

ELEMENTOS DE LABORATORIO A NIVEL DE CAMPO

COMO COMPLEMENTO DE DIAGNOSTICO CLINICO

Francisco Rafael Alonso Amelot¹

Jornadas de Buiatría. V Uruguayas
15 al 18 de junio de 1977 - Paysandú, Uruguay

A medida que la ciencia médica ha evolucionado, se ha hecho cada vez más evidente que la complejidad del animal vivo es tal que - va más allá de los alcances de los cinco sentidos del hombre. Pau latinamente se han ido agregando a la observación, base clásica de la Medicina, los métodos experimentales, determinándose que - esta ciencia, que en una época fue puramente morfológica, se ha ya transformado en fisiológica, no contentándose con el conocimiento de las alteraciones macro y microscópicas de los tejidos, sino en las repercusiones de las mismas sobre la correlación orgánica. Esto determina la necesidad de ampliar la comprensión de la situación clínica del paciente hacia la investigación de los trastornos funcionales con la intención de la comprensión, corrección y prevención de los mismos.

Todos estos métodos han influido sobre la medicina en forma de desarrollar nuevos métodos diagnósticos. Este mayor desarrollo - diagnóstico está condicionado en la práctica de la Clínica de - Grandes Animales por dos factores primordiales:

1. Factor Económico: La economía es el elemento primordial que norma la actividad del Médico Veterinario en ejercicio clínico de Grandes Animales, primordialmente en el área de bovinos. Sin embargo la presión limitativa de este factor ha disminuído en los últimos diez años al alcanzar los individuos en explotación un valor intrínseco mayor.

¹Médico Veterinario. M.Sc. Profesor de la Universidad del Zulia, Facultad de Ciencias Veterinarias, Maracaibo (Venezuela).-

Por esta razón se justifican procedimientos diagnósticos de costo muy superior al que hace diez años hubiera sido tolerable solamente sobre un reducido número de animales.

2. Factor Técnico: A pesar de estar asociado estrechamente al precedente, merece atención especial. Las características del ejercicio de la Clínica de Grandes Animales varía de país a país, pero en general puede establecerse que existen factores comunes en la práctica profesional. Estos son: 1) La necesidad del Veterinario de trasladarse hasta el animal enfermo. 2) Este traslado impone en muchos casos un recorrido de distancias considerables, lo cual es oneroso por el tiempo ocioso invertido en el traslado. 3) La movilización impone llevar la mayor cantidad de equipo disponible para diagnóstico y tratamiento eficaz y rápido, para evitar la necesidad de repetir en lo posible las visitas a la finca con excesiva frecuencia. Esto impone al Veterinario en ejercicio de campo la necesidad de llevar consigo su consultorio ambulatorio.

Se plantea naturalmente el problema del transporte de equipos costosos por vías de comunicación, que bien sea por el polvo, vibraciones, caminos irregulares, manipulación de equipo en ambientes rurales, lo que determina un rápido deterioro de los mismos, tales como aparatos portátiles de Rayos X, aparatos portátiles de anestesia de gases, endoscopios, etc. En la Clínica Ambulatoria de la Universidad del Zulia se han estudiado estas alternativas considerándose necesario buscar una solución de compromiso entre las necesidades de equipo en las Fincas con fines diagnósticos y las disponibilidades del mismo. De esta manera se consideran 3 niveles de Unidad Diagnóstica de Campo según el tipo de trabajo que se desea realizar.

Las consideraciones fundamentales para establecer estos tres niveles se basan en la frecuencia o grado de necesidad del uso de cada tipo de diagnóstico y el equipo que puede brindar esta información en la forma más económica y rápida posible.

A. EL LABORATORIO DE CAMPO

Dentro del esquema planteado anteriormente se pueden establecer numerosas variaciones basadas en el tipo de práctica profesional de cada Veterinario y sus experiencias particulares. Las que se describen son las correspondientes a las de la Clínica Ambulatoria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia. El tipo de trabajo que caracteriza este servicio es la supervisión de la situación clínica de explotaciones bovinas mediante visitas regulares (dos a tres veces por semana) con un recorrido promedio de 200 kms. diarios. El equipo transportado en

vehículos regulares, similares a los utilizados por la mayoría de los colegas del área, en general, camionetas tipo "Pick-up". El equipo se traslada en el compartimiento de carga en cajas adaptadas al mismo, y protegidas por un techo. No se requieren unidades de calefacción (innecesarias en Venezuela) ni específicas de refrigeración, siendo funcionales las cavas portátiles refrigeradas por hielo contenido en envases plásticos, destinados al // transporte de muestras. En la práctica de rutina se lleva en forma consuetudinaria el primer nivel de Laboratorio constituido -- fundamentalmente por aquellos equipos de uso continuo.

En los casos donde un problema particular ha sido considerado -- dentro del diagnóstico diferencial, pueden trasladarse equipos de segundo nivel, especialmente cuando por la distancia y/o por la premura del caso, se requieren diagnósticos más completos en el sitio.

El tercer nivel se aplica solamente en aquellos casos en los cuales el tipo de examen, considerado en visita previa, justifica -- el traslado de equipo antes que el traslado del animal a la instalación hospitalaria.

A.1. Primer nivel de Laboratorio

Está constituido por equipos que brindan diagnósticos en breve tiempo, con escasa inversión inicial en instrumentos delicados y fáciles de transportar. Básicamente se consideran aquellos análisis viables a ser realizados sin la ayuda del microscopio.

A.1.1. En Sangre:

Valor Hematocrito	Centrífuga y Tubos de Hematocrito
Indice Ictérico	Tabla Comparativa
Hemoglobina	Prueba de Sahli
Concentración de Glucosa	Dextrostix *
Conc. Nitrogeno Ureico	Azostix *
conc. de Calcio en Sangre	Tubos Calibrados con EDTA

OBSERVACIONES:

Es obligatorio mencionar que algunas de las técnicas que se indican pueden ser suplementadas por otras similares, pero que en general tienen un margen de error comparable. En el caso del Hematocrito se utiliza una centrífuga eléctrica que puede activarse de fuentes eléctricas locales o puede conectarse a la batería de un vehículo mediante adaptadores a 12V. Siendo éste el método -- clásico y los tubos ligeramente mayores, los resultados pueden -- ser de 2 a 3 unidades por ciento mayores, que el resultado obtenido por el microhematocrito, pero no se considera viable el -- transporte a campo de una centrífuga de Microhematocrito, por razones económicas y de funcionalidad.

El Índice Ictérico se obtiene por aprovechamiento de la muestra del Hematocrito, comparando el color ambarino del plasma con las tablas calibradas que existen al efecto. Debe tenerse la precaución especial: precaución de obtener muestras para Hematocrito utilizando EDTA (EtilenDiaminoTetracetato Sódico/potásico) como anticoagulante, bien sea en tubos comerciales ya adicionados o preparando la solución colocando 1 a 2 mg. de EDTA por ml. de --sangre.

La prueba de Sahli es una técnica basada en la formación de hematina ácida en comparación con una escala colorimétrica. Esta técnica es fácil de realizar, pero su porcentaje de error es de aproximadamente 15%. En nuestra experiencia el error es quizás mayor de la cifra reportada por numerosos autores, lo cual nos inclina a clasificar el resultado como: muy bajo, bajo, normal, elevado, etc.

Los análisis de concentración de glucosa en sangre o glicemia no se habían desarrollado en la práctica de campo debido a la laboriosidad de las pruebas o a la necesidad de utilizar anticoagulantes especiales para las muestras remitidas al Laboratorio para Glicemia, ya que solamente la refrigeración no es suficiente para detener la degradación de la glucosa por parte de los eritrocitos. Esto impone llevar tubos con Fluoruro/oxalato como anticoagulante exclusivamente para el fin. Numerosos trabajos han puesto en evidencia que existen productos comerciales que proporcionan resultados confiables para la determinación de Glucosa en sangre. Barnett y Cash realizaron un estudio comparativo entre 17 marcas comerciales diferentes y concluyeron que cinco son aceptables: Glucose Set (Medi-Chem Inc.); Sigma Glucose (Sigma Chemical Co.); Hycel Carbohydrate (Hycel Inc.); Dextrostix (Ames Co.) y Glytel (Pfizer Diagnostics).

Velásquez, Umana y Mussman realizaron estudios en Colombia con el Dextrostix en Caninos, Equinos y Bovinos con resultados útiles.

En nuestra experiencia se ha mostrado como una ayuda diagnóstica significativa no solo como guía en la terapia de la Ketosis sino en la evaluación del estado general de animales y ensayos de Perfiles metabólicos de rebaños.

La concentración del Nitrógeno Ureico ha sido considerada de mayor importancia en caninos y equinos que en bovinos, pero debe anotarse que su uso es indicativo en la definición de la función renal, particularmente cuando existen indicativos de alteraciones de la misma por modificaciones en la orina, siendo necesario establecer si estas modificaciones son renales o de otros segmentos del aparato urinario.

El cálculo estimado de la concentración de Calcio en sangre se puede realizar a campo por titulación con EDTA tal y como ha sido descrito por Bradbury en 1958. Esta prueba semicuantitativa --

consiste en la preparación de cinco tubos de 10 ml. de capacidad. Cada tubo se colocan 0.1 ml. de Solución al 1.9% de EDTA potásico. En cada tubo se coloca sangie recién extraída en cantidades de 2, 3, 5, 7 y 10 cc., agitando vigorosamente para permitir una combinación entre la sangre y el reactivo. Los tubos son incubados aproximadamente a 45°C, aunque la temperatura no es crítica. A los 15 y 20 minutos se observa en cuales tubos se ha coagulado la sangre. El resultado se interpreta según la siguiente tabla:

Número del Tubo con Sangre Coagulada	Tiempo requerido para la Coagulación	
	15'	20'
Ninguno	--	menos de 4.0mg/100
1	4.5 - 5.0	4.0 - 4.5
2	6.0 - 7.0	5.0 - 6.0
3	8.5 - 10.0	7.0 - 8.5
4	11.0 - 12.0	10.0 - 11.0
5	Más de 12 mg. de Ca por 100 ml Suero	

(Tomado de Farnsworth, Anderson y Stevens, JAVMA, 155:1910, año 1969).-

A.1.2. En Orina.

Se han desarrollado numerosos sistemas diagnósticos fundamentados en tiras de celuloide a las cuales se les adhiere material absorbente con los reactivos necesarios para cada prueba. No es la intención de este análisis detallar los principales reactivos de cada uno de ellos, ya que representa un análisis independiente. Los estudios publicados en la literatura han demostrado su alta confiabilidad desde el punto de vista cualitativo y en la mayoría de los casos semicualitativo en comparación con patrones preparados al efecto. En nuestro caso se considera de interés el análisis de los siguientes componentes de la orina; (Fisiológicos y/o Patológicos):

- pH
- Glucosa en Orina
- Cuerpos Cetónicos
- Bilirrubina en Orina
- Urobilinógeno
- Nitritos
- Sangre Oculta
- Proteínas
- Densidad de la Orina
- Carga Bacteriana General

Para el análisis de estos componentes se encuentran en el mercado numerosos sistemas diagnósticos para cada uno de los componen

tes (Glucosa en Orina, Proteína en Orina, etc.) pero debido a la estrecha relación entre los datos enumerados, necesarios para un estudio general, se prefiere el uso de tiras reactivas que contengan la mayoría de los componentes necesarios y en forma económica. En nuestra experiencia el Combistix (Ames Lab.) y más recientemente el N-Multistix se ha utilizado en forma rutinaria por más de tres años con excelentes resultados. El uso de este preparado evita realizar pruebas independientes para cada reacción, ahorrando tiempo a la vez que resulta más económico. De esta forma se conoce el pH, contenido de Proteínas totales, concentración de Glucosa (a niveles superiores a 25 mg/100 ml. de orina), Cuerpos Cetónicos, Bilirrubina, Sangre Oculta, Nitritos y Urobilinógeno.

La interpretación de cada uno de estos elementos tiene su significado clínico particular, en integración con la sintomatología del paciente. En nuestros casos se ha demostrado particularmente útil el análisis de Cuerpos Cetónicos en orina (diagnóstico del Síndrome de Ketosis) y la comparación de Urobilinógeno y Bilirrubina en la misma tira reactiva, lo que permite tipificar las ictericias según el siguiente esquema:

	Paciente Normal	Enfermedad Hemolítica	Enfermedad Hepática	Obstrucción Biliar
Urobilinógeno Urinario	Trazas	Aumentado	Aumentado	Disminuído
Bilirrubina Urinaria	Negativo	Negativo	Positivo o Negativo	Positivo

Este esquema no es absoluto, razón por la cual el clínico debe estar compenetrado con el metabolismo de la bilirrubina para su interpretación.

Esta misma tira reactiva ha sido utilizada para diagnóstico de - sangre oculta y Cuerpos cetónicos en leche con buenos resultados.

El análisis de la densidad de la orina no es considerado indispensable ya que para que éste tenga relevancia es necesario un muestreo seriado. Sin embargo se incluye en el equipo un densitómetro debido a su bajo costo y facilidad de operación. Al mismo tiempo facilita la interpretación de resultados ya que sugiere el grado de dilución de los componentes cuya concentración está midiendo la tira reactiva en particular en animales poliúricos, en los cuales la concentración baja de Proteínas no es necesariamente indicativa de la cantidad total de proteínas perdidas en 24 - horas. Igualmente sucede con el estimado de cuerpos cetónicos en orina, debido a la capacidad del riñón de concentrar los mismos en la orina, particularmente si existe oliguria de causa distinta a alteración renal. Por esta razón se ha utilizado la tira

reactiva en leche en casos de Ketosis, para confirmar el diagnóstico.

La sección de sangre oculta también, ha sido utilizada en leche para diferenciar microhemorragias en la ubre de procesos mastíticos, propiamente dichos.

El análisis de la carga bacteriana total puede estar indicado por la reducción de nitratos a nitritos en la orina, indicativo de la presencia de más de 100.000 gérmenes por ml. de orina, o sea, bacteriuria significativa. Sin embargo, para que esta prueba sea eficaz es necesario la incubación de la orina en la vejiga por lo menos por cuatro horas, lo cuál es difícil de controlar. El Microstix (Ames Lab.) posee áreas miniatura con medios de cultivo-desechados que permiten la estimación de la carga bacteriana total y de microorganismos Gram-negativos por separado. Esta tira reactiva se puede utilizar en orina obtenida por sondaje o por libre emisión, utilizando la porción media de la micción. Humedecida y guardada en el sobre estéril, se puede almacenar hasta por 24 horas previa incubación por 12 a 18 horas, estimándose la carga bacteriana de la orina por el cambio de coloración de las áreas correspondientes al medio de cultivo. Esta prueba otorga resultados que pueden ser utilizados en repiques para estudios posteriores si se justifica. Puede preverse el uso de la tira en otros fluidos.

A.1.3. Heces.

El análisis organoléptico de las heces se realiza macroscópicamente siendo de interés conocer dos factores: Sangre Oculta y Urobilinógeno. La presencia de sangre se establece por el mismo N-Combistix o por el Hema-Test, siendo este último exclusivo para detectar Sangre Oculta.

La presencia de Urobilinógeno (la mayor parte transformado a estercobilina) es significativa cuando se compara con el mismo en orina, encontrándose variaciones del mismo según la patología hepática o enfermedades hemolíticas.

A.2. Segundo Nivel de Laboratorio

Básicamente se caracteriza este nivel por la presencia del microscopio en el equipo, lo que facilita el análisis de exámenes que requieran de este instrumento. Se considera su uso con frecuencia en aquellos casos en los cuales por lo apartado de la explotación o por la presencia de un brote de cierta gravedad, el diagnóstico debe ser emitido en la forma más completa posible y en plazo breve. Este instrumento es sin embargo costoso y delicado, por lo que debe ser adecuadamente protegido. En nuestra práctica se utilizan microscopios cuya fuente de luz ha sido adapta-

da para ser utilizada con electricidad proveniente de la batería del vehículo, ya que utilizando espejos no siempre se obtiene buena luz.

Mediante el uso del microscopio se pueden realizar exámenes bacteriológicos en frotis simples, de exudados, trasudados, material purulento, leche, micología de la piel, ectoparásitos, parásitos internos y la hematología de rutina (recuento eritrocitario, leucocitario, y fórmula leucocitaria), lo cual es de gran ayuda especialmente en frotis para la visualización de hematozoarios.-

Especial interés tiene el uso de este instrumento en la tipificación de los procesos de indigestión de origen ruminal, para el análisis simple de la microflora del rumen.

Debe tenerse especial cuidado en disponer de colorantes adecuados para la tinción de las muestras (Wright, Gram, Ziehl, Nielsen).

A.3. Tercer nivel de Laboratorio

Se considera este nivel en aquellos casos en los cuales se amerita la conveniencia de trasladar equipo al paciente antes de movilizar el mismo a una instalación hospitalaria. Este nivel incluye el transporte de material para biopsias, aparatos de Rayos X portátiles, equipos de endoscopia, electroeyaculadores, etc., los cuales por su costo y mantenimiento requieren especial cuidado.- A pesar de esto, se observa que cada vez se recurre a los mismos con mayor frecuencia debido a la complejidad propia de la Clínica y al diseño del instrumental orientado al uso de campo.

B. DISEÑO DEL LABORATORIO DE CAMPO

El diseño de maletines o cajas especiales para el transporte del Laboratorio de campo es un factor propio de cada Veterinario. Se ajusta a las necesidades particulares y disponibilidad de transporte y costo. En la Clínica Veterinaria de la Universidad del Zulia se utiliza un diseño tal y como se presenta en las fotografías anexas. Este Laboratorio es portátil y comprende hasta el Segundo Nivel descrito. Su uso está limitado, por los factores antes mencionados. En el mismo se han comprendido áreas de trabajo dispuestas estratégicamente para ocupar el menor volumen posible, permitiendo el almacenamiento en forma adecuada para el usuario.-

C. DISCUSION

En la presente exposición no se ha pretendido hacer un análisis crítico de los diferentes productos comerciales disponibles en el mercado en forma de tiras reactivas o métodos de Laboratorio en sí. Se pretende expresar un sistema de trabajo que en nuestra experiencia ha demostrado ser extremadamente útil y sencillo a la par que económico. Se ha evidenciado una gran receptividad al mismo por parte de los propietarios que califican la actividad clínica del Veterinario en forma más acorde con las realidades de la ciencia Médica Veterinaria moderna, dejando la satisfacción de un caso analizado en forma más completa y por ende más exacta.

Debe combinarse este sistema con la presencia de los equipos suficientes, como recipientes para muestras más complejas de procesar y que por ende deben ser trasladados al Laboratorio en forma adecuada, evitando así la queja más común de los colegas encargados de procesar las muestras. Los resultados de una muestra están condicionados a la forma en que la muestra ha sido colectada, almacenada y transportada. El procesamiento en el campo evita en gran parte estos problemas, pero sólo en aquellos casos en los cuales esto pueda ser realizado.

En la presente discusión se han omitido algunos reactivos de uso corriente tales como para la Prueba de Mastitis de California, - por ser de uso más específico a planes de control. Sin embargo, conociendo el principio de la prueba debe considerarse usos alternos como el recuento del estimado celular en orina y de leucocitos en sangre, los cuales se encuentran aún en fase de estudio.

PREGUNTAS FORMULADAS AL DR. FRANCISCO R. ALONSO AMELOT
AL FINALIZAR LA EXPOSICION DEL TEMA

PREGUNTA : (Dr. Alvaro LOPEZ) Que experiencia tiene Ud. en dosificación a campo de fósforo y magnesio ?.

RESPUESTA : Es variable según la dosificación del suelo de ambos minerales. En Venezuela se prefiere el tratamiento de suelos en cuanto aumenta la capacidad nutricional de los pastos.-

PREGUNTA : (Dr. Ruben POSTEL) Determinación de bacterias Gram+ y Gram- en la orina. Han probado en líquidos seminales en los casos de vesiculitis ?.

RESPUESTA : No hemos probado.

PREGUNTA : (Dr. Efren CABRERA RIVAS) Que pruebas realiza a campo para valoración de semen? .

RESPUESTA : Las tradicionales en turbidez, motilidad de masa, motilidad individual, vitalidad, decoloración de Resazurina o Azul de Metileno.-.

PREGUNTA : (Dr. Efren CABRERA RIVAS) Dispone de algún método para determinar fosfatemia a campo ?.

RESPUESTA : No conozco ningún método a campo para fosfatemia.-

PREGUNTA : (Dr. Carlos LOREFICE) Que importancia asigna a la temperatura ambiente para la determinación del Calcio por el método EDTA?.

RESPUESTA : Es importante que la temperatura ambiente sea superior a 20° C (dentro del vehículo, etc.).-

PREGUNTA : (Dr. Roberto FERRARI) Si las tiras reactivas son de uso veterinario o si las de uso humano pueden tener utilidad; ya que éstas últimas se encuentran en el comercio en Uruguay?.

RESPUESTA : 1) Se ha demostrado su viabilidad y exactitud en -
veterinaria. 2) De momento que son manufacturadas
en Argentina por la Compañía A.M.E.S., supongo que existen en
el Uruguay.-

PREGUNTA : (Dr. Franklin RIET) Que influencia tiene la manipu-
lación anterior de la sangre en método del EDTA ?.

RESPUESTA : Usando jeringas de poco volumen, (una de 10 cc. y
otra de 20 cc.) adecuadas, el tiempo de manipula-
ción previa es pequeño y no hay problemas.-

