectors*, 3, 1-11. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-3-26>
- Dantas-Torres, F., & Otranto, D. (2015). Further thoughts on the taxonomy and vector role of *Rhipicephalus sanguineus* group ticks. *Veterinary Parasitology*, 208(1-2), 9-13. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.12.014>
- Fumagalli, F., Rodríguez, A., Sorriba, V., & Martino, P. (2013, noviembre 21-23). *Babesia Canis* [Resumen]. 1.º Congreso Internacional de Veterinaria. Montevideo, Uruguay.
- Köster, L. S., Lobetti, R. G., & Kelly, P. (2015). Canine babesiosis: a perspective on clinical complications, biomarkers, and treatment. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 6, 119-128.
- Mehlhorn, H., & Schein, E. (1985). The piroplasms: life cycle and sexual stages. *Advances in Parasitology*, 23, 37-103.
- Mosqueda, J., Olvera-Ramírez, A., Aguilar-Tipacamu, G., & Canto, G.J. (2012). Current advances in detection and treatment of babesiosis. *Current Medicinal Chemistry*, 19(10), 1504-1518.
- Nava, S., Venzal, J. M., Acuña, D. G., Martins, T. F., & Guglielmone, A. A. (2017). *Ticks of the Southern Cone of America: diagnosis, distribution, and hosts with taxonomy, ecology and sanitary importance*. Academic Press.
- Navarrete, M. G., Cordeiro, M. D., da Silva, C. B., Pires, M. S., Ribeiro, C. C. D. U., Cabezas-Cruz A., Massard C.L., López E.R., & da Fonseca, A. H. (2016). Molecular detection of *Ehrlichia canis* and *Babesia canis vogeli* in *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato ticks from Cuba. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, 38(Suppl 3), 63-67.
- Panti-May, J. A., & Rodríguez-Vivas, R. I. (2020). Canine babesiosis: A literature review of prevalence, distribution, and diagnosis in Latin America and the Caribbean. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 21, 100417.
- Parodi, P., Bazzano, V., Armúa-Fernández, M. T., Félix, M. L., Carvalho, L. A., Freire, J., & Venzal, J. M. (2024). Molecular survey of Piroplasmida, Hepatozoon spp. and Anaplasmatidae in anemic and thrombocytopenic dogs from Uruguay. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 51, 101027.
- Penzhorn, B. L. (2020). Don't let sleeping dogs lie: unravelling the identity and taxonomy of *Babesia canis*, *Babesia rossi* and *Babesia vogeli*. *Parasites & Vectors*, 13, 1-9.
- Pinazo, M. J., Aldasoro, E., Calvo-Cano, A., Picado, A., Muñoz, J., & Gascon, J. (2017). Blood and Tissue Protozoa. En J. Cohen, W.G. Powderly & S.M. Opal (Eds.), *Infectious Diseases* (4.ª ed., pp. 1751-1762). Elsevier.
- Rivero, R., Minoli, P., Parodi, P., Matto, C., Armúa-Fernández, M. T., Giannechini, E., Carvalho,

- L., & Venzal, J. M. (2017). Descripción de un foco de rangeliosis canina en el litoral noroeste del Uruguay. *Veterinaria (Montevideo)*, 53(208), 21-37.
- Saari, S., Näreaho, A., & Nikander, S. (2018). *Canine parasites and parasitic diseases*. Academic Press.
- Sarasúa, L. M., & Ponati, N. R. (1976). Constatación de Bavesiosis canina en el departamento de Artigas (Uruguay). *Veterinaria (Montevideo)*, 12(62), 137-139.
- Soares, J. F., Giroto, A., Brandão, P. E., Da Silva, A. S., Franca, R. T., Lopes, S. T., & Labruna, M. B. (2011). Detection and molecular characterization of a canine piroplasm from Brazil. *Veterinary Parasitology*, 180(3-4), 203-208.
- Solano-Gallego, L., & Baneth, G. (2011). Babesiosis in dogs and cats-expanding parasitological and clinical spectra. *Veterinary Parasitology*, 181(1), 48-60.
- Uilenberg, G., Franssen, F. F. J., Perie, N. M., & Spanjer, A. A. M. (1989). Three groups of *Babesia canis* distinguished and a proposal for nomenclature. *Veterinary Quarterly*, 11(1), 33-40.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Nota de contribución

1. Conceptualización, 2. Curación de datos, 3. Análisis formal, 4. Adquisición de financiación, 5. Investigación, 6. Metodología, 7. Administración de proyecto, 8. Escritura borrador original, 9. Escritura, revisión y edición.

Ernestina Olhagaray ha contribuido en 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9.

María Salazar ha contribuido en 1, 3, 5, 9.

María Teresa Armúa ha contribuido en 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9.

Nota del editor

El editor José Manuel Verdes aprobó este artículo.