

Matanzas domiciliarias de Porcino:

Aspectos sanitarios y de Bienestar Animal

Monografías do IBADER - Serie Pecuaria

Jesús Cantalapiedra Álvarez
José Luis Puerta Villegas
María del Mar Yllera Fernández
Isabel Blanco Penedo
Pol Llonch Obiols
Antoni Dalmau Bueno
Mercedes Camiña García



Matanzas domiciliarias de porcino: Aspectos sanitarios y de Bienestar Animal

Autores: Jesús Juan Cantalapiedra Álvarez, José Luis Puerta Villegas, María del Mar Yllera Fernández, Isabel Blanco Penedo, Pol Llonch Obiols, Antoni Dalmau Bueno, Mercedes Camiña García (Autores).

Colaboradores: Miguel Ruiz Hiebra, Marcio Vargas Ramella, José Pedro Araujo, Joaquim Lima Cerqueira, Julia Melgar Riol, Teresa Villalba Rodríguez, Jesús Orejas Fernández, Fernando Franco Benito, Marcos López Pérez, Julio Gómez Fernández, José M. Lorenzo Rodríguez.

Ilustracións: Elisardo Barcala Dorado, María del Mar Yllera Fernández.

A efectos bibliográficos a obra debe citarse:

A efectos bibliográficos esta obra deberá citarse como:

Cantalapiedra Álvarez, J.J.; Puerta Villegas, J.L.; Yllera Fernández, M.M; Blanco Penedo, I.; Llonch Obiols, P.; Dalmau Bueno, A., Camiña García, M. (2016). Matanzas domiciliarias de porcino: Aspectos sanitarios y de Bienestar Animal. Monografías do Ibader - Serie Pecuaria 2. Ibader. Universidade de Santiago de Compostela. Lugo

Esta publicación foi sometida a un proceso de revisión por pares.

Diseño e Maquetación: L. Gómez-Orellana

ISSN edición dixital: 1988-8341

Depósito Legal: C 173-2008

Edita: IBADER. Instituto de de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural. Universidade de Santiago de Compostela, Campus Universitario s/n. E-27002 Lugo, Galicia.

<http://www.ibader.gal>

info@ibader.gal

Copyright: Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER).

Esta monografía foi realizada co patrocinio de:



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DO MEDIO RURAL

Matanzas domiciliarias de porcino:

Aspectos sanitarios y de Bienestar Animal

Jesús Cantalapiedra Álvarez
Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia

José Luis Puerta Villegas
Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia

María del Mar Yllera Fernández
Departamento de Anatomía e Producción Animal. USC

Isabel Blanco Penedo
IRTA-España

Pol Llonch Obiols
SRC-Reino Unido

Antoni Dalmau Bueno
IRTA-España

Mercedes Camiña García
Fundación Rof Codina. USC

 **IBADER**
Instituto de Biodiversidade
Agraria e Desenvolvemento Rural

Monografías do IBADER - Serie Pecuaria
Lugo 2016

Monografías do IBADER

Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural

Temática e alcance

O Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER) é un instituto mixto universitario, situado na cidade de Lugo e conformado pola Universidade de Santiago de Compostela, as Consellerías da Xunta de Galicia con competencias en Medio Ambiente e Medio Rural e a Deputación de Lugo.

Unha das actividades do IBADER é a publicación e difusión de información científica e técnica sobre o medio rural desde unha perspectiva pluridisciplinar. Con este obxectivo publícanse a revista Recursos Rurais e as Monografías do IBADER, espazos orientados a fortalecer as sinerxías entre colectivos vinculados ao I+D+I no ámbito da conservación e xestión da Biodiversidade e do Medio Ambiente nos espazos rurais e nas áreas protexidas, os Sistemas de Producción Agrícola, Gandeira, Forestal e a Planificación do Territorio, tendentes a propiciar o Desenvolvemento Sostible dos recursos naturais.

A Revista científico-técnica Recursos Rurais publica artigos, revisións, notas de investigación e reseñas bibliográficas. A revista inclúe unha Serie Cursos, que publica os resultados de reunións, seminarios e xornadas técnicas ou de divulgación. As Monografías do IBADER divulgan traballos de investigación de maior entidade, manuais e textos de apoio a docencia ou investigación e obras de divulgación científico-técnica.

A revista Recursos Rurais atópase incluída na publicación dixital Unerevistas da UNE (Unión de Editoriales Universitarias Españolas) e na actualidade inclúese nas seguintes bases de datos especializadas: CIRBIC, Dialnet, ICYT (CSISC), Latindex, Rebiun e REDIB.

Política de revisión

Todos os traballos publicados polo IBADER, deben ser orixinais. Os traballos presentados serán sometidos á avaliación confidencial de dous expertos anónimos designados polo Comité Editorial, que poderá considerar tamén a elección de revisores suxeridos polo propio autor. Nos casos de discrepancia recorrerase á intervención dun terceiro avaliador. Finalmente corresponderá ao Comité Editorial a decisión sobre a aceptación do traballo. Caso dos avaliadores propoñeren modificacións na redacción do orixinal, será de responsabilidade do equipo editorial -unha vez informado o autor- o seguimento do proceso de reelaboración do traballo. Caso de non ser aceptado para a súa edición, o orixinal será devolto ao seu autor, xunto cos ditames emitidos polos avaliadores. En calquera caso, os orixinais que non se suxeiten ás seguintes normas técnicas serán devoltos aos seus autores para a súa corrección, antes do seu envío aos avaliadores.

IBADER
Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural
Universidade de Santiago de Compostela
Campus Universitario s/n
E 27002 Lugo, Galicia (España)

Tfno 982 824500
Fax 982 824501

<http://www.ibader.gal>
info@ibader.gal

ÍNDICE

Prólogo	5
Introducción	6
Consideraciones previas respecto de las matanzas domiciliarias	7
Normativa	7
Conocimiento de los animales	12
Manejo	13
Conceptos de zona de fuga y punto de balance	16
Sujección	18
Aturdimiento previo:	20
Pistola de perno cautivo penetrante	21
Aturdimiento eléctrico limitado a la cabeza	24
Comprobación de la eficacia del aturdimiento	29
Desangrado	30
Relación entre bienestar y calidad de la carne	33
Controles sanitarios	33
Higiene y Limpieza	34
Principales enfermedades transmisibles al hombre	35
Triquinosis	35
Cisticercosis	37
Salmonelosis	38
Yersiniosis	38
Toxoplasmosis	39
Abreviaturas	40
Bibliografía	41
Imágenes	43
Índice de cuadros	44

PRÓLOGO

Las matanzas domiciliarias aunque, por su volumen, representen un porcentaje muy pequeño, en comparación con el sacrificio industrial, no dejan de conformar una importante actividad tradicional, llena de matices culturales propios del ámbito rural. Ya que actualmente existen pocas publicaciones que aborden la materia hemos creído conveniente profundizar en el tema desde la perspectiva de la sanidad y el bienestar animal.

En este manual se dan a conocer de una forma sencilla y práctica tanto las normas y recomendaciones legales como los aspectos aplicativos del manejo y del comportamiento de los porcinos, así como los sistemas y equipos a utilizar durante su sacrificio en la explotación. Pretendemos, de esta manera, facilitar al ganadero/matarife una toma de decisiones adecuada y concienciarle de la importancia de ofrecer un trato digno y respetuoso hacia los animales en el momento de su muerte.

Se trata de una propuesta plural y multidisciplinar, con vocación universal, que, partiendo de la realidad gallega y de una base generalista se convierta en un libro abierto que permita hacer las modificaciones necesarias para adaptarse a las circunstancias normativas, religiosas, culturales y regionales propias de otros posibles destinatarios en las diferentes regiones o países donde pueda ser de utilidad.

Los autores quieren agradecer a todas las personas que han colaborado de una u otra forma en su elaboración, de una manera especial al personal de la SX de Formación e Innovación y de la SX de Ganadería. También a Cesáreo González Pardal, Marcia del Campo, Nicolás González Casares, IRTA y a Talleres Avelino Esgueva S.A. que nos han aportado abundante material fotográfico y a los ilustradores Elisardo Barcala y Antonio Ceacero que han cedido desinteresadamente sus trabajos para mejorar notablemente la calidad y presentación de esta publicación.



Introducción

El sacrificio de los animales domésticos se ha venido realizando secularmente en el ámbito familiar, y aún en la actualidad permanece arraigado en el mundo rural. La aparición de los mataderos supuso un avance indudable para la salud humana al actuar como filtros sanitarios de la cadena alimentaria, pero además, estos establecimientos, por razones éticas y económicas, han desarrollado equipos y procedimientos para reducir el estrés de los animales en el momento de su sacrificio.



Un manejo adecuado en las últimas horas de vida del animal y, especialmente, la práctica del aturdimiento previo resultan claves para evitarles sufrimientos innecesarios. Estos aspectos se contemplan en el actual marco normativo denominado de protección o Bienestar Animal (BA), y deben extenderse más allá de los establecimientos industriales especializados aplicándose, en la medida de lo posible, al ámbito de las matanzas domiciliarias.

Esta publicación intenta contribuir al bienestar animal difundiendo las buenas prácticas en los sacrificios domiciliarios mediante el:

- Repaso de la normativa aplicable a este tipo de prácticas.
- Resumen de los principales conceptos básicos relacionados.
- Establecimiento de pautas y recomendaciones para el correcto manejo, sujeción, aturdimiento y sacrificio en la especie porcina.

“Cuando a los animales se les sacrifica con fines alimentarios, es imperativo por razones éticas que los métodos usados no causen dolor. Para cumplir con este requisito, a los animales se les debería insensibilizar antes de la matanza. El período de insensibilización debería incluir desde el momento cuando se inicia, hasta el tiempo que se requiere para que el animal se desangre hasta morir.”

Manual de Buenas prácticas para la industria de la carne. FAO (2007)

Consideraciones previas respecto a las matanzas domiciliarias

Cuando se plantea un sacrificio de animales en la explotación se deberá tener en cuenta:

- La higiene y limpieza de las instalaciones, personal y equipo a utilizar que eviten posibles contaminaciones de la carne y que pudieran afectar a la calidad de los productos obtenidos.
- El método a elegir que se determinará en función de la raza, tamaño, edad y características generales de los animales. En todo el proceso se les evitará y reducirá el estrés, sufrimiento y dolor conservando el mayor bienestar posible. Se elegirán métodos cómodos y fáciles de realizar y estéticamente aceptables que mantengan en todo momento la seguridad de los operarios.
- La normativa que engloba las obligaciones legales a cumplir y las recomendaciones científicas a aplicar.
- Los controles sanitarios de los productos obtenidos ya sean para su autoconsumo o venta con las suficientes garantías sanitarias.
- El personal valorando su formación, habilidades, destrezas y competencias, así como su conocimiento de los animales, métodos, reglamentación y materiales a utilizar durante la matanza.



Imagen 4

El sacrificio de animales en las explotaciones se considera un procedimiento emocional y a veces socialmente polémico por lo que se recomienda realizarlo en condiciones de máxima privacidad y por personal experimentado, y psicológicamente preparado.

Normativa

Al abordar el tema de las matanzas domiciliarias distinguimos entre dos tipos de normativa:

- La **Sanitaria** que garantiza la seguridad de la cadena alimentaria y protege la salud de los consumidores.
- La del **Bienestar Animal (BA)** que busca unas condiciones mínimas para proteger a los animales y, en la medida de lo posible, evitarles sufrimientos innecesarios.

Cuadro 1-Principales normas aplicables a los sacrificios domiciliarios:

Sanitaria	Europea (Paquete-Higiene) 	Reglamento (CE) 852/2003	Higiene alimentaria en general
		Reglamento (CE) 853/2003	Higiene de alimentos de origen animal
		Reglamento (CE) 2015/1375	Controles de triquina
	Estatal 	Real Decreto 640/2006	Aplicación del paquete-higiene en España
	Gallega 	Orden de 30 de octubre de 1995	Programa de control sanitario de las matanzas domiciliarias de porcino
BA	Europea 	Reglamento (CE) 1099/2009	Protección de los animales durante su matanza
	Estatal 	Real Decreto 37/2014	Aplicación del R 1099/2009 en España
	Gallega 	Orden de 24 de mayo de 2006	Regulación de las matanzas domiciliarias de porcino en lo relativo al BA



a) Normativa Sanitaria

Se conoce como **“Paquete-Higiene”** al conjunto de reglamentos europeos¹ que regula la sanidad y la seguridad de la cadena alimentaria. Aunque se dirige fundamentalmente a los operadores de empresa alimentaria, también contempla la producción primaria para uso doméstico (autoconsumo).

La normativa española que adapta este paquete-higiene² establece que se podrá autorizar el sacrificio doméstico privado de la especie porcina siempre que se someta a un análisis para la detección de triquina.

En el caso de Galicia, existe una regulación específica sobre estos controles sanitarios en ganado porcino³.

¹ Reglamento (CE) 852/2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios, Reglamento (CE) 853/2004 que establece normas específicas de higiene de los productos de origen animal y Reglamento (CE) 2075/2005 sobre controles de las triquinas en la carne.

² RD 640/2006 por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios.

³ Orden de 30 de octubre de 1995 de la Consellería de Sanidad y Servicios Sociales por la que se regula el programa de control sanitario de las matanzas domiciliarias de animales de la especie porcina para su autoconsumo.

b) Normativa de Bienestar Animal

El **RD 54/1995** sobre protección de los animales en el momento de su sacrificio o matanza, ha sido la norma española de referencia en materia de BA durante el sacrificio. Esta disposición trasponía a nuestro ordenamiento la **Directiva 93/119/CE vigente** hasta el año 2012.

El 1 de enero de 2013 entró en vigor el nuevo **Reglamento (CE) nº 1099/2009** del Consejo de 24 de septiembre, relativo a la protección de los animales en el momento de la matanza.



Imagen 6

A diferencia de las directivas, los reglamentos europeos, no necesitan de trasposición y son de directa aplicación en cada uno de los EEMM.

Sin embargo, con objeto de concretar algunos aspectos específicos y de articularlo en el ordenamiento jurídico español, se ha aprobado un nuevo RD,⁴ aunque no aporta novedades reseñables al tema de los sacrificios domiciliarios porcinos.

El nuevo Reglamento introduce no pocas novedades, empezando por las propias definiciones, que vemos resumidas en el siguiente cuadro:

Cuadro 2-Principales conceptos normativos aplicables a los sacrificios domiciliarios

Concepto	Definiciones
SUJECCIÓN	Aplicación a un animal de cualquier procedimiento diseñado para restringir sus movimientos suprimiendo cualquier dolor, miedo o ansiedad evitables con el fin de facilitar su aturdimiento y matanza efectivos
ATURDIMIENTO	Todo proceso inducido deliberadamente que cause la pérdida de consciencia y sensibilidad sin dolor, incluido cualquier proceso que provoque la muerte instantánea
MATANZA	Todo proceso inducido deliberadamente que cause la muerte de un animal
SACRIFICIO	Matanza de animales destinada al consumo humano

⁴ Real Decreto 37/2014, de 24 de enero, por el que se regulan aspectos relativos a la protección de los animales en el momento de la matanza (BOE núm. 28, de 1 de febrero de 2014).

Una novedad importante es la redefinición del término “**Sacrificio**”. En la legislación anterior figuraba como “*muerte de un animal por sangrado*”⁵, aplicándose, en la actualidad⁶, a cualquier matanza de animales destinados al consumo humano. Por lo tanto, y desde el punto de vista normativo, podemos hablar indistintamente de matanzas o sacrificios domiciliarios.



Siguiendo el articulado del nuevo reglamento encontramos las **condiciones generales** de BA para las matanzas de ámbito doméstico⁷ que se resumen en los siguientes puntos:

- No causar a los animales ningún dolor, ansiedad o sufrimiento evitable.
- Sólo se matarán previo aturdimiento. La pérdida de consciencia y sensibilidad debe mantenerse hasta la muerte del animal. Los métodos que no provoquen la muerte instantánea (aturdimiento simple) irán seguidos lo más rápidamente posible de un procedimiento que provoque la muerte, como el sangrado.
- La matanza y las operaciones conexas deberán realizarlas únicamente personas con un nivel de competencia adecuado para ese fin



Aunque no obliga al ganado porcino podemos tomar como recomendaciones los siguientes puntos⁸:

- La prohibición de determinados métodos de sujeción:
 - Suspender o elevar los animales conscientes
 - Atar o apresar mecánicamente las patas o pezuñas
 - Seccionar la médula espinal con puntilla, estilete, etc...
 - Inmovilizar los animales con corriente eléctrica que no provoque aturdimiento o muerte (la corriente debe afectar al cerebro)
- La prohibición de golpear o dar puntapiés a los animales

⁵ Artículo 2 del RD 54/1995

⁶ Artículo 2 del Reglamento (CE) 1099/2009

⁷ Artículo 10 del Reglamento (CE) 1099/2009

⁸ Artículo 10 del Reglamento (CE) 1099/2009

- Los animales que no puedan caminar no serán arrastrados hasta el lugar de sacrificio, sino que se matarán allí donde yazcan.
- Cuando una sola persona se encargue del aturdimiento y matanza, efectuará las operaciones consecutivamente con un mismo animal antes empezar con otro.
- En el caso de aturdimiento simple se seccionarán sistemáticamente las dos arterias carótidas o los vasos de los que nacen. El faenado o el escaldado solo se efectuarán cuando se haya comprobado la falta de signos de vida del animal.

En la Comunidad Autónoma de Galicia se aplica complementariamente una norma específica, la **Orden de 24 de mayo de 2006**, de la Consellería de Medio Rural por la que se regulan las matanzas domiciliarias de porcino en lo relativo al bienestar animal. Esta disposición contempla, en aplicación de la legislación vigente, las siguientes medidas:

- Actividades divulgativas anuales dirigidas a los titulares de explotaciones porcinas familiares (autoconsumo).
- Acciones formativas dirigidas al personal encargado de los sacrificios (matarifes).
- Controles e inspecciones aleatorios sobre estas matanzas.



◀ Cartel anunciador

Contenidos didácticos dirigidos al personal que interviene en las matanzas domiciliarias.



1. El derecho al bienestar de los animales
2. Conceptos básicos sobre comportamiento animal
3. Normativa de aplicación sobre bienestar en el sacrificio
4. Sistema autorizados de aturdimiento y sacrificio
5. Relación entre prácticas de sacrificio y calidad de las carnes



Imagen 9



Díptico de la Campaña divulgativa

Conocimiento de los animales

Cualquier persona que trabaje con porcinos debe poseer unos conocimientos básicos sobre su anatomía, fisiología y, especialmente, del comportamiento de la especie.

La aplicación práctica de estos conceptos nos permitirá mejorar el manejo de los animales y obtener los siguientes beneficios:



Imagen 10

- Disminuir el sufrimiento y el estrés.
- Mejorar la calidad de la carne y de los productos derivados obtenidos.
- Aumentar la seguridad laboral reduciendo los riesgos de accidentes para las personas.

Los porcinos son animales curiosos por naturaleza: investigan, exploran, hozan,... Su hocico es un órgano muy desarrollado con gran sensibilidad táctil y olfativa. Estas actividades están relacionadas con la forma de buscar y obtener alimento en su anterior estado silvestre, previo a la domesticación.

El cerdo es un animal social que necesita la compañía de sus congéneres. La organización jerárquica se instala ya desde el nacimiento en la primera hora de vida al buscar la mejor posición para mamar. Para ello los animales se reconocen entre sí predominando las señales olfativas y auditivas sobre las visuales. Cada vez que se mezclan individuos de distinta procedencia se establece una nueva jerarquía, situación que origina frecuentes peleas, por lo tanto, de forma preventiva, no se deben mezclar cerdos de distinta procedencia para su transporte o manejo.

Durante el sacrificio se deben evitar o, en la medida de lo posible, minimizar los estímulos que puedan provocar alerta o transmitir una sensación de amenaza: olores, reflejos, corrientes de aire, sonidos e incluso colores vivos o fuertes y, en general, cualquier señal o distracción que pueda alertar al animal o transmitirle una sensación de peligro. De esta manera se consiguen animales más relajados y descansados.



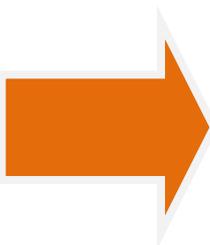
Imagen 11

Manejo

Todos los aspectos relacionados con el manejo tienen una gran importancia ya que facilitan el trabajo de ganaderos y matarifes y pueden incidir en la aparición del estrés y sus negativas consecuencias sobre la calidad de los productos cárnicos obtenidos.

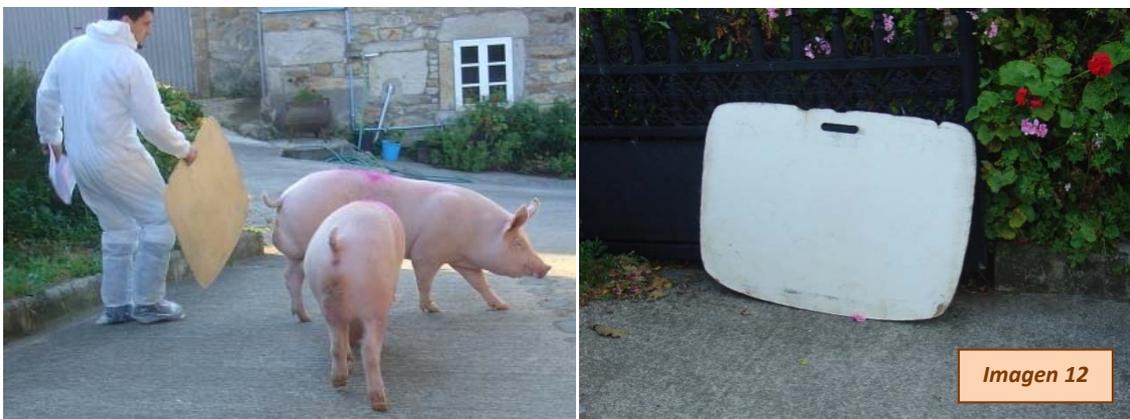
Así según García (2002) y Gomes (2008) debemos tener en cuenta que:

- Anatómicamente son animales de constitución muscular aunque no atlética con extremidades frágiles que, si se fuerzan, pueden fracturarse con facilidad.
- Son obstinados y tienen “ideas” definidas. Es difícil conducir o dirigir un cerdo a un lugar al que no quiera ir.
- En general son dóciles y no soportan manejos rudos e inapropiados, especialmente si hace mucho calor.
- Presentan facilidad para el aprendizaje por lo que, siempre resulta conveniente someterlos a un adiestramiento o acostumbramiento que facilite su conducción. Responden bien a los estímulos positivos y negativos (premio-castigo) aunque la respuesta varía con la edad, raza, sexo, etc.
- Tienen un alto grado de actividad que se reduce de forma progresiva con la edad. Son curiosos, nerviosos y desconfiados, alertándose ante cualquier ruido, movimiento o persona extraña. Cuando se asustan, brincan y emiten un gruñido ronco que avisa al resto de la manada. Normalmente tardan cierto tiempo en “acostumbrarse”, tranquilizarse y volver a la calma.
- Si se sienten acorralados se echan al suelo y se niegan a levantarse, aunque el acoso también les puede hacer huir y correr hasta que la fatiga los sofoque. Entonces caen al suelo, se incrementa su temperatura corporal y, como no pueden sudar, a menudo presentan hipertermia y taquipnea. Son muy sensibles al estrés calórico o “golpe de calor”.
- Tienen poca agudeza visual pero fácilmente distinguen la presencia de personas u obstáculos en frente. En estos casos rehúsan avanzar, retroceden y tratan de huir en dirección contraria.
- Caminan con la cabeza baja y el hocico casi pegado al suelo, levantándola cuando se detienen a inspeccionar algo. Suelen desplazarse en línea recta hasta encontrar un obstáculo.
- Una cerda con lechones puede ser muy agresiva e intentar morder.
- En la pocilga están en su espacio y pueden llegar a ser muy peligrosos.



“Debemos de evitar la excitación de los cerdos, ya que los animales tranquilos se desplazan más fácilmente y después de un manejo brusco pueden tardar hasta 30 minutos en normalizar su ritmo cardiaco y actividad. Para ser eficaces debemos movernos lentamente y evitar los gritos y los movimientos repentinos que puedan asustarles.”

- El movimiento de animales en grupo es más sencillo, pues tienden a seguir al resto de sus compañeros. La técnica más apropiada, siempre que sea posible, es ayudarnos de paneles o banderas.



Es muy recomendable el ayuno de los animales como preparación previa al sacrificio. Sin embargo, en función de la diferente literatura consultada, su duración puede variar entre las 10 y las 72 horas. Un periodo de 12 horas puede ser suficiente para no entrar en contradicción con los principios de BA evitando, de esta forma, un estrés nutricional por falta de alimento.

El ayuno contribuye a disminuir las reservas de glucógeno en el músculo minimizando la posibilidad de una acidosis láctica por estrés lo que habitualmente provoca la alteración conocida como carne PSE⁹. Además, de esta forma, facilitamos el procesado y reducimos el riesgo de contaminación de la carne.

Como señalamos anteriormente, se evitarán, en la medida de lo posible, las mezclas de animales de distintas procedencias, debido a la naturaleza jerárquica de la especie que puede desencadenar agresividad, peleas y un importante disconfort.

El estrés por calor se debe prevenir y combatir, cuando sea necesario, con la ayuda de chorros o "manguerazos" de agua.

Por otro lado también es necesario que los animales lleguen lo más limpios posible al aturdimiento y sacrificio. Se debe controlar el lugar de la matanza y la suciedad en piel y patas. La ducha, con agua tibia, ayudará a evitar contaminaciones posteriores.

También nos puede ayudar al manejo y conducción de los animales el conocimiento de la denominada **zona de fuga**.

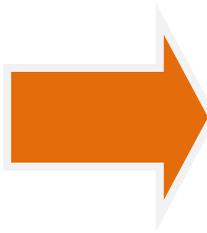
Con la ayuda de tablas de madera, plástico o cualquier otro material sólido de aproximadamente 1 m² (denominados paneles o banderas), podemos bloquear la vista y los movimientos de los cerdos, guiándolos en la dirección deseada.

En muchos casos es útil conducir los animales en parejas o pequeños grupos siempre que se hayan criado juntos.



⁹ PSE: del inglés *Pale-Soft-Exudative*. Carnes pálidas, blandas y exudativas.

El uso de aparatos que administran descargas eléctricas, denominados picas o picañas está desaconsejado si bien la normativa europea lo permite en determinadas circunstancias.¹⁰



“El uso de la pica eléctrica sólo está permitido sobre vacunos y porcinos adultos, durante no más de un segundo (sin repeticiones), aplicado en los cuartos traseros y cuando el animal tenga espacio por delante para avanzar.”



Imagen 16



Imagen 17

Conceptos de zona de fuga (ZF) y punto de balance (PB)

Aplicando los conocimientos sobre el comportamiento y el ángulo de visión de los animales tenemos dos conceptos de gran utilidad para su desplazamiento:

- Zona de fuga o huída
- Punto de balance

Su uso facilita el manejo, disminuye el estrés del ganado y mejora las condiciones de trabajo y seguridad de los operarios reduciéndose el riesgo de que éstos sufran golpes, embestidas, etc....

La **zona de fuga** o zona de huída (**ZF**) es el área alrededor del animal donde éste se encuentra seguro. Tiene forma de círculo cuyo radio depende del grado de mansedumbre del individuo. Cuando una persona se acerca y la invade induce el movimiento (de fuga o huída) en la dirección opuesta. Se trata de provocar movimientos controlados evitando reacciones de pánico. Así podemos dirigir el animal en la dirección que nos interese.

El **punto de balance** (**PB**), se sitúa a la altura del hombro. Combinado con la **ZF** puede utilizarse para dirigir el movimiento de avance o retroceso. Si una persona se sitúa por delante del punto de balance, el animal retrocederá o se parará, mientras que si se sitúa por detrás, se moverá hacia adelante.

¹⁰ Apartado 1.9 del Capítulo III del Anexo I del Reglamento (CE) 1/2005 sobre protección de los animales durante el transporte y las operaciones conexas.

En las siguientes figuras podemos ver de forma gráfica tanto los condicionantes de la visión de la especie porcina como su aplicación práctica para establecer la ZF y el PB:

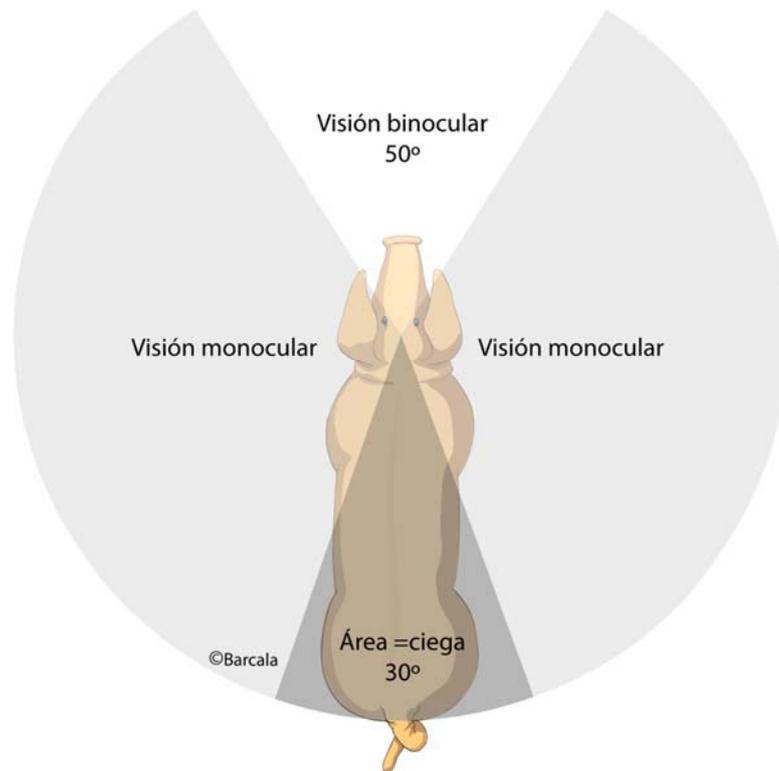
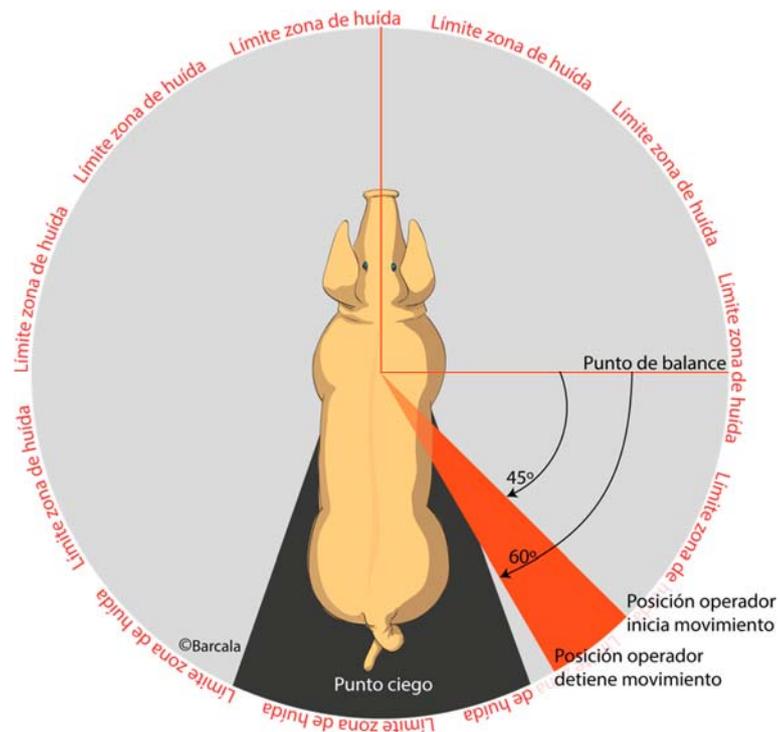


Imagen 18



Sujección

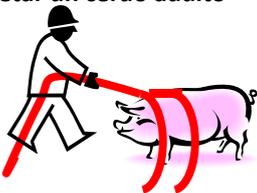
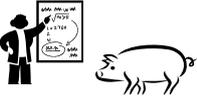
En las matanzas domiciliarias no es obligatorio seguir los principios de relativos a la sujeción, previstos por la normativa vigente para los mataderos,¹¹ no obstante podemos considerarlos como recomendaciones a seguir en la medida de lo posible:

- Los animales se deben sujetar de forma adecuada que les evite todo dolor, sufrimiento, agitación, herida o contusión.
- No se deben atar las patas de los cerdos, ni suspenderlos antes del aturdimiento.
- Cuando vayan a ser aturridos por medios mecánicos o eléctricos aplicados a la cabeza se situarán en una posición que permita colocar el aparato correspondiente con facilidad y precisión durante el tiempo necesario.
- No se deben utilizar los aparatos de aturdimiento eléctrico para efectuar la sujeción o inmovilización o para obligar a los animales a moverse.



¹¹ Anexo B del RD 54/1995

Cuadro 3- Sistemas de sujeción. Adaptado de Gomes (2008):

Procedimiento	Material	Técnica
Reunir los animales y atraparlos en espacios reducidos 	Ninguno	<p>Forzar a que los animales se junten entre sí por el propio diseño y movimiento de la puerta.</p> <p>Atrapar los animales uno a uno agarrándolos por las patas traseras.</p>
Coger un cerdo en espacios reducidos 	Ninguno	Las personas con experiencia pueden coger al animal sujetando con cuidado y firmeza una sola de las patas traseras.
Lazo. Coger un cerdo en espacios abiertos 	Cuerda 	<p>Similar al collar de un perro, pero más fuerte y pesado.</p> <p>Con un golpe rápido colocar el lazo en el cuello del cerdo, tirando hacia arriba rápidamente.</p> <p>Se necesita rapidez para cogerlo y mucha fuerza para mantener la sujeción.</p>
Para mover un verraco 	Balde o Caja 	<p>Poner un cubo o caja sobre la cabeza.</p> <p>Una persona empuja al animal hacia atrás al tiempo que otro va tirando de la cola para dirigirlo.</p>
Sujetar un lechón 	Ninguno	<p>Agarrar rápidamente y sujetarlo firmemente con las manos sin lesionarlo.</p> <p>Para levantarlo del suelo agarrarlo por detrás sosteniendo una o ambas patas.</p> <p>Luego sujetarlo con una mano debajo de su cuerpo y otra sobre los hombros.</p>
Sujetar un cerdo adulto 	Cuerda 	<p>Poner una cuerda alrededor del cuello, con un nudo en el medio de manera que no se pueda estrangular.</p> <p>Después pasar la cuerda hacia atrás y debajo del animal y para acabar con un segundo nudo en el dorso.</p> <p>Así se puede sujetar o tirar de la cuerda para conducirlo.</p>
Aprendizaje 		Un cerdo puede ser entrenado. Esta circunstancia debe aprovecharse, siempre que sea posible, para manejarlos de una manera tranquila.
Conducir un cerdo 	Balde con pienso 	Un cubo con pienso puede ser la mejor manera de llevar al animal a donde queramos

Aturdimiento previo

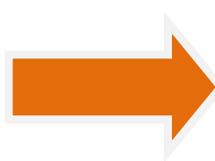
La normativa¹² distingue entre:

- **Aturdimiento simple o reversible.** Cuando éste no ocasiona la muerte y por lo tanto precisa de una acción posterior para producirla (normalmente la sangría o sangrado). Se trata del procedimiento más comúnmente empleado en el sacrificio de porcinos. Al ser reversible es importante que el tiempo que medie entre aturdimiento y sangrado se reduzca y ajuste para evitar el sufrimiento de los animales.
- **Aturdimiento irreversible.** El procedimiento provoca la muerte del animal. En este caso, desde el punto de vista del BA, este intervalo no resulta tan relevante.

El aturdimiento previo es la cuestión clave para evitar sufrimientos innecesarios y cumplir con lo previsto en la legislación. Hasta 2012 la lista de métodos autorizados se reducía a 4: pistola de perno cautivo, percusión, electronarcosis y CO₂¹³. En la actualidad las opciones son más amplias con el nuevo reglamento¹⁴. Gracias a los avances técnicos y científicos la lista queda como sigue¹⁵:

Cuadro 4-Métodos de aturdimiento previstos en la normativa vigente

Tipos	Métodos de Aturdimiento
MECÁNICOS 	<ul style="list-style-type: none"> • Pistola de perno cautivo penetrante (Redefinición de la clavija perforadora). • Pistola de perno cautivo no penetrante (Redefinición de la percusión mecánica). • Arma de proyectil libre.
ELÉCTRICOS 	<ul style="list-style-type: none"> • Aturdimiento eléctrico limitado a la cabeza. • Aturdimiento por electrocución de cabeza-tronco.
GAS 	<ul style="list-style-type: none"> • Dióxido de Carbono (CO₂) en concentraciones altas. • Dióxido de Carbono (CO₂) asociado a gases inertes. • Gases inertes.



“En el caso de las matanzas domiciliarias de porcino los métodos aconsejables disponibles quedarían reducidos a 2: la pistola de perno cautivo penetrante y el aturdimiento eléctrico limitado a la cabeza (pinza o tenaza)”.

¹² Reglamento (CE) 1099/2009

¹³ Anexo C del RD 54/1995

¹⁴ Reglamento (CE) 1099/2009

¹⁵ Capítulo I del Anexo I del Reglamento (CE) 1099/2009

Según la FAO (2001), sea cual fuere el método de aturdimiento, el animal debe estar insensible por un tiempo suficiente para que el desangrado ocasione una muerte rápida por pérdida de oxígeno al cerebro (anoxia cerebral). Lo que significa que la muerte debe presentarse antes de que el individuo recobre el conocimiento.

Pistola de perno cautivo penetrante

También llamada de clavija perforadora o de bala cautiva. Consiste en una pistola que dispara un cartucho de fogueo, empujando un pequeño perno metálico por el cañón. El perno penetra el cráneo, produce una conmoción y lesiona el cerebro al incrementar la presión intracraneal, cuando causa un hematoma.

Se debe disponer de cartuchos adecuados de diferente calibre según el fabricante de la pistola. La detonación debe ser proporcional a la resistencia que pueda ejercer la estructura ósea característica de cada individuo. Hay distintas variantes en el diseño de las pistolas. Unas cuentan con empuñadura y gatillo a semejanza de una pistola convencional, o bien con manija y gatillo. En otros modelos, no hay gatillo, y, al colocar el cañón contra el cráneo, se produce automáticamente el disparo.

El disparo debe provocar la insensibilidad en menos de 2 milisegundos sin causar dolor. La intensidad de la conmoción y el daño cerebral dependen de la velocidad, la intensidad del choque y de la zona anatómica del impacto. Ocasionalmente pueden aparecer hemorragias en el morro, oídos y hocico (Chevillon *et al.*, 2004).



Funcionamiento de la pistola de perno cautivo penetrante (FAO, 2001):

- A. La parte inferior se abre y se retira para introducir el cartucho.
- B. Pistola en posición de disparo. Se suelta el percutor utilizando el gatillo.
- C. El perno es expulsado pero los anillos detienen su avance y lo retraen parcialmente.

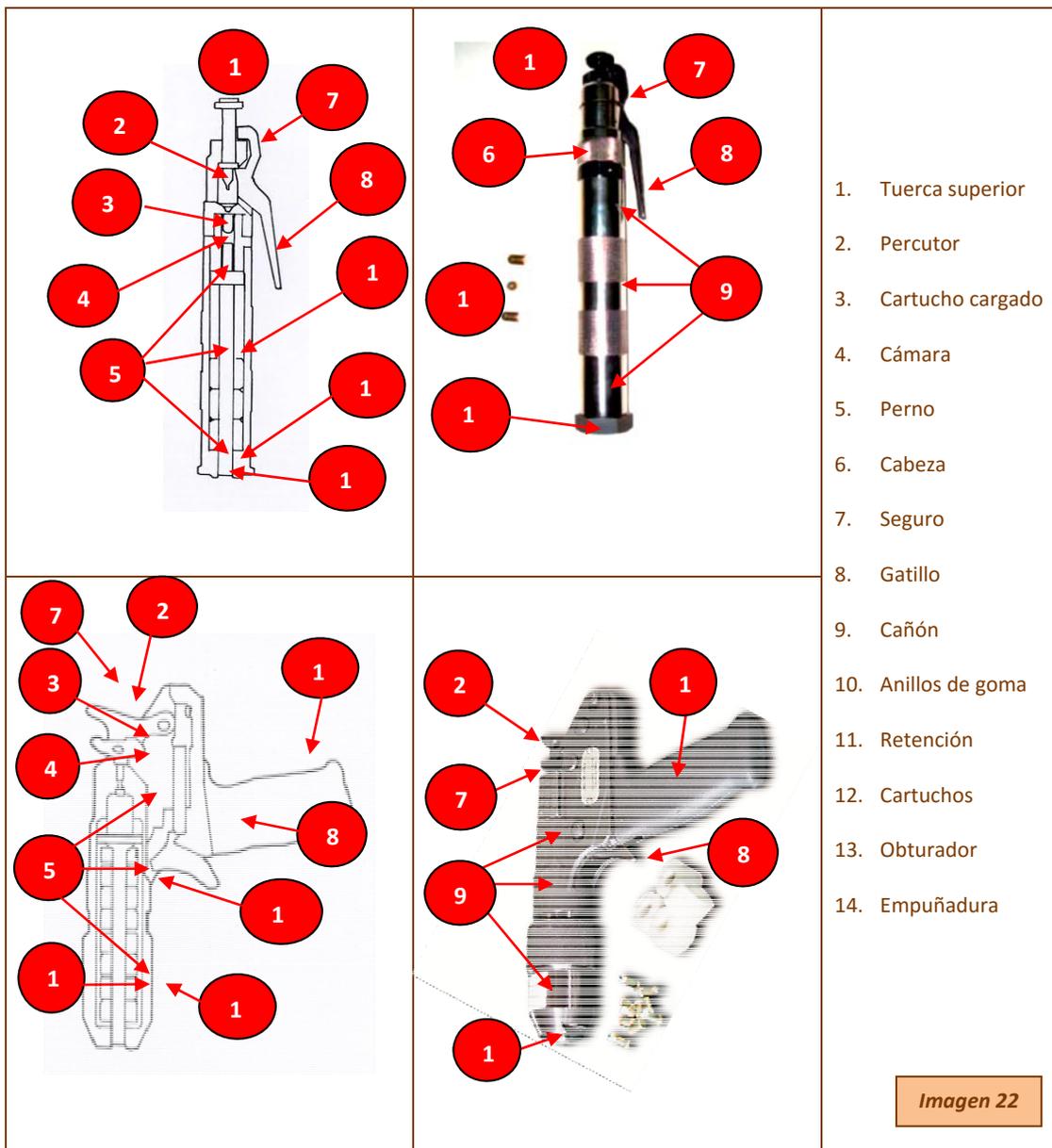
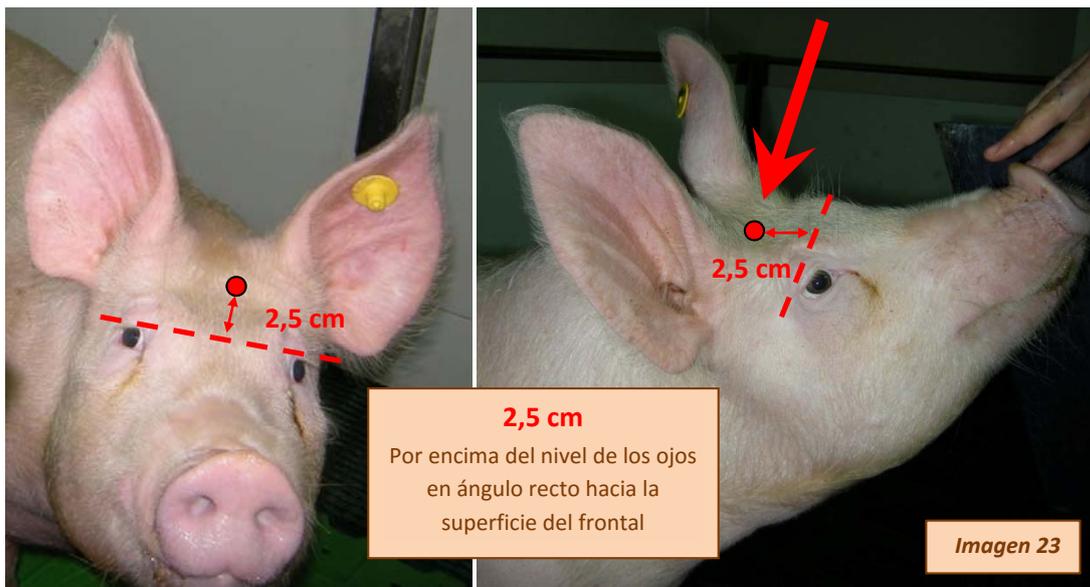


Imagen 22

Para un aturdimiento efectivo es importante que el matarife esté bien entrenado en el uso de la pistola. Un matarife inexperto, o con su capacidad de concentración reducida (sueño, cansancio, ingestión de alcohol, etc...), será menos preciso y eficaz.

Los cerdos de gran tamaño suelen requerir un cartucho más potente, ya que tienen el cráneo más cóncavo y las cavidades de los senos paranasales son más grandes ofreciendo mayor resistencia al disparo.

Es fundamental aplicar la pistola en el punto y ángulo correctos, de otra manera el impacto no afectará al encéfalo en la medida suficiente y no se logrará un aturdimiento efectivo.



Recogiendo como recomendaciones algunos aspectos que contemplaba la normativa anterior,¹⁶ tenemos que:

- La pistola debe situarse de modo que el perno se introduzca en la corteza cerebral.
- El operario debe comprobar que, después de cada disparo, la clavija retrocede en toda su longitud. De no ser así, el instrumento no debe utilizarse hasta ser ajustado o reparado.
- Los animales no deben sujetarse para su aturdimiento hasta que la persona encargada del mismo esté preparada para efectuarlo.



“En ningún caso debe practicarse el aturdimiento cuando no sea posible sangrar al animal inmediatamente”.

El nuevo reglamento europeo pone su acento en los distintos sistemas de aturdimiento describiendo, en cada uno, el principio del método y las claves para valorar su eficacia:

Cuadro 5- Especificaciones para el método de pistola de perno cautivo penetrante¹⁷

Descripción del método	Parámetros clave
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Daño cerebral grave e irreversible causado por el impacto y la penetración de un perno cautivo. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Posición y dirección del disparo. ➤ Velocidad, longitud de salida y diámetro adecuados del perno en función del tamaño y la especie del animal.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aturdimiento simple. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Intervalo máximo entre el aturdimiento y el sangrado/muerte (en segundos).

¹⁶ Anexo C, Apartado II, Punto 1 del RD 54/1995

¹⁷ Cuadro 1 del Capítulo I del Anexo I del Reglamento (CE) 1099/2009

Cuadro 6- Fallos más frecuentes en la utilización de la pistola de perno cautivo que afectan al aturdimiento (Fuente: Grandin, 2002).

Tipo	Fallos más frecuentes
<p>➤ DE LA PISTOLA</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Humedad de los cartuchos. • Malfuncionamiento de los percutores. • Exceso de suciedad en los gatillos. • Falta de potencia del perno. • Mala conservación de la pistola (óxido, etc).
<p>➤ DEL MATARIFE</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Inexperiencia. • Poca habilidad. • Mala selección del tipo de pistola o cartucho en relación con el cráneo del animal. • Mala elección del punto o del ángulo de disparo.

Aturdimiento eléctrico limitado a la cabeza

Según la FAO (2001) el aturdimiento eléctrico es un sistema muy apropiado para el ganado porcino, ya que induce en el cerebro un estado epiléptico lo suficientemente duradero para realizar el desangrado.

Este método se basa en la aplicación de una corriente alterna de bajo voltaje a través de dos electrodos colocados a ambos lados del cerebro, por medio de unas tenazas. La mayor dificultad de su aplicación en las matanzas domiciliarias es la disponibilidad de un suministro eléctrico apropiado.



“En el aturdimiento eléctrico el parámetro más importante es la intensidad (amperaje) y no el voltaje. Además, la corriente, debe aplicarse el tiempo suficiente para que sea efectivo.”

Como el cerebro de los cerdos es pequeño, los electrodos se deben colocar con precisión y mantenerse firmemente a los lados de la cabeza. Una variante consiste en colocar uno de los electrodos bajo la mandíbula y el otro en el lado del cuello, detrás de las orejas. Este sistema limitado a la cabeza es reversible y el animal recupera el conocimiento. Por esta razón, los animales deben ser desangrados inmediatamente después de su pérdida de consciencia.

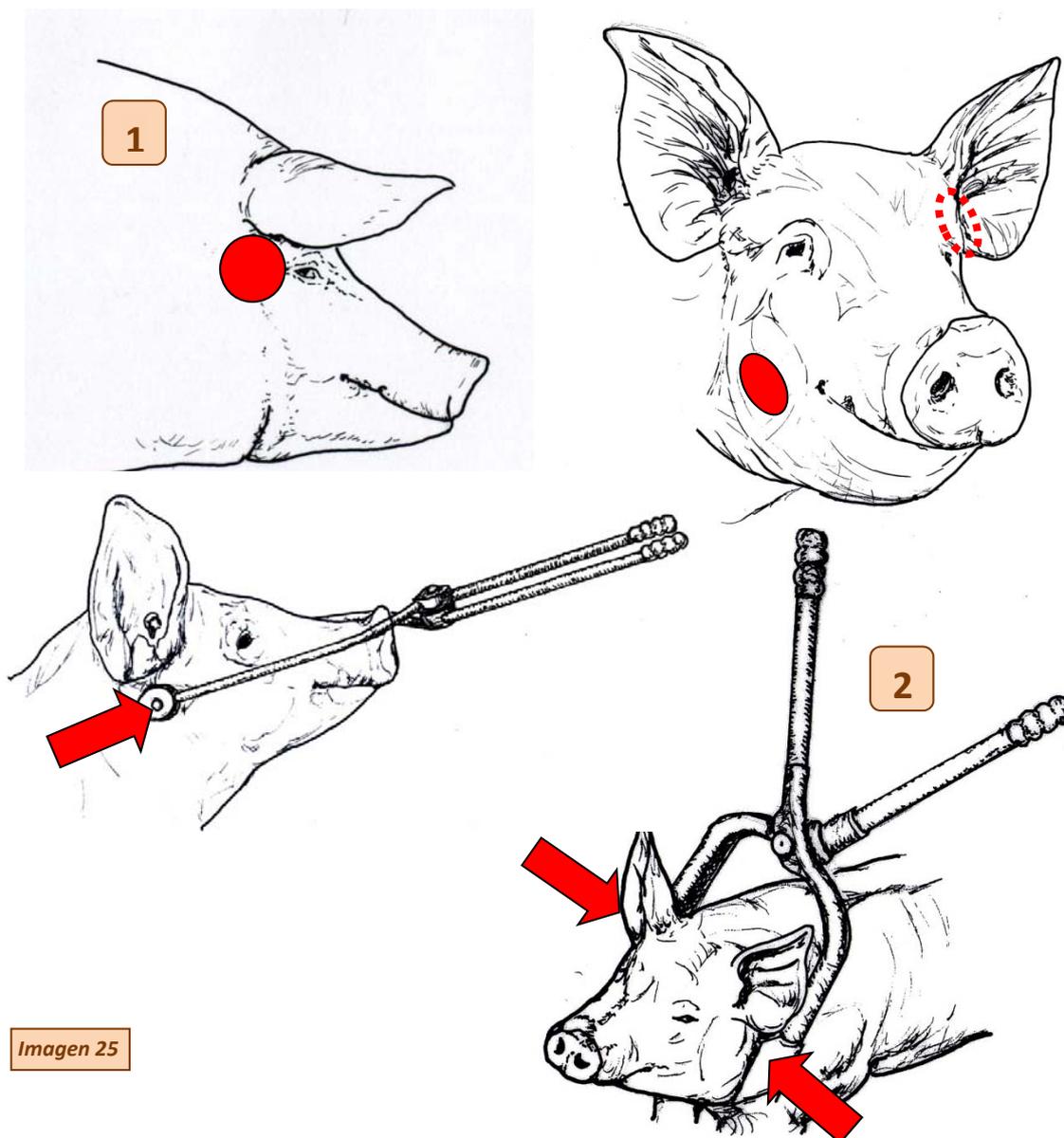


Imagen 25

Posiciones de los electrodos: entre el ojo y la oreja (figura 1) y en el cuello (figura 2)(Fuente: FAO, 2001).

El retorno de una respiración rítmica en el animal indica la salida del aturdimiento y la recuperación del mismo. Antes del elevado y desangrado se debe de comprobar que el animal está bien aturdido

Es posible conseguir un aturdimiento irreversible si se provoca una parada cardiaca y por lo tanto la muerte del animal. Para ello necesitamos colocar un tercer electrodo en otra parte del cuerpo. En este caso estaríamos ante el sistema denominado “Aturdimiento por electrocución de cabeza-tronco” que precisa un sistema de sujección más completo y su complejidad limita su uso excluyéndolo del ámbito de las matanzas domiciliarias.

Cuadro 7- Indicadores de un aturdimiento eléctrico eficaz. (Fuente: FAO, 2001)

Fase tónica (10-12 segundos)	Fase clónica (20-25 segundos)
<ul style="list-style-type: none"> • Animal colapsado y rígido. • Respiración arrítmica. • Patas anteriores extendidas. • Patas traseras flexionadas hacia el cuerpo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pataleo incontrolado. • Girado del ojo. • Parpadeo y salivación.

En cualquier caso, los electrodos nunca deben situarse en áreas sensibles como los ojos, dentro del oído o del recto. De la normativa anterior, vigente hasta 2012¹⁸, podemos extraer las siguientes recomendaciones:

- Colocar los electrodos de modo que ciñan el cerebro para que la corriente pueda atravesarlo.
- Para obtener un buen contacto eléctrico mojar previamente la piel.
- Controlar los 2 parámetros más relevantes: intensidad y tiempo de aplicación.

En una instalación industrial el aparato debe de disponer de distintos medidores y controles electrónicos. Para las matanzas domiciliarias, como mínimo se debería:

- Verificar el amperaje del sistema.
- Asegurar el punto correcto de aplicación.
- Mantener la corriente el tiempo necesario para que el aturdimiento sea efectivo.

En el nuevo reglamento se incide sobre la eficacia del método. Se enumeran los valores clave y se establece el amperaje adecuado para el ganado porcino.

¹⁸ Párrafo A) del punto 3 del apartado II del Anexo C del RD 54/1995

La intensidad de la corriente a utilizar es la combinación de amperaje y voltaje apropiado para la especie. Hay que comprobar con un medidor que la corriente es correcta.

Al aplicar la corriente las extremidades se extienden, la espalda y la cabeza se arquean y los ojos se cierran. Después de unos segundos, los músculos se relajan paulatinamente, y aparecen espasmos, es el momento de retirar los electrodos ya que se ha completado el aturdimiento. Entre 4 y 5 segundos es una duración óptima, ya que una prolongación en el tiempo provocaría un aumento en la incidencia de hemorragias en la canal y/o fracturas óseas.

Cuadro 8- Especificaciones para el aturdimiento eléctrico limitado a la cabeza¹⁹

Descripción	Exposición del cerebro a una corriente que genere una forma de epilepsia generalizada en el electroencefalograma (EEG).	
Parámetros clave	<p>Aturdimiento simple.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corriente mínima (en Amperios o miliamperios). • Tensión mínima (en voltios). • Frecuencia máxima (en Hertzios). • Tiempo mínimo de exposición (en segundos). • Intervalo máximo entre aturdimiento y sangrado/muerte (en segundos). • Frecuencia de la calibración del equipamiento. • Optimización del flujo de corriente. • Prevención de descargas eléctricas antes del aturdimiento. • Posición y área de contacto de los electrodos. 	
Requisitos específicos	Los electrodos deben abarcar el cerebro y adaptarse al tamaño de este. Se respetarán las corrientes mínimas establecidas (1,30 A) ²⁰ .	

Los electrodos tienen que estar en buenas condiciones, sin corrosión y perfectamente limpios. El matarife debe ser competente para garantizar la buena posición y contacto de los mismos.

Para facilitar el paso de la corriente eléctrica a través del cerebro se pueden rapar los pelos del lugar de aplicación, o bien, mojar los electrodos. Si toda la cara o el cuerpo están mojados, la corriente puede hacer cortocircuito en el cerebro.

Cuando se aplica el aparato en un punto equivocado, es posible que el animal no pierda el conocimiento. Esto se conoce como un shock perdido o "estado de pesadilla de Leduc"²¹. El animal se paraliza y no puede emitir ningún sonido, pero está completamente consciente.

¹⁹ Cuadro 2 del Capítulo I del Anexo I del Reglamento (CE) 1099/2009

²⁰ Cuadro 1 del apartado 4 del Capítulo II del Anexo I del Reglamento (CE) 1099/2009

²¹ Llamado así por el investigador y pionero de las técnicas de electronarcosis S. Leduc.



“Los dispositivos deben contar con un transformador u otros circuitos eléctricos que suministren un amperaje mínimo de 1,30 A²². Un voltaje de entre 220-300v puede ser suficiente aplicado durante al menos 2 segundos para producir la insensibilización correcta.”

No se deben emplear dispositivos “artesanos” como cables en contacto con el cerdo o tenazas caseras sin garantías de que se consigan los parámetros correctos de corriente. Estos dispositivos son dolorosos para el animal y peligrosos para el matarife.



Imagen 26

“Los animales deben ser aturdidos antes del sacrificio por un método apropiado y reconocido que debe producir pérdida inmediata del conocimiento y que dure hasta la muerte..”

Manual de Buenas prácticas para la industria de la carne (FAO, 2007)

²² Según lo previsto por el Reglamento (CE) 1099/2009

Comprobación de la eficacia del aturdimiento



Es muy importante poder determinar si el animal está insensible tras el aturdimiento, con independencia del método utilizado, ya que el sangrado y el faenado de la canal no deben comenzar hasta tener garantías de que se ha alcanzado la insensibilidad completa.

Cuando el animal se aturde correctamente por medio de una **pistola de perno cautivo**, se desploma inmediatamente. La respiración regular se detiene y no hay ningún reflejo de la córnea ni de parpadeo al tocar el ojo. Es esencial buscar estos signos de insensibilidad antes de iniciar el sangrado.

El **aturdimiento eléctrico** provoca un ataque epiléptico que causa la pérdida instantánea del conocimiento. Se presentan espasmos rígidos, los cuales pueden durar hasta 30 segundos. El animal no debe emitir sonidos, ya que la vocalización es un signo de que aún puede sentir dolor.

Son habituales los reflejos de patadas en un animal bien aturdido. Aunque el cerdo tenga estos movimientos de pataleo, su cabeza debe descolgarse como la de un muñeco de trapo. El intento de levantar la cabeza significará que todavía puede estar sensible. Si el animal trata de enderezarse, debe aturdirse nuevamente de inmediato.

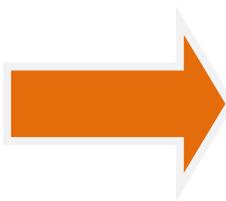
La persona que evalúe la insensibilidad se debe concentrar en la cabeza, e ignorar las patadas de las extremidades. El jadeo es permisible, ya que es un signo de un cerebro moribundo. Si la lengua cae hacia abajo, flácida y suelta, se puede asegurar que el animal se encuentra definitivamente aturdido. Si está enroscada, es una señal de posible sensibilidad.

Cuadro 9- Esquema de los periodos a considerar durante el sacrificio



Cuadro 10.- Resumen de los principales signos de un buen o mal aturdimiento con el sistema de pistola de perno cautivo (Fuente: Dalmau et al., 2010).

INDICADORES DE UN MAL ATURDIMIENTO	INDICADORES DE UN BUEN ATURDIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Parpadeo espontáneo. • Reflejo corneal. • Respiración rítmica. • Nistagmo (rotación del globo ocular). • Cabeza y cuello no relajados. • Intentos para incorporarse. • Movimiento excesivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • No hay reflejo corneal. • Pupilas dilatadas. • Globo ocular fijo. • No hay ritmo respiratorio. • Cabeza y cuello relajados. • Pataleo mínimo.



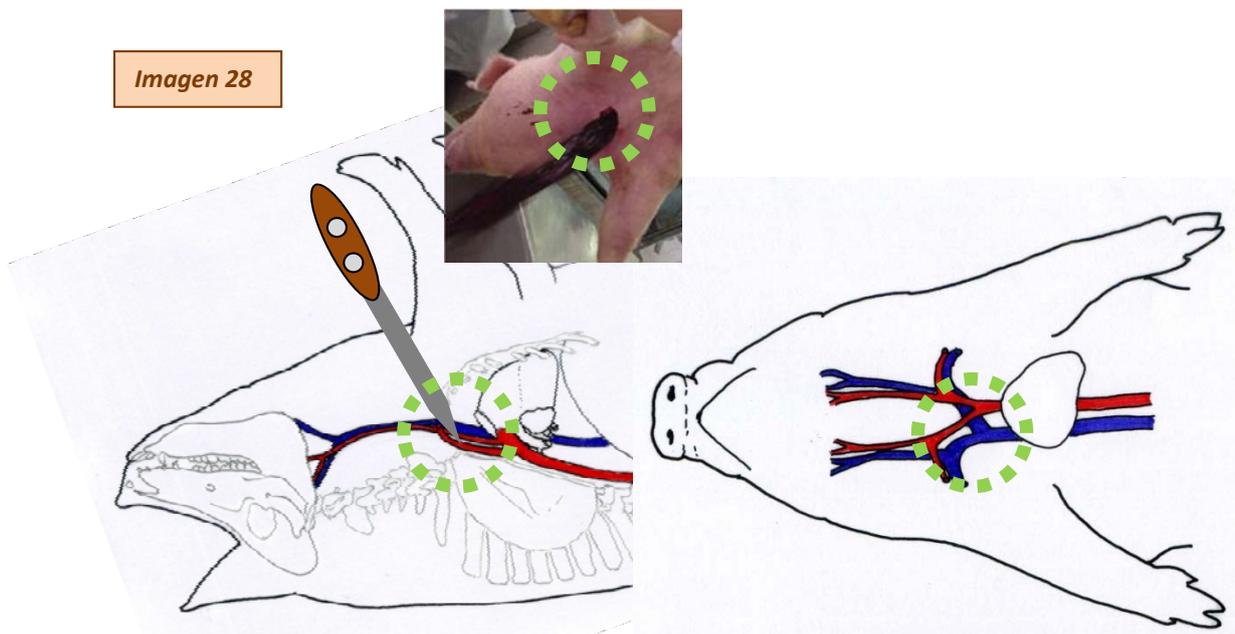
Cualquiera que sea el sistema empleado, si no conseguimos un aturdimiento eficaz provocando la pérdida de consciencia, debemos repetir inmediatamente el procedimiento antes de pasar a la siguiente operación.

Desangrado

El sangrado es la parte del sacrificio en la que se cortan los principales vasos sanguíneos del cuello para permitir que la sangre drene del cuerpo, produciéndose la muerte por anoxia cerebral (FAO, 2001). En condiciones óptimas el sangrado completo se produce entre los 18 y los 30 segundos.

Es fundamental que el cuchillo tenga la longitud adecuada, esté limpio y bien afilado. Un filo romo agranda la incisión y daña los extremos de los vasos sanguíneos cortados, ocasionando la coagulación prematura y el bloqueo de los mismos. Por lo tanto, el desangrado se alarga y aumenta el riesgo de que desaparezcan la inconsciencia y la insensibilidad provocadas por el aturdimiento previo. Las incisiones deben ser rápidas y precisas.

Imagen 28



Lugar apropiado para la incisión correcta que provoca un desangrado efectivo. Se deben seccionar los vasos próximos al corazón.

En los cerdos se recomienda realizar el corte hacia el pecho para acceder a los vasos profundos cerca del corazón. Si se elige el cuello, la vena yugular y la arteria carótida se deben seccionar en su totalidad. Si no es así y, por ejemplo, solo se afecta la carótida, el desangrado será incompleto y se retrasará la muerte del animal. Además puede quedar retenida gran cantidad de sangre en los tejidos, ocasionando que la carne se estropee antes de tiempo perdiendo valor comercial.

Es necesario reducir al mínimo el intervalo entre aturdimiento y sangrado por dos razones:

- El animal puede recuperar el conocimiento, especialmente en el caso del aturdimiento eléctrico. Este tiempo no debiera extenderse más allá de 15 segundos (EFSA, 2004).
- En el animal aturdido aumenta la presión sanguínea y la posibilidad de hemorragias musculares. Esta circunstancia afecta muy negativamente a la calidad de la carne y sus posibilidades de aprovechamiento posterior.



Imagen 29



“El tiempo transcurrido entre el aturdimiento y el sangrado no debe ser superior a 15 segundos.”

Recomendaciones (basadas en la normativa vigente hasta 2012²³):

- El sangrado de los animales comenzará lo antes posible después del aturdimiento y se efectuará de manera que se provoque un desangrado rápido, profuso y completo. En cualquier caso, debe efectuarse antes de que el animal recobre el conocimiento.
- No se someterá a los animales a ninguna otra operación de preparación de la canal ni a estimulación eléctrica antes de que haya cesado el sangrado.
- Cuando una misma persona se encargue del aturdimiento, sujeción y sangrado de varios animales, deberá efectuar estas operaciones de forma consecutiva con el mismo animal antes de empezar con el siguiente.

El nuevo reglamento aporta como novedad la exigencia de seccionar **las dos arterias carótidas** o los vasos de los que nacen²⁴, es decir, lo que se conoce como tronco braquiocefálico, lo más cerca posible del corazón.



Imagen 30



Imagen 31

²³ Anexo D del RD 54/1995

²⁴ Apartado 3 del Anexo III del Reglamento (CE) 1099/2009

Relación entre bienestar y calidad de la carne

Es importante recordar, una vez más, que la forma en que tratemos y manejemos a los animales, especialmente en el momento de su sacrificio, tiene una notable repercusión sobre la calidad final de la carne obtenida.



Los maltratos y daños directos que puedan sufrir se reflejarán en forma de lesiones, que provocaran una depreciación de la canal en su conjunto o de las partes o zonas afectadas: heridas, contusiones, fracturas, quemaduras eléctricas, hemorragias musculares, etc...

Además la especie porcina es especialmente sensible al estrés agudo motivado por un deficiente manejo o transporte previo al sacrificio.

Este sufrimiento, muchas veces innecesario, puede alterar el metabolismo del animal, provocando una disminución del pH por acúmulo de ácido láctico a nivel del músculo. Debido a esta acidez la carne se presenta pálida, blanda y exudativa (carnes PSE). En casos extremos este tipo de carne se desperdicia.

CARNE PSE



- Pálida (*Pale*), Blanda (*Soft*) y Exudativa (*Exudative*)
- Provocada por el estrés agudo previo al sacrificio
- Hay acidosis láctica, el pH cae y el músculo madura de forma irregular reteniendo agua. El resultado: una carne defectuosa

Imagen 33

Controles sanitarios

Como señalamos anteriormente además de los aspectos de BA, las matanzas domiciliarias plantean también un problema sanitario. El consumo de los productos del cerdo puede transmitir determinadas enfermedades como triquinosis, cisticercosis u otras patologías a considerar por su importancia según el área geográfica que consideremos.

Así la FAO (2008) y la EFSA (2008-2010), en función de la prevalencia, incidencia y gravedad en las distintas regiones del planeta, consideran relevantes los riesgos microbiológicos derivados de la presencia de bacterias como *Salmonella spp.* y *Yersinia enterocolitica*, priorizando la reducción de la contaminación cruzada y fecal, o de patologías parasitarias como la cisticercosis (*Taenia solium*), la toxoplasmosis (*Toxoplasma gondii*) y la Triquinosis (*Trichinella spp.*).

Debemos tener en cuenta, como regla general, que la inspección a efectuar debe estar en función del riesgo local o regional de cada enfermedad. Por tanto se deben controlar exhaustivamente los animales criados en sistemas extensivos o semiextensivos así como en cualquier otro donde exista un menor control sobre la salud, alimentación y trazabilidad, por ejemplo, en poblaciones que se alimentan de desperdicios, residuos de cocina, basureros o mataderos



Es fundamental que los inspectores sanitarios, para la toma de decisiones correctas, tengan acceso a toda la información disponible desde el manejo del animal, su alimentación o la presencia de enfermedades, hasta cualquiera otra incidencia que pueda aparecer en el momento del eviscerado (lesiones, abscesos, olores extraños, etc.).

En España el sacrificio doméstico de los porcinos con fines de autoconsumo precisa de un control sanitario fundamentalmente basado en la detección de triquina²⁵. Sin embargo la normativa específica y los procedimientos para las analíticas oficiales pueden variar entre las distintas CCAA. En algunos casos se puede contemplar la obligación de solicitar la autorización del sacrificio y la intervención de veterinarios oficiales o autorizados para realizar las analíticas correspondientes.

De acuerdo con la última norma gallega publicada²⁶ de cada cerdo sacrificado se debe analizar una muestra consistente en la lengua completa con los dos primeros anillos traqueales, de cada animal, por parte de los servicios veterinarios oficiales de Salud Pública. Actualmente este control sanitario es realizado por veterinarios privados que analizan 10 unidades de muestra extraídas de la lengua o diafragma en el caso de cerdos domésticos y 20 cuando se trata de jabalíes por su mayor riesgo.

Higiene y limpieza del proceso

Durante las operaciones de traslado del animal desde el establo hasta el momento del aturdimiento y sacrificio es necesario reducir la contaminación microbiana.

Las patas, pezuñas, piel y contenido de las vísceras de los animales sacrificados pueden ser portadores de bacterias patógenas que podrían contaminar la carne y los productos obtenidos de la matanza.

Según la FAO (2001) existen 2 tipos de transferencias que se deben evitar o, al menos, controlar:

- **Directa:** Producida por el propio animal: suciedad, heces, etc...
- **Indirecta:** Debida al contacto de los operarios, ropa, herramientas y equipos

²⁵ Apartado a) del párrafo 2 del artículo 4 del RD 640/2006

²⁶ Orden de 30 de octubre de 1995

Es importante que el material y equipos empleados, así como el local permitan su completa y correcta limpieza y desinfección. Así:

1. Se deben de evitar materiales porosos como la madera: tablas, mangos de cuchillos, etc...
2. Si se utiliza agua caliente para esterilizar los cuchillos (hoja y empuñadura) su temperatura mínima debe ser de 82º C.
3. Los operarios deben lavarse las manos con frecuencia y utilizar ropa limpia y cambiarla cuando sea necesario.
4. Se intentará que contacte con la piel del animal la menor cantidad de sangre posible.
5. Los cerdos deben estar lo más limpios posibles y si hiciese falta se lavarán o ducharán antes del sacrificio.



“Durante todo el proceso se deben de extremar las medidas de limpieza de los animales, equipos y personal que intervengan en el sacrificio”.



Imagen 35

Principales enfermedades transmisibles al hombre por consumo de carne de cerdo

Triquinosis o Triquinelosis

La Triquinosis es una enfermedad parasitaria originada por el consumo de carne mal cocida o cruda que contenga quistes del nematodo llamado comúnmente triquina (*Trichinella* spp). En España las especies más comunes son *T. spiralis* y *T. britovi*.

Para prevenir la enfermedad es muy importante el control de las condiciones zoonositarias de los animales: alimentación con residuos o desperdicios, salud del animal, entorno, presencia de roedores, etc.

El parásito se puede inactivar por cocción, radiación o congelación. La temperatura y el tiempo necesarios pueden variar en función del grosor y ubicación del parásito. Sin embargo otros

procesos como la desecación, la salazón o el ahumado no le afectan por lo que los productos como el jamón o los embutidos elaborados con estas carnes pueden representar un riesgo importante de contagio.

El ciclo de la triquina comienza con la ingestión de la carne contaminada que contiene los quistes de *Trichinella spp.* Al llegar al estómago, por acción de los jugos gástricos, éstos son destruidos liberando las larvas que se desplazan al intestino donde se transforman en adultos. Estas formas adultas migran a través de la pared intestinal hacia el torrente sanguíneo invadiendo corazón y otros tejidos musculares e incluso, en los casos más graves, el cerebro y los pulmones, lo que complica su tratamiento.

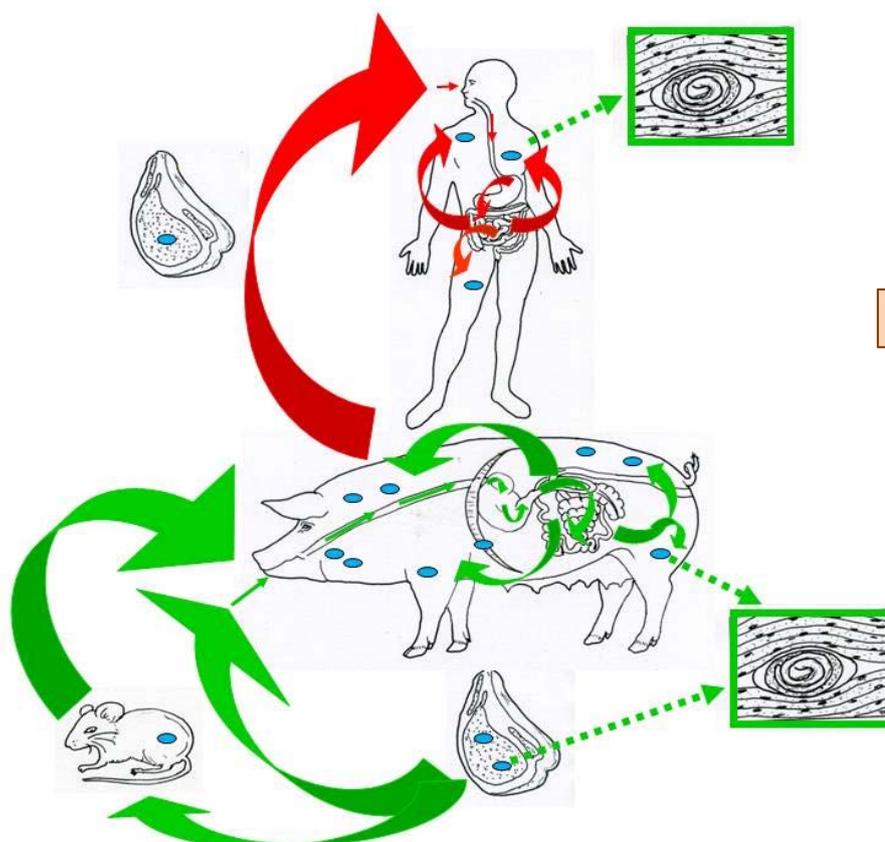


Imagen 36

Ciclo de la Triquina

Existe una reglamentación específica en la UE²⁷ que establece las normas específicas para el control de la triquinosis y define los requisitos para prevenir la enfermedad en las personas.

En España existe un Plan nacional de contingencia frente a la triquina y una reglamentación²⁸ que incluye las pautas de utilización del triquinoscopio, aparato utilizado para el análisis de las muestras obtenidas en los sacrificios domiciliarios.

²⁷ Reglamento (CE) 2075/2005

²⁸ RD 640/2006 de 26 de mayo

Cisticercosis

Se trata de otra enfermedad parasitaria producida por la infestación causada por los estados larvarios de la tenia (*Taenia solium*), que se adhieren a los tejidos formando quistes o cisticercos en los músculos o en el cerebro (neurocisticercosis). Es frecuente en zonas rurales de países con malas condiciones higiénicas, donde los cerdos pueden contactar con heces humanas y posteriormente su carne y productos crudos o poco cocinados son consumidos.

Los seres humanos cierran el ciclo cuando las formas larvianas consiguen desarrollarse a adultos. Los cisticercos ingeridos que se adhieren a las paredes del intestino delgado y se transforman en tenias adultas al cabo de 2 meses (Teniasis).

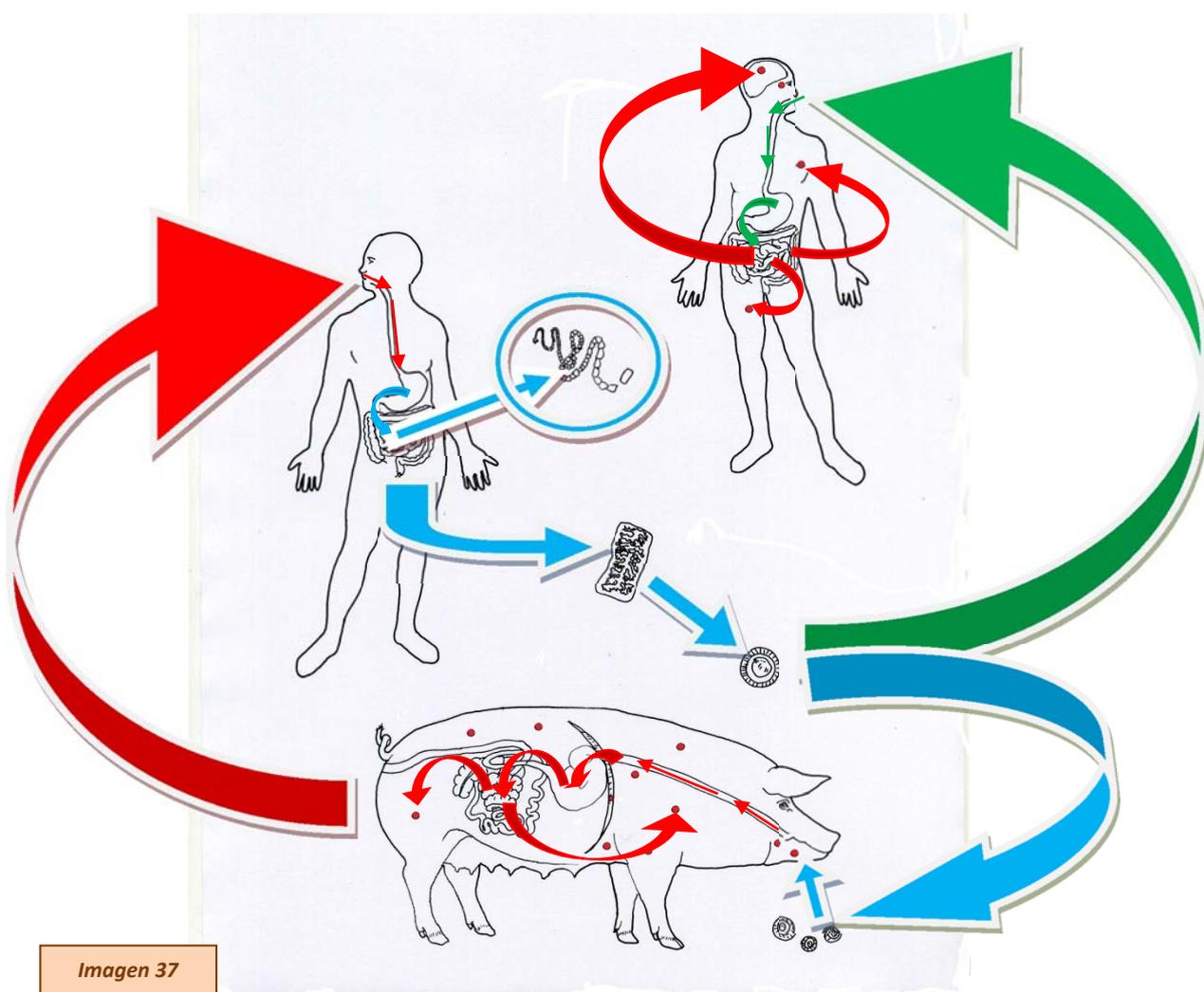


Imagen 37

Ciclo de la Cisticercosis

Salmonelosis

Las salmonelosis son un conjunto de enfermedades producidas por el género bacteriano *Salmonella*, perteneciente a la familia *Enterobacteriaceae*. Los serotipos más frecuentes en las granjas de cerdos son *Salmonella typhimurium* en Europa donde provoca brotes entéricos y *Salmonella choleraesuis* en América con casos de septicemia.

En la actualidad, según la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN), es el principal agente causal de zoonosis transmitidas por alimentos en Europa y España. Para la UE entre el 10 y el 20% de los casos de salmonelosis humana podrían tener su origen en el consumo de carne de cerdo contaminada.

En los estudios realizados por la EFSA (2008) se ha encontrado una prevalencia del 10% en los cerdos de abasto. Es decir, uno de cada diez animales es positivo a *Salmonella*.

Estas circunstancias han motivado una legislación específica para su vigilancia y control²⁹.

Yersiniosis

La *Yersinia enterocolitica* es una bacteria de distribución mundial, patógena para las personas y los animales. Se transmite a los humanos por el consumo de productos de cerdo ya que esta especie es su principal reservorio y vehículo de transmisión.

Los brotes se producen por el consumo de carne cruda, cocida insuficientemente y poco refrigerada.

La enfermedad, conocida como Yersiniosis, cursa con gastroenteritis, vómitos, diarrea, dolor abdominal y fiebre. Es más frecuente en niños que en adultos. Las bacterias se instalan en el intestino delgado donde pueden incluso provocar úlceras.

Un importante factor de riesgo es la falta de higiene en superficies, utensilios o manos que pueden generar contaminaciones cruzadas.

Aunque para su control es necesario supervisar todo el proceso de cría (manejo, alimentación, transporte, etc.) es fundamentalmente durante la evisceración posterior al sacrificio cuando se produce el mayor riesgo de diseminación de la bacteria.

La prevención se basa en:

- Aumentar la higiene (lavado de manos y utensilios).
- Un buen procesado de la carne (cocción, etc.).
- Abstenerse de consumir productos del cerdo crudos.

²⁹ Reglamento (CE) Nº 2160/2003, del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre control de la *Salmonella* y otros agentes zoonóticos específicos transmitidos por los alimentos.

Toxoplasmosis

Se trata de una enfermedad parasitaria de distribución mundial causada por *Toxoplasma gondii*. Aunque la mayor parte de las infecciones son asintomáticas puede provocar abortos, malformaciones congénitas y alteraciones severas en personas inmunodeprimidas (ancianos, recién nacidos, pacientes oncológicos, con sida, etc...).

El gato es el único hospedador definitivo. Cualquier otra especie puede infestarse por el consumo de vegetales contaminados por ooquistes³⁰ o por la ingestión de carne con quistes tisulares.

Una posible causa de infección es el consumo de carne de cerdo cocinada insuficientemente o cruda. Como medida de prevención se debe de evitar su consumo, cocinarla y no tener contacto con heces de gatos. Se debe extremar la limpieza de los utensilios que se utilicen al manipular los alimentos.

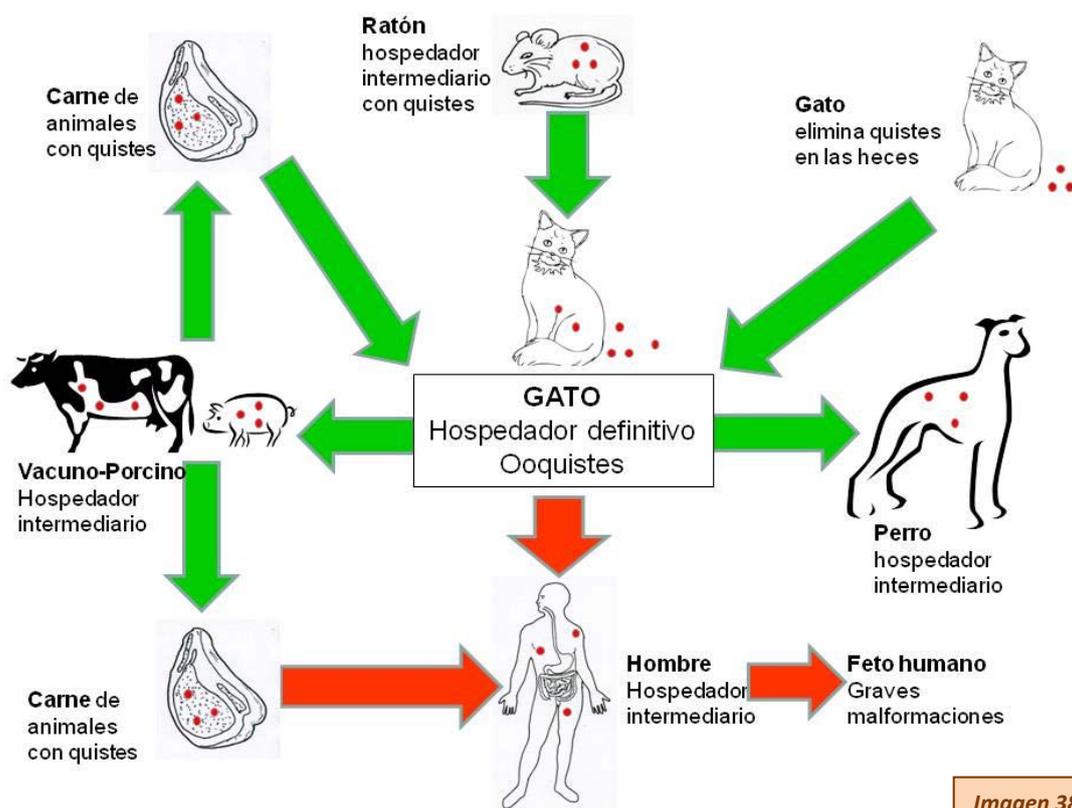


Imagen 38

Ciclo de la Toxoplasmosis

“La clave para evitar estas zoonosis radica en la prevención y control en toda la cadena alimentaria”.

³⁰ Ooquiste: Tipo de espora capaz de resistir largos periodos de tiempo y sometido a condiciones ambientales adversas.

Abreviaturas

- AECOSAN: Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición
- BA: Bienestar Animal
- BSE: Siglas en inglés (*Bovine Spongiform Encephalopathy*). Encefalopatía Espongiforme Bovina, coloquialmente denominada “enfermedad de las vacas locas”.
- CCAA: Comunidades Autónomas
- CE: Comisión Europea (en inglés EC = *European Commission*).
- CMR: *Consellería de Medio Rural* de la Xunta de Galicia.
- EEG: Electro-Encefalograma
- EEMM: Estados miembros (de la UE)
- EETs: Encefalopatías Espongiformes Transmisibles. Grupo de enfermedades que incluye la BSE
- EFSA: Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (*European Food Safety Authority*)
- FAO: Siglas en inglés (*Food and Agriculture Organization*) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
- IRTA: Instituto de investigación de Cataluña (*Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries*)
- MER: Materiales Específicos de Riesgo. Son los tejidos animales que tienen más riesgo de portar el agente de las EETs. Deben ser eliminados del alimento y de las cadenas de producción de alimentos para evitar el riesgo de transmisión de EETs. Cada país define los MER de forma diferente, aunque todos incluyen cerebro y médula espinal del ganado mayor de 30 meses. En la UE se consideran MER: cráneo (incluyendo cerebro y ojos), médula espinal y columna vertebral (incluyendo los ganglios dorsales pero no las vértebras ni los procesos transversales de las vértebras lumbares y torácicas) de ganado mayor a 12 meses, y tonsilas, intestinos y mesenterio del ganado de todas edades.
- PB: Punto de Balance
- PSE: Siglas en inglés (*Pale, Soft, Exudative*) Carne pálida, blanda y exudativa.
- SRC: Scotland’s Rural College
- RD: Real Decreto
- USC: *Universidade de Santiago de Compostela*
- UE: Unión Europea
- XUGA: Xunta de Galicia
- ZF: Zona de Fuga o huída

Bibliografía

- AASV, 2009. Eutanasia en la granja. Recomendaciones para el productor. Site: AASV - American Association of Swine Veterinarians – Pork checkoff. Web: www.aasv.org/aasv/documents/SwineEuthanasiaSP.pdf. Consultado en 17 de enero de 2014.
- AWA, 2013. *Approved guidelines for red meat*. Site: AWA- Animal Welfare Approved guidelines for red meat slaughter facilities. Web: www.animalwelfareapproved.org/standards/slaughter-redmeat. Consultado en 17 de enero de 2014.
- Bolaños, D, Mota, D, Ramírez, R, Guerrero, I, 2013 Eutanasia en la granja; aplicaciones prácticas. Los porcicultores y su entorno. Año 15, 91: 9-14.
- Cantalapiedra, J.J, Puerta, J.L, Ferreira, J.M, Feás X.S, Vargas, M.R, Cerqueira, J.L, Orejas, J.F, Moreno, A.G, Iglesias, C.V e Araújo, J.P (coord.), 2011. *Benestar animal. Manual para formadores*. Ed. Xunta de Galicia, Santiago de Compostela. ISBN: 978 84 453 5024 9.
- CMR, 2006. *Campaña divulgativa sobre o sacrificio domiciliario*. Materiales de las Campañas divulgativas de la CMR. Ed. Xunta de Galicia.
- Chevillon P, Mircovich, C, Dubroca, S, Fleho J.Y., 2004. *Comparison of different pig euthanasia methods available to the farmers. Proceedings of the International Society for Animal Hygiene, 2004*, 45-46.
- Dalmau, A.B, Rodriguez, P.A, Velarde, A.C, 2012. Valoración del BA del cerdo. Parámetros evaluados en el matadero. Site: engormix. Web: <http://www.engormix.com/MA-porcicultura/manejo/articulos/valoracion-bienestar-animal-cerdo-t3922/124-p0.htm>. Consultado en 17 de enero de 2014.
- EFSA, 2004. Welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals. Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals. The EFSA Journal, 2004: 45, 1-29, Site: EFSA <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/45.pdf>. Consultado en 20 de marzo de 2015.
- EFSA, 2008. *Report of the Task Force on Zoonoses Data Collection on the Analysis of the baseline survey on the prevalence of Salmonella in slaughter pigs, in the EU, 2006-2007*. The EFSA Journal, 2008: 135, 1-111, Site: EFSA <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/135r.pdf>. Consultado en 23 de marzo de 2015.
- EFSA, 2010. *Scientific Opinion on a Quantitative Microbiological Risk Assessment of Salmonella in slaughter and breeder pigs. The EFSA Journal, 2010: 8 (4):1547*, Site: EFSA <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/135r.pdf>. Consultado en 23 de marzo de 2015.
- FAO, 2001. Directrices para el Manejo, Transporte y Sacrificio Humanitario del Ganado. Web: <http://www.fao.org/docrep/005/X6909s/X6909s00.HTM>. Consultado en 17 de enero de 2014.
- FAO, 2007. Manual de buenas prácticas para la industria de la carne. Fundación internacional Carrefour. Roma 2007. Web: <http://www.fao.org/docrep/010/y5454s/y5454s00.htm>
- FAO/WHO, 2008. *Exposure assessment of microbiological hazards in food. Microbiological Risk Assessment Series, 7, 1-92*.
- García C.D, 2002. Etología, manejo físico y alternativas terapéuticas en cerdos. México: ACD, p. 19.
- Gomes, R., 2008. Aula práctica de comportamiento Animal: Contenção de suínos. Apuntes de la clase de comportamiento e bem-estar animal, FMV-UTL, Lisboa.
- Grandin, T. 2002. *Return to sensibility problems after penetrating captive bolt stunning of cattle in commercial beef slaughter plants. Journal Am. Vet. Med. Assoc.* 221: 1258-1261.
- OIE, 2010. Código sanitario para los animales terrestres: sacrificio de animales. Site: OIE - Organización mundial de Sanidad Animal, Vol. 1., cap. 7.5. Web: www.oie.int/doc/ged/D12365.PDF. Consultado en en 17 de enero de 2014.

- WSPA, 2004. *Conceitos em bem-estar animal: um roteiro para auxiliar no ensino de bem-estar animal em faculdades de medicina veterinária*. Site: WSPA (World Society for the Protection of Animals) 1 CD, Rio de Janeiro, Brasil. WSPA. Módulo 22. Ganado: sacrificio. Web: [www.wspa-latinoamerica.org/.../Módulo %2020%20E](http://www.wspa-latinoamerica.org/.../Módulo%2020%20E). Consultado en 17 de enero de 2014.



Imágenes

Portada: Imágenes de sacrificios domiciliarios (González Casares/González Pardal)		
1.	Matanza en Galicia (González Pardal)	Página 5
2.	Calendario agrícola. Basílica de San Isidoro de León (Animal Wiki) ³¹	" 6
3.	Portada Calendario Medieval (Wikipedia) ³²	" 6
4.	Portada folleto Bienestar Animal (Barcala)	" 7
5.	Larvas de triquina y Triquinoscopio (Dpto. Parasitología USC/Yllera)	" 8
6.	Matanza en Galicia (González Pardal)	" 9
7.	Matanza en Galicia (González Pardal)	" 10
8.	¿Te gusta conducir? (Barcala)	" 10
9.	Material Campaña divulgación Bienestar Animal (XUGA)	" 11
10.	Matanza en Galicia (González Pardal)	" 12
11.	Matanza en Galicia (González Pardal)	" 12
12.	Empleo de un panel para el manejo y conducción (Puerta)	" 14
13.	Empleo del panel en el manejo de porcinos (Araujo)	" 14
14.	Dispositivos alternativos para el manejo de porcino (Sierra)	" 14
15.	Manejo y conducción de porcinos en pequeños grupos (Puerta)	" 15
16.	Dispositivo eléctrico para el manejo de porcino (Cantalapiedra)	" 16
17.	Dispositivos eléctricos para el manejo de porcino (Barcala)	" 16
18.	Visión del porcino. Zona de fuga (Barcala)	" 17
19.	Matanza en Galicia (González Pardal)	" 18
20.	La Matanza del cerdo (Ceacero)	" 18
21.	Pistola de perno cautivo. Funcionamiento (Cantalapiedra/Yllera/Talleres Avelino Esgueva S.A.)	" 21
22.	Pistola de perno cautivo. Modelos (Cantalapiedra/Yllera/Talleres Avelino Esgueva S.A.)	" 22
23.	Posición correcta del perno en la cabeza del cerdo (Yllera/Puerta)	" 23
24.	Imágenes de dispositivos eléctricos (XUGA)	" 24
25.	Punto correcto de aplicación de los electrodos (Yllera/Puerta)	" 25
26.	Dispositivo de aturdimiento eléctrico casero (Cantalapiedra)	" 28
27.	British Library (Wiki media Commons) ³³	" 29
28.	Lugar apropiado para la incisión de desangrado (Yllera/Puerta)	" 31
29.	Matanza en Galicia (González Pardal)	" 31
30.	Matanza en Galicia (González Pardal)	" 32
31.	Matanza en Galicia (González Casares)	" 32
32.	Animal con lesiones y hemorragias (Rodríguez)	" 33
33.	Carne PSE (Panella, IRTA)	" 33
34.	Puerta dorada de la Catedral de Praga (Wiki media Commons) ³⁴	" 34
35.	Matanza en Galicia (González Casares)	" 35
36.	Ciclo de la Triquinosis (Yllera)	" 36
37.	Ciclo de la Cisticercosis (Yllera)	" 37
38.	Ciclo de la Toxoplasmosis (Puerta)	" 39
39.	Perlas a los cerdos-oleo de Pieter Bruegel (Wiktionary) ³⁵	" 42
40.	Matanza en Galicia (González Casares)	" 44

³¹ http://www.imareal.sbg.ac.at/animalwiki2/index.php/Pig_in_San_Isidoro_de_Le%C3%B3n,_Spain

³² http://es.wikipedia.org/wiki/Matanza_del_cerdo#/media/File:Foodprepmiddleages.jpg

³³ http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Medieval_pig_slaughter.jpg

³⁴ http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Praha,_Pra%C5%B8sk%C3%BD_hrad,_katedr%C3%A1la,_Zlat%C3%A1_br%C3%A1na,_zabija%C4%8Dka_01.jpg

³⁵ http://de.wiktionary.org/wiki/Perlen_vor_die_S%C3%A4ue_werfen#/media/File:Rosen_vor_die_S%C3%A4ue.jpg

³⁶ http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Isaac_van_Ostade_002.jpg

Índice de Cuadros

Cuadro	Página	Contenido
1	8	Principales normas aplicables a los sacrificios domiciliarios
2	9	Definiciones de la normativa sobre sacrificios domiciliarios
3	19	Sistemas de sujeción en ganado porcino
4	20	Métodos de aturdimiento previstos en la normativa
5	23	Especificaciones de la pistola de perno cautivo penetrante
6	24	Fallos más frecuentes en la utilización de la pistola de perno cautivo
7	26	Indicadores de un aturdimiento eléctrico eficaz
8	27	Especificaciones del aturdimiento eléctrico limitado a la cabeza
9	29	Periodos a considerar durante el sacrificio
10	30	Principales signos de un buen o mal aturdimiento



Recursos Rurais

Revista do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvemento Rural (IBADER)

Proceso de selección e avaliación de orixinais

Recursos Rurais publica artigos, revisións, notas de investigación e reseñas bibliográficas. Os artigos, revisións e notas deben ser orixinais, sendo avaliados previamente polo Comité Editorial e o Comité Científico Asesor. Os traballos presentados a Recursos Rurais serán sometidos á avaliación confidencial de dous expertos alleos ao equipo editorial, seguindo criterios internacionais. Caso dos avaliadores propoñeren modificacións na redacción do orixinal, será de responsabilidade do equipo editorial -unha vez informado o autor- o seguimento do proceso de reelaboración do traballo. Caso de non ser aceptado para a súa edición, o orixinal será devolto ao seu autor, xunto cos ditames emitidos polos avaliadores. En calquera caso, os orixinais que non se suxeiten ás seguintes normas técnicas serán devoltos aos seus autores para a súa corrección, antes do seu envío aos avaliadores.

Normas para a presentación de orixinais

Procedemento editorial

A Revista Recursos Rurais aceptará para a súa revisión artigos, revisións e notas vinculados á investigación e desenvolvemento tecnolóxico no ámbito da conservación e xestión da biodiversidade e do medio ambiente, dos sistemas de produción agrícola, gandeira, forestal e referidos á planificación do territorio, tendentes a propiciar o desenvolvemento sostible dos recursos naturais do espazo rural. Os artigos que non se axusten ás normas da revista, serán devoltos aos seus autores.

Preparación do manuscrito

Comentarios xerais

Os manuscritos non deben exceder de 20 páxinas impresas en tamaño A4, incluíndo figuras, táboas, ilustracións e a lista de referencias. Todas as páxinas deberán ir numeradas, aínda que no texto non se incluírán referencias ao número de páxina. Os artigos poden presentarse nos seguintes idiomas: galego, castelán, portugués, francés ou inglés. Os orixinais deben prepararse nun procesador compatible con Microsoft Word®, a dobre espazo nunha cara e con 2,5 cm de marxe. Empregarase a fonte tipográfica "arial" a tamaño 11 e non se incluírán tabulacións nin sangrías, tanto no texto como na lista de referencias bibliográficas. Os parágrafos non deben ir separados por espazos. Non se admitiran notas ao pé.

Os nomes de xéneros e especies deben escribirse en cursiva e non abreviados a primeira vez que se mencionen. Posteriormente o epíteto xenérico poderá abreviarse a unha soa letra. Debe utilizarse o Sistema Internacional (SI) de unidades. Para o uso correcto dos símbolos e observacións máis comúns pode consultarse a última edición do CBE (Council of Biology Editors) Style manual.

Páxina de Título

A páxina de título incluír un título conciso e informativo (na lingua orixinal e en inglés), o nome(s) do autor(es), a afiliación(s) e a dirección(s) do autor(es), así como a dirección de correo electrónico, número de teléfono e de fax do autor co que se manterá a comunicación.

Resumo

Cada artigo debe estar precedido por un resumo que presente os principais resultados e as conclusións máis importantes, cunha extensión máxima de 200 palabras. Ademais do idioma orixinal no que se escriba o artigo, presentárase tamén un resumo en inglés.

Palabras clave

Deben incluírse ata 5 palabras clave situadas despois de cada resumo distintas das incluídas no título.

Organización do texto

A estrutura do artigo debe axustarse na medida do posible á seguinte distribución de apartados: Introducción, Material e métodos, Resultados e discusión, Agradecementos e Bibliografía. Os apartados irán resaltados en negraíña e tamaño de letra 12. Se se necesita a inclusión de subapartados estes non estarán numerados e tipografíaranse en tamaño de letra 11.

Introdución

A introdución debe indicar o propósito da investigación e prover unha revisión curta da literatura pertinente.

Material e métodos

Este apartado debe ser breve, pero proporcionar suficiente

información como para poder reproducir o traballo experimental ou entender a metodoloxía empregada no traballo.

Resultados e Discusión

Neste apartado expóranse os resultados obtidos. Os datos deben presentarse tan claros e concisos como sexa posible, se é apropiado na forma de táboas ou de figuras, aínda que as táboas moi grandes deben evitarse. Os datos non deben repetirse en táboas e figuras. A discusión debe consistir na interpretación dos resultados e da súa significación en relación ao traballo doutros autores. Pode incluírse unha conclusión curta, no caso de que os resultados e a discusión o propicien.

Agradecementos

Deben ser tan breves como sexa posible. Calquera concesión que requira o agradecemento debe ser mencionada. Os nomes de organizacións financiadoras deben escribirse de forma completa.

Bibliografía

A lista de referencias debe incluír unicamente os traballos que se citan no texto e que se publicaron ou que foron aceptados para a súa publicación. As comunicacións persoais deben mencionarse soamente no texto. No texto, as referencias deben citarse polo autor e o ano e enumerar en orde alfabética na lista de referencias bibliográficas.

Exemplos de citación no texto:

Descricións similares danse noutros traballos (Fernández 2005a, b; Rodrigo et al. 1992).

Andrade (1949) indica como....

Segundo Mario & Tinetti (1989) os factores principais están....

Moore et al. (1991) suxíren iso....

Exemplos de lista de referencias bibliográficas:

Artigo de revista:

Mahaney, W.M.M., Wardrop, D.H. & Brooks, P. (2005). Impacts of sedimentation and nitrogen enrichment on wetland plant community development. *Plant Ecology*. 175, 2: 227-243.

Capítulo nun libro:

Campbell, J.G. (1981). The use of Landsat MSS data for ecological mapping. En: Campbell J.G. (Ed.) *Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications*. Remote Sensing Society, London.

Lowel, E.M. & Nelson, J. (2003). Structure and morphology of Grasses. En: R.F. Barnes et al. (Eds.). *Forages. An introduction to grassland agriculture*. Iowa State University Press. Vol. 1. 25-50

Libro completo:

Jensen, W (1996). *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*. Prentice-Hall, Inc. Saddle River, New Jersey.

Unha serie estándar:

Tutin, T.G. et al. (1964-80). *Flora Europaea*, Vol. 1 (1964); Vol. 2 (1968); Vol. 3 (1972); Vol. 4 (1976); Vol. 5 (1980). Cambridge University Press, Cambridge.

Obra institucional:

MAPYA (2000). *Anuario de estadística agraria*. Servicio de Publicaciones del MAPYA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), Madrid, España.

Documentos legais:

BOE (2004). Real Decreto 1310/2004, de 15 de enero, que modifica la Ley de aprovechamiento de residuos ganaderos. BOE (Boletín Oficial del Estado), nº 8, 15/1/04. Madrid, España.

Publicacións electrónicas:

Collins, D.C. (2005). *Scientific style and format*. Disponível en: <http://www.councilscience.org/publications.cfm> [5 xaneiro, 2005]

Os artigos que fosen aceptados para a súa publicación incluíranse na lista de referencias bibliográficas co nome da revista e o epíteto "en prensa" en lugar do ano de publicación.

Ilustracións e táboas

Todas as figuras (fotografías, gráficos ou diagramas) e as táboas deben citarse no texto, e cada unha deberá ir numerada consecutivamente. As figuras e táboas deben incluírse ao final do artigo, cada unha nunha folla separada na que se indicará o número de táboa ou figura, para a súa identificación. Para o envío de figuras en forma electrónica vexa máis adiante. Debuxos lineais. Por favor envíe impresións de boa calidade. As inscricións deben ser claramente lexíbeis. O mínimo grosor de liña será de 0,2 mm en relación co tamaño final. No caso de ilustracións en tons medios (escala de grises): Envíe por favor as impresións ben contrastadas. A ampliación débese indicar por barras de escala. Acéptanse figuras en cores.

Tamaño das figuras

As figuras deben axustarse á anchura da columna (8.5 centímetros) ou ter 17.5 centímetros de ancho. A lonxitude

máxima é 23 centímetros. Deseñe as súas ilustracións pensando no tamaño final, procurando non deixar grandes espazos en branco. Todas as táboas e figuras deberán ir acompañadas dunha lenda. As lendas deben consistir en explicacións breves, suficientes para a comprensión das ilustracións por si mesmas. Nas mesmas incluírase unha explicación de cada unha das abreviaturas incluídas na figura ou táboa. As lendas débense incluír ao final do texto, tras as referencias bibliográficas e deben estar identificadas (ex: Táboa 1 Características...). Os mapas incluírán sempre o Norte, a latitude e a lonxitude.

Preparación do manuscrito para o seu envío

Texto

Grave o seu arquivo de texto nun formato compatible con Microsoft Word.

Táboas e Figuras

Cada táboa e figura gardárase nun arquivo distinto co número da táboa e/ou figura. Os formatos preferidos para os gráficos son: Para os vectores, formato EPS, exportados desde o programa de debuxo empregado (en todo caso, incluírán unha cabeceira da figura en formato TIFF) e para as ilustracións en tons de grises ou fotografías, formato TIFF, sen comprimir cunha resolución mínima de 300 ppp. En caso de enviar os gráficos nos seus arquivos orixinais (Excel, Corel Draw, Adobe Illustrator, etc.) estes acompañaríanse das fontes utilizadas. O nome do arquivo da figura (un arquivo diferente por cada figura) incluír á o número da ilustración. En ningún caso se incluír á no arquivo da táboa ou figura a lenda, que debe figurar correctamente identificada ao final do texto. O material gráfico escaneado deberá aterse aos seguintes parámetros: Debuxos de liñas: o escaneado realizarase en liña ou mapa de bits (nunca escala de grises) cunha resolución mínima de 800 ppp e recomendada de entre 1200 e 1600 ppp. Figuras de medios tons e fotografías: escanearanse en escala de grises cunha resolución mínima de 300 ppp e recomendada entre 600 e 1200 ppp.

Recepción do manuscrito

Os autores enviarán un orixinal e dúas copias do artigo completo ao comité editorial, xunto cunha copia dixital, acompañados dunha carta de presentación na que ademais dos datos do autor, figuren a súa dirección de correo electrónico e o seu número de fax, á seguinte dirección:

IBADER

Comité Editorial da revista Recursos Rurais
Universidade de Santiago
Campus Universitario s/n
E-27002 LUGO - Spain

Enviar o texto e cada unha das ilustracións en arquivos diferentes, nalgún dos seguintes soportes: CD-ROM ou DVD para Windows, que irán convenientemente rotulados indicando o seu contido. Os nomes dos arquivos non superarán os 8 caracteres e non incluírán acentos ou caracteres especiais. O arquivo de texto denominárase polo nome do autor.

Ou ben enviar unha copia dixital dos arquivos convintemente preparados á dirección de e-mail:
ibader@usc.es

Cos arquivos inclúe sempre información sobre o sistema operativo, o procesador de texto, así como sobre os programas de debuxo empregados nas figuras.

Copyright: Unha vez aceptado o artigo para a publicación na revista, o autor(es) debe asinar o copyright correspondente.

Decembro 2015

Recursos Rurais

Revista do Instituto de Biodiversidade Agraria e Desenvolvimento Rural (IBADER)

Proceso de selección y evaluación de originales

Recursos Rurais publica artículos, revisiones, notas de investigación y reseñas bibliográficas. Los artículos, revisiones y notas deben ser originales, siendo evaluados previamente por el Comité Editorial y el Comité Científico Asesor. Los trabajos presentados a Recursos Rurais serán sometidos a la evaluación confidencial de dos expertos ajenos al equipo editorial, siguiendo criterios internacionales. En el caso de que los evaluadores propongan modificaciones en la redacción del original, será responsabilidad del equipo editorial -una vez informado el autor- el seguimiento del proceso de reelaboración del trabajo. Caso de no ser aceptado para su edición, el original será devuelto a su autor, junto con los dictámenes emitidos por los evaluadores.

En cualquier caso, los originales que no se ajusten a las siguientes normas técnicas serán devueltos a sus autores para su corrección, antes de su envío a los evaluadores.

Normas para la presentación de originales

procedimiento editorial

La Revista Recursos Rurais aceptará para a su revisión artículos, revisiones y notas vinculados a la investigación y desenvolvimiento tecnológico en el ámbito de la conservación y gestión de la biodiversidad y del medio ambiente, de los sistemas de producción agrícola, ganadera, forestal y referidos a la planificación del territorio, tendientes a propiciar el desarrollo sostenible de los recursos naturales del espacio rural y de las áreas protegidas. Los artículos que no se ajusten a las normas de la revista, serán devueltos a sus autores.

Preparación del manuscrito

Comentarios generales

Los manuscritos no deben exceder de 20 páginas impresas en tamaño A4, incluyendo figuras, tablas, ilustraciones y la lista de referencias. Todas las páginas deberán ir numeradas, aunque en el texto no se incluirán referencias al número de página. Los artículos pueden presentarse en los siguientes idiomas: galego, castellano, portugués, francés o inglés. Los originales deben prepararse en un procesador compatible con Microsoft Word®, a doble espacio en una cara y con 2,5 cm de margen. Se empleará la fuente tipográfica "arial" a tamaño 11 y no se incluirán tabulaciones ni sangrías, tanto en el texto como en la lista de referencias bibliográficas. Los párrafos no deben ir separados por espacios. No se admitirán notas al pie.

Los nombres de géneros y especies deben escribirse en cursiva y no abreviados la primera vez que se mencionen. Posteriormente el epíteto genérico podrá abreviarse a una sola letra. Debe utilizarse el Sistema Internacional (SI) de unidades. Para el uso correcto de los símbolos y observaciones más comunes puede consultarse la última edición de CBE (Council of Biology Editors) Style manual.

Página de Título

La página de título incluirá un título conciso e informativo (en la lengua original y en inglés), el nombre(s) de los autor(es), la afiliación(s) y la dirección(s) de los autor(es), así como la dirección de correo electrónico, número de teléfono y de fax del autor con que se mantendrá la comunicación.

Resumen

Cada artículo debe estar precedido por un resumen que presente los principales resultados y las conclusiones más importantes, con una extensión máxima de 200 palabras. Además del idioma original en el que se escriba el artículo, se presentará también un resumen en inglés.

Palabras clave

Deben incluirse hasta 5 palabras clave situadas después de cada resumen, distintas de las incluidas en el título.

Organización del texto

La estructura del artículo debe ajustarse a la medida de lo posible a la siguiente distribución de apartados: Introducción, Material y métodos, Resultados y discusión, Agradecimientos y Bibliografía. Los apartados irán resaltados en negrita y tamaño de letra 12. Si se necesita la inclusión de subapartados estos no estarán numerados y se tipografiarán en tamaño de letra 11.

Introducción

La introducción debe indicar el propósito de la investigación y

proveer una revisión corta de la literatura pertinente.

Material y métodos

Este apartado debe ser breve, pero proporcionar suficiente información como para poder reproducir el trabajo experimental o entender la metodología empleada en el trabajo.

Resultados y Discusión

En este apartado se expondrán los resultados obtenidos. Los datos deben presentarse tan claros y concisos como sea posible, si es apropiado en forma de tablas o de figuras, aunque las tablas muy grandes deben evitarse. Los datos no deben repetirse en tablas y figuras. La discusión debe consistir en la interpretación de los resultados y de su significación en relación al trabajo de otros autores. Puede incluirse una conclusión corta, en el caso de que los resultados y la discusión lo propicien.

Agradecimientos

Deben ser tan breves como sea posible. Cualquier concesión que requiera el agradecimiento debe ser mencionada. Los nombres de organizaciones financiadoras deben escribirse de forma completa.

Bibliografía

La lista de referencias debe incluir únicamente los trabajos que se citan en el texto y que estén publicados o que hayan sido aceptados para su publicación. Las comunicaciones personales deben mencionarse solamente en el texto. En el texto, las referencias deben citarse por el autor y el año y enumerar en orden alfabético en la lista de referencias bibliográficas.

ejemplos de citación en el texto:

Descripciones similares se dan en otros trabajos (Fernández 2005a, b; Rodrigo et al. 1992).

Andrade (1949) indica como....

según Mario & Tinetti (1989) los factores principales están....

Moore et al. (1991) sugieren eso....

Ejemplos de lista de referencias bibliográficas:

Artículo de revista:

Mahaney, W.M.M., Wardrop, D.H. & Brooks, P. (2005). Impacts of sedimentation and nitrogen enrichment on wetland plant community development. *Plant Ecology*, 175, 2: 227-243.

Capítulo en un libro:

Campbell, J.G. (1981). The use of Landsat MSS data for ecological mapping. En: R.F. Barnes et al. (Eds.) *Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications*. Remote Sensing Society, London.

Lowell, E.M. & Nelson, J. (2003). Structure and morphology of Grasses. En: R.F. Barnes et al. (Eds.). *Forrages. An introduction to grassland agriculture*. Iowa State University Press. Vol. 1. 25-50

Libro completo:

Jensen, W (1996). *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*. Prentice-Hall, Inc. Saddle River, New Jersey.

Una serie estándar:

Tutin, T.G. et al. (1964-80). *Flora Europaea*, Vol. 1 (1964); Vol. 2 (1968); Vol. 3 (1972); Vol. 4 (1976); Vol. 5 (1980). Cambridge University Press, Cambridge.

Obra institucional:

MAPYA (2000). Anuario de estadística agraria. Servicio de Publicaciones del MAPYA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), Madrid, España.

Documentos legales:

BOE (2004). Real Decreto 1310/2004, de 15 de enero, que modifica la Ley de aprovechamiento de residuos ganaderos. BOE (Boletín Oficial del Estado), nº 8, 15/11/04. Madrid, España.

Publicaciones electrónicas:

Collins, D.C. (2005). Scientific style and format. Disponible en: <http://www.councilscience.org/publications.cfm> [5 xaneiro, 2005]

Los artículos que fuesen aceptados para su publicación se incluirán en la lista de referencias bibliográficas con el nombre de la revista y el epíteto "en prensa" en lugar del año de publicación.

Ilustraciones y tablas

Todas las figuras (fotografías, gráficos o diagramas) y las tablas deben citarse en el texto, y cada una deberá ir numerada consecutivamente. Las figuras y tablas deben incluirse al final del artículo, cada una en una hoja separada en la que se indicará el número de tabla o figura, para su identificación. Para el envío de figuras en forma electrónica vea más adelante. Dibujos lineales. Por favor envíe impresiones de buena calidad. Las inscripciones deben ser claramente legibles. El mínimo grosor de línea será de 0,2 mm en relación con el tamaño final. En el caso de ilustraciones en tonos medios (escala de grises): Envíe por favor las impresiones bien contrastadas. La ampliación se debe indicar mediante barras de escala. Se aceptan figuras en color.

Tamaño de las figuras

Las figuras deben ajustarse a la anchura de la columna (8.5 centímetros) o tener 17.5 centímetros de ancho. La longitud máxima es de 23 centímetros. Diseñe sus ilustraciones pensando en el tamaño final, procurando no dejar grandes espacios en blanco. Todas las tablas y figuras deberán ir acompañadas de una leyenda. Las leyendas deben consistir en explicaciones breves, suficientes para la comprensión de las ilustraciones por sí mismas. En las mismas se incluirá una explicación de cada una de las abreviaturas incluidas en la figura o tabla. Las leyendas se deben incluir al final del texto, tras las referencias bibliográficas y deben estar identificadas (ej: Tabla 1 Características...). Los mapas incluirán siempre el Norte, la latitud y la longitud.

Preparación del manuscrito para su envío

Texto

Grave su archivo de texto en un formato compatible con Microsoft Word.

Tablas y Figuras

Cada tabla y figura se guardará en un archivo distinto con número de tabla y/o figura. Los formatos preferidos para los gráficos son: Para los vectores, formato EPS, exportados desde el programa de dibujo empleado (en todo caso, incluirán una cabecera de la figura en formato TIFF) y para las ilustraciones en tonos de grises o fotografías, formato TIFF, sin comprimir con una resolución mínima de 300 ppp. En caso de enviar los gráficos en sus archivos originales (Excel, Corel Draw, Adobe Illustrator, etc.) estos se acompañarán de las fuentes utilizadas. El nombre de archivo de la figura (un archivo diferente por cada figura) incluirá el número de la ilustración. En ningún caso se incluirá en el archivo de la tabla o figura la leyenda, que debe figurar correctamente identificada al final del texto. El material gráfico escaneado deberá atenerse a los siguientes parámetros: Dibujos de líneas: el escaneado se realizará en línea o mapa de bits (nunca escala de grises) con una resolución mínima de 800 ppp y recomendada de entre 1200 y 1600 ppp. Figuras de medios tonos y fotografías: se escanearán en escala de grises con una resolución mínima de 300 ppp y recomendada entre 600 y 1200 ppp.

Recepción del manuscrito

Los autores enviarán un original y dos copias del artículo completo al comité editorial junto con una copia digital, acompañados de una carta de presentación en la que además de los datos del autor, figuren su dirección de correo electrónico y su número de fax, a la siguiente dirección:

IBADER

Comité Editorial da revista Recursos Rurais

Universidade de Santiago.

Campus Universitario s/n

E-27002 LUGO - Spain

Enviar el texto y cada una de las ilustraciones en archivos diferentes, en alguno de los siguientes soportes: CD-ROM o DVD para Windows, que irán convenientemente rotulados indicando su contenido. Los nombres de los archivos no superarán los 8 caracteres y no incluirán acentos o caracteres especiales. El archivo de texto se denominará por el nombre del autor.

O bien enviar una copia digital de los archivos convenientemente preparados a la dirección de e-mail: ibader@usc.es

Con los archivos incluya siempre información sobre el sistema operativo, el procesador de texto, así como sobre los programas de dibujo empleados en las figuras.

Copyright: Una vez aceptado el artículo para su publicación en la revista, el autor(es) debe firmar el copyright correspondiente.

Diciembre 2015

Recursos Rurais

Revista do Instituto de Biodiversidade Agrária e Desenvolvimento Rural (IBADER)

Selection process and manuscript evaluation

The articles, reviews and notes must be original, and will be previously evaluated by the Editorial Board and the Scientific Advisory Committee. Manuscripts submitted to **Recursos Rurais** will be subject to confidential review by two experts in the field, in line with international standard practice. In cases in which the reviewers suggest modifications to the submitted text, it will be the responsibility of the Editorial Team to inform the authors of the suggested modifications and to oversee the revision process. In cases in which the submitted manuscript is not accepted for publication, it will be returned to the authors together with the reviewers' comments. Please note that any manuscript that does not adhere strictly to the instructions detailed in what follows will be returned to the authors for correction before being sent out for review.

Instructions to authors

Editorial procedure

Recursos Rurais will consider for publication original research articles, notes and reviews relating to research and technological developments in the area of sustainable development of natural resources in the rural and conservation areas contexts, in the fields of conservation, biodiversity and environmental management, management of agricultural, livestock and forestry production systems, and land-use planning.

Manuscript preparation

General remarks

Articles may be submitted in Galician, Spanish, Portuguese, French or English.

Manuscripts should be typed on A4 paper, and should not exceed 15 pages including tables, figures and the references list. All pages should be numbered (though references to page numbers should not be included in the text). The manuscript should be written with Microsoft Word or a Word-compatible program, on one side of each sheet, with double line-spacing, 2.5 cm margins on the left and right sides, Arial font or similar, and font size 11. Neither tabs nor indents should be used, in either the text or the references list. Paragraphs should not be separated by blank lines.

Species and genus names should be written in italics. Genus names may be abbreviated (e.g. *Q. robur* for *Quercus robur*), but must be written in full at first mention. SI (Système International) units should be used. Technical nomenclatures and style should follow the most recent edition of the CBE (Council of Biology Editors) Style Manual.

Title page

The title page should include a concise and informative title (in the language of the text and in English), the name(s) of the author(s), the institutional affiliation and address of each author, and the e-mail address, telephone number, fax number, and postal address of the author for correspondence.

Abstract

Each article should be preceded by an abstract of no more than 200 words, summarizing the most important results and conclusions. In the case of articles not written in English, the authors should supply two abstracts, one in the language of the text, the other in English.

Key words

Five key words, not included in the title, should be listed after the Abstract.

Article structure

This should where possible be as follows: Introduction, Material and Methods, Results and Discussion, Acknowledgements, References. Section headings should be written in bold with font size 12. If subsection headings are required, these should be written in italics with font size 11, and should not be numbered.

Introduction

This section should briefly review the relevant literature and clearly state the aims of the study.

Material and Methods

This section should be brief, but should provide sufficient information to allow replication of the study's procedures.

Results and Discussion

This section should present the results obtained as clearly and concisely as possible, where appropriate in the form of tables and/or figures. Very large tables should be avoided. Data in tables

should not repeat data in figures and vice versa. The discussion should consist of interpretation of the results and of their significance in relation to previous studies. A short conclusion subsection may be included if the authors consider this helpful.

Acknowledgements

These should be as brief as possible. Grants and other funding should be recognized. The names of funding organizations should be written in full.

References

The references list should include only articles that are cited in the text, and which have been published or accepted for publication. Personal communications should be mentioned only in the text. The citation in the text should include both author and year. In the references list, articles should be ordered alphabetically by first author's name, then by date.

Examples of citation in the text:

Similar results have been obtained previously (Fernández 2005a, b; Rodrigo et al. 1992).
Andrade (1949) reported that...
According to Mario & Tinetti (1989), the principal factors are...
Moore et al. (1991) suggest that...

Examples of listings in References:

Journal article:

Mahaney, W.M.M., Wardrop, D.H. & Brooks, P. (2005). Impacts of sedimentation and nitrogen enrichment on wetland plant community development. *Plant Ecology*. 175, 2: 227-243.

Book chapter:

Campbell, J.G. (1981). The use of Landsat MS ata for ecological mapping. In: Campbell J.G. (Ed.) *Matching Remote Sensing Technologies and Their Applications*. Remote Sensing Society, London.

Lowell, E.M. & Nelson, J. (2003). Structure and Morphology of Grasses. In: R.F. Barnes e al. (Eds.). *Forages: An Introduction to Grassland Agriculture*. Iowa State University Press. Vol. 1. 25-50.

Complete book:

Jensen, W. (1996). *Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective*. Prentice-Hall, Inc., Saddle River, New Jersey.

Standard series:

Tutin, T.G. et al. (1964-80). *Flora Europaea*, Vol. 1 (1964); Vol. 2 (1968); Vol. 3 (1972); Vol. 4 (1976); Vol. 5 (1980). Cambridge University Press, Cambridge, UK

Institutional publications:

MAPYA (2000). *Anuario de estadística agraria*. Servicio de Publicaciones del MAPYA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), Madrid, Spain.

Legislative documents:

BOE (2004). Real Decreto 1310/2004, de 15 de enero, que modifica la Ley de aprovechamiento de residuos ganaderos. BOE (Boletín Oficial del Estado), no. 8, 15/104, Madrid, Spain.

Electronic publications:

Collins, D.C. (2005). *Scientific style and format*. Available at: <http://www.councilscience.org/publications.cfm> [5 January 2005]
Articles not published but accepted for publication:
Such articles should be listed in References with the name of the journal and other details, but with "in press" in place of the year of publication.

Figures and tables

Numbering:

All figures (data plots and graphs, photographs, diagrams, etc.) and all tables should be cited in the text, and should be numbered consecutively.

Figure quality. Please send high-quality copies. Line thickness in the publication-size figure should be no less than 0.2 mm. In the case of greyscale figures, please ensure that the different tones are clearly distinguishable. Labels and other text should be clearly legible. Scale should be indicated by scale bars. Maps should always include indication of North, and of latitude and longitude. Colour figures can be published.

Figure size

Figures should be no more than 17.5 cm in width, or no more than 8.5 cm in width if intended to fit in a single column. Length should be no more than 23 cm. When designing figures, please take into account the eventual publication size, and avoid excessively white space.

Figure and table legends

All figures and tables require a legend. The legend should be a brief statement of the content of the figure or table, sufficient for comprehension without consultation of the text. All abbreviations used in the figure or table should be defined in the legend. In the submitted manuscript, the legends should be placed at the end of the text, after the references list.

Preparing the manuscript for submission

Text

The text should be submitted as a text file in Microsoft Word or a Word-compatible format.

Tables and figures

Each table and each figure should be submitted as a separate file, with the file name including the name of the table or figure (e.g. Table-1.DOC). The preferred format for data plots and graphs is EPS for vector graphics (though all EPS files must include a TIFF preview), and TIFF for greyscale figures and photographs (minimum resolution 300 dpi). If graphics files are submitted in the format of the original program (Excel, CorelDRAW, Adobe Illustrator, etc.), please ensure that you also include all fonts used. The figure or table legend should not be included in the file containing the figure or table itself; rather, the legends should be included (and clearly numbered) in the text file, as noted above. Scanned line drawings should meet the following requirements: line or bit-map scan (not greyscale scan), minimum resolution 800 dpi, recommended resolution 1200 - 1600 dpi. Scanned halftone drawings and photographs should meet the following requirements: greyscale scan, minimum resolution 300 dpi, recommended resolution 600 - 1200 dpi.

Manuscript submission

Please submit a) the original and two copies of the manuscript, b) copies of the corresponding files on CD-ROM or DVD for Windows, and c) a cover letter with author details (including e-mail address and fax number), to the following address:

IBADER,
Comité Editorial de la revista Recursos Rurais,
Universidad de Santiago,
Campus Universitario s/n,
E-27002 Lugo,
Spain.

Or send a digital copy of the files properly prepared to the e-mail address:
ibader@usc.es

As noted above, the text and each figure and table should be submitted as separate files, with names indicating content, and in the case of the text file corresponding to the first author's name (e.g. Alvarez.DOC, Table-1.DOC, Fig-1.EPS). File names should not exceed 8 characters, and must not include accents or special characters. In all cases the program used to create the file must be clearly identifiable.

Copyright

Once the article is accepted for publication in the journal, the authors will be required to sign a copyright transfer statement.

December 2015

