

**Informe de resultados del Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos de Medicamentos Veterinarios, plaguicidas y Contaminantes Químicos-PNSVCR en la producción de pollo de engorde con destino a planta de beneficio, año 2024.**

**INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO  
Subgerencia de Protección Animal  
Dirección Técnica de Inocuidad e Insumos Veterinarios  
Grupo de Inocuidad en la Producción Primaria Pecuaria**

**2025**

1 de 17

## TABLA DE CONTENIDO

Resumen .....	3
Introducción .....	3
Plan de monitoreo .....	4
Metodología .....	6
Sustancias monitoreadas.....	7
Cloranfenicol.....	7
Trembolona .....	7
1. Resultados obtenidos en la ejecución de las actividades dispuestas en el PNSVCR en la producción de pollo de engorde con destino a planta de beneficio, año 2024.....	8
2. Tipo y número de casos detectados mediante la ejecución del PNSVCR en la producción de pollo de engorde con destino a planta de beneficio, año 2024.....	13
Visitas de inspección vigilancia y control basadas en riesgo (IVCbrQ).....	13
Medidas correctivas .....	13
3. Conclusiones respecto a la ejecución del PNSVCR en la producción de pollo de engorde con destino a planta de beneficio, año 2024.....	14
Recomendaciones: .....	14
Referencias bibliográficas.....	16

## RESUMEN

Este informe presenta el análisis de los resultados del monitoreo de residuos de medicamentos y contaminantes químicos en granjas avícolas dedicadas a la producción de pollo de engorde en Colombia durante el año 2024. Los datos obtenidos se presentan de acuerdo con la estructura estipulada en la Resolución 770 de 2014 e incluye el componente de investigación mediante visitas de inspección, vigilancia y control IVC cuando sean detectados muestras con Cloranfenicol y/o con el esteroide Trembolona. Para adelantar el plan de monitoreo, funcionarios del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) realizaron la toma de muestras directamente en establecimiento de producción primaria.

El estudio se llevó a cabo en diez y siete (17) departamentos donde se estimó el muestreo de doscientos predios. En cuatro de ellos, se rechazaron muestras debido a problemas de conservación, haciéndolas inviables para el análisis. Al final, se emitieron resultados para ciento noventa y siete predios en relación con las sustancias estudiadas: cloranfenicol y Trembolona. En total, se realizaron 393 análisis, alcanzando un porcentaje de ejecución del 98.25% con respecto a la meta propuesta.

Todos los resultados fueron clasificados como "conformes" por el Laboratorio Nacional de Insumos Pecuarios (LANIP) del ICA. Asimismo, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) no reportó excedencias de medicamentos en la vigilancia realizada en muestras de pollo tomadas en plantas de beneficio animal. Sin detección o hallazgo de resultados "no conformes", no se hizo necesario realizar visitas adicionales de Inspección, Vigilancia y Control basadas en riesgo químico (IVCbrQ). El Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos en los Alimentos (PNSVCR), desempeña un papel clave en la implementación de procesos que dinamizan las cadenas agroalimentarias en temas de inocuidad, lo cual representa un mayor beneficio para la salud pública.

## INTRODUCCIÓN

El Artículo 4 de la Resolución 770 de 2014 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y del Ministerio de Salud y Protección Social, establece que el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), dentro de sus competencias, son responsables de formular, ejecutar, supervisar y evaluar los Planes Nacionales Subsectoriales de Vigilancia y Control de Residuos, con el objetivo de contribuir a proteger la inocuidad de los alimentos destinados al consumo humano en Colombia y para

efectos de cumplimiento de requisitos que puedan ser requeridos para la admisibilidad comercial internacional de productos y subproductos pecuarios

Dentro de los planes realizados en el año 2024 se incluyó la identificación de residuos de medicamentos y contaminantes químicos en pollos de engorde destinados al sacrificio, con el fin de conocer la detección de Cloranfenicol y Trembolona. Considerando su capacidad operativa misional, los métodos analíticos disponibles y la logística de envíos, los análisis de las muestras se llevaron a cabo en el Laboratorio Nacional de Insumos Pecuarios.

Las sustancias incluidas en el plan son priorizadas debido a que el Cloranfenicol, en Colombia, está prohibido para uso veterinario desde 1981 por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) mediante la Resolución ICA 1326. La prohibición del cloranfenicol se basa en su potencial carcinogenicidad y en la posibilidad de que cause efectos adversos en los seres humanos, especialmente en niños.

Igualmente, el uso de Trembolona en la producción animal está prohibido, debido a preocupaciones sobre sus efectos en la salud humana, incluyendo potenciales efectos carcinogénicos y alteraciones endocrinas.

El plan de muestreo se realizó en el período de febrero a noviembre donde se tomaron, enviaron y analizaron muestras provenientes de predios pecuarios registrados, con el propósito de evaluar las condiciones de inocuidad de la carne de pollo destinada al consumo humano.

## PLAN DE MONITOREO

El Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos para pollo de engorde 2024 tomó como referencia la Directiva 96/23/CE de la Unión Europea con sus respectivas referencias reglamentarias subsecuentes. Esta normativa establece medidas de control para la detección de residuos de sustancias en animales vivos y sus productos, con el objetivo de garantizar la seguridad alimentaria.

El capítulo 2 de la directiva mencionada, especifica el número de muestras que deben tomarse anualmente por categoría de aves de corral, incluyendo pollos de carne, gallinas de postura, pavos y otras aves. El objetivo es identificar la presencia de sustancias A-1.c y A-2.a, que incluyen compuestos con efecto anabolizante y otras sustancias prohibidas. Para cumplir con estos estándares, se establece que el número mínimo de muestras anuales debe ser de una (1) muestra por cada doscientas (200) toneladas de producción anual (peso en canal), asegurando

4 de 17

un mínimo de cien (100) muestras para cada categoría de sustancias. La distribución de las muestras puede ser determinada por cada país, adaptándose a la estructura de su industria avícola

Con base en estos criterios, se programó la realización del muestreo en doscientas (200) granjas avícolas bioseguras (GAB), distribuidas en diecisiete (17) departamentos. La selección de estas granjas se ha realizado considerando la densidad de producción en cada región, con el fin de garantizar un monitoreo representativo. Ver Gráfico 1.

**Gráfico 1.** Distribución del muestreo RES en predios por departamento año 2024.



Fuente: Grupo de Inocuidad en la Producción Primaria Pecuaria.

## METODOLOGÍA

Para este estudio, los predios seleccionados debían cumplir dos criterios fundamentales:

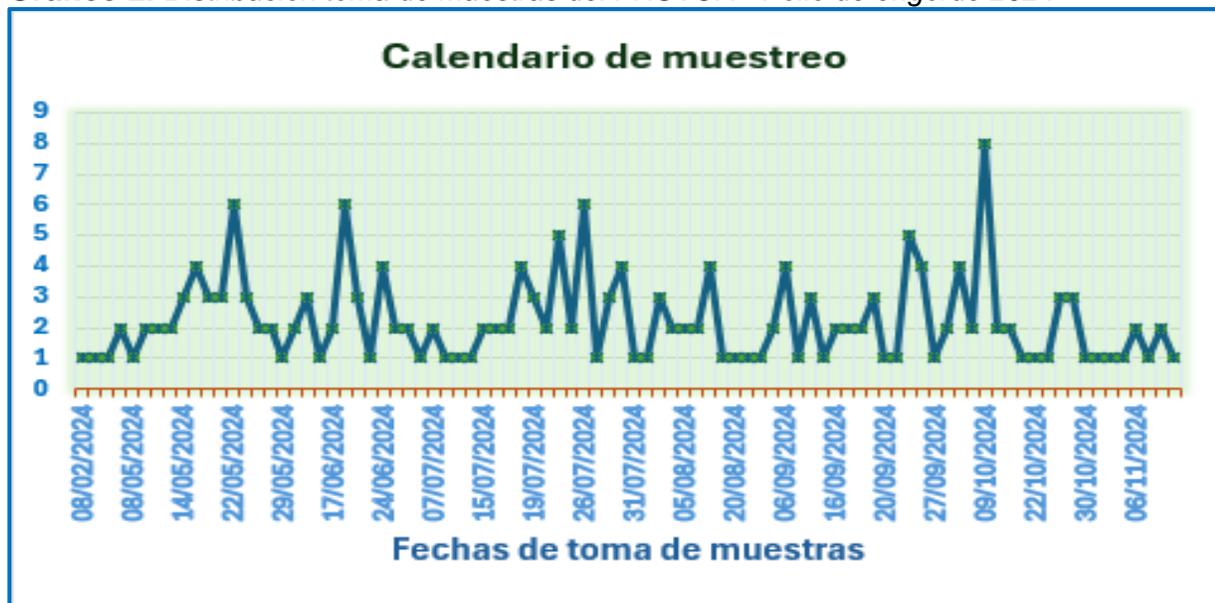
1. Contar con la certificación GAB basado en el respectivo registro de predio pecuario
2. Tener una población superior a mil (1.000) animales.

En cada uno de los predios seleccionados, se tomó una muestra de sangre de pollo, junto con su respectiva contramuestra. Estas muestras fueron obtenidas de uno o varios lotes que se encontraban en etapa de finalización y bajo idénticas condiciones de manejo.

Las muestras fueron enviadas al Laboratorio Nacional de Insumos Pecuarios, donde se realizaron pruebas para detectar la presencia de cloranfenicol y esteroides (Trembolona), utilizando la técnica de ELISA indirecta competitiva.

La actividad de recolección de muestras se llevó a cabo entre los meses de febrero y noviembre. En el gráfico siguiente se presenta una línea temporal representativa de este proceso. Ver Gráfico 2.

**Gráfico 2.** Distribución toma de muestras del PNSVCR - Pollo de engorde 2024



Fuente: Grupo de Inocuidad en la Producción Primaria Pecuaria.

## SUSTANCIAS MONITOREADAS

### Cloranfenicol

El cloranfenicol es un antibiótico de amplio espectro que ha sido identificado como un agente causal significativo de anemia aplásica irreversible, una condición grave y potencialmente mortal. Esta asociación ha sido respaldada por numerosos estudios científicos, especialmente en el ámbito de la salud humana, lo que ha llevado a su prohibición en la mayoría de los países del mundo.

En Colombia, el uso del cloranfenicol en animales destinados al consumo humano está prohibido para su comercialización, importación y tenencia como insumo veterinario. Esta medida se basa en las recomendaciones del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA), el cual concluyó que no existe un nivel seguro de residuos de cloranfenicol o sus metabolitos en los alimentos que represente un riesgo aceptable para los consumidores. Por tanto, se recomienda su exclusión total en animales productores de alimentos.

En concordancia con estas recomendaciones, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) estableció la prohibición del cloranfenicol mediante el Artículo 7, numeral 6, de la Resolución 1326 de 1981, argumentando que este antibiótico es fácilmente reemplazable por otros antimicrobianos de igual o mayor eficacia y sin los efectos colaterales asociados

Desde el año 2020, el ICA ha implementado un programa oficial de monitoreo de residuos de cloranfenicol en pollos de engorde. Según los informes publicados, no se han detectado residuos que evidencien el uso de esta sustancia en las muestras analizadas, lo cual refleja un cumplimiento adecuado de la normativa vigente y un compromiso del sector avícola con la inocuidad alimentaria

### Trembolona

La Trembolona es un esteroide sintético con propiedades progestomiméticas y antigonaotróficas, que también presenta una débil actividad estrogénica, anabólica y androgénica. A pesar de su eficacia en la medicina veterinaria para estimular el apetito y promover el aumento de peso en animales de producción, su uso ha sido restringido en muchos países debido a los efectos secundarios nocivos tanto en animales como en consumidores humanos.

Entre los efectos adversos reportados en humanos por el consumo de carne con residuos de Trembolona se encuentran insomnio, hipertensión arterial y sudoración nocturna. Estas preocupaciones han llevado a organismos internacionales como el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) a establecer límites máximos de residuos (LMR):

- 2 ng/g en músculo
- 10 ng/g en hígado

Además, países como China han adoptado una postura más estricta, declarando que no debe detectarse Trembolona en alimentos de origen animal.

Un estudio realizado en México reveló la presencia de Trembolona en un 87.5% de las muestras de pechuga de pollo nacional y en un 94.4% de las importadas, utilizando un ensayo inmunoenzimático (Peña-Torres et al., 2018), lo que evidencia su uso no regulado en algunos contextos.

En Colombia, la Trembolona no está autorizada para uso veterinario, de acuerdo con la normatividad vigente del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Aunque no se menciona explícitamente en todas las resoluciones, su uso está restringido bajo el marco general de control de sustancias de uso veterinario que puedan representar riesgos para la salud pública. El Sistema Nacional de Farmacovigilancia Veterinaria, establecido mediante la Resolución 10204 de 2017, tiene como objetivo identificar, evaluar y controlar los riesgos asociados al uso de medicamentos veterinarios, incluyendo aquellos con potencial de causar efectos adversos en humanos y animales.

## **1. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DISPUESTAS EN EL PNSVCR EN LA PRODUCCIÓN DE POLLO DE ENGORDE CON DESTINO A PLANTA DE BENEFICIO, AÑO 2024.**

El Programa de Monitoreo de Residuos de Medicamentos Veterinarios, plaguicidas y Contaminantes Químicos, comprende la toma de muestras en predios de producción primaria por funcionarios del ICA, junto con el componente de visitas IVC basadas en riesgo Químico para la evaluación y gestión del riesgo en predios con resultados “*No conformes*” para las sustancias mencionadas

El estudio se llevó a cabo en diecisiete (17) departamentos del país: Boyacá, Risaralda, Bolívar, Valle del Cauca, Quindío, Nariño, Norte de Santander, Cauca, Tolima, Meta, Huila, Cundinamarca, Córdoba, Santander, Atlántico, Sucre y Antioquia. Ver Mapa.



**Distribución de muestras tomadas para el PNSVCR en la especie Aviar**

**Año 2024.**

Sistema de Coordenadas: GCS WGS 1984  
Datum: wgs 1984  
Escala: 1:9.000.000

Elaboró: Grupo de Inocuidad de la Producción Primaria Pecuaria



A continuación, en la tabla 1, se detallan datos técnicos sobre las sustancias monitoreadas: cloranfenicol y esteroides (Trembolona).

**Tabla 1. Grupo de sustancias analizadas, método analítico empleado y matriz analizada.**

Grupo de Sustancias monitoreadas		Marcador (analito)	Matriz de análisis	Técnica de cribado	Técnica del confirmatorio	Metodología de extracción	Cribado (capacidad de detección (CCβ) /límite de decisión)	Confirmatorio (límite de detección)	Nivel de acción (concentración igual o por encima de la cual un resultado se considera no conforme, si aplica)
A-1.c	Sustancias de efecto hormonal (esteroides)	Trembolona	Suero	Elisa indirecta competitiva	N.A	Extracción líquido-líquido con solventes orgánicos	0,25 µg/l	N.A	N.A (no está prohibido en Colombia)
A-2.a	Sustancias prohibidas	Cloranfenicol	Suero	Elisa indirecta competitiva	LC-MS/MS	Extracción líquido-líquido con solventes orgánicos	0,04 µg/l	0,1 µg/l	≥ 0,1 µg/l (sustancia prohibida en Colombia. Resolución ICA 1326 FR 1981)

Fuente: Grupo de Inocuidad en la Producción Primaria Pecuaria.

En la tabla 2 se muestra la distribución de los predios programados en comparación con aquellos que fueron muestreados, así como los que fueron procesados y analizados.

El panorama de esta tabla evidencia cumplimiento satisfactorio. Algunas seccionales tomaron un número mayor de muestras de las inicialmente programadas, lo que permitió compensar los faltantes en otras regiones resolviendo así algunos inconvenientes presentados durante la ejecución del plan. De los doscientos (200) predios programados, se logró realizar el muestreo en ciento noventa y siete (197), lo que representa una ejecución del **98.25%**.

**Tabla 2.** Distribución número de granjas programadas frente a predios visitados y sus resultados en el PNSVCR de pollo de engorde por departamento, año 2024.

	PREDIOS PROGRAMADOS	PREDIOS MUESTREADOS	ANÁLISIS Y RESULTADOS
<b>Antioquia</b>	11	12	24
<b>Atlántico</b>	9	9	18
<b>Bolívar</b>	8	8	15
<b>Boyacá</b>	6	6	12
<b>Cauca</b>	8	9	18
<b>Córdoba</b>	5	5	10
<b>Cundinamarca</b>	30	30	60
<b>Huila</b>	5	5	10
<b>Meta</b>	9	6	12
<b>Nariño</b>	13	13	26
<b>Norte de Santander</b>	8	8	16
<b>Quindío</b>	13	13	26
<b>Risaralda</b>	5	5	10
<b>Santander</b>	35	33	66
<b>Sucre</b>	3	3	6
<b>Tolima</b>	6	6	12
<b>Valle del Cauca</b>	26	26	52
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>197</b>	<b>393</b>

Fuente: Grupo de Inocuidad en la Producción Primaria Pecuaria.

En cuanto a las muestras rechazadas por el LANIP, se registraron catorce (14) muestras debido en su mayoría a la inviabilidad por mala conservación. Es decir, las muestras llegaron descongeladas. El inconveniente generalizado fue la falta de contrato especializado de envíos los cual dificultó la logística para hacer llegar a tiempo al laboratorio ya que éste no se encuentra en una ruta priorizada por las empresas de transporte utilizadas. Ver Tabla 3.

**Tabla 3.** Número de muestras RES rechazadas y sus reposiciones, año 2024

DEPARTAMENTO	RECHAZOS	REPOSICIONES
Boyacá	4	4
Córdoba	5	5
Meta	3	3
Santander	2	0

Fuente: Grupo de Inocuidad en la Producción Primaria Pecuaria.

La tabla 4 presenta el número total de análisis ejecutados por grupo de sustancias. Todos con resultado “conforme”. Debido a esta situación, no se llevaron a cabo visitas de inspección vigilancia y control (IVC).

**Tabla 4.** Grupo de sustancias monitoreadas, análisis programados y ejecutados. Año 2024

Grupo de sustancias	Grupo de sustancias		Análisis programados por sustancia	Numero de resultados
A-1.c	Esteroides	Trembolona	200	196
A-2.a	Cloranfenicol		200	197
<b>Total</b>			400	393

Fuente: Grupo de Inocuidad en la Producción Primaria Pecuaria.

## 2. TIPO Y NÚMERO DE CASOS DETECTADOS MEDIANTE LA EJECUCIÓN DEL PNSVCR EN LA PRODUCCIÓN DE POLLO DE ENGORDE CON DESTINO A PLANTA DE BENEFICIO, AÑO 2024.

Ningún resultado “*no conformes*” fue reportado; es decir, el 100% de las muestras evaluadas dio como resultado “*conforme*”, indicando que no hay presencia de residuos de medicamentos para las sustancias analizadas.

### Visitas de inspección vigilancia y control basadas en riesgo (IVCbrQ)

Las actividades de Inspección Vigilancia y Control - IVC basadas en riesgo, buscan proteger la salud humana y animal, minimizando el riesgo. Esto se logra a través del cumplimiento de los estándares y requisitos establecidos en la normatividad vigente relacionada con la producción primaria de alimentos de origen pecuario.

En el contexto de este estudio, como se mencionó en el capítulo anterior, no se identificaron resultados ‘*no conformes*’ para las sustancias analizadas en la producción primaria (cloranfenicol y Trembolona). Como resultado, no fue necesario realizar visitas de seguimiento de IVC basadas en el riesgo químico. Esto permite inferir una alta probabilidad de que estas moléculas ya no se utilizan en las granjas de pollo de engorde.

Desde la competencia de INVIMA en plantas de sacrificio y producto terminado, tampoco se reportaron resultados “*no conformes*”, lo que significa que tampoco fue necesario llevar a cabo visitas de IVC basadas en riesgo a la producción primaria.

### Medidas correctivas

Debido a que en los predios muestreados no se encontraron las sustancias objeto de monitoreo excedencias, no fue necesario implementar medidas correctivas durante la vigencia de este plan. Este resultado indica que las prácticas de manejo y uso de medicamentos veterinarios están alineadas con las normativas vigentes en lo que respecta al uso de cloranfenicol y Trembolona.

### 3. CONCLUSIONES RESPECTO A LA EJECUCIÓN DEL PNSVCR EN LA PRODUCCIÓN DE POLLO DE ENGORDE CON DESTINO A PLANTA DE BENEFICIO, AÑO 2024.

- El estudio obtuvo el 100% de los resultados como “conformes”; el no detectar la presencia de residuos de cloranfenicol y Trembolona en ninguna de las muestras analizadas indica una reducción como factor de riesgo de estas moléculas en la inocuidad de la carne de pollo.
- El total de predios muestreados fue de ciento noventa y siete (197), que representa una ejecución del 98.25%.
- Aunque hubo un 14% de muestras rechazadas, fue posible su reemplazo de manera oportuna. El motivo de los rechazos estuvo relacionado con dificultades para su envío, para lo cual se han adelantado acciones correctivas realizadas con la subgerencia de análisis y diagnóstico, quien ha puesto a disposición del programa de residuos, la red de laboratorios de diagnóstico veterinario, con el propósito que las muestras sean conservadas bajo congelación hasta su envío al laboratorio nacional de insumos pecuarios LANIP, garantizando de esta manera la calidad de las muestras.

#### Recomendaciones:

Los avances de coordinación y suministros para el desarrollo de las actividades del plan, demuestra que, articulando los factores que requiere el desarrollo de los nuevos planes a futuro, permite al instituto ofrecer una mejor respuesta en los tiempos, así como a los desafíos normativos.

La inminente apertura de mercado para la carne de pollo ante la imparable globalización comercial implica robustecer el monitoreo incluyendo otras moléculas de interés para establecer el estado del uso de sustancias en la industria avícola, especialmente lo que respecta a los antimicrobianos. En el exigente y cada vez más relevante tema de la inocuidad en los alimentos, el ICA debe estar preparado para responder con base en resultados confirmatorios a los requerimientos venideros, producto de denuncias de la comunidad científica sobre el efecto nocivo de las sustancias sobre la salud pública.

La inclusión de análisis para un mayor número de sustancias requiere fortalecer el LANIP, dotándolo de materiales, analistas, equipos y reactivos que proporcionen la capacidad necesaria, para la ampliación de futuros planes de monitoreo en pollo de engorde.

14 de 17

La gestión de recursos debe contemplar los tiempos de la implementación de nuevas pruebas y los tiempos legales de contratación pública. El respaldo técnico a una respuesta oportuna es sin ninguna duda, indispensable para mantener la confianza en los consumidores y por ende los mercados abiertos.

Por otro lado, es un objetivo fundamental seguir reduciendo hasta cero el número de muestras rechazadas. Se identifica como prioridad el servicio especializado de transporte de muestras.

Por último, se propone hacer un cambio en la estrategia de monitoreo para esta especie. Esto es debido a la nueva categorización de predios exportadores que tendrán participación en el comercio internacional. La trazabilidad deberá ser garantizada y por lo tanto la fuente de recolección de las muestras debe ser en la Plantas de Beneficio registradas para dicho comercio. Con lo anterior se logrará un uso más racional del presupuesto y el cambio de logística reducirá el riesgo de rechazos de muestras.

Bogotá. Julio de 2025.

**VIVIANA SOFÍA ZAMORA PINEDA**

Subgerente de Protección animal (E) / Directora Técnica de Inocuidad e Insumos Veterinarios

**FRANCISCO JAVIER OSORIO MARTÍNEZ**

Coordinador Grupo Inocuidad en la Producción Primaria Pecuaria

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, N., Ferreira, F., Gontijo, S., De Sá, V., Aleixo, I. B., Marlo, A., & De Paiva, R. (2014). *Estudo dos efeitos provocados pelo uso do anabolizante estanozolol study of the effects caused by the use of anabolic stanozolol*. In *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research-BJSCR* (Vol. 7, Issue 3). <http://www.mastereditora.com.br/bjscr>
- Coloma, A., Sánchez, N., Fuster, D., Ruiz, C., Xipell, M., Orozco, J., Tapias, A., & Torregrosa, J. V. (2018). *Complex regional pain syndrome associated with erythropoietin therapy*. In *Nefrología* (Vol. 38, Issue 1, pp. 99–101). Elsevier Espana S.L. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2017.01.002>
- Diario Oficial de la Unión Europea. (2022). *Reglamento delegado (UE) 2022/1644 de la comisión del 07 de julio de 2022*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?toc=OJ%3AL%3A2022%3A248%3ATOC&uri=uriserv%3AOJ.L.2022.248.01.0003.01.SPA>
- Fernando Peña-Torres, E., Benitez-Hernández, A., García-Barron, S. E., Aristeo Peña-Morán, O., Ángel Montero-Lara, G., Roo, Q., Erick, A., Martínez S/N, P., Octubre, D., Chetumal, C. 77039, & Autor, M. \*. (2018). *Determination of diethylstilbestrol, zeranol and trenbolone in chicken meat of national and imported origin Nota científica*. <https://doi.org/10.19136/era.a10nIII.3709>
- Preston, R. L. (1999). *Hormone containing growth promoting implants in farmed livestock*. In *Advanced Drug Delivery Reviews* (Vol. 38). [https://doi.org/10.1016/S0169-409X\(99\)00012-5](https://doi.org/10.1016/S0169-409X(99)00012-5)
- Resolución ICA 1326 (1981). *Por la cual se adoptan disposiciones para la utilización y comercialización de productos antimicrobianos de uso veterinario* <https://www.ica.gov.co/getattachment/bfd42ced-5aa1-420b-bb5b-f027ebf3d53e/1981R1326.aspx>
- Skoupá, K., Štastný, K., & Sládek, Z. (2022). *Anabolic Steroids in Fattening Food-Producing Animals-A Review*. In *Animals* (Vol. 12, Issue 16). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ani12162115>
- Zhang, Y., He, F., Wan, Y., Meng, M., Xu, J., Yi, J., Wang, Y., Feng, C., Wang, S., & Xi, R. (2011). *Generation of anti-trenbolone monoclonal antibody and establishment of*

*an indirect competitive enzyme-linked immunosorbent assay for detection of trenbolone in animal tissues, feed and urine. Talanta, 83(3), 732–737.*  
<https://doi.org/10.1016/j.talanta.2010.10.020>

Zuluaga Ramírez, C., & Berrouet Mejía, M. C. (2021). *Estanozolol como anabólico: una causa de hepatotoxicidad* [Article]. *Medicina U.P.B, 40(2), 75–79.*  
<https://doi.org/10.18566/medupb.v40n2.a10>