



Abanico Veterinario. Janeiro-Dezembro 2025; 16:1-16. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2025.3>

Nota de Investigação. Recebido:24/04/2024. Aceito:16/09/2024. Publicado:14/02/2025. Chave: e2024-22.

https://www.youtube.com/watch?v=cEQPkzLh3_o

Identificação e quantificação de *Eimeria* spp. em coelhos do Vale do Mezquital, Hidalgo

Identification and quantification of *Eimeria* spp. in rabbits from Mezquital Valley, Hidalgo



Noguez-Estrada Juan^{1ID}, Zaragoza-Bastida Adrian^{1ID}, Olmedo-Juárez Agustín^{2ID}, López-Rodríguez Gabino^{1ID}, Ojeda-Ramírez Deyanira^{1ID}, Rivero-Pérez Nallely^{**1ID}

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Hidalgo, México. ²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, Morelos, México, *Autor responsável: Adrian Zaragoza Bastida. **Autor para correspondência: Nallely Rivero-Perez. Rancho Universitario Av. Universidad km. 1, Ex Hacienda de Aquetzalpa, Apartado Postal No. 32, Tulancingo de Bravo, Hidalgo, México. E-mail: jnoguez@upfim.edu.mx, adrian_zaragoza@uaeh.edu.mx, aolmedoj@gmail.com, no472617@uaeh.edu.mx, dojeda@uaeh.edu.mx, nallely_rivero@uaeh.edu.mx

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi identificar e quantificar espécies do gênero *Eimeria* presentes em coelhos naturalmente infectados nas unidades de produção do Vale do Mezquital, no estado de Hidalgo. Foram coletadas fezes em dez unidades de produção cunícola (UPC) de 320 coelhos com idades entre 30 e 60 dias (período de engorda). A identificação das espécies do gênero *Eimeria* spp. foi realizada com a técnica de flotação, com critérios de medição e comparação morfológica. Os oocistos por grama de fezes (OPG) foram determinados com a técnica McMaster. Os dados da carga parasitária foram normalizados ($\sqrt{x+0.5}$) e foi realizada uma análise da média principal no programa Minitab®. Foi identificado *E. stiedae* (coccidiosis hepática) em 8 UPC (19-100%) e coccidiosis intestinal por *E. irresidua* em 5 UPC (17-63.6%), *E. exigua* em 4 (23.5-100%), além disso, foram identificados em três UPC *E. media* (14.7-47.6%) e *E. coecicola* (14.7-19%), em duas *E. intestinalis* (24-28%), *E. magna* (11.7-24%) e *E. perforans* (4.5-18%) e em uma UPC *E. piriformis* (9%). A carga parasitária foi superior à média nas UPC 9 ($24\ 1450 \pm 33\ 555$) e 8 ($56\ 817 \pm 3\ 907$), apenas na unidade de produção 10, a quantidade de OPG ($25\ 433 \pm 2\ 776$) encontrou-se dentro dos limites de decisão. A maior quantidade de OPG foi identificada em UPC com projeto deficiente das instalações, bem como naquelas em que a alimentação e o abastecimento de água de boa qualidade são limitados. *Eimeria* spp., está presente em todas as UPC do Vale do Mezquital, com uma quantidade de OPG que coloca em risco a saúde dos animais.

Palavras-chave: coelhos, *Eimeria* spp., coccidiose, OPG.

ABSTRACT

The objective of this study was to identify and quantify species of the genus *Eimeria* present in naturally infected rabbits in the production units of Valle del Mezquital, Hidalgo State. Fecal samples were collected from 10 rabbit production units (RPUs) comprising 320 rabbits aged between 30 and 60 days (fattening period). Identification of *Eimeria* spp. species was carried out using the flotation technique, with criteria of



measurement and morphological comparison. Oocysts per gram of feces (OPG) were determined using the McMaster technique. Parasite load data were normalized ($\sqrt{x+0.5}$) and a principal mean analysis was performed in Minitab® software. *E. stiedae* (hepatic coccidiosis) was identified in 8 RPUs (19-100%) and intestinal coccidiosis by *E. irresidua* in 5 RPUs (17-63.6%), *E. exigua* in 4 (23.5-100%), additionally, *E. media* (14.7-47.6%) and *E. coecicola* (14.7-19%) were identified in three RPUs, *E. intestinalis* (24-28%), *E. magna* (11.7-24%), and *E. perforans* (4.5-18%) in two RPUs, and *E. piriformis* (9%) in one RPU. The parasite load was above average in RPUs 9 ($241\,450 \pm 33\,555$) and 8 ($56\,817 \pm 3\,907$), only in production unit 10 the amount of OPG ($25\,433 \pm 2\,776$) was found within decision limits, the highest amount of OPG was identified in RPUs with poor facility design, as well as those where feeding and supply of good quality water are limited. *Eimeria* spp. is present in all RPUs of Valley of Mezquital, with an OPG quantity that puts the health of the animals at risk.

Keywords: rabbits, *Eimeria* spp. coccidiosis, OPG.

INTRODUÇÃO

A carne de coelho desempenha um papel importante na saúde, na economia rural e no desenvolvimento sustentável, devido às suas características nutricionais, como alto teor de proteínas (20.3 g/100 g) e ácidos graxos insaturados (60.5%), baixo teor de gorduras (1.8-8.8 g/100 g), colesterol (47 mg/100 g) e sódio (37–47 mg/100 g) (Siddiqui *et al.*, 2023). No entanto, a cadeia produtiva enfrenta diversos problemas, principalmente relacionados à saúde animal e à qualidade do produto. Surto de doenças, mortalidade e custos de alimentação afetam a rentabilidade (Mukaila, 2023). Uma das condições para o sucesso da cunicultura é garantir o bem-estar epizootológico das UPC, pois a parasitose afeta a pecuária, uma vez que retarda o crescimento dos animais, pode causar sua morte e afetar a qualidade da carne (Gutyj *et al.*, 2023).

O conhecimento dos fatores de risco, do tipo de doenças, das causas de morte e das taxas de prevalência permite implementar estratégias de manejo mais eficientes (Espinosa *et al.*, 2020). A coccidiose do coelho é uma doença parasitária causada por espécies do gênero *Eimeria* (Xu *et al.*, 2022). Os coelhos afetados apresentam diarreia, diminuição do apetite, desidratação, perda de peso, retardo no crescimento, lesões hepáticas e intestinais e morte (Exequiel *et al.*, 2021).

São relatados dois tipos de coccidiose: a hepática, causada por *Eimeria stiedae*, uma doença devastadora, com alta morbidade e mortalidade, que exerce efeitos patológicos sobre a integridade dos hepatócitos e a função hepática dos coelhos (Athanasίου *et al.*, 2023). Por sua vez, *Eimeria* spp., causa coccidiose intestinal que afeta a mucosa, *E. intestinalis* e *E. magna* destroem a flora intestinal, o que provoca alterações nos metabólitos e nos mecanismos moleculares das interações coelho-parasita (Xu *et al.*, 2022). *Eimeria intestinalis* induz inflamação intestinal, perda de células caliciformes, alteração da microbiota (aumenta a população de *Escherichia* e *Enterococcus*) e dos metabólitos jejunais, bem como as interações hospedeiro-microbioma (Xu *et al.*, 2022).



O diagnóstico morfológico continua sendo a ferramenta para o diagnóstico de patologias associadas a esta espécie (Espinosa *et al.*, 2020; Cordero del Campillo & Rojo, 2000). Enquanto a prevenção e o controle são alcançados através da implementação de medidas higiênicas, com o uso de medicamentos ou produtos anticoccidianos (Abd El-Ghany, 2020). O mecanismo de ação consiste em destruir os estágios intracelulares do parasita uma vez que ele invadiu as células hospedeiras. Os produtos sintéticos incluem robenidina, decoquinato e diclazuril (Kadykalo *et al.*, 2018).

A administração de ionóforos tem sido um método eficaz para controlar infecções por *Eimeria* spp. No entanto, devido à pressão política e social atual, seu uso na pecuária foi reduzido e/ou proibido (Ferreira *et al.*, 2020). Os compostos fitoquímicos têm demonstrado efeitos preventivos, terapêuticos ou imunomoduladores contra a coccidiose. Esses tratamentos são caracterizados pela ausência de desenvolvimento de resistência coccidial (Nahed *et al.*, 2022).

No México, existem 11 560 UPC com 1 108 350 coelhos. Os estados com mais UPC registradas são: o Estado do México, com 3 885 e 293 332 animais, e Hidalgo, com 1 064 e 274 811 coelhos (SENASICA, 2020). Atualmente, desconhece-se a situação sanitária em relação às espécies do gênero *Eimeria* que prevalecem nas unidades de produção e a carga parasitária presente nelas; portanto, o objetivo do presente estudo foi identificar morfológicamente e quantificar as espécies do gênero *Eimeria* presentes em coelhos naturalmente infectados em unidades de produção do Vale do Mezquital, Estado de Hidalgo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em 10 localidades dos municípios de Tezontepec de Aldama (20°11'26" N, 99°16'27" O, 2006 m s.n.m), Mixquiahuala de Juárez (20°13'49" N, 99°12'50" O, 2002 m s.n.m), Progreso de Obregón (20°14'50" N, 99°11'24" O, 1999 msnm), Francisco I. Madero (20° 14' 43" N, 99° 5' 28" O, 1980 m s.n.m) e Ajacuba (20° 5' 33" N, 99° 7' 10" O, 2143 m s.n.m) (Figura 1), pertencentes ao Vale do Mezquital Hidalgo, que por suas características apresenta um clima semiárido, com solos irrigados e temporários, temperatura média anual de 18 °C e precipitação de 593 mm (Rosas *et al.*, 2015).

Unidades de Produção

Nas UPC, foram registrados a raça, o número de reprodutores e o tipo de alimentação, além das características das instalações e dos equipamentos utilizados.

Coleta das amostras

Foram coletadas amostras de fezes de 32 coelhos (por unidade) em 10 UPC de 5 municípios do Vale do Mezquital com produtores cooperantes, das raças Nueva Zelanda

Branca (NZB), Califórnia (CAL), Chinchilla (CH), Azteca Negro (AZN) e Satinado (ST), com idades entre 30 e 60 dias (período de engorda), alojados em gaiolas de arame galvanizado em grupos de 8 animais, em média.

Para garantir a integridade das amostras, estas foram transportadas a temperatura de refrigeração (4 °C) para o laboratório da Área Acadêmica de Medicina Veterinária e Zootecnia (AAMVZ), no Instituto de Ciências Agropecuárias (ICAp) da Universidade Autônoma do Estado de Hidalgo (UAEH), para sua identificação morfológica e determinação da carga parasitária.

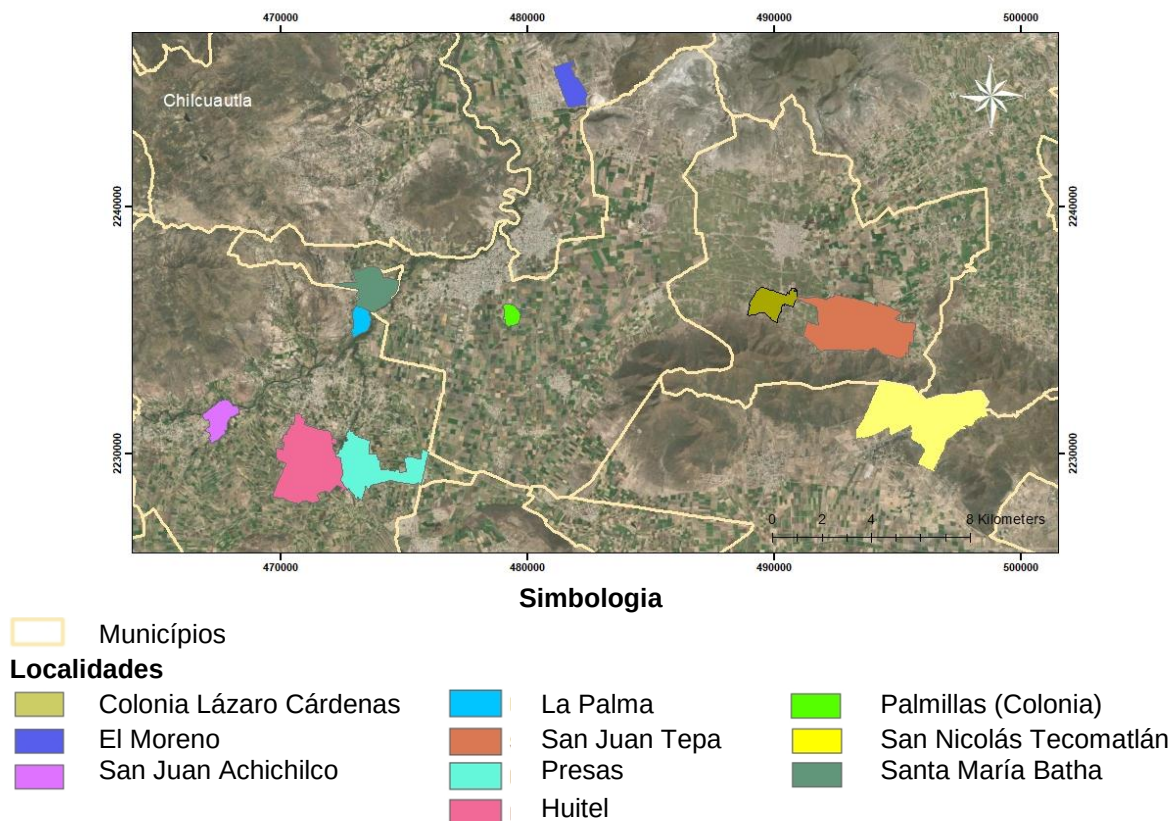


Figura 1. Localização geográfica das localidades onde foram localizadas as UPCs amostradas para o estudo

Identificação morfológica

Para a identificação das espécies do gênero *Eimeria* presentes nos coelhos, utilizou-se a técnica de flotação, utilizando uma solução saturada de NaCl e observando ao microscópio a 10X e 40X para sua identificação qualitativa com critérios de medição e comparação morfológica (Cordero del Campillo & Rojo, 2000).



Determinação da carga parasitária

Para determinar a quantidade de OPG, utilizou-se a técnica de McMaster. O número de OPG foi calculado somando o resultado da contagem de ambas as câmaras e multiplicando por 50 (Sandoval *et al.*, 2011). Foram realizadas quatro repetições por unidade de produção cunícola.

Análise estatística

Os dados da carga parasitária foram normalizados por meio de $\sqrt{x+0,5}$ para realizar uma análise da média principal no programa Minitab® Statistical Software MiniTab, (2021).

RESULTADOS

De acordo com a análise dos resultados, a raça de coelho predominante nas unidades de produção foi a Nueva Zelanda, presente em 80% das fazendas, seguida pela raça Califórnia, com 50%, correspondente aos produtores que utilizam cruzamentos entre essas duas raças. Em relação à alimentação, 7 das 10 fazendas fornecem ração comercial em forma de pellets, enquanto uma alimenta apenas com alfafa verde, outra com ração comercial e alfafa e mais uma com uma combinação de concentrado comercial, alfafa e nopal (Tabela 1).

Tabela 1. Características das unidades de produção cunícola na região do Vale do Mezquital

Fazenda	Raça					Número de reprodutores			Alimentação				
	Nueva Zelanda	Blanco	California	Chinchilla	Azteca	Negro	Satinado	Fêmeas	Machos	Concentrado	Alfalfa	Concentrado + alfalfa	Concentrado + alfalfa + nopal
1	1				1			13	2		1		
2	1		1					40	5				1
3	1		1					55	7	1			
4	1		1	1				100	11	1			
5							1	30	5	1			
6							1	30	4	1			
7	1							35	5	1			
8	1		1					36	8	1			
9	1		1					17	3			1	
10	1							36	10	1			
Total	8		5	1	1		2	392	60	7	1	1	1



Em relação ao projeto das instalações e equipamentos disponíveis, a Tabela 2 mostra que a maioria dos telhados das granjas (9/10) é feita de chapas de ferro, apenas uma utiliza chapa de amianto. 50% das paredes das granjas são de blocos e 50% utilizam tela ciclônica. 60% têm piso de cimento e 40% não têm piso firme (terra).

As gaiolas são americanas de arame galvanizado em 80% das UPC, acomodadas em flat deck (calibre 14), 20% utilizam módulos de arame galvanizado (calibre 12). 50% utilizam comedouros tipo funil que permitem um uso mais eficiente da ração, 40% alimentam em comedouros tipo J e apenas um produtor alimenta com alfafa sobre as gaiolas (10%). 70% fornecem água em recipientes de plástico ou aço inoxidável e apenas 30% utilizam bebedouros automáticos com tetina (Tabela 2).

Tabela 2. Tipo de instalações e equipamentos utilizados na UPC do Vale do Mezquitil, Hidalgo

	Teto		Piso		Parede		Gaiola		Comedouro		Bebedouro		Ninhos					
Fazenda	Chapa galvanizada.	Amianto	Terra	Concreto	Bloco	Malha ciclônica	Individual	Módulo	galvanizada	Tipo J	Tipo funil	Forrageira	Plástico	Aço inoxidável	Automático	Chapa	Plástico	Madeira
1	X		X			X	X					X	X				X	
2	X		X		X		X		X				X			X		
3	X			X		X		X			X				X	X		
4	X			X	X		X		X					X			X	
5		X		X	X			X			X				X		X	
6	X		X			X	X				X			X			X	
7	X			X	X		X		X				X					X
8	X		X			X	X				X			X			X	
9	X			X		X	X		X				X				X	
10	X			X	X		X				X				X	X		
Total	9	1	4	6	5	5	8	2	4	5		1	4	3	3	3	6	1

Identificação de espécies do gênero *Eimeria*

Nas UPC da área de estudo, foram identificados os dois tipos de coccidiose: a hepática, causada por *E. stiedae*, e a intestinal, causada por diferentes espécies de *Eimeria* spp (Tabela 3). *E. stiedae* foi identificada em 8 UPC, em uma faixa de 19 a 100%, seguida

por *E. irresidua*, com presença em 5 UPC, com um mínimo de 17 e um máximo de 63.6%, e *E. exigua*, encontrada em 4 UPC entre 23.5 e 100%. *E. intestinalis* e *E. flavescens* são as que produzem a coccidiose intestinal mais grave e foram identificadas em 2 e uma UPC, com uma taxa de infecção de 26 e 9%, respectivamente. Também foram identificadas *E. magna*, *E. media*, *E. piriformis*, *E. perforans* e *E. coecicola*.



Figura 2. Morfologia dos oocistos das espécies do gênero *Eimeria* identificadas nas UPC do Vale do Mezquital, Hidalgo. A) *E. stiedae*, B) *E. flavescens*, C) *E. intestinalis*, D) *E. magna*, E) *E. media*, F) *E. irresidua*, G) *E. piriformis*, H) *E. perforans*, I) *E. coecicola*, J) *E. exigua*

Tabela 3. Porcentagem de espécies do gênero *Eimeria* em UPC do Vale do Mezquital, Hidalgo

Espécie	Unidades de Produção Cunicola									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>E. stiedae</i>	23.4	19		44	45		48	100	30.9	36
<i>E. flavescens</i>	9.3									
<i>E. intestinalis</i>		28					24			
<i>E. magna</i>		24							11.7	
<i>E. media</i>	47.6			39					14.7	
<i>E. irresidua</i>			63.6	17	28		28			31
<i>E. piriformis</i>					9					
<i>E. perforans</i>					18				4.5	
<i>E. coecicola</i>	19.7	29							14.7	
<i>E. exigua</i>			36.4			100			23.5	33

Porcentagem de infecção por espécies de *Eimeria* spp. em UPC

Das 10 UPC analisadas, 100% apresentaram resultados positivos para *Eimeria* spp. Na Figura 3, observa-se que existem diferenças estatísticas significativas na quantidade de OPG entre as UPC, sendo que as UPC 9 ($24\ 1450 \pm 33\ 555$) e 8 ($56\ 817 \pm 3\ 907$) apresentaram uma quantidade superior à média de OPG, enquanto as cargas inferiores à média foram encontradas nas UPC 1 ($11\ 417 \pm 1\ 051$), 7 ($6\ 367 \pm 1\ 614$), 6 ($4\ 500 \pm 816$), 4 ($3\ 217 \pm 437$) e 2 ($1\ 583 \pm 246$), sem apresentar diferenças significativas entre a UPC 5 (583 ± 125) e 3 (433 ± 85), sendo apenas a UPC 10 a que apresentou uma quantidade de OPG dentro dos limites de decisão.

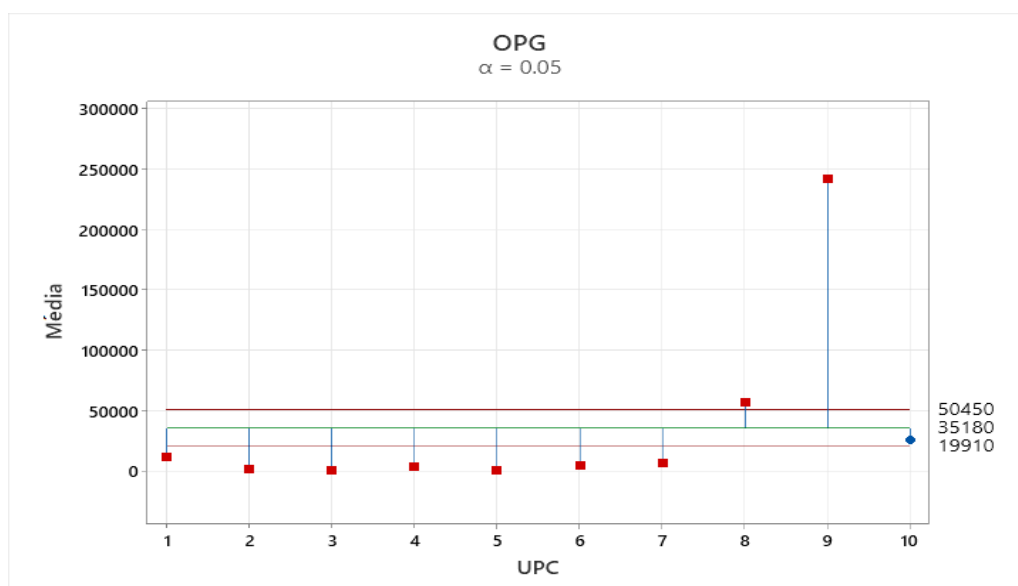


Figura 3. OPG de *Eimeria* spp. em UPC no Vale do Mezquital, Hidalgo

DISCUSSÃO

As espécies do gênero *Eimeria* identificadas no presente estudo correspondem a dez das 11 espécies relatadas mundialmente que afetam os coelhos. A presença de várias espécies obriga a determinar se elas podem agir sinergicamente e se, com duas ou mais espécies, aumenta a patogenicidade (García *et al.*, 2017). De acordo com Gabriele & Daniel, (2019), *Clostridium spiroforme* e *Eimeria* spp. estão associados a doenças gastrointestinais em coelhos jovens e podem causar altas taxas de morbidade e mortalidade. Serge *et al.*, (2020), referem que os coelhos são suscetíveis à coccidiose no início e no final da lactação, enquanto a sensibilidade dos coelhos jovens é mais evidente nos dias após o desmame, onde as reprodutoras desempenham um papel importante na transmissão da coccidiose.



As UPC foram classificadas como pequenos e médios criadores de coelhos de acordo com a classificação de Vélez *et al.*, (2023), que as classificam com base em sua capacidade produtiva, capacidade do criador e eficiência técnica: pequeno criador familiar (37%), cunicultores familiares médios (50%) e cunicultores empresariais (13%), e de acordo com Shkromada & Nedzheria, (2020), tanto em fazendas comerciais quanto familiares, a infecção mais comum é por *E. perforans*, *E. magna*, *E. media*, *E. irresidua*, *E. piriformes* e *E. intestinalis*.

No Vale do Mezquital, as raças NZB e CAL são as mais utilizadas, observando-se também que apresentam a maior carga parasitária, coincidindo com o relatado por Shola *et al.*, (2019), que mencionam que a raça e o tipo de alojamento são fatores de risco significativos associados à infecção por *Eimeria* spp. Por sua vez, Pilarczyk *et al.*, (2020), não relatam diferenças significativas na infecção por espécies do gênero *Eimeria* em relação ao gênero, mas sim pela idade e densidade por gaiola, sendo maior em coelhos com menos de 6 meses e agrupados, em relação aos alojados individualmente.

As características das gaiolas (modelo e calibre) e equipamentos (comedouros e bebedouros) utilizados nas UPC do Vale do Mezquital permitem a reprodução de espécies do gênero *Eimeria*, o que coincide com Legendre *et al.*, (2019), que mencionam que os coelhos são infectados por via oral, ao consumir alimentos ou água contaminados com oocistos, aumentando a possibilidade de serem infectados quando alimentados com forragens. Henneb *et al.*, (2022), mencionam que a população de *Eimeria* spp. é significativamente maior em fazendas que não cumprem com boas práticas de higiene, água e alimentos de qualidade. Gerbil *et al.*, (2023), indicam que o tipo e a qualidade dos equipamentos utilizados na produção de coelhos devem atender às necessidades de alimentação e conforto, evitando a contaminação com fezes.

Por sua vez, Shkromada *et al.*, (2019), descrevem que o parasita se propaga através de animais doentes e se conserva bem no ambiente externo. Os oocistos de coccídios vivem nas células por muito tempo, portanto, a remoção temporária dos animais não previne a infecção. Shola *et al.*, (2019), relatam que os coelhos mantidos em “bateria” apresentam uma taxa de prevalência mais alta (95.2%) em comparação com os criados no sistema “flat-deck” (71.9%). De acordo com Shkromada & Nedzheria, (2020), o manejo em gaiolas metálicas, em conformidade com as normas sanitárias e higiênicas e a desocupação oportuna, reduz o nível de infecção por *Eimeria* spp. Enquanto Hamid *et al.*, (2019), mencionam que os parasitas são onipresentes no ambiente e são transmitidos por via fecal-oral.

Nas UPC do Vale do Mezquital, foram identificadas 10 das 11 espécies do gênero *Eimeria* relatadas em coelhos, de acordo com Qin *et al.*, (2023), além disso, foram encontradas de 8 a 1 espécie na mesma UPC, dados semelhantes aos relatados por Serge *et al.*, (2019) que, ao registrar por sete meses a dinâmica de excreção de oocistos em



reprodutoras e seus filhotes, encontraram altas concentrações de oocistos em 100% dos animais, com 7 espécies de coccídios coexistindo no mesmo indivíduo. Maziz *et al.*, (2018), ao avaliar a prevalência de coccídios em fazendas de coelhos no norte da Argélia, identificaram oito espécies do gênero *Eimeria*, relatando que infecções mistas com quatro espécies eram comuns, sendo *E. magna* a espécie dominante, em comparação com *E. media* e *E. irresidua* com frequências respectivas de 42.5%, 17.6% e 14.9% ($p < 0.001$).

Das espécies identificadas no presente estudo, de acordo com Takami *et al.*, (2023). *E. intestinalis* e *E. flavescens* causam coccidiose intestinal, e *E. stiedae* causa coccidiose hepática, apresentando alta virulência. Por sua vez, Athanasiou *et al.*, (2023), relatam que *Eimeria stiedae* é uma doença devastadora com altas taxas de morbidade e mortalidade; no entanto, Laha & Goswami, (2023), afirmam que apenas a coccidiose intestinal pode causar alta mortalidade em coelhos. . Anak & Sarayati, (2023), mencionam que a via de transmissão ocorre quando os coelhos consomem alimentos e bebidas contaminados com oocistos. Por sua vez, *Eimeria magna* é caracterizada por ser levemente patogênica e moderadamente imunogênica (Geru *et al.*, 2017). Provocando letargia, perda de peso, diarreia e até mesmo a morte em casos graves (Chen *et al.*, 2023).

Nas UPC do presente estudo, as amostras foram coletadas em coelhos de engorda (30 a 60 dias de idade), por ser uma fase em que ocorrem grandes perdas econômicas associadas à diarreia. Elhendy *et al.*, (2018), relatam uma prevalência de 88% em coelhos com menos de 4 meses. De acordo com estudos de El-Ashram *et al.*, (2020), dos coelhos após o desmame foram infectados por *E. media*, *E. perforans*, *E. intestinalis*, *E. magna*, *E. coecicola*, *E. exigua* e *E. flavescens*.

Sun *et al.*, (2016), referem que as espécies do gênero *Eimeria* em coelhos só são capazes de infectar certos hospedeiros e que, durante a infecção, ocorre divisão e crescimento celular, inflamação no intestino para substituir os enterócitos danificados, sendo necessário o colesterol como constituinte essencial da membrana celular. Por sua vez, Manjunatha *et al.*, (2019), observaram nos coelhos afetados atraso no crescimento, anorexia, perda de peso, diarreia, dor abdominal e morte súbita, enquanto que na bioquímica sanguínea é relatado um aumento das enzimas hepáticas e da bilirrubina.

Por sua vez, Petrova *et al.*, (2022), ao realizar a necropsia de coelhos infectados com *Eimeria stiedae*, revelaram hepatomegalia, nódulos amarelados multifocais difusamente distribuídos pela superfície do fígado e no parênquima, ductos biliares dilatados e hiperplasia biliar. Além disso, Manjunatha *et al.*, (2019), identificaram numerosos oocistos de *E. stiedae*, encontrando múltiplas áreas de necrose coagulativa de células hepáticas rodeadas por células inflamatórias. De acordo com Chatterjee *et al.*, (2023), esta situação clínica prevalece em diferentes órgãos, como pâncreas, fígado e ceco.



De acordo com [Taraneh et al., \(2011\)](#), os animais afetados apresentam perda de peso, com reservas de gordura reduzidas e atrofia muscular, pêlo hirsuto e material fecal aderido ao pêlo na região perineal, observam-se alterações patológicas macroscópicas no intestino delgado, distendido e cheio de uma ingestão semissólida de cor verde acinzentada, mucosa intestinal severamente hiperêmica e edematosa. Da mesma forma, [Sidorenko et al., \(2020\)](#), identificaram em seções histológicas do intestino delgado, merozoítos, enterócitos danificados, bem como acúmulos de linfócitos e eosinófilos.

A variabilidade de OPG das UPC do Vale do Mezquital foi alta, apenas uma UPC registrou uma população <500 OPG, o que, de acordo com [Anak y Sarayati et al., \(2023\)](#) é considerado uma infecção leve e sem capacidade de causar danos. Por sua vez, [Sidorenko et al., \(2020\)](#), ao avaliar a intensidade da infecção por *E. perforans* e *E. irrisidua* inoculando 50-60 mil oocistos por coelho de 40 dias de idade, relataram que o ganho máximo de peso vivo e o rendimento no abate diminuem em coelhos híbridos F1 Chinchilla x Califórnia. Por sua vez, [Balicka et al., \(2020\)](#), relatam que o número de OPG também apresenta grandes flutuações ao longo do ano, sendo mais alto no mês de maio (21100 OPG).

[Tokiwa et al., \(2022\)](#), mencionam que as espécies do gênero *Eimeria* podem ser transmitidas horizontalmente através de oocistos, sendo problemáticas em ambientes fechados. Enquanto [Chatterjee et al., \(2023\)](#), relatam que a temperatura adequada pode desencadear a esporulação e complementar seu ciclo de vida. Além disso, [Shkromada et al., \(2019\)](#), apontam que é impossível eliminar totalmente os coccídios, apesar de acidificar a água todos os dias, porque ao diminuir a concentração terapêutica os coelhos adoecem. A acidificação com ácidos fórmico, ortofosfórico, sórbico e cítrico a um pH de 3.5 e uma exposição de 60 minutos elimina de 50 a 90% dos oocistos. Um pH de 3.5 a 4.5 não causa destruição do epitélio da mucosa. Da mesma forma, [Hamid et al., \(2019\)](#), relatam que a aplicação de medidas de biossegurança por meio da eliminação dos oocistos nas fezes antes da esporulação reduz a quantidade de oocistos com capacidade infecciosa.

A alta concentração de OPG em pelo menos 9 das 10 fazendas avaliadas pode afetar consideravelmente os lucros das UPC, pois, de acordo com [Chatterjee et al., \(2023\)](#), aproximadamente 70% dos custos estimados pela coccidiose subclínica se devem ao fato de que o ganho de peso e a conversão alimentar são afetados, sendo necessário implementar medidas eficientes de prevenção e controle para evitar perdas econômicas.

De acordo com [Chen et al., \(2023\)](#), um método para prevenir a coccidiose em coelhos é usar medicamentos anticoccidianos na dieta, no entanto, existe preocupação com a resistência e a presença de resíduos (dos medicamentos) na carcaça. Por sua vez, [Xiao et al., \(2022\)](#), recomendam o uso de vacinas como estratégia de medicina preventiva. Por sua vez, [Rivero et al., \(2019\)](#), propõem o uso de produtos antimicrobianos obtidos a



partir de plantas e árvores como *Salix babylonica* (salgueiro-chorão) como alternativa para o controle da coccidiose em coelhos naturalmente infectados, já que com a administração de 25 e 50 mg/kg de peso vivo, conseguiu diminuir a eliminação de OPG, efeito associado à sua composição fitoquímica (cumarinas, triterpenos, flavonóides, lactonas sesquiterpênicas, saponinas, terpineno, linalol, timol e carvacrol). Enquanto Nahed *et al.*, (2022), relatam que, em frangos, os compostos fenólicos diminuem a contagem de oocistos de *Eimeria* spp. ao reagir com as membranas citoplasmáticas, causando lise e destruição do protozoário.

CONCLUSÕES

Eimeria spp está presente em 100% das Unidades de Produção Cunicola amostradas no Vale do Mezquital. Em 80% dos casos, apresentou-se como infecções mistas, com a presença de mais de uma espécie. A quantidade de OPG (mais de 500) coloca em risco a saúde dos animais e obriga à implementação de programas de prevenção e/ou controles eficazes que considerem a redução no uso de medicamentos.

LITERATURA CITADA

ABD El-Ghany WA. 2020. Coccidiosis: A Parasitic Disease of Significant Importance in Rabbits. *World Vet. J.* 10 (4):499-507. ISSN: 2322-4568.

<https://dx.doi.org/10.54203/scil.2020.wvj60>

ANAK PA, Sarayati HAMS. 2023. Gastrointestinal Infection of Rabbits in Ranau Rabbit Farm. Ranau, Sabah Malaysia. *Science Letters.* 17(1): 145-155. ISSN: 1675-7785. eISSN: 2682-8626. <https://doi.org/10.24191/sl.v17i1.19874>

ATHANASIOU LV, Tsokana CN, Doukas D, Kantere MC, Katsoulos PD, Papakonstantinou GI, Katsogiannou EG, Dedousi A. 2023. Hepatic Coccidiosis in Wild Rabbits in Greece: Parasite Detection on Liver Imprints and the Associated Biochemical Profile. *Veterinary Sciences.* 10(4):248. ISSN: 2306-7381.

<https://doi.org/10.3390/vetsci10040248>

BALICKA RA, Laurans L, Pohorecki K, Batko M, Ramisz A. 2020. Short communication: prevalence of *Eimeria* spp. infection in domestic rabbits of Polish farms. *World Rabbit Sci.* 28: 181-185. ISSN: 1257-5011. <https://doi.org/10.4995/wrs.2020.10758>

CHATTERJEE T, Muherjea R, Mondal M. 2023. Occurrence of Coccidiosis amongst Different Wildlife and Other Domestic Animals Including Birds: A Review on Comparative Study. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 12(2):8-16. eISSN: 2319-7706.

<https://doi.org/10.20546/ijcmas.2023.1202.002>

CHEN H, Pu J, Xiao J, Bai X, Zheng R, Gu X, Xie Y, He R, Xu J, Jing B, Peng X, Ren Y, Yang G. 2023. Evaluation of the immune protective effects of rEmMIC2 and rEmMIC3 from *Eimeria magna* in rabbits. *Parasitology Research.* 122: 661–669. eISSN: 1432-1955

<https://doi.org/10.1007/s00436-022-07774-3>



CORDERO DEL CAMPILLO M. Rojo Vázquez FA. 2000. *Parasitología Veterinaria*. MacGraw-Hill Interamericana. ISBN 84-486-0236-6, 1a. ed., España. Pp. 729-734.

EL-ASHRAM S, Aboelhadid SM, Abdel-Kafy E-SM, Hashem SA, Mahrous LN, Farghly EM, Kamel AA. 2020. Investigation of Pre- and Post-Weaning Mortalities in Rabbits Bred in Egypt, with Reference to Parasitic and Bacterial Causes. *Animals*. 10(3): 537. eISSN: 2076-2615. <https://doi.org/10.3390/ani10030537>

ELHENDY A, Kuraa H, Nageib B. 2018. Pathological and parasitological studies on some eimeria species in rabbits using light and electron microscope. *Assiut Veterinary Medical Journal*. 64(157): 81-93. eISSN: 2314-5226. <https://doi.org/10.21608/AVMJ.2018.168915>

ESPINOSA J, Ferreras MC, Benavides J, Cuesta N, Pérez C, García Iglesias MJ, García Marín JF, Pérez V. 2020. Causes of Mortality and Disease in Rabbits and Hares: A Retrospective Study. *Animals*. 10(1):158. ISSN: 2076-2615. <https://doi.org/10.3390/ani10010158>

EXEQUIEL S, Allende L, Fariña F, Quintana S, Rivero M, Rodriguez M, Pane S. 2021. Excreción de ooquistes de *Eimeria* en conejos infectados naturalmente en una granja de producción de carne. *Neotropical Helminthology*. 15(2):199–209. eISSN 1995-1043 <https://doi.org/10.24039/rnh20211521276>

FERREIRA DCA, Santin E, Kogut M. 2020. Poultry Coccidiosis: Strategies to Understand and Control. *Frontiers in Veterinary Science*. 7. ISSN:2297-1769. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.599322>

GABRIELE CPI, Daniel GF. 2019. Clostridial Enterotoxemia and Coccidiosis in Weanling Cottontail Rabbits (*Sylvilagus audubonii*, *Sylvilagus floridanus*, *Sylvilagus nuttallii*) from Colorado, USA. *J Wildl Dis*. 55 (1):189–195. ISSN: 0090-3558. <https://doi.org/10.7589/2018-02-026>

GARCÍA RVG, Bautista GLG, Martínez CJS, Romero NC. 2017. Multicausal etiology of the enteric syndrome in rabbits from Mexico. *Revista Argentina de Microbiología*. 49(2):132-138. ISSN 0325-7541. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2017.03.001>

GERBIL K, Essa N, Abdou S, Omar A. 2023. Characterization of rabbits production systems in Egypt. *Archives of Agriculture Sciences Journal*. 6(1): 59-72. eISSN:2535-1699. <https://dx.doi.org/10.21608/AASJ.2023.295298>

GERU T, Yunzhou W, Chao L, Xiaolong G, Ping C, Sufang F, Xun S, Xianyong L. 2017. High pathogenicity and strong immunogenicity of a Chinese isolate of *Eimeria magna* Pérard, 1925. *Parasitology International*. 66(3):207-209. ISSN 1383-5769. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2017.01.014>

GUTYJ B, Boyko O, Korchan L. 2023. Epizootological monitoring of rabbit parasitoses on the territory of Ukraine. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Veterinary Sciences*. 25(109):3-7. eISSN:2518–1327. <https://doi.org/10.32718/nvlvet10901>



HAMID PH, Prastowo S, Kristianingrum YP. 2019. Intestinal and hepatic coccidiosis among rabbits in Yogyakarta, Indonesia. *Vet World*. 12(8):1256-1260. eISSN: 2231-0916. <https://www.veterinaryworld.org/Vol.12/August-2019/12.html>

HENNEB M, Belabbas R, Habbache N, Zenia S. 2022. Prevalence and risk factors of *Eimeria* spp. and *Giardia* spp. in rabbits of local algerian population. *Plant Archives*. 23(1):11-16. eISSN:2581-6063. <https://doi.org/10.51470/plantarchives.2023.v23.no1.002>

KADYKALO S, Roberts T, Thompson M, Wilson J, Lang M, Espeisse O. 2018. The value of anticoccidials for sustainable global poultry production. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 51(3):304-310. ISSN:0924-8579. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2017.09.004>

LAHA R, Das M, Goswami A. 2023. Coccidiosis in rabbits in a subtropical hilly region. *Indian Journal of Animal Research*. 49(2): 231-233. eISSN:0976-0555. <https://doi.org/10.5958/0976-0555.2015.00064.3>

LEGENDRE H, Goby JP, Le Stum J, Hoste H, Cabaret J, Gidenne T. 2019. Parasitisme gastro-intestinal du lapin pâturage en fonction de l'âge, de la saison et du type du pâturage: 1/Nematodes. In: Proceedings of the 18emes *Journées de la Recherche de Cunicole*. 9–12. ISSN 2273-8142. <https://hal.inrae.fr/hal-02738438>

MANJUNATHA V, Rout M, Sujay CS, Jaisingh N, Salin Nikitha, Byregowda SM. 2019. Clinico-pathologic observations of spontaneous hepatic coccidiosis in broiler rabbits maintained in Bannerghatta biological park in Karnataka state of India. *Indian Journal of Animal Research*. 53(4):528-532. eISSN:0976-0555. <https://doi.org/10.18805/ijar.B-3436>

MAZIZ BS, Aissi M, Ainbaziz H, Bachene MS, Zenia S, Ghisani F. 2018. Prevalence of coccidian infection in rabbit farms in North Algeria, *Veterinary World*. 11(11):1569-1573. eISSN: 2231-0916. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.1569-1573>

MINITAB, LLC. 2021. Minitab. <https://www.minitab.com>

MUKAILA R. 2023. Measuring the economic performance of small-scale rabbit production agribusiness enterprises. *World Rabbit Sci*. 31:35-46. ISSN:1257-5011. <https://doi.org/10.4995/wrs.2023.18660>

NAHED A. El-Shall, Mohamed E. Abd El-Hack, Najah M. Albaqami, Asmaa F. Khafaga, Ayman E. Taha, Ayman A. Swelum, Mohamed T. El-Saadony, Heba M. Salem, Amira M. El-Tahan, Synan F. AbuQamar, Khaled A. El-Tarabily, Ahmed R. Elbestawy. 2022. Phytochemical control of poultry coccidiosis: a review. *Poultry Science*. 101(1). ISSN: 0032-5791. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101542>

PETROVA JP, Iliev PT, Ivanov AI, Petrov VS, Kalkanov II, Kostadinov NN, Cecilian F, Vitiello T, Giordano A, Georgieva TM. 2022. Biochemical and Pathomorphological Investigations on Rabbits with Experimentally Induced Hepatic Eimeriosis *Macedonian Veterinary Review*. 45(1):53-59. eISSN:1857-7415. <https://doi.org/10.2478/macvetrev-2022-0013>



PILARCZYK B, Tomza-Marciniak A, Pilarczyk R, Januś E, Stanek P, Seremak B, Sablik P. 2020. The effect of the sex, age, and breed of farmed rabbits and the choice of management system on the extensivity and intensity of *Eimeria* infection. *Veterinary World*. 13(8):1654-1660. eISSN 2231-0916. www.doi.org/10.14202/vetworld.2020.1654-1660

QIN Z, Zhang J, Zhang K, Lang J, Wang N, Li J, Zhang L. 2023. Morphological and Molecular Characteristics of a Single oocyst for the Identification of *Eimeria* species in Domestic Rabbits (*Oryctolagus cuniculus* f. domesticus). *Veterinary Parasitology*. 321:109986. ISSN:0304-4017. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2023.109986>

RIVERO PN, Hernández AJL, Valladares CB, Delgadillo RL, Ojeda RD, Sosa GCG, Morales UAL, Vega SV, Zaragoza BA. 2019. *Salix babylonica* L. as a Natural Anticoccidial Alternative in Growing Rabbits. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2019:1-8. eISSN:1741-4288. <https://doi.org/10.1155/2019/2107231>

ROSAS ÁJ, García RA, López GJ, Manzo DL. 2015. Análisis multicriterio para la delimitación de una región árida del centro de México. *Acta Universitaria*. 25(4):3-17. ISSN:2007-9621. <https://doi.org/10.15174/au.2015.772>

SANDOVAL E, Morales G, Ybarra N, Barrios M, Borges J. 2011. Comparación entre dos modelos diferentes de cámaras de McMaster empleadas para el conteo coproscópico en el diagnóstico de infecciones por nematodos gastroentéricos en rumiantes. *Zootecnia Tropical*. 29(4):495-501. ISSN:0798-7269. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692011000400011&lng=es&tlng=es

SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 2020. Acciones conjuntas para proteger la cunicultura. México. <https://www.gob.mx/senasica/articulos/acciones-conjuntas-para-proteger-la-cunicultura>

SERGE AD, Kimsé M, Komoin OC, Koné MW, Touré A. 2020. Dynamic of oocystal excretion of coccidiosis in female rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) and their litters, from pregnancy to fattening. *International Journal of Innovation and Scientific Research*. 49(1): 148–159. ISSN:2351-8014. <http://www.ijisr.issr-journals.org/abstract.php?article=IJISR-20-121-06>

SHKROMADA O, Skliar O, Paliy A, Ulko L, Suprun Y, Naumenko O, Ishchenko K, Kysterna O, Musiienko O, Paliy A. 2019. Development of preventing means for rabbits' coccidiosis. *EUREKA:Health Sciences*. (3):58-68. ISSN:2504-5679. <https://doi.org/10.21303/2504-5679.2019.00914>

SHKROMADA O, Nedzheria T. 2020. Intensity of invasion in emeriosis of rabbits in different methods of keeping. *EUREKA: Health Sciences*. (5):107-114. eISSN 2504-5679. <https://doi.org/10.21303/2504-5679.2020.001419>

SHOLA DOF, Nuhu AA, Fabiyi JP, Sanda IM, Hussain K, Rabi M, Ganiyu IA. 2019. Prevalence and associated risk factors of *Eimeria* species in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Ilorin, Kwara State, Nigeria. *Annals of Parasitology*. 65:267-273. ISSN:22990631. <https://doi.org/10.17420/ap6503.209>



SIDDIQUI SA, Gerini F, Ikram A, Saeed F, Feng X, Chen Y. 2023. Rabbit Meat—Production, Consumption and Consumers' Attitudes and Behavior. *Sustainability*. 15(3):2008. ISSN:2071-1050. <https://doi.org/10.3390/su15032008>

SIDORENKO K, Mkrtchyan M, Kuznetsov Y, Klimova E. 2020. The pathogenic effect of *Eimeria* on rabbits of the soviet chinchilla breed and its hybrids with the Californian breed. *Adv. Anim. Vet. Sci.* 8(s2):7-11. eISSN:2307-8316.
<http://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2020/8.s2.7.11>

SUN L, Dong H, Zhang Z, Liu J, Hu Y, Ni Y, Grossmann R, Zhao R. 2016. Activation of epithelial proliferation induced by *Eimeria acervulina* infection in the duodenum may be associated with cholesterol metabolism. *Oncotarget*. 7:27627-27640. ISSN:1949-2553
<https://doi.org/10.18632/oncotarget.8490>

TAKAMI S, Shibahara T, Sasai K, Matsubayashi M. 2023. Occurrence, Histopathological Findings, and Molecular Identification of Pathogenic *Eimeria* Infections in Rabbits (Mammalia: Lagomorpha) in Japan. *Acta Parasitol.* 68:453-457. eISSN:1896-1851.
<https://doi.org/10.1007/s11686-023-00678-x>

TARANEH O, Gulegen E, Senlik B, Bakirci S. 2011. Intestinal Coccidiosis in Angora Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) Caused by *Eimeria intestinalis*, *Eimeria perforans* and *Eimeria coecicola*. *YYU Veteriner Fakultesi Dergisi*. 22(1):27-29. ISSN: 1017-8422.
<https://www.researchgate.net/publication/267690663>

TOKIWA T, Chou S, Kitazoe H, Ito K, Torimoto R, Shoshi Y, Sanjoba C, Yamamoto M, Yoshimura H. 2022. Three new species of *Eimeria* (Apicomplexa: Eimeriidae) from the Amami rabbit, *Pentalagus furnessi* (Mammalia: Leporidae). *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*. 18:194-200. ISSN 2213-2244.
<https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2022.05.006>

VÉLEZ IA, Espinosa GJA, Aguilar RF. 2023. Type and characterization of rabbit farmers in Mexico's central states. *Rev Mex Cienc Pecu.* 12(2):469-486. ISSN:2448-6698.
<https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i2.5811>

XIAO J, Zheng R, Bai X, Pu J, Chen H, Gu X, Xie Y, He R, Xu J, Jing B, Peng X, Yang G. 2022. Preliminary evaluation of the protective effects of recombinant AMA1 and IMP1 against *Eimeria stiedae* infection in rabbits. *Parasites & Vectors*. 15(400). ISSN: 1756-3305. <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05492-4>

XU Y, Xiaofen H, Shanshan Y, Shengwei Z, Tingyu Y, Yunxiao Z, Yong L. 2022. Fecal metabolomic analysis of rabbits infected with *Eimeria intestinalis* and *Eimeria magna* based on LC-MS/MS technique. *Microbial Pathogenesis*. 162. ISSN 0882-4010,
<https://doi.org/10.1016/j.micpath.2021.105357>

[Errata Erratum](#)

<https://abanicoacademico.mx/revistasabanico-version-nueva/index.php/abanico-veterinario/errata>