



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
DEL NORDESTE**

Facultad de Ciencias Veterinarias

Corrientes-Argentina

**Trabajo Final de Graduación**

**-Módulo de IntensificaciónPráctica-**

**Opción:** Tecnología de los Alimentos y Salud Pública

**Tema:** Control de Triquinosis mediante la técnica de Digestión Artificial en Frigorífico “Centro Cárnico Municipal” de la ciudad de Riachuelo, Corrientes”.

**Tutor Externo:** Stancoff Martin.

**Tutor Interno:** Arzú Rodrigo.

**Residente:** Silveira José Manuel.

**e-mail:** [tetesilveira144@gmail.com](mailto:tetesilveira144@gmail.com)

**Índice:**

Índice:.....1

Resumen:.....2

Introducción:.....3

Objetivos:.....5

Lugar y Periodo de Residencia:.....5

Materiales y Métodos:.....6

Destino según Resultados:.....12

Resultados:.....15

Conclusión:.....16

Bibliografía:.....17

**Resumen:**

El trabajo propuesto está destinado a revelar una de las enfermedades de mayor peligro para los consumidores de carne porcina en nuestro país y el mundo entero, una parasitosis que produjo y sigue produciendo, unos centenares a miles de afectados en nuestra nación. Este control se lleva a cabo principalmente y de manera obligada en las plantas frigoríficas mediante análisis de laboratorio, bajo la técnica de Digestión Artificial, para la observación directa de *Trichinella spiralis* en las muestras de músculos de cerdos faenados. El establecimiento frigorífico que se eligió para poder confeccionar este trabajo fue el Centro Cárnico Municipal ubicado geográficamente en la localidad de Riachuelo en la provincia de Corrientes. La actividad comprendió el desarrollo de la técnica de diagnóstico, como lo establece el Reglamento de Inspección de Productos, Subproductos y Derivados de Origen Animal (Decreto 4.238/68) y la Resolución 555/2006 del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). En el tiempo comprendido de la residencia se analizaron 412 muestras de porcinos, extrayendo las muestras principalmente de los pilares del diafragma, para la posterior realización de la técnica diagnóstica en busca de *Trichinella spiralis*. Del total de cerdos faenados no se obtuvieron resultados positivos, por lo tanto podemos deducir un buen manejo sanitario y compromiso con la Salud Pública, por parte de las granjas de origen.

## **Introducción:**

La trichinellosis es una enfermedad transmitida por los alimentos y causada por la ingestión de larvas infectivas del nematodo *Trichinella spiralis*, localizadas en el tejido muscular de animales portadores. El hombre, los animales domésticos y salvajes, pueden ser huéspedes definitivos del parásito, aunque la infectividad y patogenicidad dependen ampliamente de la especie afectada y de la especie de *Trichinella* involucrada en la infección.

La enfermedad ha incrementado su prevalencia e incidencia en varias regiones de Asia y Europa del Este, lo que ha provocado una gran preocupación en los gobiernos, productores e industrializadores de carne acerca de la prevención y control de la trichinellosis. En esas regiones del mundo, el recrudecimiento de la enfermedad ha sido relacionado a una mayor vinculación e interacción entre los animales domésticos y salvajes.

Aunque la enfermedad fue descrita en 1835 por Richard Owen, denominado al parásito Trichinaspirali por que se presentaba “fino como un pelo y espiralado” en las fibras musculares, la designación taxonómica final como *Trichinella spiralis*, fue realizada por Railliet (1895), debido a que la trichina identificaba a un género particular de moscas, con anterioridad al descubrimiento del nematodo. Sin embargo recién en las dos últimas décadas, se han producido avances y descripciones sobre las distintas “especies” de trichinela. Varias especies de Trichinella han sido descritas, dependiendo principalmente del área geográfica de aislamiento, tipo de huésped y resistencia al congelamiento; por ej.: *T. spiralis*, *T. nelsoni*, *T. nativa*, *T. pseudospiralis*, *T. murrelli*, *T. paque*. El desarrollo de modernas técnicas basadas en estudios genéticos ha permitido determinar “sub-especies” de *Trichinella*.

En Argentina, la primera descripción de Trichinella fue realizada por Ferrari en 1897. A partir de ese momento, la enfermedad ha sido demostrada en la mayoría de las provincias del país.

Actualmente, la Trichinellosis es una enfermedad endémica en Argentina, donde 8806 casos clínicos en personas han sido oficialmente registrados entre 1990 y 2006 (SENASA). En el periodo 1990/1999, más del 90 por ciento se presentaron en tres provincias solamente: Buenos Aires (58.8 por ciento), Córdoba (16.8 por ciento) y Santa Fe (15.8 por ciento).

Los síntomas más característicos de la Trichinelosis en el hombre son temperatura alta, debilidad, dolores articulares y musculares, dolor abdominal con diarrea, edemas en la cara y párpados con picazón, Los síntomas nerviosos incluyen mareos, cefaleas y parestias.

Los enfermos pueden morir por falla respiratoria, cardíaca o renal. Al no existir un tratamiento específico, la terapéutica está dirigida a aliviar la sintomatología.

La endemidad en el hombre se debe principalmente a las pautas culturales por las que el consumo de alimento conteniendo carne cruda o semi-cocida en forma de embutidos, chacinados, etc. Es habitual, utilizándose para su elaboración la carne procedente de cerdos faenados y procesado en el ámbito familiar, sin inspección veterinaria ni diagnóstico apropiado para detectar la presencia de larvas de *Trichinella*.(1)

El diagnóstico clínico de la triquinelosis en los animales es muy complicado por la ausencia de manifestaciones clínicas y por que los signos no son característicos. En la especie humana la enfermedad se puede confundir clínicamente con 50 enfermedades y el diagnóstico solo es posible en el periodo de invasión muscular. Existe dos métodos de diagnóstico, uno es la Triquinoscopia Directa y el otro es la Digestión Artificial, el primero no consigue detectar las especies de *trichinella* no capsuladas, con lo cual no es tan sensible como lo es la técnica de Digestión Artificial; la técnica de digestión artificial rápida (DAR) se ha usado en reemplazo de la triquinoscopia y esta metodología permitió incrementar el diagnóstico de cerdos positivos en el frigorífico. La triquinoscopia puede detectar entre 3 y 10 larvas por gramo (LPG), mientras que la DAR detecta los animales parasitados con 1 a 3 LPG. Este incremento en la sensibilidad, permitió disminuir los brotes humanos al detectar una mayor proporción de animales positivos en la faena. (5)

Del total de productos cárnicos consumidos por la población de Argentina(125kg/hab/año, incluyendo carne bovina, porcina, ovina y pescado), el de carne de cerdo es uno de los menores(15kg/hab/año), pero es la carne que mayor crecimiento sostenido viene teniendo, superando el 10% anual promedio en los últimos 5 años.

Más de 100 mil unidades productivas se encuentran registradas en SENASA, las que en conjunto poseen un stock, a marzo de 2017 de 5.1 millones de cabeza y un total de 962 mil cerdas.(2)

La Provincia de Corrientes cuenta con un stock productivo de 42.434 mil cabezas de las cuales se faenan 17.248 cabezas.

Nuestro país cuenta, según registros del Anuario Porcino 2017 con un total de 208 Mataderos Frigoríficos y 37 Mataderos Municipales. (3)

Es destacable que existe además una importante cantidad de establecimientos habilitados en el orden provincial y municipal que aportan un considerable volumen de producción. Este volumen de faena viene presentando un incremento con respecto a años anteriores de alrededor de un 20% anual, asociado al aumento de la eficiencia de producción y la competitividad frente a las carnes sustitutas.(4)

### **Objetivos:**

#### General

- Determinar la presencia del parásito *Trichinella spiralis* mediante la técnica de Digestión Artificial para el diagnóstico en carnes porcinas.

#### Particular

- Adquirir conocimientos de la toma de muestra y su correspondiente identificación, para su adecuado procesamiento.
- Adquirir habilidades para la correcta realización de la técnica de Digestión Artificial.

### **Lugar y periodo de residencia:**

La residencia se realizó en el Centro Cárnico Municipal(FOTON°1), situado en Ruta 12 Km 1023 de la localidad de Riachuelo Provincia de Corrientes, durante los meses de Noviembre a Diciembre de 2019 y Enero de 2020.



**Foto N° 1**

### **Materiales y Métodos:**

Las actividades en el frigorífico “Centro Cárnico Municipal” se iniciaban aproximadamente a las 05:00 am, donde en conjunto y con el acompañamiento acérrimo del Médico Veterinario a cargo del servicio de inspección oficial, perteneciente al Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), se realizó la inspección ante mortem de los animales en los corrales de descanso y se verificó: posible existencia de alteraciones pertenecientes a enfermedades infecciosas, situaciones de bienestar animal y periodo de descanso de los mismos, donde además se confeccionó la tarjeta de cada corral, donde en la misma se consigna toda la información perteneciente a la tropa. Luego que todo esté correcto el profesional autorizaba la faena, los animales que entraban a la playa pertenecían a la categoría capones, con un peso aproximado de unos 90 kg. Posteriormente se realizaba la inspección de reses en donde él paratécnico del servicio oficial, identificado con un casco de color verde, se encontraba situado en el palco de inspección dentro de la zona limpia, se encargaba de muestrear aproximadamente, no menos de 45grs de tejido muscular con un gancho y cuchillo, debía ser de los pilares del diafragma, en la zona de transición entre la parte muscular y la parte tendinosa; si no hubiere pilar del

diafragma, como alternativa podía tomarse la misma cantidad de muestra de la parte del diafragma situada cerca de la costillas, del esternón y de la musculatura de la base de la lengua; estas muestras se las disponía en bandejas metálicas divididas en 20 compartimentos identificados, correspondiendo cada compartimiento a una res diferente (Foto N° 2 y 3).



FOTO N° 2

FOTO N° 3

Las muestras se las identificaba individualmente; las que no eran procesadas en el día de la extracción, se acondicionaban en envases individuales y refrigeradas entre CERO GRADOS CENTIGRADOS (0°C) Y CUATRO GRADOS CENTIGRADOS(4°C); en estas condiciones podían ser procesadas hasta CUATRO (4) días posteriores a la toma de muestra.

Una vez que se obtenía la muestra se la dirigía al Laboratorio para su posterior análisis, de acuerdo a lo establecido por la técnica oficial en la Res. 555/2006 del Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), para ello se utilizaron los siguientes materiales:

**Instrumental:**

- UN (1) cuchillo y pinzas para la toma de muestras.
- Papel indicador de pH, rango CERO (0) a SEIS (6).
- Papel de aluminio.
- Procesadora o picadora de carne.
- Agitador magnético con platina térmica de temperatura controlada.
- Barra magnética o buzo (recubierto con teflón).



- Balanza de precisión (sensibilidad 0.1 gramos).
- Termómetro de 0 a 60 ° C.
- Lupa estereoscópica (60 aumentos).
- Tamicesfinura de la malla de CIENTO SETENTA Y SIETE (177) micrones, de un diámetro exterior de ONCE (11) centímetros, provistos de UNA (1) rejilla de acero inoxidable.

#### **Material de vidrio:**

- Embudo de separación cónicos (modeloSquibb) de 2 litros de capacidad con soporte y fijación
- Vasos de precipitados capacidad 2 litros
- Cubeta con fondo cuadrulado para la lectura.
- Placas de Petri con capacidad de 15 ml, cuyo fondo se ha grabado en cuadrados de DIEZ (10) por DIEZ (10) milímetros.
- Embudos de un diámetro interior mínimo de DOCE (12) centímetros, destinados a recibir el tamiz.
- Probetas graduadas capacidad 50 ml
- Propipetas y pipetas de 10 y 5 ml

#### **Reactivos:**

- Pepsina concentración 1:10.000 N.F. (U.S. NationalFormulary)
- Ácido clorhídrico fumante concentración 37%
- Agua destilada calentada a una temperatura de CUARENTA Y CUATRO GRADOS CENTIGRADOS (44° C) a CUARENTA Y SEIS GRADOS CENTIGRADOS (46° C).

En primer lugar se procedió a la limpieza de la muestra, lo cual se necesitó cuchillo y pinza, se retiró exceso de aponeurosis y tejido adiposo (Foto N°4), luego se pesó y se molió en máquina picadora de carne (manual o eléctrica), veinte 20 (veinte) muestras de 5 (cinco) gramos cada una, por lo que se obtenía un total de 100 (cien) gramos.



FOTO N° 4

Luego de ello, la carne picada se colocó en un vaso de precipitación de vidrio cuya capacidad de volumen es de 2 (dos) litros, se espolvoreó con 15 (quince) gramos de pepsina concentración 1:10.000 N.F. (U.S. NationalFormulary), luego se adicionó 1500 (mil quinientos) mililitros de agua destilada, previamente calentada a una temperatura promedio que ronda los 44° C y como último paso se agregó 15 (quince) mililitros de ácido clorhídrico fumante concentración 37%. Se midió el pH, estando el mismo en un rango de 1,5 a 2 en todas las determinaciones, medido por tiras indicadoras. Es muy importante respetar los pasos en los que se agregan los diferentes reactivos, debido a que si se añaden en forma simultánea o consecutiva tanto el ácido clorhídrico como la pepsina, se podría producir una inactivación de este último debido a la acción del cáustico. Se introdujo luego la barra magnética en el vaso de precipitado y se lo cubre con una hoja de aluminio, así se evitan salpicaduras, luego se regula el agitador magnético con platina térmica a una temperatura de 44°C o 46°C por 30 a 45 minutos, controlado este rango mediante un termómetro. Durante el proceso de agitación, el líquido de digestión deberá girar a una velocidad lo suficientemente elevada que permita la formación de un profundo remolino central sin provocar salpicaduras (FOTO N° 4).



Foto N° 4

Transcurrido el tiempo correspondiente y verificado que la digestión es homogénea, se realizó el filtrado por un tamiz con finura de malla de ciento setenta y siete (177) micrones y se colocó el contenido del vaso de precipitación en una ampolla de decantación tipo Squib(FOTO N°5).



Foto N° 5

Se dejó reposar el líquido de digestión en la ampolla cónica de decantación tipo Squib durante no menos de TREINTA (30) minutos;luego se tomó una muestra de CINCUENTA (50) mililitros del liquido de digestión en una probeta graduada, nuevamente se dejó reposar durante QUINCE (15) minutos y luego mediante una pipeta de DIEZ (10) mililitros y propipeta de goma, se aspiró de la superficie muy lentamente, CUARENTA (40) mililitros de liquido sobre nadantedejando así un volumen de DIEZ (10) mililitros,puede ocurrir que este liquido requiera ser clarificado para su observación, en cuyo caso se procedió de la siguiente manera; se agregó a los DIEZ (10) mililitros, agua destilada hasta recuperar el volumen de CINCUENTA (50) mililitros, se dejó reposar durante otros Quince (15) minutos (FOTO N° 6), y se volvió a aspirar CUARENTA (40) mililitros, dejando un volumen final en la probeta, de DIEZ (10) mililitros.

La muestra de DIEZ (10) mililitros del sedimento restante se volcó en una placa de Petri para el recuento de larvas, enjuagar la probeta graduada con DIEZ (10) mililitros de agua de canilla que se agregaran a la muestra de observación en la Lupa Binocular Estereoscopica (Foto N° 7).



Foto N° 6



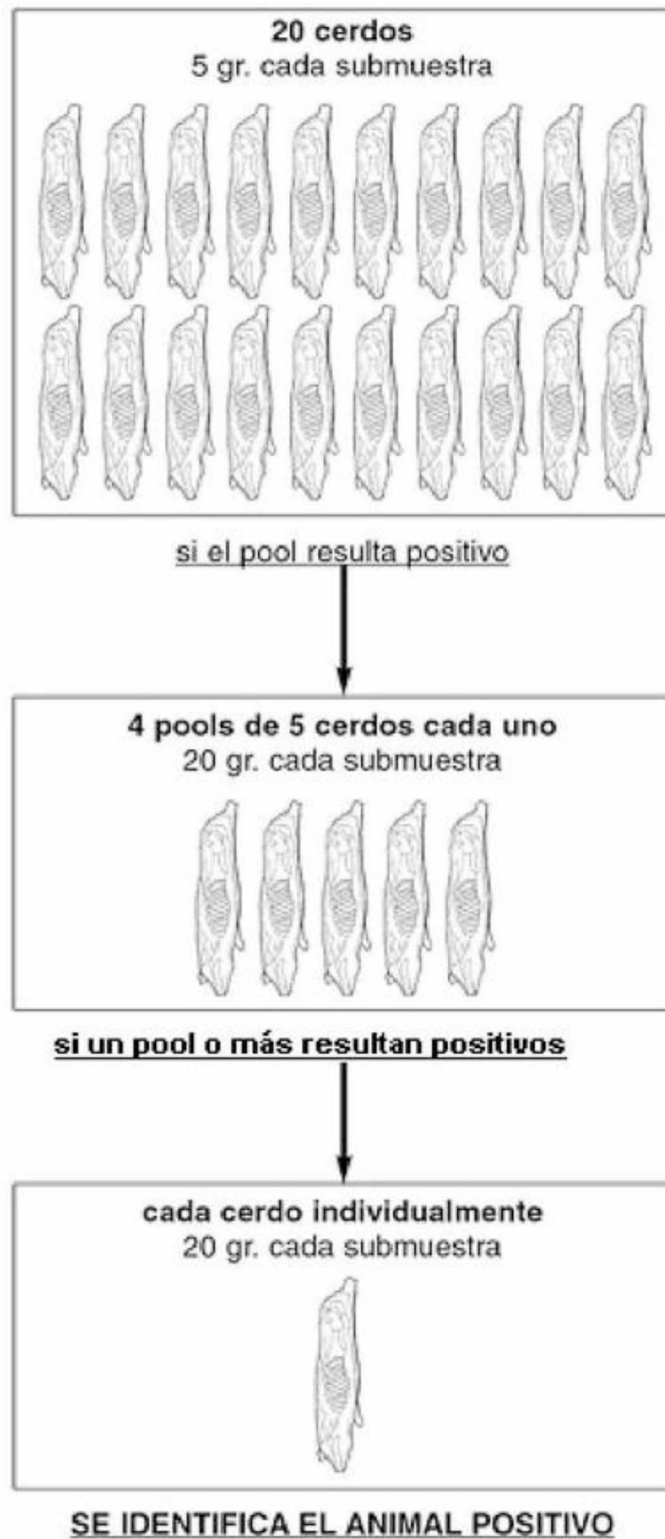
Foto N°7

**Destino según resultados:**

Pool de VEINTE cerdos analizados:

- a) NEGATIVO (-) pasan a consumo.
- b) POSITIVO (+) se procederá a armar **CUATRO(4)** grupos de **CINCO (5) cerdos**, utilizando VEINTE (20) gramos. (cinco cerdos por grupo x veinte gramos c/u = cien gramos).
- c) El grupo que sea NEGATIVO (-) pasara a consumo.
- d) El grupo que sea POSITIVO (+) se analizara individualmente cada cerdo, utilizando los VEINTE (20) gramos restantes.
- e) NEGATIVO (-)se libera a consumo.
- f) POSITIVO (+) se decomisa con destino a digestor.

## Esquematzación del muestreo de los pooles



En el caso que se diagnostique un caso positivo en el establecimiento faenador, se procederá a la denuncia obligatoria ante el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria de acuerdo a lo establecido por Resolución 555/2006 del programa de Control y Erradicación Triquinosis Porcina en la República Argentina, que establece:

En el establecimiento de origen: El Veterinario Local procederá por sí en forma inmediata a la interdicción, identificación individual de los porcinos, caravaneando (si correspondiere) y al comiso de los animales, cuando se encuentre ante la presencia de UN (1) foco de Trichinelosis, constituyendo si fuese necesario, al propietario, poseedor o tenedor de los animales, en depositario de los mismos, labrándose las actas y confeccionando el protocolo.

El veterinario actuante deberá proceder de inmediato y en forma simultánea a:

- Proceder al comiso de los porcinos, productos y subproductos que puedan configurar un peligro para la salud humana o animal, labrándose el acta respectiva.
- Designar la planta faenadora de acuerdo con la evaluación de las medidas de bioseguridad informándole al Jefe del Servicio de Inspección Veterinaria de la planta faenadora, a fin de que este prevea las mejores condiciones para el cumplimiento de la tarea. Las plantas faenadoras habilitadas por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria no podrán negarse a la faena de los porcinos que motivaron las actuaciones, en salvaguarda de la Salud Pública.
- Remitir los porcinos que estén en el establecimiento a la planta faenadora escogida, la que deberá tener las instalaciones acondicionadas para proceder de inmediato a la faena.
- Tomar contacto con los municipios respectivos a fin de solicitar colaboración para la provisión de los elementos indispensables para actuar con la mayor celeridad sobre el establecimiento y los animales interdictados.
- La Delegación Administrativa correspondiente, a pedido del jefe de la oficina local, dispondrá la remisión de los fondos necesarios para la ejecución de las medidas establecidas.
- El Jefe del Servicio de Inspección Veterinaria de la planta escogida verificará el diagnóstico de Trichinelosis por el método de Digestión Artificial y demás análisis que pudieran corresponder, de acuerdo a la reglamentación vigente para determinar la aptitud de los animales de acuerdo a los informes de su procedencia, dando estricto cumplimiento

a los Capítulos X y XI del Decreto N°4238 del 19 de Julio de 1968 y al Plan Nacional de Control Higiénico-Sanitario, creado por Resolución N° 215 de fecha 7 de Abril de 1995 del ex SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD ANIMAL organismo descentralizado en la órbita de la ex SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA del entonces MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS.

- Si el producto de la faena debiera ser sometido a destrucción, el Jefe del Servicio de Inspección Veterinaria procederá a tal fin, utilizando el método que considere más conveniente, ágil, fehaciente y seguro, conforme al riesgo para la Salud Pública y/o Animal, debiendo estar presente en la operación hasta su finalización, junto al Jefe de la Oficinal Local o en quien este delegue tal responsabilidad, firmando las actas respectivas.(7)

#### **Resultados:**

De los 618 cerdos faenados en el periodo de residencia, en su totalidad resultaron negativos a la prueba de Digestión Artificial realizada por el establecimiento, con lo cual las reses fueron declaradas aptas para el consumo por la Inspección Veterinaria.

<b>N° de cerdos faenados (Periodo de residencia)</b>	<b>POSITIVOS</b>	<b>NEGATIVOS</b>
618	0	618



**Conclusión:**

En cuanto a los objetivos planteados en esta residencia fueron cumplidos satisfactoriamente, ya que pude participar activamente en el proceso de Inspección Veterinaria, aplicando los conocimientos teóricos previos adquiridos durante el cursado de la carrera y guiado con la actividad práctica en la planta frigorífica por el Servicio de Inspección Veterinaria.

Hemos encontrado a los animales en muy buenas condiciones corporales y sanitariamente aptos para el consumo humano. En lo referido a los resultados negativos obtenidos, puedo inferir que se tuvo una buena práctica de manejo, buena práctica agropecuaria y sanidad con respecto a esta parasitosis en las granjas de origen. Debido a que se trata de una zoonosis de gran riesgo para la población humana, es que se debe manejar de manera correcta las explotaciones de esta especie animal.

## **Bibliografía:**

- 1- FAO. 2007. Mejoramiento del Control de la Trichinelosis. P 5-6. Roma, Italia.
- 2- Dirección Nacional de Producción Ganadera. Anuario Porcino 2017. Disponible en: [https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/porcinos/estadistica/\\_archivos/000005-Anuario/170000-Anuario%202017.pdf](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/porcinos/estadistica/_archivos/000005-Anuario/170000-Anuario%202017.pdf) . Visitado el 12 de Diciembre.
- 3- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Cadena Animal. Porcinos. Disponible en: <http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/porcinos> visitado el 12 de Diciembre.
- 4- MAYER, H. F. 1984. Bromatología Higiene y Control de los Alimentos. Tomo I. 1º Edición. Dirección de impresiones. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes, Argentina.
- 5- Metodo de detección de Triquinosis en cerdos. Disponible en <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5177/517754458015/517754458015.pdf>
- 6- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Resolución 131/2000. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-131-2000-62636/texto>
- 7- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Resolución 555/2006. Disponible en: <http://www.senasa.gob.ar/normativas/resolucion-555-2006-senasa-servicio-nacional-de-sanidad-y-calidad-agroalimentaria>