

Residuos en carne

Una visión desde el sector productivo

Ing. Agr. MSc. Pablo Rovira
INIA Treinta y Tres

Los accidentes por agresiones de animales están incluidos desde el 2004 en el Código Nacional sobre Enfermedades y Eventos Sanitarios de notificación obligatoria del Ministerio de Salud Pública. Esto constituyó un importante espaldarazo a la vigilancia epidemiológica de la rabia. La misma se venía realizando con las dificultades inherentes a un tema caído en el olvido por 42 años sin casos de rabia humana.

Importancia del concepto de prevención del residuo

La prevención en el área de inocuidad de carnes es un factor fundamental en cualquier estrategia a desarrollar para asegurar la salud de los consumidores, junto con otros importantes componentes del sistema (monitoreo, vigilancia, control, etc.). Existen medidas efectivas en el campo para prevenir, eliminar o reducir el peligro de residuos en carne a niveles aceptables, como pueden ser las buenas prácticas de manejo de productos veterinarios, las buenas prácticas agrícolas, el sentido común, etc. Distinto es el caso de algunos peligros microbiológicos asociados a los sistemas de producción animal, como *Escherichia coli* O157:H7, en donde si bien el animal es la principal fuente de contaminación de la carne, al día de hoy no existe unanimidad dentro de la comunidad científica de que haya medidas preventivas exitosas en el campo para prevenir, eliminar o reducir la contaminación de la carne con *E. coli* O157:H7. Por tal motivo, si bien las buenas prácticas ganaderas pueden ayudar, los peligros microbiológicos son efectivamente controlados en el sector industrial a través de buenas prácticas de manufactura, programas pre-requisito y planes HACPP, entre otros.

Clasificación y descripción de residuos en carne

Como residuo se entiende todos aquellos principios activos y/o sus productos de degradación presentes en los tejidos o vísceras de origen animal, los cuales han sido originados por tratamientos previos de los animales con sustancias químicas (medicamentos veterinarios, aditivos alimentarios) o bien por la pre-

sencia de estos compuestos en el medio ambiente (plaguicidas, herbicidas, metales pesados). Los residuos en carne pueden clasificarse en:

- (i) anabólicos esteroides y hormonas
- (ii) anabólicos no-esteroides
- (iii) antibióticos promotores del crecimiento
- (iv) medicamentos de origen veterinario
- (v) agroquímicos
- (vi) contaminantes de origen ambiental

Anabólicos esteroides y hormonas

Dentro de este grupo se encuentran hormonas naturales (andrógenos, estrógenos, progestágenos) y anabólicos esteroides sintéticos (acetato de trenbolona, benzoato de estradiol, acetato de melengesterol). A través de su utilización en producción de carne se incrementa la tasa de crecimiento de los animales, se mejora la eficiencia de conversión y se incrementa la deposición de proteína en los tejidos. Algunos de ellos son utilizados con frecuencia en ganado en feedlot en Estados Unidos, a través de pequeños implantes en la oreja de los animales. Por el contrario, la Unión Europea prohíbe la utilización de anabólicos y hormonas como promotores de crecimiento del ganado en su territorio basado en el concepto de precaución, y exige garantías equivalentes en otros países exportadores de carne. En Uruguay está prohibido el uso de este tipo de anabólicos para la promoción del crecimiento.

Anabólicos no-esteroides

Dentro de este grupo podemos encontrar los -agonistas, los cuales son compuestos análogos sintéticos de epinefrina y norepinefrina actuando como agentes de partición bloqueando



Foto: Plan Agropecuario

la síntesis de lípidos e incrementando la síntesis de proteína y músculo. En algunos de estos compuestos existe unanimidad a nivel internacional en prohibir su uso como promotor del crecimiento debido a su asociación con la presencia de residuos en carne (clenbuterol). Por el contrario, el uso de ractopamina como aditivo alimentario está aprobado en cerdos y ganado de carne en Estados Unidos, basado en su rápida biotransformación y excreción en el organismo (a diferencia del clenbuterol). Sin embargo, su utilización está prohibida en la Unión Europea y en la mayoría de los países del resto del mundo, incluyendo Uruguay.

Antibióticos promotores del crecimiento

Diversos antibióticos pueden ser utilizados en producción animal en dosis sub-terapéuticas como promotores del crecimiento, muchos de los cuales también son utilizados en medicina humana. Por tal motivo, en este caso la principal preocupación no

es la presencia del residuo en carne, sino la generación de bacterias resistentes a dichos antibióticos que luego puedan complicar el tratamiento de enfermedades en humanos. Algunos autores atribuyen el origen de las bacterias resistentes en humanos al uso de promotores del crecimiento y/o dosis de antibióticos sub-terapéuticas en animales donde luego el alimento (carne, leche, etc.) y/o el medio ambiente actúan como vehículo hacia el humano. Otros autores atribuyen el origen de las bacterias resistentes al excesivo uso de antibióticos en humanos, deslindando de la responsabilidad u origen a los sistemas intensivos de producción animal.

La tendencia a nivel mundial es que año a año aparecen nuevas regulaciones limitando el uso de antibióticos en los sistemas de producción animal. Por ejemplo, en enero de 2006 la Comisión Europea hizo efectiva la prohibición del uso de antibióticos ionóforos (monensina) como promotores de crecimiento en nutrición ani-

mal (excluyendo un uso limitado en producción avícola para prevención de coccidiosis). En Uruguay, la presencia de ionóforos es común en las raciones comerciales para crecimiento y engorde de vacunos. En este sentido, se presenta un desafío en el corto y mediano plazo para encontrar compuestos que sustituyan el efecto de los ionóforos (enzimas, levaduras, taninos, etc.) en el área de nutrición animal a los efectos de cumplir con los requisitos internacionales de mercado y también para ajustarse a los protocolos de producción de carne natural.

Residuos de medicamentos de origen veterinario

Este grupo de residuos son consecuencia del empleo de medicamentos (antiparasitarios, antibacterianos) para la prevención y control de enfermedades en ganado. Es poco probable encontrar casos de intoxicación aguda en humanos debido a la ingestión de carne con residuos de drogas veterinarias, ya que dicho residuo, en caso

de estar presente, generalmente se encuentra en bajas concentraciones. Es más probable el desarrollo de reacciones alérgicas severas en personas sensibles, como las reportadas en Estados Unidos ante el consumo de carne de cerdo y carne vacuna con residuos de penicilina. Los residuos de medicamentos de origen veterinario generalmente tienen un límite máximo por debajo del cual es tolerable, aunque dicho valor puede variar en función del mercado

Si bien muchos factores contribuyen al problema de residuos de medicamentos de origen veterinario en carnes, como por ejemplo pobre registro de los tratamientos y/o fallas en la identificación de los animales tratados, la mayoría de las violaciones resultan de una utilización de los productos veterinarios de manera inconsistente a la recomendada en la etiqueta. Esto ocurre principalmente cuando no se respetan los períodos de espera previo al envío a faena de los animales así como cuando la droga se utiliza de una manera no especificada en la etiqueta en donde el tiempo de espera se desconoce o no está especificado (en diferente especie animal, con dosis mayores, utilizando diferente ruta de administración, con mayor frecuencia del tratamiento).

En Uruguay, algunos productores y sectores de la sociedad han manifesta-

do inquietudes con respecto al uso de garrapaticidas y su relación con la presencia de residuos en carne. Al igual que con el resto de los medicamentos veterinarios, es fundamental respetar el tiempo de espera en caso de enviar animales a frigorífico (tiempo en el cual la concentración del producto activo o metabolito en carne disminuyen por debajo del límite máximo de residuo). En los tratamientos de animales utilizando el método de pour-on o inyectables de amplio espectro, si bien disminuyen los riesgos de contaminación ambiental y de intoxicación directa de los operarios rurales comparado con los baños de inmersión, el tiempo de espera para el envío de los animales tratados al frigorífico es mayor (puede llegar a 120 días) por lo que no se recomienda su uso en animales a faena inmediata o bovinos lecheros cuya leche se destina a consumo humano. Por el contrario, si se utilizan los baños de inmersión, se debe controlar continuamente la concentración del principio activo en el volumen total. Si bien los animales tratados con baños de inmersión generalmente tienen un corto tiempo de espera para su envío a faena, si la concentración del principio activo en el baño es excesiva, se pueden originar residuos en carne por más que se haya respetado el tiempo de espera que figura en la etiqueta del producto.

Residuos de agroquímicos

En este grupo se incluyen los herbicidas, funguicidas, pesticidas, insecticidas, etc., aplicados en cultivos y/o pasturas a través de pulverizaciones terrestres o aéreas. La planta o cultivo objeto de la aplicación no absorbe el 100% del producto químico, sino que hay importantes pérdidas en el ambiente, dependiendo de la tecnología de aplicación, tipo de suelo, y condiciones climáticas, entre otros factores. El estudio de la contaminación de la carne con este tipo de productos es considerado de gran importancia debido al alto contenido de grasa de los animales, considerando la naturaleza lipofílica de muchos de los compuestos químicos utilizados en agricultura.

Las vías de contaminación del animal en pastoreo, y por ende de la carne, pueden ser varias. Probablemente la más común es el consumo de agua contaminada con presencia del producto químico y/o alguno de sus metabolitos. Dicha contaminación del agua puede producirse en el corto, mediano y/o largo plazo. En el corto plazo, generalmente es debido al escurrimiento superficial o deriva atmosférica del producto luego de aplicaciones recientes. Algunos productos químicos, como los organoclorados, son muy persistentes en el ambiente por lo cual pueden quedar adsorbidos por partículas del suelo e irse liberando gradualmente con el correr del tiempo y lixiviando hacia fuentes subterráneas de agua.

En casos de que la deriva sea muy intensa al momento de la aplicación puede producirse contaminación del animal y de la carne por absorción dérmica y/o por inhalación de vapores emitidos por el producto químico. Esto puede suceder cuando en potreros cercanos existen animales pastoreando al momento de la aplicación. Endosulfan es un ejemplo de pesticida con alta volatilización en la atmósfera desde el suelo y las plantas, particularmente inmediatamente después de la aplicación. En los últimos años se incrementó significativamente el área de soja en Uruguay lo que determinó una mayor importación y uso de



Foto: INIA

endosulfan para el control de plagas e insectos. Dicho plaguicida, por su alta movilidad en el ambiente, presenta riesgo de contaminación ambiental incluso si se aplica siguiendo las recomendaciones de la etiqueta. Por tal motivo, las medidas preventivas al momento de aplicación del producto, así como durante el almacenamiento y transporte del mismo, deben extremarse para evitar perjuicios.

El glifosato es otro ejemplo de agroquímico el cual ha incrementado su uso asociado al proceso de intensificación de los sistemas de producción. Desde el punto de vista ambiental y de la presencia del residuo no es un compuesto tan agresivo ni persistente como los organoclorados. Sin embargo, día a día surgen nuevas tecnologías asociadas a su uso las cuales deberían estar previamente evaluadas desde el punto de vista del riesgo del residuo (por ejemplo, la aplicación de glifosato como desecante para adelantar la cosecha en cultivos y el potencial riesgo de presencia de residuo en el endosperma del grano).

Contaminantes ambientales

Metales pesados, dioxinas y bifenoles policlorinados son los más comunes en este grupo de contaminantes ambientales, generalmente asociados a los procesos de industrialización y/o urbanización. Una de las particularidades de los contaminantes ambientales es que son muy resistentes a los procesos de degradación, lo que favorece su presencia en el medio ambiente y la acumulación en la cadena alimentaria. Si bien estos compuestos presentan movilidad ambiental a través de atmósfera, suelo y agua, aquellos sistemas de producción animal que se desarrollan cercanos a la fuente de contaminación (fábricas, incineraciones) poseen un mayor riesgo de contaminación.

Dentro de los metales pesados más tóxicos, generalmente cadmio y plomo son los de mayor preocupación en relación a su presencia en carne. Arsenico y mercurio tienden a depositarse en peces y productos derivados del mar. Las características particulares de ciertos suelos, la contaminación con metales pesados procedentes de

industrias y materias primas, son las principales vías de entrada en la cadena alimenticia de los metales pesados al ser consumidos y acumulados por los animales. Por ejemplo, una fuente importante de aporte de cadmio (Cd) en los suelos es el uso de fertilizantes fosfatados derivados de la roca fosfórica, como es el caso de la fosforita, muy utilizada en Uruguay fundamentalmente en los suelos ácidos y en los protocolos de carne orgánica. La acumulación de Cd en el suelo por el uso de fertilizantes fosfatados es una materia relevante desde el punto de vista ambiental y de la salud humana dado que aplicaciones sucesivas podrían incrementar los valores de Cd en el suelo afectando la salud humana en el largo plazo a través de su bioacumulación en la cadena (suelo-plantas-herbívoros-humanos). Un incremento de Cd en el ambiente implica un aumento en el consumo de este metal por parte de animales en pastoreo, los cuales pueden ver saturado su mecanismo de detoxificación, asociado a la presencia de una proteína en el hígado (metalotioneína), incrementando el



Foto: INIA

riesgo de presencia de Cd en tejido muscular comestible.

Una mirada hacia el futuro....

En Uruguay las prácticas de utilización de anabólicos y promotores del crecimiento en ganadería están prohibidas y nunca ha existido una tendencia o tentación hacia su utilización, por lo que en el mediano y largo plazo no se identifican como amenazas en los sistemas de producción primarios. En relación al riesgo de presencia de residuos de medicamentos de origen veterinario, siempre ha existido y seguirá existiendo, y no necesariamente está asociado a la intensificación de los sistemas de producción de carne, sino que depende de la educación y responsabilidad de quien aplica y/o supervisa el tratamiento. Por ejemplo, el no respetar el tiempo de espera de envío a faena de una tropa de novillos luego de un tratamiento lo puede hacer un productor extensivo de la zona de basalto superficial o un productor intensivo de carne del litoral (feedlot). En el escenario actual de intensificación de la agropecuaria nacional, los

mayores riesgos de contaminación de la carne provienen de contaminantes ambientales, como metales pesados y agroquímicos, los cuales pueden llegar directa o indirectamente al animal. La alta persistencia de las moléculas que componen dichos productos químicos, hace que una vez presentes en el ambiente se mantengan por varios años pasando el problema de una generación a otra. Por lo cual debemos ser concientes del impacto de las actuales prácticas de manejo y producción en el corto, mediano y largo plazo.

El compromiso de obtener carne libre de residuos debe involucrar a todos los eslabones de la cadena cárnica. Sólo de esta manera se podrá mantener el prestigio y la competitividad de las carnes uruguayas a nivel internacional, en donde los requerimientos de los mercados son cada vez más exigentes en aspectos relacionados a inocuidad de carnes en general, y a residuos químicos en particular. Los productores tienen un rol fundamental en la prevención de los residuos a través de un manejo racional y responsable de los medicamentos de origen vete-

rinario y de los compuestos químicos utilizados en agricultura, en donde el sentido común, la capacitación y la educación son pilares fundamentales.

Complementariamente, los mayores riesgos en inocuidad de carnes asociados a la intensificación de los sistemas de producción deben ser abordados en forma proactiva bajo un marco regulatorio eficiente y con el apoyo de la generación de conocimiento científico que demuestre la inocuidad de las carnes uruguayas y de las prácticas de producción asociadas. Si no lo hacemos nosotros, otros países se encargarán de hacerlo, como recientemente sucedió con la publicación de un artículo a nivel internacional que evaluó la calidad microbiológica de la carne uruguaya exportada hacia Estados Unidos para la elaboración de hamburguesas, con resultados no muy satisfactorios para nuestros intereses.

Para aquellos que tengan interés la bibliografía de este artículo puede ser solicitada directamente al autor a la siguiente dirección de correo electrónico: provira@tyt.inia.org.uy