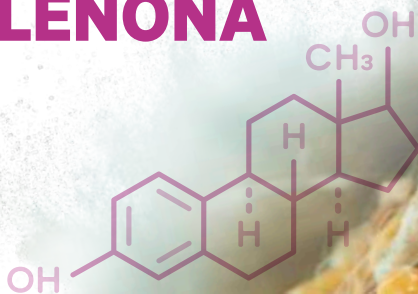


EFECTOS PATOLÓGICOS EN CERDOS RELACIONADOS CON ZEARALENONA

Margarita Trujano

Agrifirm/ Special Nutrients, Miami, Florida, USA



La presencia de micotoxinas en granos es un grave problema mundial con implicaciones económicas y de salud, tanto animal como humana.

Un ejemplo de la importancia en salud humana que data desde el siglo X, donde un cronista describe:



Había en la calle hombres que se desplomaban, entre alaridos y contorsiones; otros caían y echaban espuma por la boca, afectados por crisis epilépticas, y algunos vomitaban y daban signos de locura. Muchos gritaban: ¡Fuego! ¡Me abraso!. Se trataba de un fuego invisible que desprendía la carne de los huesos y la consumía. Hombres, mujeres y niños agonizaban con dolores insoportables.

Estas palabras del cronista del siglo X describían una enfermedad presente en Europa en el año 943.

La enfermedad era conocida como “**fuego de San Antonio**”, las personas que la padecían presentaban una sensación que les quemaba el cuerpo, la mayoría con la esperanza de curarse visitaban el santuario de San Antonio en Francia.

Actualmente se sabe que este “**fuego de San Antonio**” era “**ergotismo**”, ocasionado por el consumo de **centeno contaminado con ergotoxinas** producidas por el hongo *Claviceps purpurea* o cornezuelo del centeno. Este padecimiento alcanzó proporciones epidémicas en muchas partes de Europa en el siglo X.

Por otra parte, el término micotoxina deriva de las palabras griegas “mykes” (hongos) y “toksicons” (veneno). **Los metabolitos secundarios tóxicos producidos por determinados hongos, se conocen como micotoxinas y las enfermedades que causan se denominan micotoxicosis** (www.fao.org).



Las micotoxinas se encuentran **en todos los cereales, semillas de algodón y granos de soya**. Su desarrollo puede ocurrir:

- ▶ Antes de la cosecha
- ▶ Durante el transporte
- ▶ Durante el almacenamiento
- ▶ O, peor aún, en los comederos

Las esporas de los hongos se diseminan a través **del agua y del aire**, entrando en contacto con las **plantas en el campo** o con los **granos almacenados**.



En la industria porcina los avances en las prácticas del manejo, incluso del uso de **programas mejorados de genética y vacunaciones, han impulsado el rendimiento porcino** hasta alcanzar niveles récord de eficiencia. Sin embargo, **todavía existe un obstáculo** en la ruta del rendimiento óptimo:

- ▶ el alimento contaminado con micotoxinas



En la mayoría de países del mundo, dependiendo de la región, en la dieta de los cerdos se utilizan granos como el maíz, trigo y sorgo por esta razón **los cerdos son susceptibles a sufrir intoxicaciones** con estos productos.

Cuando el nivel de micotoxinas en la ración es muy elevado, el alimento presenta un aspecto y sabor desagradable para el cerdo que es sensible a una mala palatabilidad, lo rechazan o tiende a comer poco, por lo que las intoxicaciones agudas son poco comunes (*Osweiler, 1992*).

Desde un punto de vista salud y productividad animal, **el problema más serio está en las intoxicaciones que ocurren en forma gradual** donde los cerdos **ingieren cantidades subletales de la toxina**, pero por un **periodo de tiempo prolongado**.

Estas intoxicaciones afectan en forma considerable la salud de los animales y esto se manifiesta en una **disminución en su ritmo de crecimiento y en su eficiencia productiva**.





El efecto de estas toxinas depende de la edad del animal y de las dosis ingeridas.

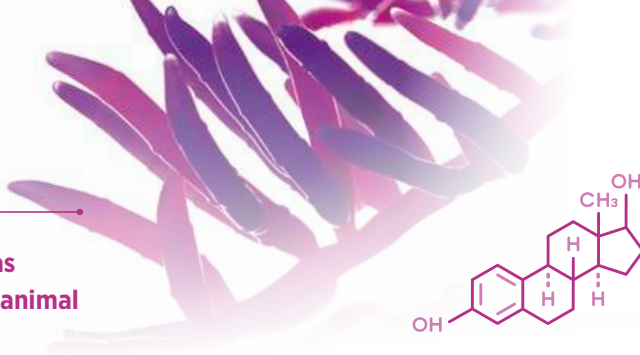
El efecto que las micotoxinas pueden tener en el **tracto reproductivo de las cerdas**, se relaciona principalmente con dos micotoxinas:

- **Zearalenona (ZEA)**
- **Ergot**

En este trabajo nos enfocaremos en la signología clínica y los daños patológicos documentados de **Zearalenona (ZEA) y sus metabolitos, α - y β -zearalenol**, los cuales **se consideran micoestrogénicos** ya que interfieren con las señales del estrógeno.

La Zearalenona es producida por las especies de *Fusarium* (Gromadzka et al., 2009; He et al., 2018). Los cerdos en general son más sensibles a zearalenona (Hagler et al., 2001). El **α -zearalenol se produce en grandes cantidades en cerdos**, toda esta transformación de ZEA **incrementa la actividad uterotrófica**.

Otras micotoxinas pueden tener efectos de alteración endócrina, pero no son especialmente estrogénicas (Streit et al., 2012; Demaegdt et al., 2016).



La **ZEA se absorbe rápidamente**, se ha demostrado que la ZEA no conjugada en ratas macho tiene una vida media de 16,8 h (EFSA, 2011). La ZEA se metaboliza principalmente en el hígado, debido a la **similitud de su estructura con el estradiol 17 β** - y sus interacciones con los receptores de estrógeno, ZEA y sus metabolitos son estrogénicos (Zinedine 2011; Kuiper, 1987).

La zearalenona, producida por varios hongos del género *Fusarium*, es una de las lactonas clave de origen fúngico para la biotransformación de dos metabolitos α zearalenol y β zearalenol que son posteriormente conjugado con ácido glucurónico en hígado. El ácido glucurónico de ZEA es excretado en la bilis para posteriormente ser reabsorbido y metabolizado, reingresa al hígado y de ahí a la circulación sistémica.

La zearalenona activa los receptores del estrógeno dando como resultado una **alteración funcional y morfológica en los órganos reproductores** (Kuiper Goodman et al., 1987).



Las respuestas fisiológicas en los cerdos ocurren cuando **el nivel de zearalenona en el maíz forrajero excede aproximadamente 1mg/kg** (Kurtz y Mirocha, 1978).

La zearalenona **reduce la concentración de la hormona folículoestimulante (FSH)**, inhibiendo la maduración folicular y la ovulación, ocasionando un cuadro típico de **hiperestrogenismo**.



Long y Diekman (1984) comprobaron que la ZEA fue capaz de **alterar la formación de cuerpo lúteo, causando pérdida fetal y deficiencia de progesterona** en las primerizas detectadas durante 2 a 6 semanas después del apareamiento.

La Zearalenona, se ha relacionado con desbalance hormonal que **puede afectar a la cerda durante toda su vida reproductiva** (Gupta 2011; Oguz et al., 2017)

Los signos clínicos varían según la dosis y la edad de los cerdos expuestos:

- ▶ En cerdas primerizas prepuberales, concentraciones tan bajas como 1-5ppm generan **vulvovaginitis**, caracterizada por tumescencia y edema de la vulva y la vagina **y desarrollo mamario precoz** (Kurtz y Mirocha, 1978). (Fig. 1)



- ▶ En cerdas reproductoras adultas, se observa también el **edema característico de la vulva, pero además se observa edema de las glándulas mamarias el cual puede llegar a ocasionar la muerte de los lechones recién nacidos, por provocar la retención o incluso ausencia de leche.** (Fig. 2)
- ▶ Las **tasas de fertilidad y de concepción disminuyen**, consecuentemente, el peso y tamaño de las camadas. Es característico el aumento de retornos al celo.

- ▶ El tenesmo es común, así como los **prolapsos rectales** (Gupta, 2011). (Fig. 3)



- ▶ En otros estudios donde la dieta tenía entre 4 y 10ppm de zearalenona, las cerdas primerizas y las de diferentes número de partos, mostraron un **retorno tardío al estro**, algunas cerdas presentaron **pseudogestación**.

- ▶ Las cerdas afectadas, tardaron varios días en recuperarse una vez que el alimento contaminado fue retirado, esto en parte depende de la etapa del ciclo estral en el cual se encontraban al momento de ser expuestas a ZEA.
- ▶ Se observó en otras cerdas **ninfomanía y anestro**. El hiperestrogenismo es más común en primerizas que en cerdas adultas.
- ▶ También pueden observarse, camadas con lechones pequeños, debido a la reabsorción fetal o fallas en la implantación.

Dado que las micotoxinas no siempre se distribuyen uniformemente en el alimento, el hallazgo de 1 ppm o más de zearalenona es motivo de preocupación.

En general, los micoestrógenos se han relacionado con la reducción de la fertilidad en hembras en granjas (Chang et al, 1979). Las lesiones del hiperestrogenismo incluyen el agrandamiento del ovario y el útero (hidrómetra), la maduración de los quistes ováricos (Fig. 4 y 5)

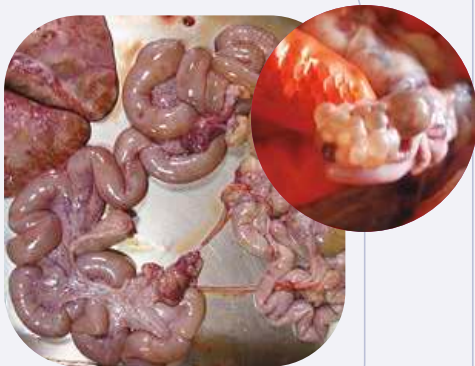
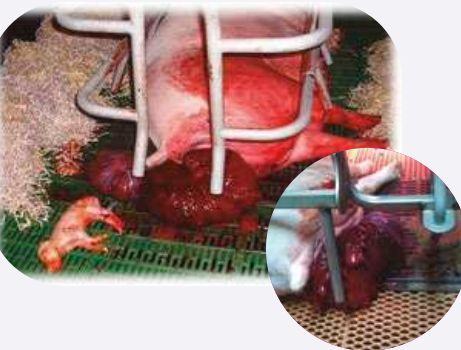


Fig. 4



Fig. 5



En casos graves, este síndrome puede progresar a prolapso rectal y vaginal. (Fig. 6) Otros efectos relacionados con concentraciones más altas incluyen anestro, ninfomanía y pseudogestación.

En machos jóvenes, se ha asociado con feminización, donde es posible observar; **agrandamiento de las glándulas mamarias (ginecomastia), atrofia testicular, inflamación del prepucio, disminución de la libido reducción de la producción de espermatozoides, disminución en el peso de los testículos y la libido** (McEvoy et al, 2001). En machos maduros, no existen reportes de alteraciones de este tipo. (Fig. 7)



Fig. 7






La zearalenona puede transmitirse a los lechones a través de la leche de las cerdas, provocando estrogenismo. Los lechones nacidos de cerdas que reciben zearalenona pueden tener genitales externos agrandados y útero. Se ha reportado un aumento de lechones temblorosos y splayleg. (Fig. 8 y 9)



(Fig. 8 y 9)

Se ha informado que **altas concentraciones de zearalenona (50 a 100 ppm)** en la dieta de los cerdos afectan negativamente el ciclo, la concepción, la ovulación y la implantación. Pero también pueden alterarse la membrana placentaria y el desarrollo fetal, lo que resulta en una **disminución del tamaño de la camada y una menor viabilidad de los recién nacidos** (Chang et al., 1979; Miller et al., 1973; Sundloff y Strickland, 1986).

 En estudios en ratones se comprobó cómo puede afectar la ZEA la sincronización entre embrión y útero. Es necesario:

- > **a) un embrión competente;** ZEA puede ser responsable de la interrupción de fertilización, desarrollo o transporte de embriones, dando como resultado una implantación deficiente de embriones.
- > **b) un útero receptivo;** ZEA puede ocasionar un desequilibrio en la señalización de las hormonas ováricas; estrógeno y progesterona y retrasar la recepción uterina. (Diao et al., 2015; Ye et al., 2005).



De este modo, y tal como hemos visto, las **lesiones macroscópicas** observadas en granjas y mataderos en cerdos en diferentes etapas de producción incluyen:

- 1) **Vulva aumentada de tamaño (Fig. 1)**
- 2) **Hipertrofia de la glándula mamaria (Fig. 2)**
- 3) **Prolapso vaginal o rectal, (Fig. 3)**
- 4) **Quistes en ovarios (Fig. 4)**
- 5) **Hipertrofia uterina (hidrómetra e hiperplasia) (Fig. 5)**
- 6) **Prolapso uterino y aborto (Fig. 6)**
- 7) **Agrandamiento de la glándula mamaria en machos jóvenes (ginecomastia) (Fig. 7)**
- 8) **Lechones con vulva aumentada de tamaño (Fig. 8)**
- 9) **Lechones con Splayleg (Fig. 9)**

Y, **al microscopio** se observa: **metaplasia escamosa en el útero, ducto uterino, cérvix, vagina y glándula mamaria**



➤ En tejido uterino, tal y como describieron *Levis en 1989* y *López et al. en 1988*, es común observar:

- Hiperplasia
- Hipertrfia
- Metaplasia del miometrio
- Aumento en la profundidad epitelial, siendo esto típico de los estros, además de edema de la pared uterina.
- Metaplasia en el epitelio vaginal y uterino, con un epitelio cuboidal/escamoso estratificado de varias capas de espesor.
- Proliferación glandular del endometrio y la proliferación epitelial en la vagina.

Efectos patológicos en cerdos relacionados con zearalenona

DESCÁRGALO EN PDF



CONCLUSIÓN

Es importante tomar en consideración que **la alta predisposición a enfermedades infecciosas** que se ve en casos de campo también **puede estar relacionada con alguna de estas micotoxinas**.

El reconocimiento rápido de los cuadros sugestivos de intoxicación puede hacer una gran diferencia en cuanto al efecto final que este tipo de intoxicaciones puede tener en la rentabilidad de un ciclo de producción.

Un problema de **raciones contaminadas reconocido en forma expedita** puede ser controlado más fácilmente **antes de que cause daños irreversibles** en la población.

Se debe de sospechar de micotoxinas cuando no existe respuesta a ningún otro tratamiento empleado.