

## Resultados Hematológicos en Ratones Balb/C Suplementados con Cieno de Acetileno en la Dieta

Miguel A. HERNÁNDEZ BARRETO <sup>1</sup>, Carmen SÁNCHEZ ALVAREZ\* <sup>2</sup>,  
Gilberto MARTÍNEZ MACHADO <sup>2</sup>, Delina ROMERO LOYNAZ DEL CASTILLO <sup>3</sup>,  
Leonardo RODRÍGUEZ PEÑA <sup>2</sup> & Elio BRITO ALBERTO <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central de Las Villas.  
Carr. A Camajuaní Km 5<sup>1/2</sup>. Santa Clara, Villa Clara, Cuba. <sup>2</sup> Unidad de Toxicología Experimental  
(UTEX). Instituto Superior de Ciencias Médicas de Villa Clara. Apdo. 860.  
Santa Clara, Villa Clara, Cuba. <sup>3</sup> Hospital Provincial Celestino Hernández.  
Calle Cuba e/Hospital y Barcelona, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

**RESUMEN.** Se emplearon 32 ratones de la línea Balb/C isogénicos y con categoría sanitaria convencional, los cuales fueron separados por sexo y distribuidos en grupos de experimento y control. Los grupos experimentales recibieron el pienso industrial suplementado al 5% con cieno de acetileno durante 53 días. Se realizaron extracciones sanguíneas a partir del seno orbitario para determinaciones hematológicas el día de inicio de la suplementación con cieno y el día 53 después de iniciada la misma. Los indicadores valorados fueron: Hemoglobina (Hb), Hematocrito (Hto), Leucocitos Totales (Leu) y Conteo Diferencial de éstos. Al término del experimento, los valores de los indicadores hematológicos estudiados se mantenían dentro de los rangos fisiológicos de la especie, edad y sexo tanto en los animales suplementados como en los controles, no existiendo diferencias estadísticas en ningún caso ( $P > 0.05$ ). Se concluye que el cieno de acetileno no produce desviaciones en los indicadores hematológicos estudiados.

**SUMMARY.** "Hematology results in Balb/C mice supplemented with Carbide Waste in food". The study was carried out in Balb/C isogenics mice, with conventional sanitary category. They were isolated by sex and supplemented during 53 days with carbide waste (acetylene sludge) at 5% in food. Blood was obtained from orbital sinus to test haemoglobin, haematocrit and leucocytes. No difference between control and experimental animals was observed in any studied parameter at the end of experiments.

### INTRODUCCIÓN

El *cieno de acetileno* o cenizas de carburo es un residual industrial que se ha venido utilizando en la última década en diferentes direcciones relacionadas con la prevención y/o protección de la salud animal y humana. Este producto ha demostrado una gran eficacia como desinfectante de instalaciones pecuarias <sup>1</sup>, en el control de los caracoles hospederos intermediarios de la *Fasciola hepática* <sup>2,3</sup>, en el tratamiento de la tricofitosis bovina <sup>4</sup>, en la prevención y/o tratamiento de la pododermatitis necrótica de los bovinos <sup>5</sup> y en el tratamiento de la sarna de los ratones <sup>6</sup>. Por otra parte y teniendo en cuenta su composición mineral, el cieno también se ha administrado como suplemento en la dieta de diversas especies como cerdos <sup>7</sup>, gallinas repro-

ductoras <sup>8</sup>, hembras bovinas <sup>9</sup> y ratones (resultados no publicados), con resultados productivos favorables en todos los casos.

Diversos experimentos realizados parecen indicar que el cieno no presenta efectos tóxicos sobre los animales <sup>1,10,11</sup>. Sin embargo, este residual presenta pequeñas cantidades de plomo (0,13 g/Kg) <sup>12</sup>, dentro de cuyas acciones negativas se encuentra la de poder afectar el sistema hematopoyético <sup>13</sup>.

Teniendo en cuenta lo anteriormente planteado y el hecho de que en diversas valoraciones toxicológicas se norma la realización de evaluaciones hematológicas <sup>14</sup>, nos propusimos el presente trabajo que no conlleva el sacrificio de los animales <sup>15</sup>, con el objetivo de continuar profundizando sobre las posibles reacciones adversas

**PALABRAS CLAVE:** Cenizas de carburo, Cieno de acetileno, Hematología, Ratones, Toxicidad.

**KEY WORDS:** Acetylene Sludge, Carbide Waste, Haematology, Mice, Toxicity.

\* Autor a quien dirigir la correspondencia. E-mail: csa@capiro.vcl.sld.cu

del cieno de acetileno sobre la fisiología animal, antes de realizar pruebas más complejas.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en los laboratorios de la Unidad Toxicológica Experimental (UTEX) del Instituto Superior de Ciencias Médicas (ISCM) de Villa Clara. Se utilizaron 32 ratones isogénicos de línea Balb/C con categoría sanitaria convencional (24 hembras y 8 machos) de  $20 \pm 1$  g de masa corporal y  $60 \pm 2$  días de edad. Los animales fueron colocados en cajas plásticas con camas de paca de bagazo de aproximadamente 3 cm de altura, constituyéndose los siguientes grupos:

- I: constituido por 12 hembras suplementadas con cieno al 5% en el pienso industrial.
- II: constituido por 4 machos suplementados con cieno al 5% en el pienso industrial.
- III: constituido por 12 hembras con pienso industrial no suplementadas (control)
- IV: constituido por 4 machos con pienso industrial no suplementados (control).

El pienso industrial provenía del Centro de Producción de Animales de Laboratorio (CENPALAB) y presentaba la certificación de calidad correspondiente.

Para la preparación del pienso con cieno se pulverizaron ambos mecánicamente y se tamizaron mediante una malla fina ((300). El pesaje se realizó en una balanza electrónica (Sartorius) y la proporción de cieno fue al 5%, mezclándose y homogeneizándose dicha mezcla manualmente durante varios min. Posteriormente se humedeció para elaboración de los pellets. La proporción de cieno al 5% obedece a que la mayor proporción utilizada en animales es al 3% (en aves) <sup>8</sup> y representa para los ratones una dosis de 12,6 g/Kg de masa corporal frente a 2,7 g/Kg en las aves, siendo ésta la mayor dosis posible de preparar con el pienso peletizado.

En todos los casos el alimento se administró de forma tal que la disponibilidad no fuera menor a los 5 g/animal/día.

Se efectuaron extracciones sanguíneas por el método del seno orbitario el mismo día de iniciado el experimento (antes de suministrar el alimento) y el día 53 después de comenzado el mismo, tiempo considerado por ser prácticamente el doble del empleado en una valoración de toxicidad oral a dosis repetida (28 días) <sup>16,17</sup>. Se realizaron determinaciones de los valores de Hemoglobina (Hb), Hematocrito (Hto), Leucoci-

tos Totales (Leu) y Conteo Diferencial de Leucocitos (C Dif).

Los resultados obtenidos fueron procesados estadísticamente por análisis de varianza de clasificación simple y comparación de las medias mediante prueba de Duncan o por el método de comparación de proporciones, según el caso. Estas valoraciones se realizaron a partir del paquete estadístico computarizado SPSS versión 8.0 para Windows.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se comparan los valores de Hb antes y después de la suplementación con el cieno tanto en el grupo experimental como en el control, donde puede observarse un ligero incremento en los promedios que no llegan a tener diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ ).

Grupo Experimental	Hb (g/L)	
	Antes	Después
Hembras cieno	121,17 ± 20,46	124,58 ± 6,23
Hembras Controles	122,70 ± 17,59	125,75 ± 9,03
Machos cieno	126,50 ± 8,54	128,25 ± 8,50
Machos Controles	123,75 ± 12,01	122,50 ± 13,63

**Tabla 1.** Resultados de la Hemoglobina antes y después de la suplementación con cieno.

Estos valores promedios se encontraron dentro del rango fisiológico correspondientes a la edad, peso y sexo de los animales

Los valores promedios para el Hto se expresan en la Tabla 2, donde puede observarse que estos son muy similares en todos los casos, no existiendo diferencias estadísticas al comparar los grupos tratados y controles a los 53 días de suplementados los animales.

Grupo Experimental	Hto (L/L)	
	Antes	Después
Hembras cieno	0,38 ± 0,04	0,41 ± 0,02
Hembras Controles	0,37 ± 0,04	0,40 ± 0,03
Machos cieno	0,39 ± 0,03	0,42 ± 0,01
Machos Controles	0,40 ± 0,05	0,41 ± 0,05

**Tabla 2.** Resultados del Hto. Antes y después de la suplementación con cieno.

En la Tabla 3 se reflejan los resultados correspondientes al conteo de leucocitos totales antes y después de la suplementación con cieno, donde tampoco se encontraron valores pro-

medio con significación estadística luego del suplemento con cieno.

Grupo Experimental	Leu. (x 10 <sup>6</sup> )	
	Antes	Después
Hembras cieno	6,80 ± 1,10	6,86 ± 1,15
Hembras Controles	6,99 ± 1,09	6,92 ± 1,90
Machos cieno	6,87 ± 0,30	6,28 ± 0,40
Machos Controles	7,15 ± 0,58	7,28 ± 0,71

**Tabla 3.** Resultados comparativos de Leucocitos Totales.

El conteo diferencial de leucocitos luego de la suplementación con el cieno fue similar en los grupos tratados y controles (Tabla 4).

Para todos los indicadores estudiados, el porcentaje de animales dentro del rango fisiológico fue similar en los animales suplementados con relación a los controles (P> 0.05), de acuerdo a lo establecido por registros internacionales y lo reportado por diversos autores <sup>15, 18-20</sup>. Estos resultados indican que el cieno de acetileno administrado al 5% en la dieta de ratones no produce alteraciones en el cuadro hematológico de acuerdo a los indicadores analizados.

Grupo Experimental	Neut	Linf	Mon	Eos
Hembras cieno	0,21 ± 9,86E-02	0,79 ± 2,15E-02	0,01 ± 1,30E-02	0,000
Hembras Controles	0,20 ± 3,97E-02	0,79 ± 3,76E-02	0,01 ± 5,7E-02	0,000
Machos cieno	0,21 ± 8,25E-02	0,79 ± 3,45E-02	0,00 ± 1,2E-03	0,003
Machos Controles	0,20 ± 4,13E-02	0,80 ± 4,11E-02	0,00 ± 1,21E-03	0,001

**Tabla 4.** Conteo Diferencial de Leucocitos.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- González, N. (1987) *Utilización de diferentes desinfectantes en unidades pecuarias*. Tesis de Doctorado en Ciencias. CNSA. La Habana. 155 págs.
- Brito, E., R.A. Martín & M.A. Hernández (1995) *Utilización del cieno de acetileno en el control de caracoles hospederos intermediarios de la Fasciolosis hepática*. III Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias. La Habana, Cuba. Res. pág. 68.
- Brito, E., & M.A. Hernández (1999) *Descontaminación del medio ambiente de moluscos indeseables mediante el uso de un residual industrial: el cieno de acetileno*. Memorias en CD de la Conferencia Científica Internacional Medio Ambiente Siglo 21, 8-11 Junio. Ed. Feijoo, Universidad Central de Las Villas, Cuba.
- Brito, E. & M.A. Hernández (1995) *Tratamiento de la Tricofitosis de los terneros mediante la aplicación tópica del cieno de acetileno*. IV Taller Nacional del cieno. MINBAS. Varadero, Matanzas, Cuba. 23-24 Noviembre.
- Brito, E. & M.A. Hernández (1997) *Utilización de un residual industrial, el cieno de acetileno en la prevención y/o tratamiento de la Pododermatitis necrótica de los ovinos*. III Encuentro Nacional de Agricultura Orgánica. Santa Clara. Villa Clara, Cuba 14-16 Mayo. Res. pág 87.
- Carmen Sánchez, M.A. Hernández, B. Verdecía, I. Rodríguez & E. Brito (1999) *Rev. Mediacentro* (Vía Electrónica). **3**: 20-23.
- Díaz, R.A., M.A. Hernández & E. Brito (1993) *El cieno de acetileno como suplemento en la dieta de cerdos en desarrollo*. II Encuentro Nacional del Cieno. Sancti Spiritus. 20 Febrero.
- Hernández, M.A., E. Brito, A. Mollineda, S. González, M.E. Sánchez & M. Iglesias (1998) *Rev. Cub. Ciencias Avícolas* **22**: 115-9
- Hernández, M.A., E. Brito & A. Mollineda (1997) *Suplementación mineral y regulación del equilibrio ácido-básico en bovinos mediante la administración oral de un residual industrial: el cieno de acetileno. Repercusión en la reproducción*. III Encuentro Nacional de Agricultura Orgánica. Santa Clara, Villa Clara, Cuba. Mayo 14-15. Res. Pág. 87-8.
- Hernández, M.A., G. Martínez, C. Sánchez, L. Rodríguez & E. Brito (1997) *Valoraciones toxicológicas preliminares del cieno de acetileno suministrado a la dieta de ratones*. VIII Jornada Provincial de Ciencias Veterinarias. Villa Clara, Cuba. 13 Diciembre.
- Hernández, M.A., C. Sánchez, E. Brito, & G. Martínez (1999) *Contribución al estudio toxicológico del cieno de acetileno, residual industrial, utilizado en la prevención y/o tratamiento de enfermedades del hombre y los animales*. III Congreso Universitario Internacional

- de Medicina Natural y Tradicional. ISCM, Villa Clara. Santa Clara, 15-18 Diciembre. Res. págs. 53-4.
12. Carta Técnica del ceno de acetileno (1995) Ministerio de la Industria Básica, La Habana, Cuba.
  13. IPCS (1995) *"Inorganic Lead. Environmental Health Criteria"*. World Health Organization. Ginebra, 165 págs.
  14. ECETOC (1996) *"Practical concepts for dose selection in chronic toxicity and carcinogenicity studies in rodents"*. European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals. Monograph N° 25. Bruselas, Bélgica, pág. 41.
  15. CCAP (1998) *"Manual Sobre el Cuidado y Uso de los Animales de Experimentación"*. Vol. 1. Consejo Canadiense de Protección de los Animales. 2da Edición. Ottawa, Canadá, págs 281-2.
  16. ECETOC (1985) *"Recommendations for the harmonization of International Guidelines for Toxicity Studies"*. European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals. Monograph N° 7, appendix 2, Bruselas, Bélgica, págs. 46-9.
  17. EPA (1996) *"Health Effects Test Guidelines. OPPTS 870-8700. Subchronic Oral Toxicity Test."* United States Environmental Protection Agency, Washington, USA.
  18. Sauderson, J.H. & C.E. Phillips (1981) *"An Atlas of Laboratory Animal Haematology"*. Clarendon Press. Oxford.
  19. Duncan, J.R. & K.W. Prasse (1986) *"Veterinary Laboratory Medicine"*. 2nd. Ed. Iowa State Univ. Press.
  20. The Merck Veterinary Manual. (1991) 7<sup>th</sup> Edit. Merck & CO., Inc. Rahway, N.J., U.S.A. Pág. 967.