



16:30 - 17:00

**Gema Chacón**

*Responsable del
Departamento
Diagnóstico en EXOPOL,
Autovacunas y
Diagnóstico veterinario.*

Hemograma y Bioquímica en ganado porcino – Esos grandes desconocidos

Puntos a tener en cuenta

- 1** La biopatología clínica, que incluye análisis hematológicos y bioquímicos, representa generalmente el primer paso diagnóstico en medicina preventiva o cuando se sospecha una enfermedad.
- 2** La hematología implica la evaluación de las células sanguíneas y los factores de coagulación, revelando enfermedades subyacentes como anemia, inflamación o infección. Para este tipo de análisis, se utiliza una muestra de sangre con anticoagulante (EDTA).



Hemograma y Bioquímica en ganado porcino - Esos grandes desconocidos

- 3** Los análisis bioquímicos implican la identificación, en el suero, de diversos parámetros como metabolitos, enzimas, iones y principios inmediatos. Estos permiten evaluar el adecuado funcionamiento de los distintos sistemas orgánicos y el estado de salud del animal, abarcando aspectos como el estrés oxidativo, la integridad intestinal, la cetosis y la situación de estrés.
- 4** En resumen, la biopatología clínica emerge como una herramienta de gran potencial en la vigilancia del estado de salud en la ganadería, contribuyendo a la optimización de la producción porcina.



Hemograma y Bioquímica en ganado porcino - Esos grandes desconocidos



En la especie humana y en animales de compañía, **la biopatología clínica** (análisis hematológicos y bioquímicos) es, en la mayoría de las ocasiones, el **primer paso diagnóstico a realizar en medicina preventiva** o ante una sospecha de enfermedad.



En **animales de producción** apenas son utilizados y, en comparación con otras herramientas diagnósticas, hay **poca la bibliografía científica** sobre este tema.

En esta charla intentaremos dar **pincladas sobre los principales parámetros a estudiar, las aplicaciones de la biopatología clínica en producción animal y las limitaciones con las que contamos actualmente.**



¡Pregunte al ponente!



Hemograma y Bioquímica en ganado porcino - Esos grandes desconocidos

Parámetros hematológicos



La **hematología**, consiste en el estudio de las **células sanguíneas y de los factores de coagulación**, permite detectar **enfermedades subyacentes** como **anemia, inflamación o infección**. La muestra de análisis es **sangre con anticoagulante (EDTA)**.



Serie roja: estudio de los **eritrocitos** mediante **diferentes parámetros** para valorar y clasificar una **posible anemia**.

Parámetros de la Serie Roja (Unidades)

Número de Hematíes ($10^9/\text{ml}$)

Hematocrito (%)

Hemoglobina (g/dL)

VCM, Volumen Corpuscular Medio (fL)

HCM, Hemoglobina Corpuscular Media (pg)


CMHC, Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular (g/dL)

RDW, Área de Distribución Eritrocitaria (%)

Nº Reticulocitos (%)




Hemograma y Bioquímica en ganado porcino – Esos grandes desconocidos

- 
Serie blanca: los **leucocitos** son células del sistema inmunitario, existiendo diferentes tipos, cada uno con una función determinada, por lo que su aumento o disminución da una información muy valiosa acerca del **proceso implicado, etiología, duración y pronóstico.**

Parámetros de la Serie Blanca (Unidades)

Número de Leucocitos ($10^3/\text{ml}$)


Linfocitos ($10^3/\text{ml}$, %)

Monocitos ($10^3/\text{ml}$, %)

Neutrófilos ($10^3/\text{ml}$, %)

Eosinófilos ($10^3/\text{ml}$, %)

Basófilos ($10^3/\text{ml}$, %)

- 
Serie plaquetaria: las **plaquetas** tienen gran importancia en la **coagulación sanguínea**, ya que se agregan unas con otras en respuesta a diversos estímulos, formando los **coágulos.**

Parámetros de la Serie Plaquetaria (Unidades)

Número de Plaquetas ($10^3/\text{ml}$)

Volumen Plaquetario Medio (fL)

Amplitud de Distribución de Plaquetas (fL)

Plaquetocrito (%)



Hemograma y Bioquímica en ganado porcino - Esos grandes desconocidos

Parámetros bioquímicos



Los **estudios bioquímicos** consisten en determinar en **suero la presencia de una gran variedad de parámetros** (metabolitos, enzimas, iones, principios inmediatos, etc.) que permiten **evaluar el correcto funcionamiento de los diferentes sistemas orgánicos y el estado de salud del animal** (estrés oxidativo, integridad intestinal, cetosis, situación de estrés...).

Perfiles Bioquímicos	Parámetros
Mineral	Fósforo, Calcio, Magnesio, GSH-Px (Selenio)
Muscular	CK, AST, Fósforo, Calcio, Magnesio, Hierro sérico
Hepático	GLDH, AST, GGT, Triglicéridos, Bilirrubina total, Proteína total, Albúmina, Urea
Renal	Proteína total, Albúmina, Urea, Creatinina, Fósforo, Calcio
Metabólico	NEFA, βHB, Colesterol, Proteína total, Albúmina, Globulina, Fósforo, Calcio y Magnesio.
Cetosis	NEFA, βHB, Colesterol, Bilirrubina total, GLDH, GGT, Proteína total, Urea
Estrés oxidativo	GSH-Px, SOD, MDA
Bienestar animal	Cortisol, Proteínas de fase aguda (Proteína C-reactiva, Pig-MAP, Haptoglobina).
Marcadores inflamatorios	Proteínas de fase aguda, citoquinas séricas (IL-1β, IL-10, IL-6, IFN-γ, TNF-α).

AST: aspartato aminotransferasa, βHB: Beta hidroxibutirato, Ca: calcio, CK: creatinquinasa, GGT: gamma-glutamil transferasa, GPT: glutámico pirúvica transaminasa, GLDH: glutamato deshidrogenasa, GSH-Px: Glutation peroxidasa, IFN-γ: interferón gamma, IL: Interleucina, MDA: Malondialdehído, NEFAs: ácidos grasos no esterificados, Pig-MAP: principal proteína de fase aguda del cerdo (Major Acute-phase Protein), SOD: superóxido dismutasa, TNF-α: factor de necrosis tumoral α.



Hemograma y Bioquímica en ganado porcino - Esos grandes desconocidos

Aplicaciones en producción animal

La **biopatología clínica** es una **herramienta de diagnóstico** en el animal vivo con interesantes aplicaciones en producción animal. A continuación, se describen algunos ejemplos prácticos.



Utilidad diagnóstica

Un ejemplo es el **diagnóstico mediante estudio hematológico** de las **anemias ferropénicas** de lechones, caracterizadas por **anemias no regenerativa, microcítica, hipocrómica;** en contraste con las **anemias hemolíticas** por *Mycoplasma suis*, donde se observa **anemia regenerativa** con presencia de **esquistocitos, anisocitosis, policromasia, y glóbulos rojos nucleados** (Chacón y Villa, 2009).



Detección de procesos subclínicos y enfermedades en sus etapas iniciales



Otro ejemplo muy interesante es el **uso de biomarcadores de estrés** como **pronóstico de enfermedad** (Kaiser et al 2018). En el parto las concentraciones de **cortisol en suero y saliva, cromogranina A salival y 8-epi-PGF2 α sérico** fueron significativamente mayor en cerdas que desarrollaron **disgalaxia postparto** respecto a las cerdas sanas.



Hemograma y Bioquímica en ganado porcino - Esos grandes desconocidos



Seguimiento de la efectividad de un tratamiento

Una vez instaurado un **tratamiento, el seguimiento de los parámetros bioquímicos y hematológicos** nos permite evaluar de forma objetiva la **recuperación** de los animales.



Estudios comparativos entre diferentes tipos de manejos, genéticas, dietas o aditivos

Muchos estudios de investigación utilizan habitualmente **biomarcadores sanguíneos** para evaluar de **forma objetiva y cuantificable** el efecto de los **diferentes tratamientos o manejos**.



Por ejemplo, *Czech et al. (2020)* estudiaron en **cerdas gestantes y en lactación** el posible **efecto beneficioso de una dieta suplementada con harina de colza fermentada**, demostrando que los **animales suplementados tenían mejores niveles de la serie roja y minerales a la vez que mejoraba el funcionamiento hepático de las cerdas** y sus lechones (disminución de colesterol, triglicéridos y enzimas hepáticas séricas).



En 2015, *Yue Xuan et al.*, valoraron el **efecto de la restricción nutricional en lechones neonatos**, observando que los **biomarcadores GSH-Px, SOD y MDA** indicaban que una dieta restrictiva **disminuía el estrés oxidativo** de los lechones.



¡Pregunte al ponente!



Hemograma y Bioquímica en ganado porcino - Esos grandes desconocidos



Monitorización del rendimiento productivo

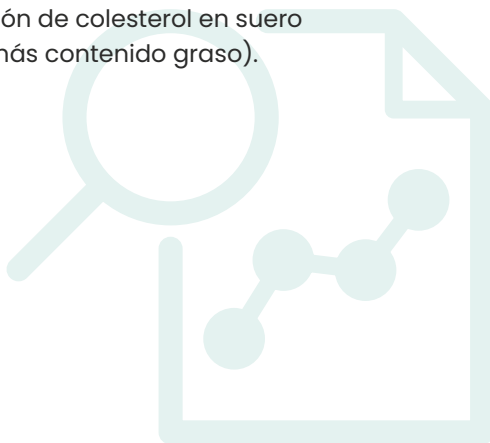
Esta es la **aplicación con más proyección de futuro**, a la vez que más ambiciosa. Poder definir biomarcadores indicativos del óptimo rendimiento productivo, para poder **monitorizar, detectar y corregir desviaciones**.

Tenemos diversos ejemplos descritos en la bibliografía:

La **anemia ferropénica se asocia a menor peso corporal** (*Egeli et al., 1998*), acompañado de **desequilibrio electrolítico, acidosis metabólica y menor recuento de leucocitos** (animales más predispuestos a infecciones). Así mismo, los lechones con bajo peso tienen **niveles de glucosa inferiores** a los lechones de peso normal (*Thongsong et al., 2019*).



En caso de **cerdas en lactación** (*Rekiel et al., 2011*), se observa una **correlación positiva** entre la concentración de colesterol en suero y leche (leche con más contenido graso).



**¡Pregunte
al ponente!**



Hemograma y Bioquímica en ganado porcino - Esos grandes desconocidos

Limitaciones actuales y oportunidades de avance

1 **Valores de referencia.** Existen muchos factores que influyen en los valores obtenidos: edad, sexo, raza, genética, fase productiva, alimentación, variación individual y método de muestreo y análisis (*Friendship et al., 1984; Petrovic et al., 2009, Luna et al., 2017*).



Por ello, es imprescindible conocer los valores de referencia de la población a estudiar (de cada granja o de cada unidad productiva).

2 Es necesario establecer **puntos de corte de los parámetros** a partir de los cuales implicaría un **perjuicio en la óptima productividad** y facilite monitorizar los cambios que se introduzcan en la explotación.

3 La **correcta toma y conservación de la muestra** es crítica para evitar alteraciones en los resultados.



4 **Estudios a nivel de población.** Hay que realizar un **muestreo apropiado y representativo de la población**, que evite **errores de interpretación** por variaciones individuales.

5 **Coste de los análisis.** El análisis de todos los **parámetros de un panel** se debe realizar de **forma individual en cada animal** por lo que el coste final del análisis puede resultar elevado.



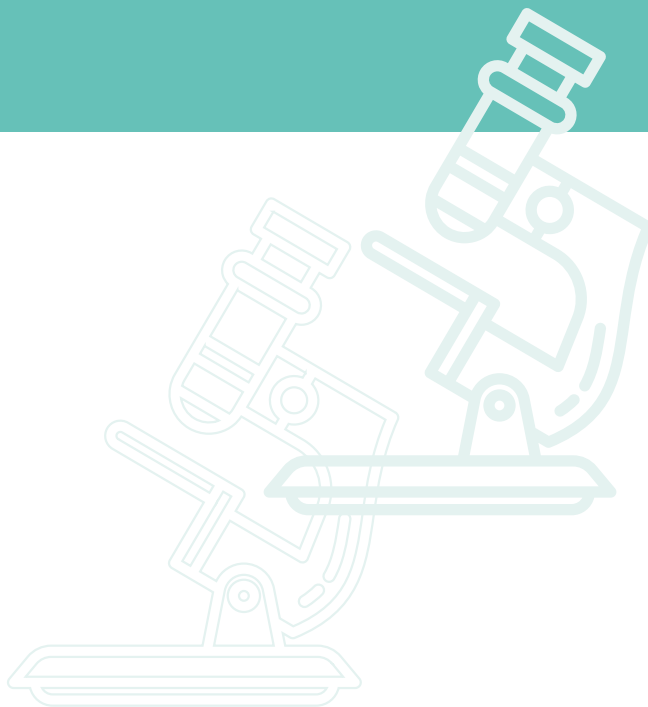
6 **Definición de paneles.** Es necesario avanzar en la **definición precisa de los parámetros** a analizar en función de los **objetivos** de cada caso.



Hemograma y Bioquímica en ganado porcino - Esos grandes desconocidos



Como conclusión, la **biopatología clínica** es una herramienta con gran potencial en la monitorización del estatus sanitario en ganadería de cara a la optimización de la producción porcina.



Hemograma y Bioquímica en ganado porcino – Esos grandes desconocidos

Bibliografía

Chacón, G. y Villa, A. (2009). *La biopatología clínica en la práctica*. Suis, 58: 44-54.

Che, L., Xuan, Y., Hu, L., et al. (2015). *Effect of postnatal nutrition restriction on the oxidative status of neonates with intrauterine growth restriction in a pig model*. *Neonatology*. 2015;107(2):93-9. doi: 10.1159/000368179. Epub 2014 Nov 18. PMID: 25412706.

Czech A., Grela, E.R., Kiesz, M., Kłys, M. (2020). *Biochemical and haematological blood parameters of sows and piglets fed a diet with a dried fermented rapeseed meal*. *Ann. Anim. Sci.*, Vol. 20(2): 535-550 DOI: 10.2478/aoas-2019-0079

Egeli, K., T. Framstad, T., Morberg, H. (1998). *Clinical Biochemistry, Haematology and Body Weight in Piglets*. *Acta vet. scand.* 39: 381-393.

Friendship, R.M., Lumsden, J.H., McMillan, I., Wilson, M.R. (1984). *Hematology and Biochemistry Reference Values for Ontario Swine*. *Can J Comp Med*; 48: 390-393.

Kalser, M., Jacobsen, S., Andersen P. H., et al. (2018). *Hormonal and metabolic indicators before and after farrowing in sows affected with postpartum dysgalactia syndrome*. *BMC Veterinary Research* 14: 334. <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1649-z>

Kaneko, J.J., Harvey, J.W. y Bruss, M.L. (2008). *Clinical biochemistry of domestic animals*. Academic Press.

Luna, M.L., Roldan, V.P., Campa M., Manni, D., Bellezze, J., Agosto, M. (2017). *Intervalos de referencia de minerales en cerdos confinados de diferentes genéticas y categorías*. *FAVE, Secc. Cienc. vet.* 16 (1). <https://doi.org/10.14409/favecv.v16i1>

Petrovič, V., Novotný, J., Hisira, V., (2009). *The Impact of Suckling and Post-weaning Period on Blood Chemistry of Piglets*. *Acta Vet. Brn.* 78: 365-371; doi:10.2754/avb200978030365

Rekiel, A., Więcek, J., Beyga K., (2011). *Analysis of the relationship between fatness of late pregnant and lactating sows and selected lipid parameters of blood, colostrum and milk*. *Ann. Anim. Sci.*, 11(4): 487-495, DOI: 10.2478/v10220-011-0001-3

Thongsong, B., Wiyaporn, M., Kalandakanond-Thongsong, S. (2019). *Blood glucose, amino acid profiles and nutrient transporter gene expressions in the small intestine of low and normal birthweight piglets during the early suckling period*. *Vet J.* 247:1-7. doi: 10.1016/j.tvjl.2019.02.006. Epub 2019 Feb 21. PMID: 30971346.

