



La salud
es de todos

Minsalud

**PLAN NACIONAL SUBSECTORIAL DE VIGILANCIA Y CONTROL DE RESIDUOS
DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS, PLAGUICIDAS Y CONTAMINANTES
QUÍMICOS EN ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL
PNSVCR-PORCINOS**

AÑO 2022

**DIRECCION DE ALIMENTOS Y BEBIDAS
SISTEMA DE ANALISIS DE RIESGOS QUIMICOS EN ALIMENTOS Y BEBIDAS**



Tabla de Contenido

TABLA DE CONTENIDO	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS	3
3. ANTECEDENTES DE LA CARNE DE CERDO	4
4. NORMATIVIDAD APLICABLE	12
5. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS ANALITOS.	13
6. ANALITOS A MONITOREAR.	13
7. METODOLOGIA DE MUESTREO OFICIAL.	14
8. MUESTRA	20
9. MEDIDAS CORRECTIVAS	20
10. ANEXOS.	21
11. BIBLIOGRAFÍA	21



1. INTRODUCCIÓN

Los alimentos pueden ser fuente de tóxicos, intrínsecos o contaminantes. En la mayoría de los casos, los alimentos actúan como vehículos de los tóxicos, que a menudo son contaminantes presentes en el medio ambiente o resultado de los procesos de elaboración de estos.

La vía dietética es la principal ruta de exposición a tóxicos y/o contaminantes para todas aquellas personas que no están expuestas a los mismos como consecuencia de su actividad laboral. La importancia de dicha vía depende de la cantidad total de toxico ingerido y de la proporción de este disponible para el organismo, a esta última se le da el nombre de Biodisponibilidad, que depende de la fuente dietética de procedencia y del proceso de elaboración aplicado al alimento.

La monitorización de residuos en los alimentos, para la determinación del grado de exposición de una población humana, es crucial para determinar el grado de impregnación y las posibles consecuencias toxicológicas a largo plazo. El control rutinario de residuos debe realizarse tanto para aquellas moléculas de nueva síntesis que surgen como alternativas a los fitosanitarios menos eficaces o más contaminantes, como para estos últimos, haya determinado su restricción o prohibición.

La inocuidad de los alimentos es responsabilidad de todos a lo largo de la cadena alimenticia y para el caso de las autoridades sanitarias del orden nacional, le corresponde al Instituto Colombiano Agropecuario-ICA la IVC de la inocuidad en la producción primaria animal y vegetal y al Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos–**Invima** le corresponde la IVC en la producción y procesamiento de los alimentos.

El **Invima**, a través de la Dirección de Alimentos y Bebidas, específicamente por el Grupo del Sistema de Análisis de Riesgos Químicos en Alimentos y Bebidas ha venido formulando, ejecutando, haciendo seguimiento y evaluando planes y/o programas, encaminados a determinar y cuantificar la presencia de residuos de medicamentos veterinarios, plaguicidas y contaminantes químicos en tejidos de porcinos y para el año en curso teniendo en cuenta los resultados obtenidos a la fecha y otros criterios, se hace necesario continuar con el monitoreo de este alimento.

Es así como durante los años 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021 al monitorear tejidos de porcinos se han encontrado varios resultados que excedieron los límites máximos de residuos-LMR de medicamentos veterinarios y los niveles máximos (NM) de contaminantes químicos, de acuerdo con la normativa nacional sanitaria vigente, resoluciones 1382 y 4506 de 2013 así como de los parámetros establecidos en el Codex Alimentarius quien es el referente internacional en inocuidad de los alimentos.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Determinar y cuantificar los peligros químicos presentes a través del monitoreo a las muestras tomadas a nivel nacional.



2.2 Objetivos Específicos

- a. Determinar y cuantificar los residuos de medicamentos veterinarios, plaguicidas y contaminantes químicos en el número de muestras establecido en el plan anual.
- b. Evaluar los resultados obtenidos frente a la normatividad sanitaria colombiana vigente o en su defecto a los parámetros del referente internacional en inocuidad de alimentos (Codex Alimentarius) cuando aplique.
- c. Disponer de la información obtenida para retroalimentar el sistema de análisis de riesgos en el uso de medicamentos veterinarios, plaguicidas y la presencia de contaminantes ambientales en el país.
- d. Informar de los resultados obtenidos a los actores involucrados en especial al Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, autoridad nacional competente en producción primaria para la realización de la gestión de riesgo pertinente.
- e. Realizar las acciones de intervención por parte del **Invima** de acuerdo con los resultados obtenidos y su competencia, si se requiere

3. ANTECEDENTES DE LA CARNE DE CERDO

Según Pond (1974), los antepasados más remotos de los cerdos se remontan a 40 millones de años y parece que como pariente más lejano queda todavía, en la región etiópica, el cerdo del Cabo (*Oricteropus afer*). Éste es del orden de los tubulidentados con hocico y orejas alargadas, de hábitos nocturnos, que se alimenta de insectos y de raíces. Si bien no existe un consenso unánime al respecto, se estima que la domesticación del cerdo actual inició en Europa entre el 7000 y el 3000 a.C., a pesar de que investigadores chinos reivindican el origen chino del cerdo doméstico actual que habría iniciado en la región sur del país en el año 10000 a.C.

Se acepta que la domesticación se realizó de manera lenta y progresiva y que los primeros cerdos eran pequeños y estaban en hatos poco numerosos.

Los cerdos actuales pertenecen al género *Sus* y comprenden los cerdos asiáticos (*Sus vittatus*) de pequeño tamaño; los célticos (*Sus scrofa*) provenientes del jabalí europeo; y los cerdos ibéricos (*Sus mediterraneus*) de origen africano, de mayor tamaño que los anteriores e introducidos en todas las regiones del sur de Europa.

La capacidad de adaptación del cerdo a los diferentes pisos climáticos ha determinado que su explotación se realice en todos los continentes y en casi todos los países del mundo, a excepción de aquéllos, en donde, por razones de orden cultural y religiosa su existencia está vedada. A su carácter cosmopolita está ligada su gran capacidad de adaptación a los variados regímenes alimentarios, ya que su calidad de omnívoro le permite transformar diferentes productos y subproductos, y alimentarse con recursos vegetales y animales. Puede ser explotado en forma tradicional con recursos limitados o en forma intensiva, combinando las más sofisticadas técnicas de alimentación, sanidad, reproducción, transformación y comercialización.



Concentradores de Nutrientes

La conformación gástrica del cerdo, en particular la estructura anatómica de su intestino y su calidad de omnívoro, le permite consumir toda clase de alimentos. Dotado de un estómago con una capacidad de almacenamiento de 6 kg (para un cerdo de 100 kg) dispone de un intestino delgado que puede alcanzar hasta 14 veces la longitud del cuerpo del animal y de un hígado voluminoso que permite un adecuado metabolismo, asegurando una gran capacidad de transformación de los alimentos y de asimilación. Proporcionalmente, tiene un intestino equivalente al doble del de un hombre adulto (Serres, 1973).

En el cerdo, la baja transformación del nitrógeno inorgánico es compensada con la disponibilidad de una variada y rica microflora intestinal, ubicada a lo largo del intestino, lo que le permite una excelente utilización de almidones y de grasas, provenientes de cereales y de leguminosas.

Los cerdos en los sistemas tradicionales, la mayoría de las veces, reciben una alimentación desequilibrada. No obstante, su rusticidad y su instinto de sobrevivencia les permiten encontrar una dieta que asegure su reproducción y su producción, aportando energía y proteínas a la dieta humana. Esta gran capacidad transformadora de alimentos es lo que ha permitido al cerdo, de manera ancestral y a las razas nuevas, la integración dentro de los sistemas industriales con grandes beneficios económicos, como consecuencia del mejoramiento en los índices de conversión alimenticia.

Zoonosis y Antropozoonosis

Si bien una gran variedad de enfermedades parasitarias, bacterianas, virales, micóticas y hasta nutricionales, pueden afectar a los cerdos, su corta vida productiva hace que éstas tengan una mínima expresión en los ciclos productivos, principalmente cuando se proporcionan los cuidados necesarios. Está comprobado que los cerdos, y otros animales explotados extensivamente, no son atacados por enfermedades infectocontagiosas como sucede en las explotaciones intensivas con densidades altas. Sin embargo, estas enfermedades pueden existir, como fue el caso de los cerdos Ibéricos que sufrieron de la Peste Porcina Africana con graves pérdidas en los rebaños y en la economía de los productores. Solo un trabajo organizado y grandes inversiones del estado permitieron su erradicación y declarar a España libre de ella, a partir de 1995.

No obstante, existen algunas enfermedades de tipo zoonótico que merecen la atención de los criadores con el propósito de evitar el contagio, entre ellas se puede mencionar:

Tipo bacteriano

Tuberculosis

Tiene como agente etiológico en el hombre al *Mycobacterium tuberculosis*, sin embargo, algunas otras especies como *M. bovis*, *M. avium*, *M. intracelular* y *M. tuberculosis*, pueden atacar al cerdo. El *M. bovis* es el causante de hasta el 90 por ciento de la esta enfermedad en los cerdos, produciendo lesiones hiperplásicas a nivel intestinal, inflamación en la región orofaríngea y en los ganglios



submaxilares. El contagio generalmente se realiza por contacto con persona o bovinos enfermos, a través de piensos, de residuos alimentarios de lechería, de cocina, de hospitales y otros productos contaminados. La vacunación en las áreas endémicas ha hecho disminuir la incidencia de esta enfermedad.

Brucelosis

Es una enfermedad extendida por todo el mundo, causada por las bacterias del género *Brucella*, del cual se conocen seis especies y múltiples biotipos, siendo las más difundidas *B. abortus*, *B. melitensis* y *B. suis*, en su orden.

Los cerdos son atacados por la *B. suis*, principalmente, pero las otras especies de brucelas pueden también producir la enfermedad. Los animales se infectan en el coito. Los síntomas son los abortos y la baja fertilidad del rebaño. Los casos de artritis y la presencia de nodulaciones, también pueden ser indicadores de la enfermedad. Un oportuno reconocimiento de la enfermedad y el adecuado destino de los animales enfermos puede evitar la presencia de portadores y el contagio.

Enfermedades virales

Fiebre Aftosa

Es una enfermedad que ataca al cerdo en su calidad de animal biungulado, producida por los virus de genoma ARN, género *Aphthovirus*, con siete tipos. A, O, C; SAT1, SAT2, SAT3 y Asia 1, fácilmente modificables. En el mundo existen áreas que se han librado de la enfermedad con vacunación, controles migratorios y sacrificio de animales, principalmente. Sin embargo, todavía una gran superficie del planeta queda bajo observación permanente. La presencia de vesículas en la cavidad bucal, inflamación o pérdida de las pezuñas y dificultad al caminar, ponen en evidencia la enfermedad. La introducción de animales y productos cárnicos contaminados pueden acelerar la diseminación de la enfermedad, mientras que la vacunación de la mayoría de los animales con la cepa adecuada evita las epizootias.

Enfermedades parasitarias

Cisticercosis

Es una parasitosis asociada a las condiciones higiénicas y a la pobreza, se encuentra en todos los países en los cuales el cerdo es explotado de manera tradicional. Los animales se infestan al consumir los excrementos de seres humanos que contengan los embriones hexacantos de la *Taenia solium*. Estos embriones, conocidos también como huevecillos, al penetrar en el intestino pasan por vía sanguínea a los diferentes músculos donde continúan su desarrollo embrionario para luego transformarse en cisticercos. La parasitosis es asintomática en los cerdos, pero se pueden palpar u observar nodulaciones, *in vivo*, en la lengua del animal y en algunas ocasiones en el párpado interno mientras que, a la inspección post mortem, se pueden observar los cisticercos en la lengua, corazón, diafragma, maseteros, glúteos, dorsales y músculo psoas, principalmente.



Las personas adquieren la tenía consumiendo carne parasitada en la que los *cysticercus* están vivos. La teniasis es la causa de la terrible parasitosis humana, conocida como neurocisticercosis, que se establece como consecuencia del alojamiento de los quistes en el cerebro humano, dermis, epidermis y región ocular. Puede producir graves trastornos patológicos en el hombre e inclusive la muerte. El portador de *Taenia solium* se convierte en el transmisor de la neurocisticercosis ya que los proglotidos de la tenía adulta que son expulsados en número de 3 a 7 diariamente, contienen entre 40 y 60 mil huevecillos, que por contacto o por contagio de alimentos pueden ser transmitidos a las personas. En muchos casos, el fecalismo al aire libre, o cerca de las vertientes de agua puede ser causa de contaminación de cerdos coprofágicos y de los cultivos, principalmente hortalizas u otros de tallo corto.

Triquinosis

La triquinosis del cerdo es producida por un nematodo conocido como *Trichinella spiralis*. Las personas se infestan al consumir carne de cerdo que contiene larvas de triquina. Las larvas ingresan al intestino en donde maduran rápidamente y se reproducen para luego, por medio de los vasos linfáticos, llegar a los músculos estriados en donde se encapsulan. Las larvas que se alojan en los músculos lisos generalmente mueren. Los cerdos se contaminan al consumir residuos de alimentos cárnicos que contienen triquinas. La emaciación y el dolor muscular de las extremidades posteriores sirven para hacer su difícil diagnóstico. Según Acha y Szyfres (1986), un cerdo de 100 kg parasitado puede infestar a 360 personas. Estos autores también sostienen que la parasitosis tiende a desaparecer en el mundo siendo la incidencia, en muchos países europeos inferior al 0,1 por ciento. y que en países como Brasil, Paraguay, Colombia, Venezuela y Ecuador no se ha detectado esta parasitosis. En el caso ecuatoriano, los trabajos realizados por Ayabaca y Vizúete (1997) confirman lo anterior. ⁽ⁱ⁾

CONTEXTO COLOMBIANO

Generalidades

El crecimiento del sector es verdaderamente positivo, durante 2015 fue superior al 14% en la producción de carne de cerdo de origen doméstico, tendencia que se mantiene e incrementa con un crecimiento acumulado enero-agosto de 2016 del orden de 16,6%. La nueva meta que se ha impuesto el sector es lograr entrar al mercado internacional con carne de cerdo o sus subproductos.

El sector porcícola durante el segundo semestre de 2016 está recuperando el precio del kg en pie que permaneció deprimido desde inicios de 2015. Durante este período es muy posible que algunos porcicultores (en especial medianos y pequeños) hayan salido de la actividad, sin embargo, las empresas de mayor tamaño han mantenido su tendencia de crecimiento.

La variación de la tasa de cambio, aunque ha favorecido el encarecimiento de las importaciones de carne de cerdo, ha impulsado como contraparte, un importante aumento de los costos de producción del cerdo en pie vía materia prima. Sin embargo, como resultado de esta coyuntura, la producción



La salud
es de todos

Minsalud

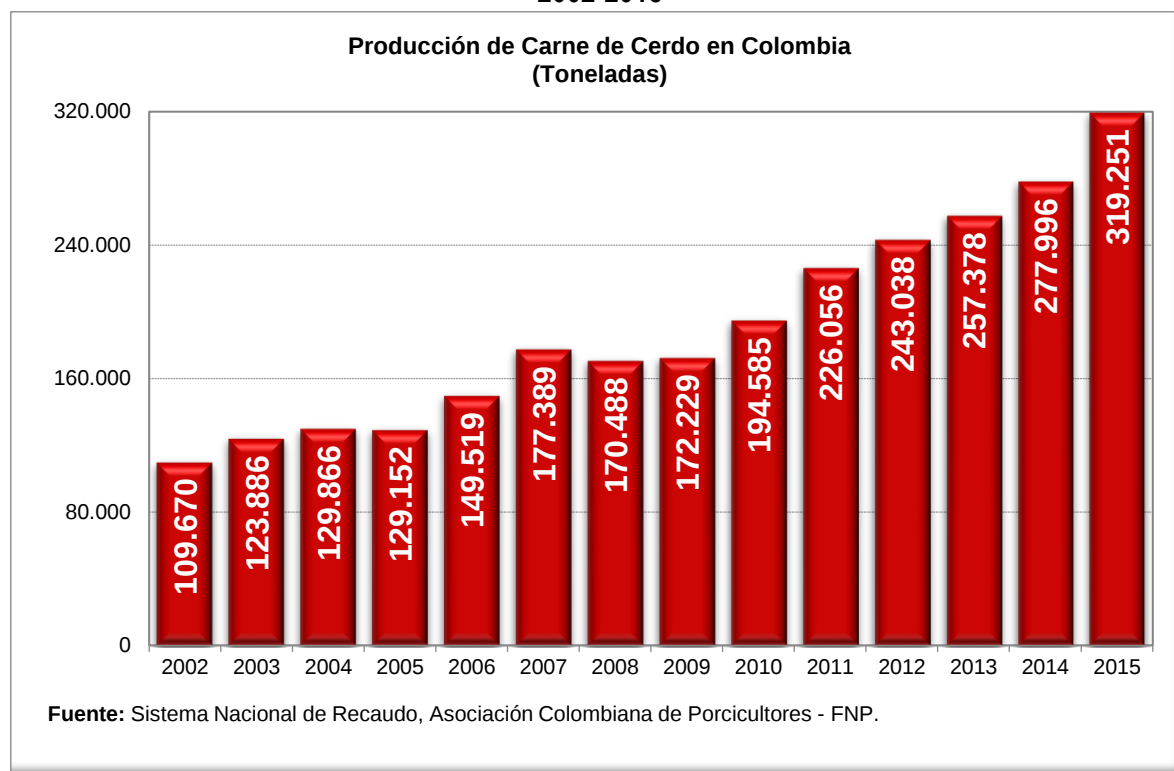
nacional ha remplazado una parte de producto importado cuyas importaciones han disminuido desde el 2015 y su tendencia en el 2016 se mantiene a la baja.

El mayor reto del sector en el eslabón primario es la mejora del estatus sanitario, es de vital importancia el desarrollo del programa sanitario que el Fondo Nacional de la Porcicultura está desarrollando juntamente con el ICA, así como las medidas de control sobre los brotes de peste porcina clásica en la costa atlántica y sobre el contrabando de cerdos desde Venezuela (causante de los brotes)

La “ausencia” de infraestructura para el sacrificio de porcinos en algunas regiones (especialmente crítica la situación en la costa atlántica con excepción del departamento de atlántico) se constituye en el mayor obstáculo para el desarrollo de proyectos regionales con encadenamiento productivo y agregación de valor. El siguiente reto que presenta el sector es cumplir oportunamente con la “autorización sanitaria de predios pecuarios” establecida desde el 8 de agosto del 2016.

PRODUCCIÓN CARNE DE CERDO (TON/AÑO)

2002-2015

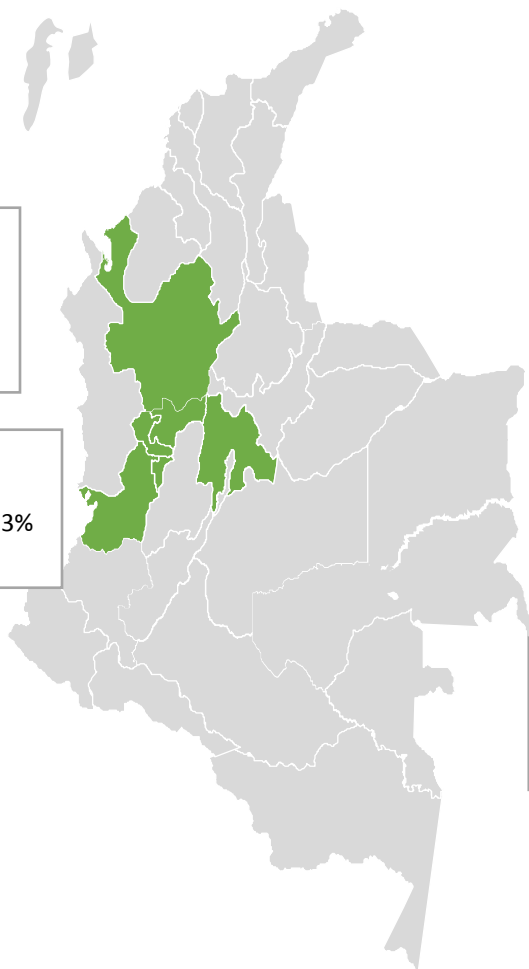




La salud
es de todos

Minsalud

PRINCIPALES ZONAS PRODUCTORAS DEL PAÍS



Antioquia

Producto: Ton carne de cerdo (2015)
Participación en producción nacional: 46,2%, Producción departamental: 147.416 ton.

Cundinamarca

Producto: Ton carne de cerdo (2015)
Participación en producción nacional: 21,9%
Producción departamental: 69.952 ton.

Eje Cafetero

Producto: Ton carne de cerdo (2015)
Participación en producción nacional: 7,3%
Producción regional: 23.319 ton.

Valle del Cauca

Producto: Ton carne de cerdo (2015)
Participación en producción nacional: 15,8%
Producción departamental: 50.337 ton.

Ítem	Inventario	%	Sacrificio	%
Núcleos Productivos	3.313.060	68,2%	3.301.473	91,1%
Resto país	1.544.028	31,8%	320.383	8,9%
Total	4.857.089	100,0%	3.621.856	100,0%

Los núcleos productivos concentran las empresas con mayor desarrollo, el 68% del inventario y el 91,1% del sacrificio formal de porcinos. Se encuentran otras zonas de crecimiento y desarrollo importantes en el departamento del Meta y Atlántico.

IMPORTACIONES DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS DE CARNE DE CERDO (TON)

PERIODO AÑOS (2001-2015)



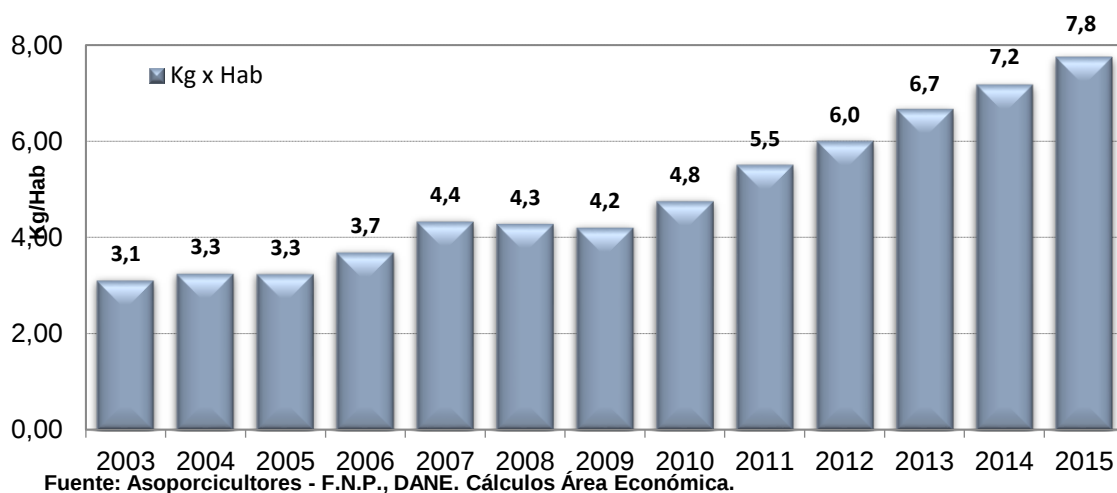
La salud
es de todos

Minsalud

2001	10.162
2002	10.125
2003	7.256
2004	8.797
2005	10.907
2006	11.470
2007	13.818
2008	20.680
2009	17.681
2010	22.623
2011	27.990
2012	36.698
2013	56.840
2014	64.498
2015	56.265



CONSUMO PER CÁPITA DE CARNE DE CERDO EN COLOMBIA PERÍODO 2002 - 2015



(2)

El 16 de septiembre de 2010, se firmó el Acuerdo Nacional de Competitividad de la Cadena Cárnica Porcina, el Consejo Nacional está integrado por representantes de organizaciones de los diferentes eslabones, como son la Asociación Colombiana de Porcicultores – Fondo Nacional de la Porcicultura – ASOPORCICULTORES-FNP, Unión de Porcicultores del Valle UNIPORC S.A., Asociación



Colombiana de Industriales de la Carne ACINCA, Cooperativa de Productores del Eje Cafetero CERCAFE, El Cerdito de la Corte Ltda., Cámara de la Industria de Alimentos de la ANDI, Cooperativa COLANTA Ltda. Alimentos Friko S.A, Supertiempos y Droguerías Olímpica S.A., Asociación Colombiana de la Industria Gastronómica ACODRES, y Productora de Alimentos y Servicios - Pas Ltda. En esta cadena se están trabajando diferentes aspectos relacionados con la competitividad: sanitarios, de producción, mercadeo, transformación, entre otros. A través de la Resolución No 00126 de mayo 9 de 2011, la Cadena Cárnica Porcina ha sido reconocida como una Organización de Cadena por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. ⁽³⁾

SALUD PÚBLICA.

Existen varias clasificaciones para las sustancias químicas peligrosas, la siguiente se basa en la procedencia de las sustancias que pueden encontrarse en la carne porcina:

- Contaminantes naturales.
- Contaminantes ambientales ligados a la industrialización y/o urbanización.
- Productos químicos autorizados y no autorizados.

Contaminantes naturales: Esta categoría incluye a las toxinas de hongos o Micotoxinas que pueden entrar a la cadena alimenticia

Contaminantes ambientales ligados a la industrialización y/o urbanización: en esta categoría se agrupan contaminantes ligados a la deposición atmosférica y a la contaminación de suelo y agua, destacándose los metales pesados.

Productos químicos autorizados y no autorizados: en esta categoría se incluyen los residuos de plaguicidas (insecticidas, herbicidas, etc.) y medicamentos veterinarios, que están autorizados para ser usados en este producto, así como aquellos que no están autorizados.

SUSTANCIAS QUÍMICAS

Metales pesados: existen varios metales que pueden provocar toxicidad al ingerirse como contaminante de los alimentos, entre los principales cuyo contenido debe analizarse se encuentran arsénico (As), cadmio (Cd) y plomo (Pb).

La exposición al **arsénico** causa irritación a la piel, aparato digestivo y pulmones; también provoca disminución en los glóbulos rojos y blancos. Una exposición prolongada puede ocasionar cáncer de piel, pulmón, hígado y linfa. ⁽⁴⁾

La intoxicación por **plomo** provoca anemia, náusea, vómitos y dolores abdominales. El plomo se distribuye en el hígado, riñón, cerebro y huesos. Puede provocar hipertensión y enfermedades cardiovasculares. Si la exposición se prolonga se produce la enfermedad conocida como saturnismo, que daña severamente al sistema muscular y al sistema nervioso. ⁽⁵⁾

El **cadmio** es extremadamente tóxico, causa disfunción renal, desmineralización de los huesos y fallas en el aparato reproductor. ⁽⁴⁾



Los **plaguicidas**, están conformados por todas las sustancias o mezclas de sustancias que se usan para prevenir, controlar, destruir, repeler o mitigar cualquier plaga, también aquellas sustancias utilizadas como reguladores de plantas, herbicidas, defoliantes y desecantes.

Debido a los efectos tóxicos que producen, constituyen un problema de salud pública a nivel mundial, debido al gran número de estas sustancias, existen varias bases de datos en las que se pueden consultar los efectos toxicológicos de todos estos compuestos. ⁽⁴⁾ ⁽⁵⁾

4. **NORMATIVIDAD APLICABLE**

Para la Formulación, ejecución, seguimiento y evaluación del Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de residuos de medicamentos, plaguicidas y contaminantes químicos (Metales) presentes en la carne porcina de producción nacional, se soportan en las siguientes normativas nacionales y otros documentos relacionados:

- Ley 09 de 1979. “Por la cual se dictan Medidas Sanitarias”.
- Decreto 1843 de 1991, “Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos III, V, VI, VII y XI de la ley 09 de 1979, sobre uso y manejo de plaguicidas”.
- Ley 100 de 1993. Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones.
- Ley 101 de 1993. “Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero”.
- Decreto 1840 de 1994. “Por el cual se reglamenta el artículo 65 de la Ley 101 de 1993”.
- Decisión 436 de 1998 “Norma Andina para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola”
- CONPES 3375 de 2005, “Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos para el Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.
- CONPES 3458 de 2007, “Política Nacional de Sanidad e Inocuidad para la Cadena Porcícola”
- Resolución 2906 de 2007 “Por la cual se establecen los Límites Máximos de Residuos de plaguicidas en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes.
- Ley 1122 de 2007, “Por la cual se hacen algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones”.
- Decreto 4765 de 2008. “Por el cual se modifica la estructura del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, y se dictan otras disposiciones”.
- Decreto 1500 de 2007. Establece el reglamento técnico y crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.
- Decreto 2078 de 2012-reestructuración del INVIMA.
- Resolución 005296 de 2013, de los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural y de Salud y Protección Social, por la cual se crea la lista de establecimientos y/o predios con hallazgos de excesos de residuos o contaminantes en los productos alimenticios destinados al consumo humano y se dictan otras disposiciones.



- Resolución 4506 de 2013. Del Ministerio de la Protección Social. Por la cual se establecen los niveles máximos de contaminantes en los alimentos destinados al consumo humano y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 1382 de 2013. Del Ministerio de salud y protección Social. Por la cual se establecen los Límites Máximos para residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos de origen animal, destinados al consumo humano
- Resolución 1229 de 2013, “Por la cual se establece el modelo de Inspección, Vigilancia y Control sanitario para los productos de uso y consumo humano”.
- Resolución 770 de 2014, de los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural y de Salud y Protección Social, por el cual se establecen las directrices para la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de los Planes Nacionales Subsectoriales de Vigilancia y Control de Residuos en Alimentos y se dictan otras disposiciones.
- Otras normativas que modifiquen o sustituyan y documentos que apliquen.

5. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS ANALITOS.

- a. Modelo de la Unión Europea basado principalmente en la Directiva 96/23 EC y otras que apliquen.
- b. Normatividad sanitaria nacional y parámetros del Codex Alimentarius vigente que apliquen.
- c. Resultados de los Planes Nacionales Subsectoriales de Vigilancia y Control de Residuos de Medicamentos veterinarios, Plaguicidas y Contaminantes Químicos en carne porcina realizados.
- d. Importancia en salud pública de los residuos de medicamentos veterinarios, plaguicidas y contaminantes químicos a monitorear.
- e. Sustancias Químicas restringidas o controladas de acuerdo con lo normado por el ICA.
- f. Trazabilidad de los diferentes resultados no conformes.
- g. Importancia de los diferentes alimentos de origen animal según consumo teniendo en cuenta la información de la ENSIN 2005.
- h. Capacidad analítica del país, así como, del Laboratorio Nacional de Referencia-Invima
- i. Datos estadísticos oficiales del país.

6. ANALITOS POR MONITOREAR.

Los analitos por monitorear en el Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de residuos de medicamentos, plaguicidas y contaminantes químicos (Metales) presentes en la carne porcina para consumo humano, corresponden a los relacionados a continuación de acuerdo con la zona si es libre o no de peste porcina clásica-PPC:

Grupo	Sustancia	ZLPPC	ZNLPPC
A1	ESTILBENOS	X	
A2	AGENTES ATITIROIDEANOS	X	



Grupo	Sustancia	ZLPPC	ZNLPPC
A3	ESTEROIDES	X	
A4	LACTONA DEL ACIDO RESORCILICO	X	
A5	BETA AGONISTAS	X	X
A6	NITROIMIDAZOLES	X	
A6	NITROFURANOS	X	X
A6	CLORANFENICOL	X	X
B1	BETA LACTÁMICOS-CEFALOSPORINA	X	X
B1	FLUOROQUINOLONAS	X	X
B1	MACRÓLIDOS Y LINCOSAMIDAS	X	X
B1	AMINOGLUCOSIDOS	X	
B1	FENICOLES	X	X
B1	SULFONAMIDAS	X	X
B1	TETRACICLINAS	X	X
B2a	ANTHELMINTICOS	X	X
B2b	ANTICOCCIDIALES	X	
B2c	CARBAMATOS Y PIRETROIDES	X	
B2e	ANTINFLAMATORIOS NO ESTEROIDES	X	
B2f	OTRAS SUSTANCIAS FARMACOLOGICAMENTE ACTIVAS	X	
B3a	COMPUESTOS ORGANOCLORADOS INCLUIDOS PCBS	X	X
83b	COMPUESTOS ORGANOFOSFORADOS	X	X
B3c	ELEMENTOS QUÍMICOS	X	X
B3d	MICOTOXINAS	X	

7. METODOLOGIA DE MUESTREO OFICIAL.

La metodología de muestreo oficial a emplearse en el Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos de Medicamentos Veterinarios, Plaguicidas y Contaminantes Químicos en carne porcina para consumo humano, se relaciona a continuación la cual será revisada y evaluada por periodos anuales.

7.1 Universo

El universo para la formulación del Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos de Medicamentos Veterinarios, Plaguicidas y Contaminantes Químicos en tejidos de Porcinos 2022, está conformado por el ganado porcino sacrificado a nivel nacional.



El marco muestral estará conformado por las 59 plantas de sacrificio de porcinos, que a octubre de 2021 se encontraban abiertas, tenían inspección permanente, su actividad era beneficio o desposte, contaban con la correspondiente autorización sanitaria para el desarrollo de sus actividades y el número de animales sacrificados entre octubre de 2020 y septiembre de 2021 fuera mayor a cero.

7.2 Diseño del Muestreo Nacional

Corresponde a un diseño muestral estratificado, proporcional al volumen de sacrificio, donde se identifican dos grupos de especial interés, que corresponden a 26 plantas de sacrificio ubicadas en las zonas libres de peste porcina clásica (ZLPPC) y 22 plantas ubicadas fuera de estas zonas, y de inclusión forzosa, toda vez que la muestra será distribuida entre todas las plantas de sacrificio. La razón de estratificar obedeció a que el volumen de sacrificio entre las 48 plantas consideradas no es uniforme.

Debido a que la capacidad de laboratorio lo permite, dentro del muestreo realizado se garantiza el cumplimiento en cuanto a tamaño y distribución de analitos, señalados por la Directiva 96/23 y la Directiva 96/22 de la Comunidad Europea.

7.3 Tamaño de muestra

Según las Directivas 96/23 EC y 96/22/CE del Consejo de la Unión Europea, los animales que deberán controlarse cada año por las autoridades sanitarias para todo tipo de residuos de sustancias químicas, deberá ser al menos igual al 0,05 % de los porcinos sacrificados en el año considerado, por lo tanto, para este plan las muestras a analizarse son 2.210.

La totalidad de muestras se repartirán en los dos siguientes grupos de sustancias del siguiente modo:

Grupo A: 0,02 %.

Para los Estados miembros que efectúen su toma de muestras en el matadero, en la granja deberán efectuarse análisis complementarios de agua potable, piensos, heces o cualquier otro parámetro adecuado.

En este caso, el número mínimo de establecimientos de cría de porcinos que deberá controlarse anualmente deberá representar como mínimo un establecimiento de cría por 100.000 cerdos sacrificados el año precedente.

Cada subgrupo del grupo A deberá someterse a verificación cada año en un mínimo del 5 % del número total de muestras que se hubieren de recoger para el grupo A.

Grupo B: 0,03 %



30 % de las muestras deberá controlar las sustancias del grupo B 1,
30 % de las muestras deberá controlar las sustancias del grupo B 2,
10 % de las muestras deberá controlar las sustancias del grupo B 3.

7.4 Estratificación de la muestra

zona libre de peste porcina clásica (ZLPPC)

Estratos y límites de sacrificio

VS Anual Max	VS Anual Min	Estrato
4184	1212	1
14440	4185	2
49884	14441	3
172049	49885	4
593868	172050	5

Vs Anual Max: corresponde al número máximo de porcinos sacrificados anualmente.

Vs Anual Min: corresponde al número mínimo de porcinos sacrificados anualmente.

zona no libre de peste porcina clásica (ZNLPPC)

Estratos y límites de sacrificio

VS Anual Max	VS Anual Min	Estrato
732	204	1
2627	733	2
9428	2628	3
33832	9429	4
121408	33833	5
435684	121409	6

Vs Anual Max: corresponde al número máximo de porcinos sacrificados anualmente.

Vs Anual Min: corresponde al número mínimo de porcinos sacrificados anualmente

Para la afijación de la muestra en el diseño estadístico por cuotas, se utilizó la afijación por potencia (Bautista, 1998) utilizada en el diseño estadístico estratificado, con el fin de disminuir el impacto de una afijación de muestra en estratos o grupos con volúmenes de beneficio muy grandes y muestra



muy pequeña para estratos o grupos con volúmenes muy bajos. El cálculo consiste en la siguiente formula:

$$n_h = n \frac{t_{x_h}^{\alpha}}{\sum_{h=1}^L t_{x_h}^{\alpha}}$$

Dónde:

t_{x_h} : Es el total del volumen de sacrificio en el estrato h .

α : Es la potencia de la afijación. (Este nivel va de $0 \leq \alpha \leq 1$)

n : Es el tamaño de la muestra para la molécula estudiada.

Para nuestro estudio se utilizó un $\alpha = 0,650$ (Zonas libres) y $0,750$ (Zonas no libres)

Los cálculos, para la afijación de cada estrato o grupo son los siguientes:

Numero de plantas y cantidad de muestras por estrato (Zonas Libres)

Vsh	No. Plantas	Estrato	nh	% nh
3.324	2	1	12	0.86
32.760	4	2	53	3.80
69.648	3	3	86	6.17
744.444	8	4	402	28.84
2.320.356	9	5	841	60.33
	26		1394	100,00%

nh: Numero de muestras por estrato

% nh: % relativo del número de muestras por estrato.

Vsh: Volumen de sacrificio por estrato.

Numero de plantas y cantidad de muestras por estrato (Zonas no Libres)

Vsh	No Plantas	Estrato	nh	% nh
960	3	1	3	0.37
5.508	3	2	10	1.23
12.132	3	3	18	2.21
188.748	8	4	139	17.03
100.848	2	5	87	10.66
1.208.304	3	6	560	68.63
	22		816	100



nh: Numero de muestras por estrato
% nh: % relativo del número de muestras por estrato.
Vsh: Volumen de sacrificio por estrato.

7.5 Lugar y Frecuencia de muestreo.

Las muestras se distribuyen en las plantas bajo los criterios de muestreo por cuotas, proporcional al volumen de sacrificio de cada planta, a continuación, se relacionan las plantas por cada estrato:

Plantas de beneficio por estrato y zona (ZLPCC)

Estrato	GTTs	Planta de Beneficio	Departamento	Municipio	Muestras
1	EJE CAFETERO	FRIGOSANTA ANA SAS	VALLE DEL CAUCA	ANSERMA NUEVO	7
	OCC1	FRIGORIFICOS DE CARAMANTA SA	ANTIOQUIA	CARAMANTA	5

Estrato	GTTs	Planta de Beneficio	Departamento	Municipio	Muestras
2	EJE CAFETERO	PORCICOLA COLOMBIANA COOPERATIVA PORCICOL	RISARALDA	GUATICA	19
	OCC1	ASOCIACION DE USUARIOS DEL MATADERO DE FREDONIA	ANTIOQUIA	FREDONIA	9
		PLANTA DE BENEFICIO DEL MUNICIPIO DE SONSON	ANTIOQUIA	SONSON	9
	OCC2	FRIGOTIMANA S.A.S	VALLE DEL CAUCA	TULUA	16

Estrato	GTTs	Planta de Beneficio	Departamento	Municipio	Muestras
3	OCC1	FRIGORIFICO NACIONAL REGIONAL DE CAÑASGORDAS	ANTIOQUIA	CAÑASGORDAS	24
		PLANTA DE SACRIFICIO DEL MUNICIPIO DE URRAO	ANTIOQUIA	URRAO	25
		FRIGORINUS SAS	ANTIOQUIA	SAN ROQUE	38

Estrato	GTTs	Planta de Beneficio	Departamento	Municipio	Muestras
4	EJE CAFETERO	CENTRAL DE SACRIFICIO MANIZALES SA	CALDAS	MANIZALES	40
		OINC SAS	RISARALDA	SANTUARIO	44
		FRIGORIFICO DEL CAFE SAS	QUINDIO	ARMENIA	52
	OCC1	COEXCAYA	ANTIOQUIA	YARUMAL	36
		INDUSTRIAS CARNICAS DEL ORIENTE SA	ANTIOQUIA	RIONEGRO	38
		COPACABANA	ANTIOQUIA	COPACABANA	40
		FRIGOPORCINOS BELLO S.A.S	ANTIOQUIA	BELLO	152



La salud
es de todos

Minsalud

Estrato	GTTs	Planta de Beneficio	Departamento	Municipio	Muestras
5	EJE CAFETERO	FRIGOTUN SAS	RISARALDA	PEREIRA	91
	OCC1	SUPERCERDO PAISA SAS	ANTIOQUIA	BARBOSA	74
		PLANTA DE FAENADO AMAGA SA	ANTIOQUIA	AMAGA	74
		COOPERATIVA COLANTA	ANTIOQUIA	SANTA ROSA DE OSOS	75
		FRIGOPORCINOS BELLO	ANTIOQUIA	BELLO	76
		ANTIOQUEÑA DE PORCINOS SAS	ANTIOQUIA	MEDELLIN	96
		SOCIEDAD CENTRAL GANADERA SA	ANTIOQUIA	MEDELLIN	163
	OCC2	COOPERATIVA DE TRABAJO ASOCIADO PROGRESAR	VALLE DEL CAUCA	BUGA	85
		CARNES Y DERIVADOS DE OCCIDENTE SA	VALLE DEL CAUCA	CANDELARIA	106

Plantas de beneficio por estrato y zona (ZNLPPC)

Estrato	GTTs	Planta de Beneficio	Departamento	Municipio	Muestras
1	CO2	MIRAFLORES	BOYACÁ	MIRAFLORES	1
		PLANTA DE BENEFICIO ANIMAL DE GACHETA	CUNDINAMARCA	GACHETA	1
	ORINOQUIA	PLANTA DE BENEFICIO MUNICIPAL DE YOPAL	CASANARE	YOPAL	2

Estrato	GTTs	Planta de Beneficio	Departamento	Municipio	Muestras
2	CO1	PLANTA DE BENEFICIO MUNICIPAL DE MALAGA	SANTANDER	MALAGA	6
	CO2	FRIGORIFICO REGIONAL SABANA DE OCCIDENTE SAS	CUNDINAMARCA	FACATATIV A	4

Estrato	GTTs	Planta de Beneficio	Departamento	Municipio	Muestras
3	CO1	AGROPECUARIA CAPACHITO SAS	NORTE DE SANTANDER	CUCUTA	7
	CO3	FRIGORIFICO EL ESTABLO S.A.S	HUILA	GARZON	5
	OCC1	OPERADORA FRIGOURABA SAS	ANTIOQUIA	TURBO	6

Estrato	GTTs	Planta de Beneficio	Departamento	Municipio	Muestras
4	CC1	AGROPECUARIA SANTA CRUZ LTDA	ATLÁNTICO	MALAMBO	22
	CC2	FRIGORIFICO LA MARRANERA	SUCRE	SAMPUES	18
	CO2	EMPRESA FRIGORIFICO Y PLAZA DE FERIAS DE ZIPAQUIRA	CUNDINAMARCA	ZIPAQUIRÁ	16
		PLANTA DE BENEFICIO DEL MUNICIPIO DE SOGAMOSO	BOYACÁ	SOGAMOSO	16
	CO3	FONDO GANADERO DEL TOLIMA SA	TOLIMA	IBAGUE	18
	GAN	FRIGORIFICO JONGOVITO FRIGOVITO S.A	NARIÑO	PASTO	21

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - Invima

Oficina Principal: Cra 10 N° 64 - 28 - Bogotá

Administrativo: Cra 10 N° 64 - 60

(60)(1) 742 2121

www.invima.gov.co





	OCC1	MATADERO MUNICIPAL PEDRO JOSE ARBOLEDA	ANTIOQUIA	CIUDAD BOLIVAR	20
	OCC2	PLANTA DE BENEFICIO POPAYAN	CAUCA	POPAYAN	9

Estrato	GTTs	Planta de Beneficio	Departamento	Municipio	Muestras
5	CC1	CAMAGUEY SA	ATLANTICO	GALAPA	41
	CO3	CENTRO AGROINDUSTRIAL Y DE EXPOSICIONES DEL HUILA SA	HUILA	RIVERA	46

Estrato	GTTs	Planta de Beneficio	Departamento	Municipio	Muestras
6	CO2	FRIGORIFICO GUADALUPE SAS	BOGOTÁ D.C	BOGOTÁ D.C	164
		FRIGORIFICOS BLE LTDA	BOGOTÁ D.C	BOGOTÁ D.C	198
	ORINOQUIA	FRIGORIFICO LA FAZENDA	META	PUERTO GAITAN	195

8. MUESTRA

La unidad de muestra es de 200-300 gramos de tejido porcino, lo anterior corresponde a la muestra analítica, se tomará de acuerdo con lo establecido en el manual de toma de muestras, los lineamientos y el acta de toma de muestras establecidas por el Instituto.

9. MEDIDAS CORRECTIVAS

De acuerdo con los resultados que se obtengan en el plan que se ejecuta anualmente reportado en los correspondientes informes, estos constituirán la base para realizar la gestión de riesgos por parte de las entidades competentes, tanto en producción primaria como en procesamiento (plantas de beneficio), con el objeto de minimizar los posibles riesgos a la salud de los consumidores, proponiendo para ello las respectivas acciones de intervención para estos periodos anuales.

Por otra parte, es importante tener en cuenta que las acciones de carácter preventivo en producción primaria tal como la implementación de las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG), las Buenas Prácticas de Medicamentos Veterinarios (BPMV), garantizan en gran medida la inocuidad de los alimentos de origen animal para consumo humano, evitando así las acciones de control posterior en los productos finales, lo cual es competencia del ICA.

10. ANEXOS.



El Invima cuenta con un sistema de Gestión de Calidad Integrado -SGCI en el cual se puede consultar los siguientes documentos en su versión vigente:

- **Manual de procedimiento para toma de muestras**, “IVC-VIG-MN001-Manual de toma de muestras oficial para el análisis de residuos de medicamentos veterinarios y contaminantes químicos en productos de origen animal”
- **Acta de toma de muestras**, para el caso de PAPF “IVC-INS-FM081 Acta de Toma de Muestras para el análisis de residuos de medicamentos veterinarios y contaminantes químicos (RMVCQ) en productos de origen animal”

11. BIBLIOGRAFIA.

¹ Estudio FAO Producción y Sanidad Animal -148, Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción. <http://www.fao.org/3/a-y2292s.pdf>

² Cadena Cárnica Porcina, octubre 2016. SIOC (Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas), Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-mayo 2017.

³ <https://sioc.minagricultura.gov.co/Porcina/Pages/default.aspx>, pagina Web Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

⁴ Duruibe JO, Ogwuegbu MOC, Egwurugwu JN. Heavy metal pollution and human biotoxic effects. International Journal of Physical Sciences. 2007 Mayo; 2(5).

⁵ WHO. International Programme on Chemical Safety. [Online].; 2005 [cited 2017 Octubre 15. Available from: <http://www.who.int/ipcs/en/>.

⁴ Duruibe JO, Ogwuegbu MOC, Egwurugwu JN. Heavy metal pollution and human biotoxic effects. International Journal of Physical Sciences. 2007 Mayo; 2(5).

⁴ Duruibe JO, Ogwuegbu MOC, Egwurugwu JN. Heavy metal pollution and human biotoxic effects. International Journal of Physical Sciences. 2007 Mayo; 2(5).

⁵ WHO. International Programme on Chemical Safety. [Online].; 2005 [cited 2017 Octubre 15. Available from: <http://www.who.int/ipcs/en/>.