

### Uso potencial de la albúmina sérica del cerdo

**Fuente:** *Gabriela Ramos Clamont, Luz Vázquez Moreno*, Extraído de [www.porcicultura.com](http://www.porcicultura.com).

**El desangrado de un cerdo para obtener una canal de 95 Kg, rinde entre 3 y 4 L de sangre, un subproducto de alto valor biológico que, cuando se descarga con las aguas residuales de la planta de sacrificio, constituye un problema de contaminación.** Por ello es necesario buscar alternativas para su aprovechamiento. Entre las más utilizadas se encuentran la producción de harina de sangre y de plasma deshidratado. La harina puede aplicarse como fertilizante o alimento para ganado, aunque el proceso mediante el cual se produce, disminuye la digestibilidad de las proteínas que contiene y promueve el enraucamiento.

El plasma se obtiene separando el paquete celular mediante centrifugación. Debido a que la sangre coagula rápidamente (entre 3 y 10 minutos, dependiendo de la temperatura), en el momento que se obtiene y antes de la centrifugación, debe añadirse un anticoagulante como **el citrato trisódico [Na<sub>3</sub>(C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>O (COO)<sub>3</sub>] en proporción de 2%. En la práctica, para el caso de los cerdos, se añaden 100 mL de citrato trisódico al 20%, por cada animal que será sacrificado.** Después de la centrifugación el plasma debe concentrarse, siendo la deshidratación, la técnica más utilizada para tal propósito. El producto obtenido es rico en proteínas con alto valor nutritivo, además contiene anticuerpos o inmunoglobulinas que le confieren protección al cerdo recién destetado.

Otra posibilidad de destino de la sangre es fraccionar el suero sanguíneo para aislar proteínas de interés como la albúmina y las inmunoglobulinas. El aislamiento puede realizarse separando las proteínas por precipitación alcohólica o por métodos cromatográficos. **El método cromatográfico desarrollado por Vázquez-Moreno y colaboradores, permite separar a la albúmina sérica porcina en un solo paso.**

**La albúmina sérica es la proteína más abundante de la sangre,** se sintetiza en el hígado y entre sus principales funciones se encuentran las de mantener la presión osmótica y la de transportar moléculas orgánicas endógenas (hormonas, ácidos grasos, vitaminas) o exógenas (antibióticos y otros medicamentos), así como minerales, a través de la sangre. Este transporte es reversible y se realiza mediante interacciones químicas entre la albúmina y las otras moléculas. **Es decir, la albúmina puede captar y posteriormente liberar a la molécula que transporta, cuando llega a su destino.** Esta característica hace que la albúmina sérica pueda tener aplicaciones clínicas importantes. Por ejemplo, con la albúmina sérica de origen bovino, se encapsulan medicamentos anticancerígenos para ser liberados en el organismo de manera controlada.

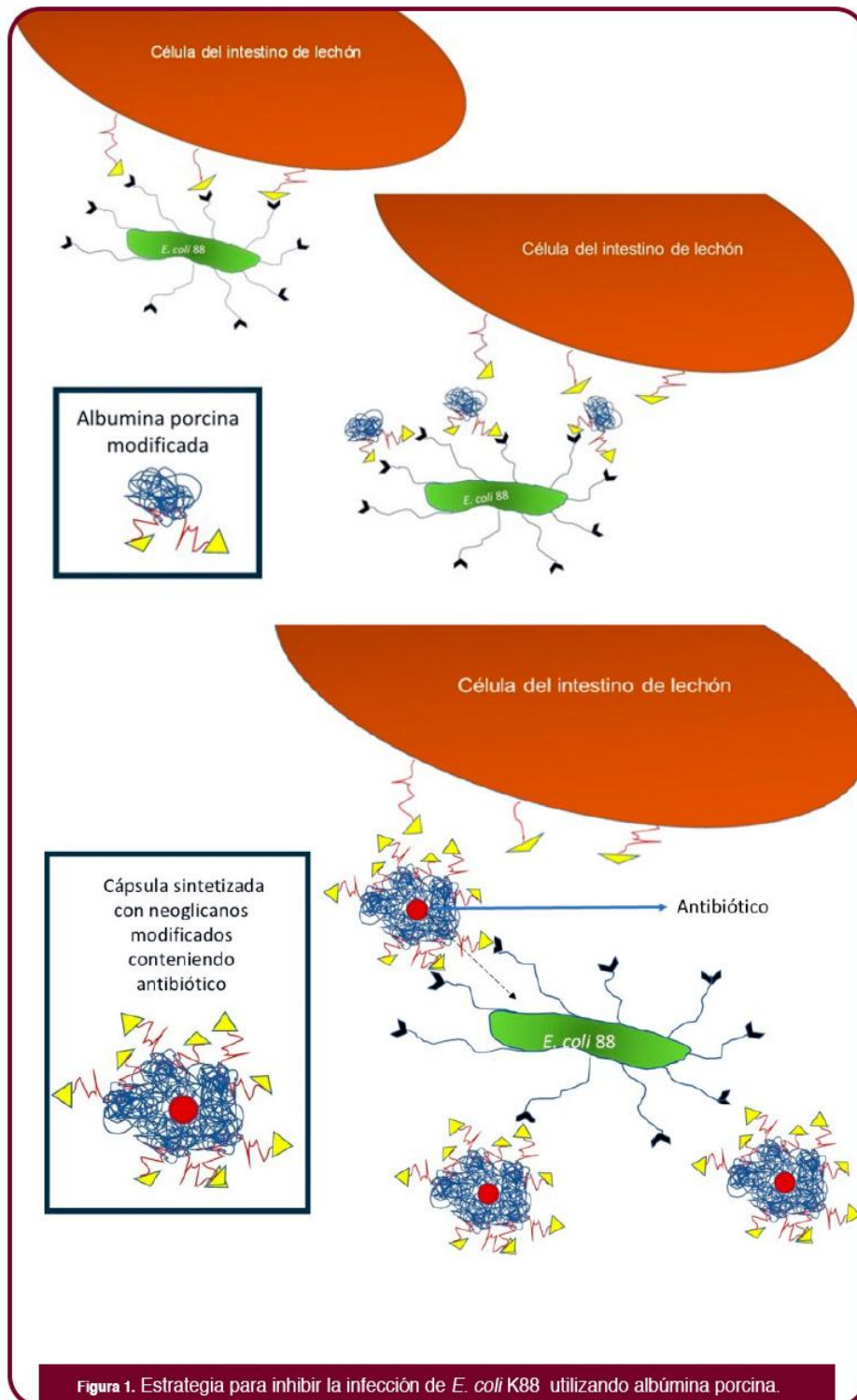
En el Laboratorio de Bioquímica de Proteínas y Glicanos del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, en Sonora, México, **se estudia el aislamiento de la albúmina sérica porcina, para encapsular antibióticos que controlen el crecimiento expresa a la fimbria F4 (K88),** la cual es uno

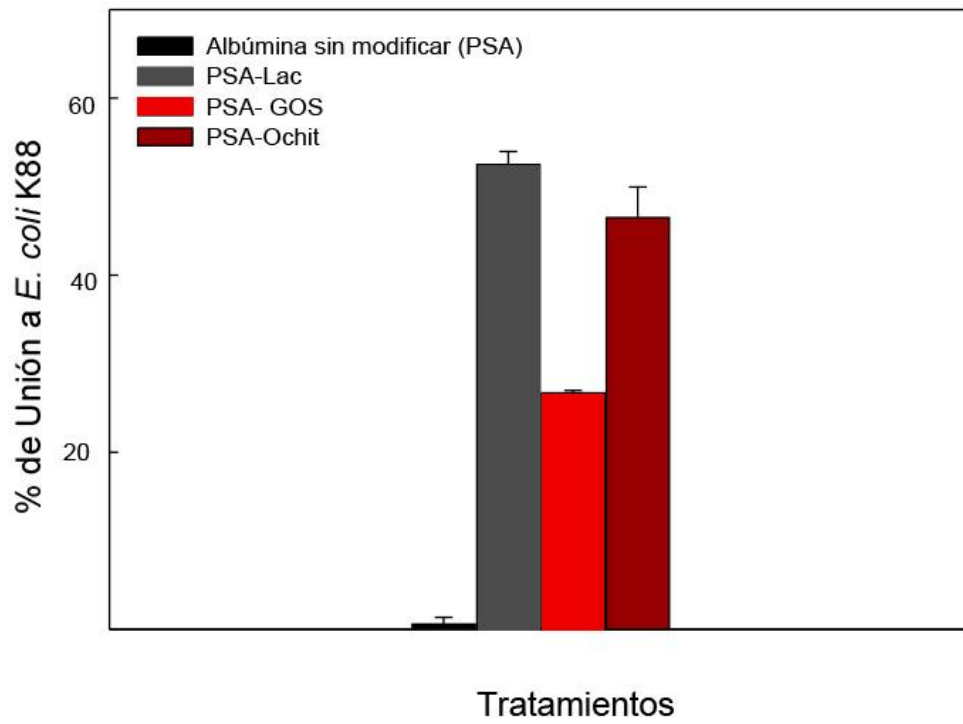
de los agentes etiológicos que causa diarreas en los cerdos recién destetados. Esta fimbria es una proteína que permite la unión de la ETEC F4, al intestino de los lechones. La fimbria se une a carbohidratos que se localizan en la superficie de las células del intestino del cerdito iniciando la infección. En el Laboratorio de Bioquímica de Proteínas y Glicanos se modifica a la albúmina con azúcares similares a los que la fimbria reconoce, estableciendo enlaces químicos. Esta nueva molécula se denomina neoglicano.

Los neoglicanos sintetizados en el laboratorio se usan como matriz o cobertura, para encapsular antibióticos dirigidos específicamente a la bacteria patogénica que causa la diarrea. Es decir, primero se aísla la albúmina de la sangre de cerdo, luego se modifica químicamente añadiéndole diferentes carbohidratos; **se hacen pruebas de unión a la fimbria F4 de la bacteria, utilizando ensayos similares a los de ELISA y observando en microscopios especiales.** Posteriormente, los neoglicanos que resulten más efectivos se usan para encapsular a un antibiótico determinado, y se estudia la unión de la cápsula a la bacteria y la liberación del antibiótico. El proceso completo se esquematiza en la **figura 1**. Primero, se observa como la bacteria se une a la célula del intestino del lechón, luego, la estrategia que estamos estudiando para impedir esta unión y a la vez, dirigir el antibiótico específicamente hacia el patógeno que se quiere combatir.

Con esta estrategia se pretende lograr, además del aprovechamiento de la sangre, un uso más racional de los antibióticos. **Es importante recordar que cuando suministramos un antibiótico a un organismo vivo (humano, animal), no todo el medicamento se dirige hacia el sitio de la infección, sino que puede distribuirse a otras partes del organismo.** Por lo tanto, hay que suministrar una dosis mayor a la que se utilizaría en el caso en que el antibiótico fuera específicamente dirigido. Además, humanos y animales desechamos una parte del medicamento que circula en nuestra sangre, utilizando sus sistemas de aclaramiento por ejemplo, los riñones. **Es por ello que hay que seguir suministrando antibiótico regularmente hasta que cede la infección.** Este antibiótico desechado en cantidades pequeñas a través de la orina, constituye un residuo que puede contaminar suelos y aguas, llegando, tanto a microorganismos que a la larga pueden adquirir resistencia a dicho antibiótico, o al humano a través del agua.

**Entre los carbohidratos que se están probando para modificar a la albúmina porcina se encuentran la lactosa,** los galactooligosacáridos y carbohidratos obtenidos a partir de la quitina. El objetivo es utilizar fuentes naturales y evitar síntesis químicas que sean muy costosas. En la **figura 2** se observa que el neoglicano que se une mejor a la bacteria es la lactosa. Por el momento se continua con la búsqueda de otras fuentes de carbohidratos y se realizan estudios de competencia, entre células intestinales extraídas del lechón y las cápsulas para determinar en qué porcentaje pueden inhibir la adhesión de la bacteria al intestino.





**Figura 2.** Unión de los diferentes neoglicanos sintetizados a las adhesinas de *E. coli* K 88. PSA: albúmina porcina aislada de la sangre de cerdo, sin modificar. PSA-Lac, albúmina modificada con lactosa; PSA-GOS albúmina modificada con galactooligosacáridos; PSA-Ochit, albúmina modificada con oligosacáridos de quitina