

# Apoyatura bioquímica al diagnóstico veterinario. Casuística registrada tras 25 años de funcionamiento de un servicio de análisis clínicos

Coppo, J.A. <sup>1</sup>; Mussart, N.B. <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Profesor Titular, Cátedra de Fisiología, <sup>2</sup> Directora, Servicio de Análisis Clínicos, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNNE, Sargento Cabral 2139, Corrientes (3400), Argentina, Tel/Fax: 54–03783–425753, E–mail: icoppo@vet.unne.edu.ar

## Resumen

**Coppo, J.A.; Mussart, N.B.: Apoyatura bioquímica al diagnóstico veterinario. Casuística registrada tras 25 años de funcionamiento de un servicio de análisis clínicos.** Se efectúa el estudio retrospectivo del accionar del Servicio de Análisis Clínicos de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNNE durante 25 años, detallando datos obtenidos en alrededor de 15.000 animales, casi la mitad de los cuales fueron caninos. En esta especie se detectaron y tipificaron afecciones nefrouinarias (34,7%), hepatobiliares (26,1%), hemáticas (21,3%), endocrinas (10,5%) y otras inherentes a procesos inflamatorios, infecciosos, parasitarios, metabólicos, inmunes, tumorales, articulares, cardiovasculares, pancreáticos, óseos, malabsortivos y tóxicos (7,4%). Se resalta la utilidad de modernas técnicas como lipidograma electroforético, C–HDL, C–LDL, isoenzimas, hemoglobina A1c, fructosamina, hormonas diversas y otros analitos. Se enfatiza justipreciar el diagnóstico complementario en su correcto valor, a efectos de afianzar cada día más esta eficaz herramienta en la actividad veterinaria.

**Palabras clave:** análisis bioquímicos, apoyatura diagnóstica, casuística en 15.000 animales.

## INTRODUCCIÓN

Los análisis bioquímicos, unidos al examen clínico y a la anamnesis, constituyen la trilogía en la cual debe apoyarse el veterinario para elaborar el diagnóstico, efectuar un correcto pronóstico y valorar la evolución del paciente y su respuesta al tratamiento. Las pruebas de laboratorio permiten usualmente confirmar o descartar el diagnóstico presuntivo y adquieren un rol preponderante, especialmente en la clínica de pequeños animales <sup>6,57</sup>.

En la medicina humana, el diagnóstico suele definirse como el proceso mediante el cual se identifica la enfermedad del paciente a través de distintas estrategias, las cuales responden a tres tipos de pensamientos: causal, probabilístico y determinístico. El último de ellos es inducido por las pruebas complementarias y su importancia se agiganta día a día por los logros cuali y cuantitativos de la tecnología. Un estudio retrospectivo efectuado en el Hospital Escuela de Corrientes sobre 130 historias clínicas, reveló que en el 54,5% de los casos, *el diagnóstico inicial fue modificado* a partir de los datos obtenidos por pruebas complementarias, entre ellas las atinentes a la bioquímica clínica <sup>50</sup>.

La diversidad de especies, razas y sistemas de alimentación y manejo dificulta la interpretación de los datos del diagnóstico complementario; en este aspecto la medicina veterinaria es a todas luces más complicada que la medicina humana. El diagnóstico

diferencial precoz, especialmente en enfermedades orgánicas y metabólicas, difícilmente se logrará sin el auxilio del laboratorio <sup>45</sup>. Además, el cuadro bioquímico variará según el momento evolutivo de la enfermedad y muchas veces coexistirán simultáneamente dos o más afecciones <sup>6</sup>. Algunas pruebas de laboratorio útiles para patologías humanas no resultarían confiables al aplicarlas en animales <sup>7</sup>.

Los análisis no deben ser exigidos sin motivo justificado, ni mucho menos intentar sustituir el examen clínico cuidadoso; solo tendrán valor cuando el clínico se halle en condiciones de saber interpretar los resultados. Para ello, deberá tener conocimiento de los valores de referencia de cada especie, para cada edad y sexo, así como estar enterado de las variaciones propias de las diferentes patologías de la medicina interna <sup>2</sup>. A dichas limitantes deberían agregarse las atinentes a los distintos estadios fisiológicos (crecimiento, gestación, lactancia, envejecimiento) y al ritmo circadiano <sup>44</sup>.

En las clínicas donde acude alto número de pacientes, los veterinarios disponen de poco tiempo para interpretar los hallazgos de laboratorio en función de los signos del animal. Tal circunstancia los impulsa a descartar enfermedades simplemente a partir de *una prueba* positiva o negativa, en lugar de tener en cuenta el *perfil* correspondiente, al cual se arriba mediante *algoritmos* (esquemas deductivos) que ciñen más ajustadamente el diagnóstico. Valores anormalmente altos o bajos en pruebas aisladas, cobran significado cuando

se contemplan dentro de la perspectiva de un perfil o *patrón integrador*. Los perfiles (*baterías de pruebas*) constituyen el método más sólido y eficaz de la Patología Clínica, proporcionando una exhaustiva base de datos para la valoración del paciente<sup>57</sup>.

La base del diagnóstico clásico sigue siendo “ver, palpar y escuchar”, pero modernamente la primordial aspiración del clínico es reconocer una enfermedad en la forma más precoz que sea posible; las pruebas de laboratorio –muchas veces indispensables– proporcionan valiosos pilares diagnósticos, especialmente cuando los hallazgos clínicos son vagos y poco ostensibles. El laboratorio *objetiva* los resultados, corroborando el diagnóstico y asegurando una más rápida y eficaz ayuda al paciente. En otro aspecto, hará emerger en el veterinario la satisfacción personal de haber hecho lo mejor para el enfermo y se reflejará en la confianza del propietario del animal hacia el profesional actuante<sup>56</sup>.

El propósito de esta publicación fue investigar retrospectivamente la casuística registrada en un laboratorio de análisis hematológicos y bioquímicos, de ininterrumpido accionar desde el año 1977 hasta la fecha, a efectos de generar conocimientos sobre la prevalencia de las principales enfermedades internas de los animales del nordeste argentino.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se recopilaron datos a partir de los protocolos diagnósticos del Servicio de Análisis Clínicos anexo a la Cátedra de Fisiología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), correspondientes a los últimos 25 años (1977 a 2001). Dicho Servicio, el más antiguo y completo de la zona, constituye un laboratorio de referencia (arancelado) al cual arriban muestras de pacientes de Corrientes, Misiones, Formosa, Chaco y norte de Santa Fé.

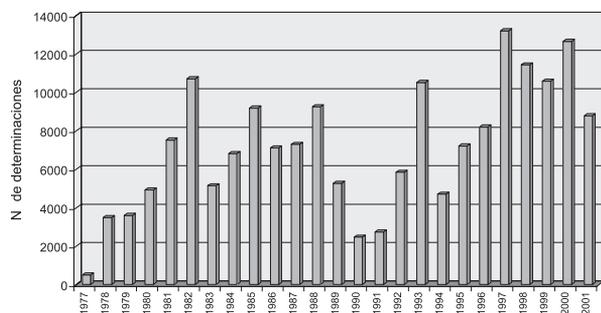
Las pruebas analíticas se realizaron con aparatos que incluyen:

- analizador hematológico Sequoia–Turner Cell–Dyn 500 digital, automático, con módulo impresor, procesa 5 parámetros (PCV, Hb, Gr, Gb y VCM) en 30 segundos por muestra,
- fotómetro Labora–Mannheim 4010 digital, UV–visible, con microprocesador automático, cubeta termostatizable, módulo de succión intermitente y memoria de factor/concentración,
- fotómetro de llama Metrolab 305–D para sodio, potasio y litio, lectura digital, ignición y nebulización automáticas, compresor externo y dilutor incorporado,
- espectrofotómetro Gilford–Beckman 2000 UV–visible analógico, microcubeta termostatizable y módulo impresor p/registro de reacciones cinéticas,
- espectrofotómetro Zeltec ZL–5000, digital, automático, rangos UV y visible,
- densitómetro Citocon CT–440 para tiras de electroforesis, digital, automático, filtros para azul (amidoschwartz) y rojo (fat red), con impresora de curvas y cuantificación de fracciones,
- potenciómetro Hellige 7–60 digital, con regulador de control temperatura,
- aparato de electroforesis de doble cuba, con fuente de poder Chemar CHF–I–3, amperaje regulable,
- aparato de electroforesis Cellovolt–Chemetron, automático, con juego de aplicadores de suero,
- contador de células Citocon ST, digital, con display continuo y alarma sonora,
- refractómetro Erma–D portátil, para concentración proteica y peso específico,
- homogeneizador rotativo Sang–IPE (16 tubos) para sangre con anticoagulante,
- vórtex Precytec eléctrico, de mesa, 5 velocidades,
- micropipetas automáticas Oxford de volumen fijo (juego completo) y Hamilton (regulables),
- dispensadores de reactivos (varios), de volúmenes fijos y regulables,
- balanza electrónica Scientech–SL, hasta 400 g, sensibilidad 0.01 g,
- microscopio Leitz HM–Lux con oculares y objetivos completos, incluyendo de inmersión,
- microscopio Carl Zeiss ST–25 trinocular provisto de cámara fotográfica Leica MC–80,
- centrifugas Rolco de pie (para tubos, 5000 rpm) y de mesa (para capilares, 12000 rpm),
- destilador eléctrico de pared NAN–2, rendimiento de 2 litros/hora,
- termostatizador Haake NBS para circulación de flujo continuo hacia cubetas de fotómetros,
- módulo de succión Boehringer modelo Pumpe 4010 para cubeta fotométrica,
- estufa de secado y esterilización Faeta 3–T, a resistencia eléctrica, temperatura hasta 200°C,
- instrumental de vidrio, drogas y reactivos (Wiener, Boehringer, GTLab, Biopur, Randox, Sigma).

En el Laboratorio Central de la Facultad se dispone de un cromatógrafo de fase gaseosa, una centrifuga refrigerada y un espectrofotómetro de absorción atómica. Cuando el caso lo requirió, el diagnóstico fue corroborado mediante interconsulta con servicios conexos (histopatología, toxicología, electrocardiografía, microbiología, radiología y otros).

En *sangre total* se realizaron determinaciones de hemoglobina, hemoglobina glicosilada (HbA1c), hematocrito, recuentos de eritrocitos, reticulocitos, leucocitos y plaquetas, fórmula leucocitaria, índices hematimétricos (VCM, HCM, CHCM), eritrosedimentación, compatibilidad de grupo sanguíneo y resistencia globular osmótica.

En *suero o plasma* se efectuaron dosajes de prothrombina, fibrinógeno, bilirrubina (total y directa), triglicéridos, ácidos grasos no esterificados, colesterol (total y ligado a HDL y LDL), fracciones lipoproteicas (alfa, pre–beta y beta), electroforesis proteica (albúminas, globulinas), proteínas totales, mucoproteínas, glucosa, fructosamina, urea, creatinina, ácido úrico,



**Figura 1.** Análisis hematológicos y bioquímicos efectuados en el Servicio de Análisis Clínicos anexo a la Cátedra de Fisiología durante el lapso 1977–2001 (total = 176.679 determinaciones).

factor de artritis reumatoidea,  $T_3$ ,  $T_4$ , fósforo inorgánico, calcio, magnesio, hierro, cobre, cloro, sodio, potasio, enzimas ALT (GPT), AST (GOT), CPK (total e isoenzima CK–MB), CHE (acetil y butiril colinesterasas), ALP, FAP (fosfatasa ácida prostática), lipasa, amilasa, aldolasa, LDH, GGT, LAP y HBDH.

Las pruebas diagnósticas incluyeron los tests de tolerancia a la glucosa, de absorción de D–xilosa, de Köller (vitamina K), de Thorn–ACTH (corticoadrenal), de Volhard (resorción tubular), de FSF (secreción tubular), de BSP (depuración hepática), prueba del lazo (capilares), detección de gestación (IH, ELISA)<sup>4, 13</sup> así como los tiempos de sangría y coagulación. En laboratorios conexos se efectuaron determinaciones hormonales (cortisol, aldosterona, insulina, progesterona y otras), de oligoelementos, gases en sangre y tóxicos varios.

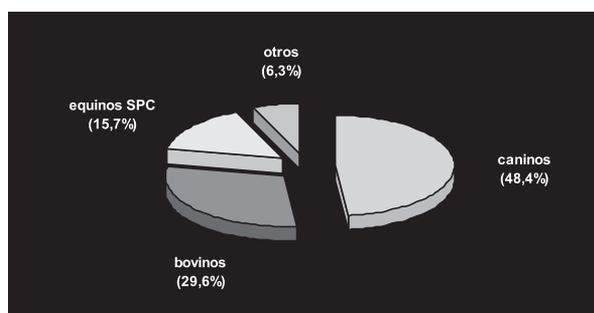
En orina se ejecutaron valoraciones de pH, densidad, cuerpos cetónicos, sedimento urinario, 17–cetosteroides, urea, creatinina, fósforo, calcio, proteínas, albúminas, urobilinógeno, bilirrubina, nitritos, leucocitos, eritrocitos, hemoglobina y urocitograma. Sobre otros materiales biológicos se realizaron técnicas como espermograma, colpocitología exfoliativa<sup>33</sup>, estercograma, contenido ruminal<sup>48</sup>, análisis de urolitos<sup>32</sup>, mielograma<sup>22</sup> y líquidos de punción, cefalorraquídeo y sinovial<sup>27</sup>.

Tales determinaciones individuales generalmente se efectuaron agrupadas en perfiles, entre los que pueden mencionarse al hemograma (eritro y leucograma), ionograma (con estado acidobase), hepatograma y paneles dirigidos a la detección de trastornos nefrouinarios, nutricionales, reproductivos, pancreáticos (exo y endocrinos), tiroideos, adrenales y otros. También se realizaron pruebas pre–quirúrgicas y baterías de determinaciones para valorar el entrenamiento (training)<sup>26</sup>.

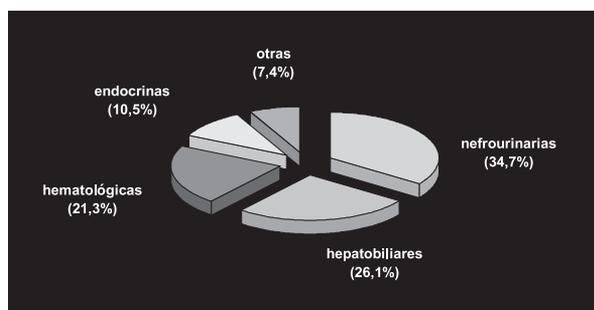
El Servicio ofrece asimismo un perfil exploratorio, donde el clínico deja librado al laboratorista la aplicación de algoritmos diagnósticos en casos de afecciones cuyos signos hayan resultado ambiguos o imprecisos (por ejemplo en el abdomen agudo)<sup>44</sup>.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como detalla la Figura 1, en 25 años de labor se atendieron –en promedio– cerca de 50 casos mensuales



**Figura 2.** Distribución de análisis por especie animal. En “otros” se agrupan equinos de campo, ovinos, caprinos, porcinos, gallinas, felinos, ranas de criadero, animales de circo y zoológico (león, tigre, elefante, mono), animales silvestres (ciervo, coati, armadillos, monos, peces, aves) y animales de laboratorio (ratas, ratones, cobayos, conejos).

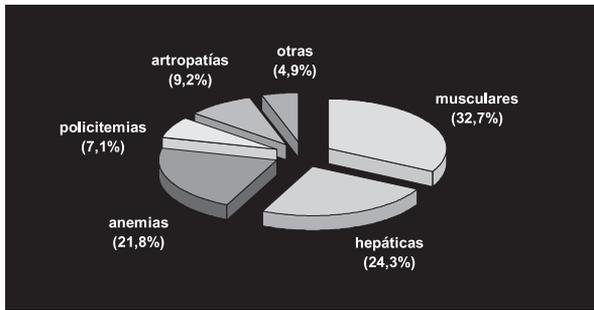


**Figura 3.** Índole de las patologías más frecuentemente registradas en caninos. En “otras” se agrupan procesos inflamatorios, infecciosos, parasitarios, metabólicos, inmunes, tumorales, articulares, cardiovasculares, pancreáticos, óseos, malabsortivos y tóxicos.

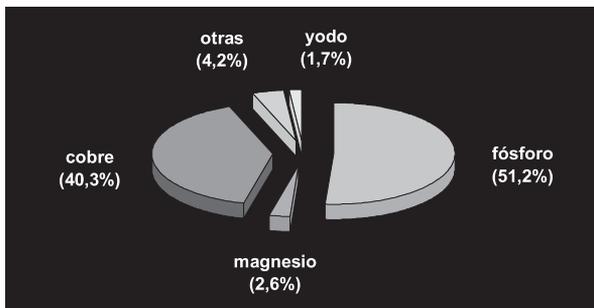
(alrededor de 600 por año), totalizando unos 15.000 animales, sobre los cuales se efectuaron más de 170.000 determinaciones. La cantidad de análisis ejecutada en cada año fue directamente proporcional al poder adquisitivo de la población, resultando baja en los sucesivos períodos de crisis económicas. En un 30% de los casos el diagnóstico inicial se modificó en función a los hallazgos de laboratorio<sup>5</sup>. Los diagnósticos más meticolosos fueron realizados en pequeños animales, razón por la cual se les presta preferencial atención; para cada ítem se acompañan citas bibliográficas a efectos de que los interesados puedan profundizar el tema.

La Figura 2 revela que los caninos fueron los animales con mayor requerimiento de diagnóstico complementario, casi del 50% del total. Pese a que en las provincias del nordeste argentino existen unos 10 millones de cabezas de ganado de cría, la mitad de ellos en Corrientes<sup>1</sup>, los bovinos no superaron el 30% del total de animales registrados. En la primera mitad de los cinco lustros bajo informe, los caballos deportivos constituyeron el 20% de las especies examinadas; en la segunda mitad esta tasa se redujo a menos del 10%, como resultado del cierre de hipódromos oficiales en varias de las respectivas capitales provinciales.

En la Figura 3 se muestra la naturaleza de las afecciones más frecuentemente registradas en perros. La pre-



**Figura 4.** Índole de las patologías más frecuentemente detectadas en equinos SPC. En "otras" se agrupan procesos renales, óseos, coagulativos, cardiovasculares, inflamatorios, infecciosos, parasitarios, metabólicos, tumorales, pancreáticos y tóxicos.



**Figura 5.** Deficiencias nutricionales constatadas en bovinos. En "otras" se agrupan hipocalcemia, hiponatremias y disminuciones de analitos relacionados al metabolismo energético-proteico (albúminas, urea, triglicéridos, glucosa).

valencia más alta (un tercio del total) correspondió a las enfermedades renales y de vías urinarias<sup>31</sup>, con alta frecuencia de insuficiencias renales agudas y crónicas, pielonefritis, dirofilomosis<sup>8,16</sup>, cristaluria<sup>41</sup> y urolitiasis<sup>32</sup>.

Le siguieron en importancia las afecciones hepatobiliares (un cuarto del total), que incluyeron hepatitis agudas, colestasis<sup>14,15</sup>, insuficiencia hepática crónica, cirrosis, tumores malignos y metástasis<sup>12</sup>. También se registraron casos de malabsorción<sup>36</sup>, especialmente en perros seniles<sup>51</sup>.

Los trastornos hematológicos<sup>40,42</sup> comprendieron anemias (hemorrágicas, carenciales, aplásticas y hemolíticas), hemoconcentración (shock, deshidrataciones, insuficiencias cardíaca y respiratoria), leucemias (mieloides en un caso y linfocíticas en la gran mayoría)<sup>22</sup> y hemoparasitosis (babesiosis, filariasis, tripanosomiasis)<sup>28,54</sup>.

Las coagulopatías más comunes fueron de tipo adquirido (púrpuras, hepatopatías<sup>11</sup> y coagulopatías de consumo), aunque en una oportunidad se detectó la Enfermedad de von Willebrand (hereditaria?). Entre las endocrinopatías fueron abundantes las diabetes mellitus (para cuyo control se efectuó el seguimiento de glucohemoglobina y fructosamina)<sup>37,38</sup>, hipotiroidismo, hiperadrenocorticismo (frecuentemente iatrogénico) e hiperparatiroidismo (más común en gatos).

Dentro de las afecciones cardiocirculatorias fueron habituales las insuficiencias cardíacas crónicas, algunos casos de dirofilariasis (con microfilarias circulantes)<sup>35</sup> y otros de infarto agudo de miocardio (con aumentos de isoenzima CK-MB, lipoproteínas beta y colesterol de LDL)<sup>52,55</sup>.

Las intoxicaciones más comunes fueron debidas a organofosforados<sup>10</sup>, plomo<sup>49</sup> y rodenticidas calciferólicos<sup>34,39</sup>, aunque también se confirmaron envenenamientos por mordedura de ofidios (yará, fase hemorrágica), anticongelantes (etilenglicol)<sup>30</sup>, antibióticos vencidos (oxitetraciclina)<sup>23</sup> y bromato de potasio (conservante de panaderías)<sup>47</sup>.

Otros trastornos registrados fueron piometras, uremias pre-renales, eclampsia, parvovirus, prostatopatías (hipertrofia y carcinoma)<sup>29</sup> y osteosarcomas<sup>3,46</sup>. En unos pocos casos creemos haber estado en presencia de lupus eritematoso sistémico y artritis reumatoideas.

La Figura 4 exhibe la índole de los trastornos en caballos sangre pura de carrera (SPC), de donde se desprende que las afecciones más frecuentes –en orden decreciente– fueron las musculares<sup>21,24</sup> y hepáticas<sup>20</sup>, seguidas por las discracias sanguíneas (anemias y policitemias)<sup>17,19</sup>, enfermedades articulares (tipificadas a través del líquido sinovial)<sup>25</sup> y otras<sup>53</sup>.

Por último, en la Figura 5 se consignan las carencias nutricionales determinadas en bovinos, que constituyeron la razón de consulta preponderante en esta especie. En orden de importancia, se corroboraron las habituales deficiencias regionales de fósforo<sup>18</sup> y cobre<sup>9</sup>, así como –en menor medida– las de magnesio, yodo y parámetros energético-proteicos<sup>43</sup>.

Se concluye que la cantidad de pacientes que acude al diagnóstico complementario es alta y crece año tras año; no obstante, con relación a la práctica clínica, la actividad del laboratorio es más dependiente de la situación económica de la población. El perro es la especie con mayor requerimiento de análisis bioquímicos, confirmando que en este animal es donde se realizan los diagnósticos más certeros y elaborados, seguidos a distancia por los animales procedentes de la actividad deportiva, principalmente hípica. Los diagnósticos presuntivos efectuados por los veterinarios clínicos son –en general– acertados, limitándose las determinaciones hematológicas y bioquímicas a corroborar, tipificar o clasificar la afección; en un 30% de los casos el diagnóstico inicial se modificó en función a los hallazgos de laboratorio.

#### Agradecimientos

Al personal de Fisiología que durante estos 25 años colaboró en las tareas de laboratorio. A las empresas Wiener, Boehringer, Biopur y GT-Lab por su constante y desinteresado apoyo.

#### Abstract

**Coppo, J.A.; Mussart, N.B.: Biochemical support to veterinary diagnosis. Casuistics registered after**

**25 years of a clinical analysis laboratory.** A retrospective study of the activities carried out during the last 25 years by the Veterinary Faculty Clinical Analysis Service (UNNE) is presented. Data was gathered from 15,000 animals, being almost 50% dogs. In this species, nephrouinary (34.7%), hepatobiliary (26.1%), hematic (21.3%), endocrine (10.5%) and other affections related to inflammatory, infectious, parasitic, metabolic, immunologic, neoplastic, joint, cardiovascular, pancreatic, osseous, malabsorptive and toxic diseases (7.4%) were detected and typified. Utilization of modern techniques such as electrophoretical lipidogram, C-HDL, C-LDL, isoenzymes, hemoglobin A1c, fructosamine, diverse hormones and other analites is worthy of remark. We emphasize the effectiveness of these complementary tests, considering them as powerful tools to improve the daily veterinary practice.

**Key words:** biochemical analysis, diagnosis support, casuistics in 15,000 animals.

## REFERENCIAS

1. **Arias AA.** 1993. Suplementación con subproductos energético-proteicos de vacunos en pastoreo. *Anales de Jornadas de Manejo de Pastizales y Alimentación del Ganado*, INTA Corrientes, Argentina.
2. **Coles EH.** 1986. *Veterinary Clinical Pathology*, 4<sup>th</sup> ed., Saunders, Philadelphia.
3. **Coppo JA, Martínez AR, Torres AD.** 1977. Osteoma maxilar en un mono carayá (*Alouatta caraya*) y su tratamiento. *Med. Vet.* 58: 403-410.
4. **Coppo JA.** 1978. Eficacia de un test inmunológico (inhibición de hemaglutinación) para el diagnóstico de gestación en orina de monos *Alouatta caraya*. *Gaceta Vet.* 40: 633-637.
5. **Coppo JA, Millán SG, Quiróz L.** 1979. Casos patológicos de interés diagnosticados por análisis clínicos. *Rev. Vet.* 2: 91-110.
6. **Coppo JA.** 1980. *Fisiopatología Hepática. Aporte Diagnóstico del Laboratorio Veterinario*, Ed. CIVEPAC, Corrientes.
7. **Coppo JA, Brem JJ, Sandoval GL, Pérez OA.** 1980. Sobre la no confiabilidad de algunos análisis en medicina veterinaria. *Rev. Vet.* 2: 53-62.
8. **Coppo JA, Brem JJ.** 1981. Aspectos bioquímicos en dos casos de dirofilosis renal canina registrados en Resistencia (Chaco). *Gaceta Vet.* 43: 862-866.
9. **Coppo JA.** 1982. Niveles fisiológicos de cobre sérico y detección de hipocuprosis en bovinos del NEA. *Gaceta Vet.* 44: 1304.
10. **Coppo JA, Brem JJ, Sandoval GL, Martínez AR, Pérez OA, Campodónico JF.** 1982. Alteraciones clínicas, bioquímicas e histopatológicas provocadas por organofosforados en bovinos, ovinos y caninos. *Gaceta Vet.* 44: 1058-1077.
11. **Coppo JA, Brem JJ, Sandoval GL, Pérez OA.** 1982. El perfil bioquímico renal y la coagulación en la ictericia obstructiva del perro. *Gaceta Vet.* 44: 1226-1237.
12. **Coppo JA, Sandoval GL, Pérez OA.** 1982. Actividad sérica de LDH en caninos y su utilización como indicadora de neoplasias malignas. *Gaceta Vet.* 44: 1149.
13. **Coppo JA, Gapel ER.** 1983. Diagnóstico de gestación en yeguas por enzimoimmunoensayo (ELISA). *Prod. Anim.* 3: 469-475.
14. **Coppo JA, Brem JJ, Sandoval GL, Pérez OA.** 1983. Alteración de metabolitos hepatoespecíficos en perros con obstrucción biliar. *Gaceta Vet.* 45: 180-190.
15. **Coppo JA, Brem JJ, Sandoval GL, Pérez OA.** 1983. Perfil enzimático en la ictericia obstructiva experimental del perro. *Acta Bioquím. Clín. Latinoam.* 17: 277-286.
16. **Coppo JA, Brem JJ.** 1983. Canine dirofilomosis in the north east of Argentine. *Med. Trop.* 25: 259-262.
17. **Coppo JA, Gapel ER, Sosa HJ.** 1984. Piroplasmosis y anemia infecciosa equina. Su prevalencia en las provincias de Corrientes y Misiones. *Therios* 3: 68-71.
18. **Coppo JA.** 1985. Aspectos relacionados con la nutrición mineral del ganado en el nordeste argentino. *Prod. Anim.* 4: 23-24.
19. **Coppo JA, Sandoval GL, Coppo NB, Gapel ER.** 1986. Fisiopatología de las discrasias sanguíneas en equinos SPC del nordeste argentino. *6tas. Jorn. Vet. FCV (Jovecor 6)*. Corrientes, Argentina.
20. **Coppo JA, Sandoval GL, Scorza SH, Pochon DO.** 1986. Tipificación de hepatopatías mediante análisis bioquímicos en equinos SPC. *6tas. Jorn. Vet. FCV (Jovecor 6)*. Corrientes, Argentina.
21. **Coppo JA, Sandoval GL, Scorza SH, Pochon DO, Gapel ER.** 1986. La bioquímica clínica en el diagnóstico de afecciones musculares en caballos del NEA. *6tas. Jorn. Vet. FCV (Jovecor 6)*. Corrientes, Argentina.
22. **Coppo JA, Sandoval GL, Sánchez Negrette M, Gómez JA, Fernández Carrillo R, Espinoza M.** 1986. Pautas bioquímicas y citomorfológicas aplicadas al control evolutivo de la leucemia linfocítica canina. *Avepa* 5: 11-21.
23. **Coppo JA, Sandoval GL, Scorza SH, Pochon DO, Coppo NB, Koscinczuk P.** 1986. Clínica, bioquímica y electrocardiografía en caninos intoxicados con oxitetraciclina vencida. *X Jorn. Asoc. Esp. Peq. Anim. (AVEPA)*. Córdoba, Argentina.
24. **Coppo JA, Sandoval GL, Coppo NB, Scorza SH, Pochon DO.** 1988. Valores de referencia de parámetros bioquímicos aplicables al control del equino deportivo en el nordeste argentino. *Acta Bioquím. Clín. Latinoam.* 22: 577-589.
25. **Coppo JA, Pérez OA, Sandoval GL, Scorza SH, Gapel ER.** 1988. Análisis de líquido sinovial para la tipificación de artropatías del equino. *Med. Vet.* 69: 77-87.
26. **Coppo JA.** 1990. *Fisiología del Ejercicio Físico. Evaluación Bioquímica del Grado de Entrenamiento del SPC*. Ed. Pozzerle, Córdoba, Argentina.
27. **Coppo JA.** 1990. Positivity to rheumatoid factor test in arthritic thoroughbred horse synovial fluid. *Lat. Microbiol.* 32: 51-53.
28. **Coppo JA.** 1990. Manifestaciones oftalmológicas de la tripanosomiasis del perro. *Pet's Ciencia* 6: 72-73.
29. **Coppo JA, Alegre HM, Pérez Valega E.** 1991. Inefficiency of prostatic acid phosphatase as indicator of prostatic gland cancer in canines. *XVI World Congress of the World*

- Small Animal Veterinary Association (WSAVA)*, Viena (Austria). Proceedings, p. 628.
30. **Coppo JA, Sandoval GL, Scorza SH, Pochon DO, Coppo NB, Koscinczuk P.** 1991. Correlation between plasmatic electrolyte imbalances and electrocardiogram in ethylene-glycol experimentally intoxicated dogs. *Rev. Vet.* 3: 41-53.
  31. **Coppo JA, Sandoval GL, Scorza SH, Pochon DO, Coppo NB, López JE.** 1991. Evaluación de los efectos de la diálisis peritoneal en diversas uremias del canino. *Vet. Arg.* 8: 24-37.
  32. **Coppo JA.** 1991. Häufigkeit der urolithiasis bei haustieren im nordosten argentinien. *Vet. Med. Nachrichten* 61: 24-29.
  33. **Coppo NB, Coppo JA.** 1992. Exfoliative colpocytology: ¿ a method for the diagnosis of capuchin monkey filariasis? *Vet. Parasitol.* 43: 311-315.
  34. **Coppo JA, Sandoval GL, Coppo NB, Slanac AL, Sellés DE.** 1993. Disturbios iatrogénicos ocasionados por exceso de vitamina D3 en perros. *Ciencia Vet.* 20: 31-33.
  35. **Coppo NB, Coppo JA, Slanac AL, Mentzel RE.** 1995. Alteraciones del medio interno en un canino afectado por *Dirofilaria immitis* (Leidy 1856). *III Congr. Panam. de Veterinarios Esp. en Cinología*, Buenos Aires, Argentina.
  36. **Coppo JA, Coppo NB, Norniella AI.** 1997. Correlación entre niveles plasmáticos y urinarios de una pentosa administrada para valorar la absorción intestinal del canino. *Selecc. Vet.* 5: 259-261.
  37. **Coppo JA, Coppo NB.** 1997. La glicosilación de proteínas hemáticas como evaluación retrospectiva de la glucemia. *Med. Vet.* 78: 292-296.
  38. **Coppo JA, Coppo NB.** 1997. Serum fructosamine: a reference interval for a heterogeneous canine population. *Vet. Res. Comm.* 21: 471-476.
  39. **Coppo JA, Coppo NB, Slanac AL.** 1997. Modificaciones bioquímicas registradas en perros sometidos a intoxicación experimental con vitamina D<sub>3</sub>. *Pet's Ciencia* 13: 97-106.
  40. **Coppo NB, Coppo JA.** 1998. Grado de confiabilidad de técnicas hematológicas clásicas en sangre de perros, con relación a los métodos electrónicos. *Med. Vet.* 79: 439-440.
  41. **Coppo JA, Coppo NB.** 1998. Acerca de la valiosa información que nos brinda el examen del sedimento urinario. *Pet's Ciencia* 14: 197-198.
  42. **Coppo JA, Coppo NB, López JJ, Jovanovics L.** 1998. Modificaciones de los analitos sanguíneos en el perro ovejero alemán provocadas por la edad avanzada. *Selecc. Vet.* 6: 540-544.
  43. **Coppo JA, Coppo NB.** 1999. Desnutrición del ganado como secuela de las inundaciones de 1998. *Vet. Arg.* 16: 581-587.
  44. **Coppo JA.** 2001. *Fisiología Comparada del Medio Interno*, Ed. Dunken, Buenos Aires, Argentina.
  45. **Dürr UM, Kraft W.** 1980. *Laboratory Testing in Veterinary Medicine*, Ed. Boehringer Mannheim, Munich.
  46. **Koscinczuk P, Coppo JA, Pérez Valega E.** 1988. Biochemical features in dogs with osteosarcoma. *XIII World Congress of the Small Animals Veterinary Association*. Barcelona, España.
  47. **Koscinczuk P, Mauriño MJ, Coppo JA.** 1988. Envenenamiento de un canino por ingestión de bromato de potasio. *Iras. Jornadas de Medicina Veterinaria en Peq. Anim.* Corrientes, Argentina.
  48. **Koza GA, Balbuena O, Kucseva CD, Coppo JA.** 2000. Variaciones del pH ruminal atribuibles a distintos niveles de semilla de algodón en la dieta de novillos. *Actas de Ciencia y Técnica UNNE* 4: 81-84.
  49. **López JE, Pasi LM, Sandoval GL, Coppo NB, Coppo JA.** 1988. Saturnismo crónico atípico en un canino. *XI Jornadas de Actualización Veterinaria*. Villa del Dique, Córdoba, Argentina.
  50. **Navarro V, Popescu B, Zurita A.** 1999. El papel de los tests complementarios en la modificación del diagnóstico inicial. *Actas de Ciencia & Técnica UNNE* 3: 33-35.
  51. **Norniella AI, Coppo NB, Coppo JA.** 1996. Decremento de la absorción intestinal de monosacáridos en perros sanos de edad avanzada. *Actas de Ciencia & Técnica UNNE* 2: 107-110.
  52. **Pochon DO, Scorza SH, Coppo JA.** 1990. Correlación entre alteraciones electrocardiográficas y clínicas en el infarto agudo de miocardio en perros. *Pet's Ciencia* 6: 13-27.
  53. **Sandoval GL, Gapel ER, Scorza SH, Coppo NB, Pochon DO, Koscinczuk P, Coppo JA.** 1990. Corroboración bioquímica de algunas patologías del equino pura sangre de carrera en training y haras. *Med. Vet.* 71: 89-100.
  54. **Sandoval GL, Coppo NB, Sánchez Negrette M, Coppo JA.** 1994. Alterações bioquímicas e histopatológicas de um cão infectado com *Trypanosoma evansi*. *A Hora Vet.* 14: 53-55.
  55. **Scorza SH, Pochon DO, Koscinczuk P, Coppo NB, Coppo JA.** 1990. Perfil enzimático en perros con infarto miocárdico. *Pet's Ciencia* 6: 176-189.
  56. **Schmidl M.** 1979. Labordiagnostik welche möglichkeiten bietet die labordiagnostik. *Tierärztl. Umsch.* 34: 204-207.
  57. **Sodikoff CH.** 1995. *Laboratory Profiles of Small Animal Diseases*, Mosby, Baltimore.

## Instrucciones a los autores

*El siguiente es un compendio de las normas de publicación. Se recomienda examinar la versión completa en la página web <http://www.vet.unne.edu.ar>*

- Los trabajos, originales e inéditos, deben estar relacionados a las ciencias veterinarias y estar escritos en español, portugués e inglés. Se aceptan trabajos que hayan sido expuestos como comunicaciones libres en congresos, jornadas y reuniones científicas.
- Se presentarán tipeados de un solo lado en hojas A4 numeradas, utilizando letras Times New Roman 12, texto justificado, interlineado doble y márgenes de 3 cm.
- Enviar original y dos copias (omitiendo en estas últimas el nombre y la filiación de los autores), acompañando una versión en diskette de 3,5". Se recomienda a los autores examinar algún ejemplar anterior de Revista Veterinaria con el fin de adecuarse a su estilo y formato.
- Los TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN no superarán 25 páginas dactilografiadas y comprenderán las siguientes secciones: título, autores, institución (con dirección), resumen, palabras clave, introducción, material y métodos, resultados, discusión (o resultados y discusión), agradecimientos, resumen en otro idioma (con su correspondiente título) y referencias.
- El título debe ser conciso e informativo, no debiendo superar 120 caracteres. Se escribirá en minúsculas y negrita, sin abreviaturas, sin subrayar, centrado en el medio de la página. Con asterisco referenciado al pie de página se indicará el proyecto al que pertenece, entidad y subsidio, así como la circunstancia de haber sido presentado en congresos o jornadas.
- El apellido de los autores se consignará en minúsculas excepto la primer letra, seguido luego de una coma por las iniciales del nombre (con punto). Cada autor se separará con punto y coma, centrados. En el renglón siguiente se escribirá la institución de origen, incluyendo dirección postal, teléfono/fax y E-mail. En caso necesario se indicarán con números (superíndices, exponentes) los lugares de trabajo de cada uno de los coautores.
- Los artículos en español e inglés deberán incluir resúmenes en ambos idiomas (Resumen y Abstract) y los trabajos escritos en portugués incluirán resúmenes en inglés y portugués (Resumo). Se escribirán en forma corrida, sin puntos y aparte. Cada uno irá encabezado por los autores y el título del trabajo en sendos idiomas. No deben exceder 300 palabras y contendrán una sinopsis de los objetivos, metodología, resultados y conclusiones (con significación estadística si correspondiere). A renglón seguido, separadas por comas, irán hasta seis palabras clave (key words, palavras chave) o grupos de palabras, para su indexación.
- La Introducción será breve y detallará los antecedentes, el origen del problema investigado y su importancia, reservando el último párrafo para describir el objetivo del trabajo. Cada párrafo se iniciará con sangría. Para resaltar algún párrafo o palabra se utilizarán letras cursivas. Las citas bibliográficas se indicarán con superíndice, sin paréntesis. Varios superíndices juntos se ordenarán por número creciente y se separarán con comas (<sup>1,3,5,7</sup>) excepto cuando se trate de citas correlativas, en cuyo caso se usará un guión (<sup>1-3,5-7</sup>).
- En Material y Métodos se detallarán los sujetos u objetos estudiados, así como los procedimientos efectuados. Las técnicas utilizadas pueden describirse mediante citas bibliográficas. Es importante indicar el diseño experimental y las estadísticas realizadas, con el correspondiente nivel de significancia.
- Los Resultados serán expresados en forma concreta, clara y secuencial, acompañados por tablas y figuras. No deben repetirse en el texto los datos consignados en tablas y figuras. Los decimales se separarán con coma (español, portugués) o con punto (inglés). Podrá optarse por la presentación conjunta de "Resultados y Discusión".
- Tablas y figuras, de tamaño compatible con la caja de la Revista, se numerarán correlativamente en arábigos, con leyendas superior e inferior respectivamente, insertadas en el lugar donde se desea que aparezcan. Se confeccionarán con el mismo tipo de letra usado en el texto, en blanco y negro, sin sombreado, sin marco. Todas deberán estar citadas en el texto y sus leyendas deberán ser explicativas del contenido. Las tablas se estructurarán sin líneas verticales ni horizontales interiores, remarcando las diferencias significativas y evitando que el exceso de datos las torne confusas. Las figuras serán gráficos, dibujos o mapas (elaborados electrónicamente), así como fotos en blanco y negro con buen contraste, en papel brillante y en foco (en color tendrán un costo extra a cargo de los autores).
- La Discusión debe girar en torno a la interpretación de los hallazgos, sin repetir datos consignados en Resultados. El último párrafo deberá contener la

pertinente conclusión, donde se resaltarán los aportes más importantes de la investigación, los cuales deberán guardar estrecha relación con los objetivos planteados.

13. En los Agradecimientos se mencionarán a las personas o entidades que colaboraron en el desarrollo del trabajo, con expresa mención del tipo de ayuda proporcionada.
14. Las Referencias se listarán con números arábigos por orden alfabético de autores y en lo posible no deberán exceder las 30 citas bibliográficas. Todas las referencias del cuerpo del trabajo deben estar citadas en la bibliografía, y ésta no deberá contener más referencias que las consignadas en el texto. Las publicaciones periódicas se abreviarán según normas del *Index Medicus*. Ejemplos para citar revistas, boletines, libros, capítulos, tesis, comunicaciones, diarios y publicaciones electrónicas:
  1. **Braun HI, Davis JC, Murphy RB.** 2003. Effects of intense exercise training on equine growth. *J Physiol Biochem* 25: 110-117.
  2. **Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).** 1992. Informe Anual de Planes de Trabajo. *Boletín Documentos Institucionales* N° 55, Buenos Aires, p. 4.
  3. **Bolton GR.** 1999. *Handbook of Canine Cardiology*, 2<sup>nd</sup> ed., Saunders, Philadelphia, p.129-133.
  4. **King ME.** 1990. Determinación de colinesterasa. En: *Química Clínica* (Pesce AJ Ed), 3° ed., Panamericana, Buenos Aires, p. 722-725.
  5. **Gutiérrez JE.** 2003. Acciones de la leptina sobre la absorción de galactosa en el intestino del ternero. *Tesis Doctoral (o PhD o MSci)*, Univ.Nac. de Buenos Aires, Argentina, p. 80-91.
  6. **Gómez HF, Candia RJ.** 2002. Efectos del ácido metacresol sulfónico en las úlceras granulomatosas del caballo. *Anales (o Memorias o Proceedings) de la XXIII Sesión de Comunicaciones Científicas*, Facultad de Ciencias Veterinarias UNNE, Corrientes, Argentina, p.72-73.
  7. **Di Matteo L.** 2001. Qué es el burn-out y cómo evitarlo. *Diario Clarín* 4-3-01, p. 20.
  8. **McCarthy S.** 2003. Extracellular pH affects inflammatory cell production of nitric oxide in cattle. *Livestock Research* 25: 2, <http://www.cipav.org.co/lrrd>.
15. Las COMUNICACIONES BREVES son reportes que requieren rápida publicación (primer hallazgo), o bien informes de avance de proyectos, descripción de nuevas técnicas, datos de casuística, Responderán en lo posible a la estructura del trabajo de investigación, aunque no se consignarán los títulos de las secciones (excepto para los resúmenes en ambos idiomas y referencias), pudiendo contener hasta una tabla y una figura. Deberán ceñirse a una extensión no mayor de 4 páginas dactilografiadas y no contener más de 10 citas bibliográficas.
16. Las REVISIONES BIBLIOGRÁFICAS son compilaciones donde se contemplan distintas opiniones sobre un mismo tema, implicando un exhaustivo examen de los conocimientos actuales y la elaboración de conclusiones propias a partir de una discusión crítica, requiriéndose que el autor tenga amplia experiencia en el tema. Contendrán resúmenes en ambos idiomas y se dividirán en secciones que incluyan: objetivos, subtítulos por temas, conclusiones y referencias (hasta 100 citas bibliográficas). Podrán incluir hasta 5 tablas y 5 figuras, sin exceder 40 páginas dactilografiadas.
17. En MISCELÁNEA se incluirán breves actualizaciones técnicas o pedagógicas, notas de divulgación e información académica e institucional.
18. Los trabajos serán examinados por el Comité Editorial, tras lo cual podrán ser rechazados o enviados a árbitros especialistas en el tema para su evaluación definitiva. Como resultado de este referato, los trabajos podrán ser aceptados, rechazados o devueltos para su corrección y/o adecuación.
19. Al ser aceptado el trabajo y previamente a la publicación, los autores deberán abonar el correspon-

diente arancel. No se efectuarán pruebas de galera, por lo cual los autores deberán prestar preferencial atención al corregir la versión final, que será enviada en diskette y publicada textualmente. Se recomienda incluir separadamente los archivos originales de tablas y figuras (XLS, JPEG, GIF).

20. Los manuscritos deberán enviarse al Director de la Revista Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias UNNE, Sargento Cabral 2139, Corrientes (3400), Argentina (E-mail: [revista@vet.unne.edu.ar](mailto:revista@vet.unne.edu.ar)). Deberá acompañarse una solicitud de publicación firmada en conformidad por todos los coautores del trabajo y una lista de verificación, cuyos modelos –en ambos casos– pueden imprimirse a partir de la página web ya mencionada.



**Calidad  
Compromiso  
Bienestar  
Eficacia**

**“Laboratorio Proagro y Paraqueños  
agradecen a todos los Veterinarios  
que desde hace más de 35 años  
siguen confiando en nosotros”**

**Irondel®**   
Larga Acción

**Promectina**   
**IVERMECTINA al 1%**

**KOPROFAGIA**  
Paraqueños

Consulte promociones y  
precios a su distribuidor,  
responsable zonal, o al  
Laboratorio a:

[info@proagrolab.com.ar](mailto:info@proagrolab.com.ar)  
sin cargo: 0800-555-0008  
tel/fax: (0341) 4563351  
Rosario, Argentina

**Gane \$ 1.500** en productos

**complete el formulario en  
[www.proagrolab.com.ar](http://www.proagrolab.com.ar)**