

Fármacos de uso veterinario

Dra. María F. Cano Abad
Departamento de Farmacología
Facultad de Medicina
UAM

El gran desarrollo alcanzado en la producción animal de los países industrializados se ha alcanzado gracias a los siguientes factores:

- 1. Selección de razas**
- 2. Control de las enfermedades de los animales**
- 3. Mejores piensos**
- 4. Mejora de los alojamientos**
- 5. Empleo de productos farmacológicos y promotores del crecimiento:**
 - naturales**
 - xenobióticos**

Otro factor que ha influido en la moderna producción animal ha sido el creciente rechazo de la grasa de la dieta humana.

En los países desarrollados se demanda alimentos magros o sin grasa.

Lo que ha llevado a la industria alimentaria al empleo de productos químicos en la alimentación animal.



PRINCIPALES RESIDUOS DE XENOBIÓTICOS EN LOS ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL

1. Medicamentos

- Antiparasitarios internos y externos
- Antibióticos
- Tranquilizantes (antes del sacrificio para evitar el estrés y/o muerte)

2. Promotores del crecimiento. ANABOLIZANTES

- Compuestos hormonales
- Antitiroideos
- Hormonas sexuales; hormonas del crecimiento o somatotropinas
- Agentes de reparto (agonistas b-adrenérgicos).

3. Sincronizadores del celo

4. Aditivos de los piensos

5. Otros

- Plaguicidas
- Metales pesados
- Difenilos policlorados
- Hidrocarburos aromáticos policíclicos

ANTIMICROBIANOS

Uso de antibióticos:

1. Promotores del crecimiento
2. Profilácticos antiinfecciosos

intervenciones quirúrgicas
transporte de animal
destete de lechones, etc.

dosis bajas durante períodos prolongados

3. Tratamiento de las enfermedades infecciosas

dosis altas y períodos cortos de tiempo

¿Cuáles son los antibióticos más usados?

1. *β -lactámicos*: penicilinas y cefalosporinas

2. Sulfamidas y/o diaminopiridinas

3. Antihelmínticos

1. β -lactámicos: penicilinas y cefalosporinas

Estos antibióticos se clasifican según su estructura química en dos grandes grupos, penicilinas y cefalosporinas, que poseen un anillo común de cuatro carbonos denominado anillo betalactámico

Mecanismo de acción: inhiben la síntesis de la pared celular bacteriana, y desorganizan la pared celular.

Se utilizan como aditivos en los piensos o administradas parenteralmente (modo fraudulento)

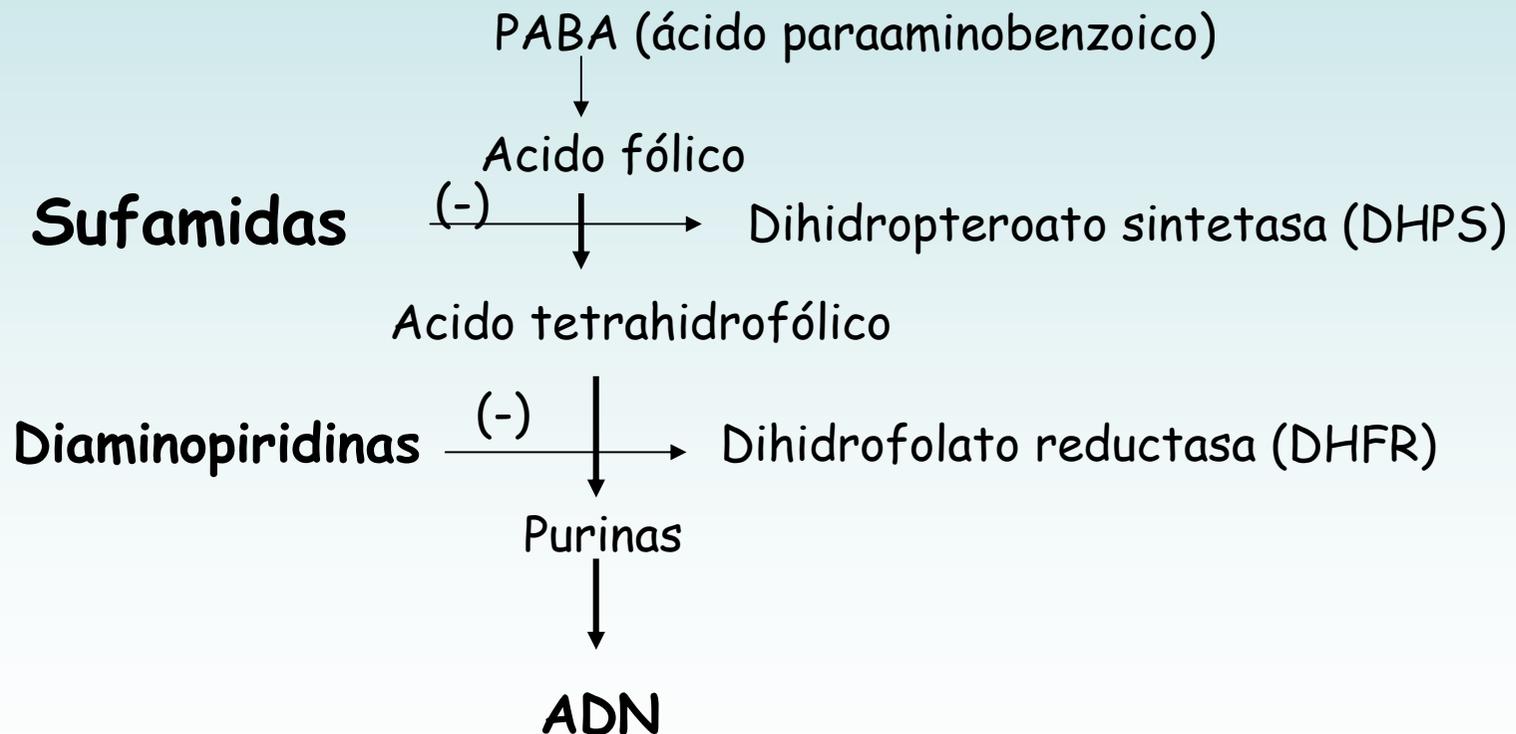
En la **Unión Europea (UE)** desde 1975 los β -lactámicos están prohibidos como promotores del crecimiento.

La **UE** ha establecido el "nivel de residuos máximo" **MRL**:

que es el nivel de residuo máximo aceptable en las canales, que no causa ningún efecto perjudicial en salud pública.

2. Sulfamidas y/o diaminopiridinas

Mecanismo de acción: son antimetabolitos, bloquean la síntesis del ácido fólico, metabolito esencial en la síntesis de ADN.



2. Sulfamidas y/o diaminopiridinas

Se utilizan ampliamente en medicina veterinaria :

infecciones bacterianas, en aves, como salmonelosis en pollos

infecciones sistémicas en rumiantes

Efectos adversos:

- son de baja incidencia
- alteraciones hepáticas, desórdenes hemáticos y renales



3. Antihelmínticos tipo benzimidazol

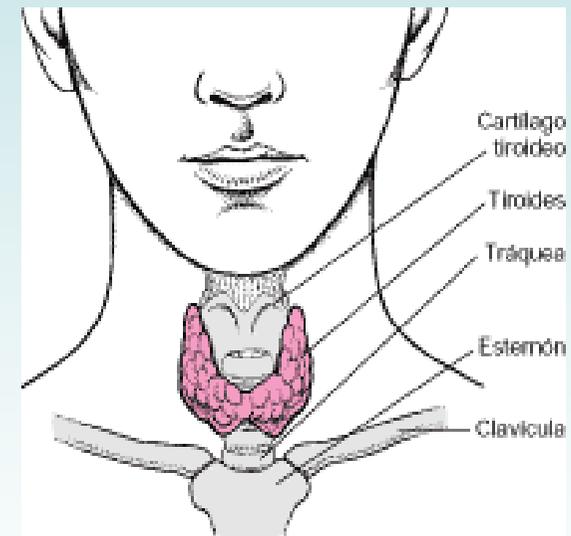
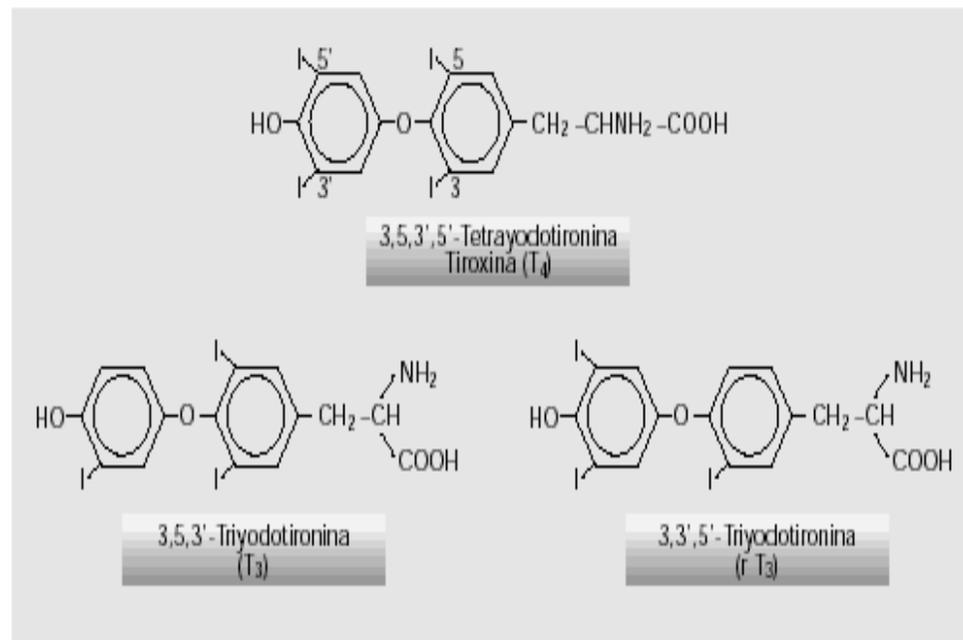
- Los compuestos tipo benzimidazol han probado tener un amplio espectro de eficacia frente a helmínticos (parásitos de animales y humanos)
- Efectos tóxicos:
Teratogénicos, antimitóticos y mutágenicos

Riesgo para la salud del tratamiento crónico de los animales con antibióticos:

- a. Cambio de la flora intestinal humana
 - b. Reacciones de hipersensibilidad. Especialmente las penicilinas generan reacciones alérgicas
 - dermatitis
 - shock anafiláctico
 - c. Desarrollo de cepas bacterianas antibiótico resistentes
 - c.1. reservorio de organismos resistentes capaces de infectar al hombre
 - c.2. Transferencia de genes de resistencias a patógenos del hombre
- El proceso culinario no inactiva los residuos de los antibióticos.

2. Promotores del crecimiento ANABOLIZANTES

- Compuestos hormonales
Antitiroideos



Las hormonas tiroideas son la tetrayodotironina (T4) y la triyodotirona (T3) que poseen estructura de aminoácidos derivados de la tironina

Ambas se sintetizan en las células epiteliales de la glándula tiroides

Funciones de las hormonas tiroideas

1. Regulación del crecimiento y desarrollo

- Control de la transcripción del ADN
- Control de la síntesis de proteínas

2. Efecto calorígeno

- Aumento del metabolismo basal
- Regulación de la temperatura corporal

3. Aumento metabolismo de lípidos e hidratos de carbono

- facilitan la lipólisis
- estimulan la síntesis de colesterol y su excreción

4. Efectos cardiovasculares

- Taquicardia, hipertrofia cardiaca

Fármacos Antitiroideos

-Derivados de la tiourea (Tiocianatos y tionamidas)

Son sustancias que inhiben la síntesis de la hormona tiroidea

Se administran mezclados con el pienso durante 40 días antes del sacrificio
Vulgarmente conocidos como finalizadores cárnicos.

Disminuyen el metabolismo basal:

- acumulo de grasa

- aumento de la retención hídrica

- hiperplasia del tiroides

En la UE está prohibida desde 1981

Riesgo para la salud: no se encuentran restos peligrosos para el consumidor

2. Promotores del crecimiento. ANABOLIZANTES

a. Hormonas sexuales

b. Hormonas del crecimiento o somatotropinas

¿Dónde se sintetizan?

a. en los órganos sexuales, son de naturaleza esteroidea

b. en la hipófisis; es una proteína

¿Qué funciones tienen las hormonas sexuales?

trofismo de los órganos sexuales

favorecen los caracteres sexuales secundarios

efecto anabólico general:

crecimiento óseo

desarrollo muscular

Hormonas y sustancias análogas empleadas como promotores del crecimiento

-Esteroides naturales:

Andrógenos: testosterona (masculino)

Estrógenos: estradiol (femeninos)

Progestágenos: progesterona (femeninos)

-Esteroides sintéticos:

Con acción androgénica

Con acción estrogénica

Con acción progestágena

Derivados del estilbeno

-Hormona del crecimiento (HC) y sustancias afines

Testosterona y sus ésteres.

17- β -estradiol y sus ésteres.

Progesterona.

Dietil estilbestrol (DES)

Somatotropina

Cuando se aplican en animales el resultado es:

-regulan procesos metabólicos relacionados con el crecimiento y la lactancia de los animales.

por ejemplo, la somatotropina bovina, hormona de crecimiento, estimula la producción de leche.

-aumentan la síntesis proteica, sin modificar su degradación

-disminuye la deposición grasa

-ejerce una mayor retención de nitrógeno

-aumento de la masa muscular, músculo esquelético (jamones en cerdos)

-mayor retención de calcio y fósforo

Seguridad para la salud

La hormona del crecimiento se inactivan durante la digestión.

(Debido a su naturaleza peptídica)

Las hormonas sexuales

Los residuos que se pueden ingerir a través del consumo de carne de animales tratados con estas sustancias es tan pequeña frente a la cantidad diaria de hormona producida por el hombre que las hormonas exógenas ingeridas no podrían ejercer efecto tóxico ni hormonal

Toxicidad:

El DES es una sustancia cancerígena, capaz de producir tumores en aquellos tejidos con respuesta estrogénica, por ejemplo: cáncer de endometrio.

Además se ha asociado la relación entre estrógenos:

Cáncer: mamario, uterino, ovárico

En la UE (1994) está prohibido cualquier sustancia anabolizante hormonal (no natural), así como la entrada en la UE de carne procedente de países donde se permite el uso de dichos anabolizantes (EEUU)

2. Promotores del crecimiento. ANABOLIZANTES

- Agentes de reparto (agonistas β -adrenérgicos).

A raíz de la prohibición de las hormonas esteroideas y antitiroideas como promotores del crecimiento, comenzaron los llamados AGENTES DE REPARTO O β -agonistas.

¿Qué son los β -agonistas?

Son fármacos que se ligan a los receptores β -adrenérgicos y mimetizan a los neurotransmisores naturales (catecolaminas)

adrenalina

noradrenalina

Las catecolaminas son neurotransmisores simpaticomiméticos

adaptan al organismo a situaciones de estrés = frío, lucha, etc.

estimulan la lipólisis = liberación de ácidos grasos

favorecen la retención de nitrógeno

Receptores adrenérgicos

Se conocen dos tipos de receptores adrenérgicos α y β

Funciones principales de los receptores α adrenérgicos:

vasoconstricción

relajación de la musculatura lisa

dilatación pupilar

Funciones principales de los receptores β adrenérgicos:

estimulación frecuencia y contracción cardiacas

vasodilatación

broncodilatación

lipólisis

β -agonistas y crecimiento animal (Clenbuterol)

Se utilizan como medicamentos veterinarios, con indicaciones en el tratamiento de **bronconeumonias por su acción broncodilatadora** y como estimuladores del **útero en los partos**.

Musculatura esquelética

el suministro oral de agonistas β -adrenergicos al ganado vacuno, porcino y ovino es el aumento de la masa muscular = hipertrofia muscular de los **músculos blancos** que abundan más en el **cuarto trasero** = efecto anabolizante = **15% más de carne**

Tejido adiposo

disminuye la grasa de los animales = efecto lipolítico
menos grasa un 18%

Aumento del contenido acuoso de la carne

β -agonistas y crecimiento animal (Clenbuterol)

El clenbuterol se acumula especialmente en hígado

La eliminación de clenbuterol de los ojos de los animales tratados es muy lenta

Contenido de clenbuterol de diversos órganos bovinos

Órgano	Sin suspensión medicamentosa	A los 14 días de retirado el clenbuterol
Pulmón	76 ng/g	< 0,08 ng/g
Hígado	46 ng/g	0,6 ng/g
Ojo	118 ng/g	15,1 ng/g

Intoxicaciones humanas por la ingestión de hígado de animales tratados con clenbuterol

Los episodios de intoxicación cursan con:

- temblores
- taquicardia
- nerviosismo
- mialgias generalizadas
- mareos

La ingesta de carne de animales tratados con clenbuterol puede comportar la aparición de efectos graves:

- alteraciones del tiroides
- disfunciones metabólicas

La UE establece para el clenbuterol el límite máximo de residuos:

-équinos y bovino 0,1 $\mu\text{g}/\text{Kg}$ en músculo

Resumen:

1. Antibióticos

terapéuticos

promotores del crecimiento

Problema: hipersensibilidad y resistencias microbianas

2. Anabolizantes. Hormonas

tiroideas sin efectos para la salud humana

HC sin efectos para la salud humana

esteroides efectos teratogenicos y cancerigenos

β -agonistas efectos de intoxicación aguda/alteraciones metabólicas