

Mejora del bienestar de la lubina y la dorada



© iStockphoto

Recomendaciones de Compassion in World Farming

El sacrificio de todos los animales destinados a la alimentación ha de llevarse a cabo de forma humanitaria. Para ello, han de estar efectivamente aturdidos, la pérdida de la consciencia ha de ser instantánea y tienen que permanecer inconscientes hasta que se produzca la muerte.

En el caso de la lubina y la dorada:

- Se recomienda el uso de un método único (electrocución) que aturda al instante y mate por encima de otros métodos siempre que sea posible.
- Se acepta el aturdimiento eléctrico seguido de enfriamiento en hielo desmenuzado como método de sacrificio¹ siempre que el aturdimiento sea efectivo y dure hasta que se produzca la muerte (es decir, que el pez no llegue a recuperar la consciencia).
- Los métodos de sacrificio mediante enfriamiento en vivo en hielo desmenuzado o asfixia fuera del agua no son aceptables para la lubina y la dorada y han de ser erradicados.



Introducción

Los peces son seres sintientes capaces de experimentar dolor y sufrimiento². Por ese motivo, y según la legislación relativa al bienestar animal, tienen derecho a un sacrificio humanitario que minimice el sufrimiento y los deje inconscientes lo más rápido posible, manteniéndose ese estado hasta que se produzca la muerte. Los peces están protegidos por el reglamento de la Unión Europea sobre el sacrificio, que exige que no se les cause ningún dolor, angustia o sufrimiento evitable durante la matanza o las operaciones conexas a ella.

Según la Comisión Europea, se puede cumplir con este reglamento siguiendo las directrices de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) sobre el aturdimiento y la matanza de peces de piscifactoría a las que todos los Estados miembros se han comprometido³. Según las conclusiones de un informe reciente elaborado por la Comisión¹, la mayoría de los Estados miembros encuestados incumplen actualmente estas directrices. Muchos productores utilizan métodos de sacrificio que son considerados no humanitarios según la OIE. No obstante, cada vez son más las empresas de alimentación que están incorporando el bienestar de los peces en sus prácticas y políticas de responsabilidad social corporativa. Este documento proporciona información sobre el sacrificio humanitario de la lubina y la dorada e incluye:

- un resumen de los problemas de bienestar asociados al manejo y ayuno previo al sacrificio,
- un resumen de los principales métodos de sacrificio comercialmente en uso,
- recomendaciones para las prácticas y políticas de responsabilidad social corporativa, y
- métodos para evaluar el bienestar durante el sacrificio.

La información sobre la lubina y la dorada se combina en un único documento porque la cría suele ser simultánea y los métodos para el sacrificio suelen ser los mismos. No obstante, son dos especies distintas con respuestas conductuales y psicológicas al estrés diferentes⁴ y, por lo tanto, este documento proporciona información específica sobre cada una de las especies siempre que exista.



Procedimientos previos al sacrificio

Para que el sacrificio de los peces sea humanitario hay que minimizar el estrés y las lesiones durante la matanza y también en la fase previa. Los procedimientos como el hacinamiento y el traslado de peces desde las jaulas de cultivo y de espera hasta el lugar donde serán sacrificados pueden ser muy estresantes y durar varias horas.

Un estrés importante derivado del manejo previo al sacrificio puede esconder los beneficios en la calidad producidos por un sacrificio más humanitario. Un estudio, por ejemplo, comparó los peces aturdidos por percusión (un método menos estresante) con aquellos sacrificados en hielo desmenuzado (un método considerado no humanitario que provoca largos periodos de actividad y estrés antes de la muerte) y no encontró diferencias importantes en la calidad de la carne de los peces sacrificados por cualquiera de los dos métodos⁵. Los investigadores sugirieron que el estresante periodo previo al sacrificio (los peces fueron hacinados y arrastrados en una red durante 2 horas) anuló los potenciales beneficios en la calidad de la carne que, de lo contrario, se habrían alcanzado con un sacrificio humanitario⁶. Esto pone en relieve el hecho de que los procesos previos al sacrificio afectan al valor comercial del pez tanto como los propios métodos de sacrificio.

Ayuno

A las lubinas y las doradas de piscifactoría se les retira el alimento antes del sacrificio para reducir la tasa metabólica (disminuyendo la demanda de oxígeno) y la actividad física antes del manejo y del transporte en vida. El ayuno también sirve para vaciar el sistema digestivo antes del sacrificio y reducir la suciedad en el agua (alimentos no digeridos, heces y microorganismos) durante el transporte para que el procesamiento sea higiénico. Los peces nunca deberían ayunar para obtener supuestos beneficios en la calidad de la carne.

El tiempo que tardan los peces en vaciar los intestinos depende de la temperatura del agua (necesitan más tiempo cuando las temperaturas son más bajas). Se ha investigado relativamente

poco sobre cuánto tiempo tendrían que ayunar estas especies para vaciar los intestinos sin que ello afectase al bienestar. Mientras que los peces salvajes pueden estar sin alimentarse durante largos periodos de tiempo, los peces de piscifactoría reciben alimento de forma regular. Por ese motivo, los periodos sin alimento pueden suponer un impacto negativo en el bienestar del pez. Además de afectar al bienestar, los periodos de inanición prolongados también repercuten en la calidad del producto. En un estudio en el que se comparó cómo estos periodos de ayuno afectaron en la calidad de la dorada, se calculó que la vida útil de consumo se situaría en 16 días en el caso de los peces que ayunan durante 24 horas, 15 días en aquellos que ayunan durante 48 horas y 14 días en los peces que ayunan 72 horas⁷. Esto sugiere que el ayuno de 24 horas es más beneficioso para la calidad del producto en comparación con periodos de ayuno más largos.

Un problema importante en el bienestar relacionado con el ayuno previo al sacrificio es que no todos los peces ayunan el mismo tiempo. Se pueden tardar días o incluso semanas desde que se inicia el ayuno hasta que se sacrifica el último pez de la jaula⁴. El proceso de cosecha ha de gestionarse de tal forma que la retirada de la comida previa al sacrificio no exceda las 72 horas y todos los peces han de ser sacrificados dentro de este periodo de tiempo.

Hacinamiento

Para comenzar con el proceso de sacrificio, las lubinas y las doradas son hacinadas en una jaula con la ayuda normalmente de una red de barrido para capturarlas y trasladarlas al lugar del sacrificio con mayor facilidad. Existen amenazas severas al bienestar durante esta fase, como densidades altas durante el hacinamiento, largos periodos de hacinamiento y la exposición al aire fuera del agua. En la práctica comercial, las lubinas y las doradas suelen ser hacinadas con una densidad elevada (>700 peces/m³)⁴. Además, el bienestar también puede verse afectado por un intercambio de agua deficiente, por un nivel de oxígeno bajo, y por la acumulación de los residuos de los peces (como el amoníaco) en el agua. Los últimos peces en ser capturados y sacrificados experimentan repetidos intentos de captura, periodos de hacinamiento más prolongados y un estrés importante⁴.

Cuando no se gestiona bien el hacinamiento, el comportamiento de las lubinas y las doradas puede caracterizarse por movimientos vigorosos con los que intentan escapar, como nados rápidos y lucha. Esto implica un uso importante de los músculos previo al sacrificio⁸ y esto provoca, a su vez, un pH menor en el músculo^{9, 10} y una aparición más rápida del rigor mortis¹¹, asociado a una peor calidad del producto y a cambios en la textura.

La severidad y la duración del hacinamiento ha de ser minimizada todo lo posible, y los peces no pueden estar hacinados durante más de 2 horas.

Traslado de peces

Lo ideal es que las lubinas y las doradas sean sacrificadas tan cerca de las jaulas de cultivo como sea posible para que puedan ser trasladadas directamente desde esas jaulas hasta un barco de cosecha junto a la jaula. El traslado provoca estrés en los peces, por lo que hay que limitarlo tanto como sea posible. En algunos casos, los peces son transportados distancias más largas en buques vivero o arrastrados en redes enganchadas a un barco, lo cual puede fácilmente agotar a los peces.

Las lubinas y las doradas se trasladan de la jaula de hacinamiento al lugar donde va a tener lugar el sacrificio con redes *brail* o inglesas (saliendo normalmente del agua) o a través de tuberías mediante bombeo (sin salir del agua). Las redes *brail* no deben ser utilizadas porque, con ellas, el pez sale fuera del agua y porque, además, puede sufrir traumatismos físicos debido a la presión contra otros peces que también estén en la red y abrasiones al rozar con ella. El bienestar es potencialmente mayor con el método de bombeo y dependerá del diseño y del funcionamiento de la bomba. Los sistemas de bombeo han de ser diseñados para trasladar los peces con tanto cuidado y eficacia como sea posible.

El transporte a un matadero fuera de la granja suele hacerse en buques vivero y puede durar varias horas. Los buques han de contar con sistemas para monitorizar la calidad del agua y con equipos de mantenimiento que garanticen unas buenas condiciones durante el tránsito. Los buques vivero no se pueden mover demasiado rápido porque los peces tienen que nadar a la misma velocidad que el barco y podrían agotarse.



Métodos de sacrificio que pueden ser humanitarios para la lubina y la dorada

En la actualidad, la gran mayoría de lubinas y doradas son sacrificadas utilizando el método de enfriamiento en vivo en hielo desmenuzado (Cuadro 1), que no es humanitario, o dejando que se asfixien fuera del agua (Cuadro 2). Estos métodos son aversivos y causan sufrimiento a los peces durante largos periodos de tiempo (desde minutos a horas) antes de que pierdan la consciencia. Hay un método alternativo que ahora está disponible comercialmente capaz de provocar una muerte humanitaria si se ejecuta correctamente: el aturdimiento eléctrico del pez antes de sumergirlo en hielo desmenuzado.

1. Aturdimiento eléctrico seguido de enfriamiento en vivo en hielo desmenuzado

El aturdimiento eléctrico solo se utiliza en la actualidad en un pequeño número de granjas de lubinas y doradas. El aturdimiento eléctrico puede ser parte de un sistema de sacrificio humanitario para estas especies si se ejecuta de forma correcta porque puede provocar insensibilidad de forma instantánea^{6, 12}. Sin embargo, pasado un tiempo, la consciencia se recupera. Por ello, para cumplir con los requisitos de un sacrificio humanitario, el aturdimiento eléctrico ha de estar acompañado de un segundo método de sacrificio¹³. En el caso de la lubina, el enfriamiento en vivo en hielo desmenuzado después del aturdimiento eléctrico puede ser eficaz y puede provocar la muerte sin que el pez recupere la consciencia siempre que los parámetros del aturdimiento sean suficientes¹². No obstante, este método es relativamente nuevo, por lo que es necesario realizar verificaciones extra de las máquinas y llevar a cabo minuciosos controles y verificaciones en la granja. Se necesita urgentemente seguir investigando para verificar a fondo este método aplicado a las lubinas y las doradas, pero los productores que ya lo utilizan comercialmente informan sobre su aparente eficacia.

Los sistemas utilizados para aturdir eléctricamente a los peces (descritos a continuación) sufren variaciones, pero, en general, los factores más importantes a tener en cuenta son los siguientes:

- Los parámetros eléctricos específicos utilizados son decisivos a la hora de asegurar que el aturdimiento es eficaz. Cuando el voltaje o la corriente eléctrica es demasiado

bajo, o cuando la duración del suministro es demasiado corta, el aturdimiento puede no ser eficaz. Esto puede ser doloroso y causar lesiones a peces que todavía están conscientes⁶. También puede suceder que el pez recupere la consciencia durante alguna etapa de los procedimientos de sacrificio o de procesamiento, durante los cuales puede experimentar un sufrimiento y dolor importante. Una corriente eléctrica o un voltaje demasiado alto puede producir daños en la carcasa como hemorragias, sangrados y fracturas en la columna^{14,15}.

- Un aturdimiento eléctrico no eficaz puede pasar desapercibido porque puede provocar una simple inmovilización física. El cuerpo del pez no se movería ni respondería a las pruebas para comprobar si tiene reflejos, pero seguiría estando consciente (tal y como muestran las mediciones de actividad cerebral) y le seguiría afectando el dolor¹⁶. Para evitar esta situación, es importante que los parámetros empleados en los sistemas de aturdimiento eléctrico se basen en las recomendaciones de investigaciones que tengan parámetros validados, y que utilicen las mediciones de la actividad cerebral (a través de una electroencefalografía) y no se basen simplemente en signos del comportamiento.

Con la lubina y la dorada se pueden utilizar máquinas de aturdimiento eléctrico en agua y en seco. El aturdimiento en seco reduce la cantidad de lesiones y daños en la carcasa¹⁷ en comparación con el aturdimiento en agua. Sin embargo, en términos de bienestar es preferible el aturdimiento en agua porque evita factores de estrés en el pez como tener que sujetarlos, manejarlos o sacarlos del agua antes de ser aturridos^{15,18}.

a. Aturdimiento eléctrico en agua:

Los peces son expuestos a una corriente eléctrica en el agua, bien en un tanque de agua (sistema por lotes), o bien mientras son bombeados a través de una tubería (sistema de flujo continuo), lo cual permite un procesamiento más rápido. En el caso del aturdimiento eléctrico en agua, el gradiente de voltaje en el agua o la fuerza del campo eléctrico (medido en voltios por metro) es el parámetro importante a tener en cuenta y no la corriente total.

La corriente eléctrica no solo atraviesa los peces, sino también el agua que los rodea. Depende, por lo tanto, de la cantidad de agua y de la conductividad eléctrica. La conductividad eléctrica del agua cambia según la salinidad, y el agua de mar es normalmente 100 veces más conductiva que el agua dulce de los ríos. El campo eléctrico necesario para aturdir a un pez disminuye ligeramente a medida que incrementa la conductividad del agua aunque, debido al aumento de la conductividad, la corriente eléctrica incrementa casi en la misma proporción. Para aturdir a un pez en agua de mar se requiere, por lo tanto, hasta 50 veces más potencia que para aturdir al mismo pez en agua dulce¹⁹.

Es difícil proporcionar recomendaciones generales sobre qué parámetros eléctricos son mejores para los sistemas de aturdimiento

eléctrico debido a que dependen en gran parte de la configuración individual del sistema, del tamaño y número de peces que se van a sacrificar, y de la conductividad del agua entre otros factores.

b. Aturdimiento eléctrico en seco:

Los peces se sacan del agua y se colocan en una cinta transportadora que funciona como uno de los electrodos. Sobre esa cinta cuelga una cadena de electrodos de placa (láminas de acero) que complementa y completa el circuito. En algunos sistemas, los peces son rociados con agua tras sacarlos del agua y antes del aturdimiento. Esta práctica se denomina *aturdimiento eléctrico en condiciones semisecas*.

Es de vital importancia que el pez entre en las máquinas de aturdimiento en seco de forma correcta: de cabeza, y sin que haya una lucha excesiva. Una orientación incorrecta del pez supone un riesgo importante a que sufra una descarga previa al aturdimiento y un aturdimiento no eficaz, lo que haría que el proceso no fuese humanitario porque los peces sentirían la electricidad durante unos segundos antes de que los electrodos alcanzasen la cabeza. Con una orientación correcta, el aturdimiento eléctrico en seco puede ser humanitario siempre que se acompañe de un segundo método de sacrificio.



Cuadro 1

Enfriamiento en vivo en hielo desmenuzado sin aturdimiento: un método de sacrificio inaceptable

En la actualidad, las lubinas y las doradas suelen sacrificarse en condiciones comerciales mediante el enfriamiento en vivo en hielo desmenuzado. Los peces son extraídos del agua a través de bombas o redes e introducidos en hielo desmenuzado, que es una mezcla de hielo y agua en un porcentaje entre 1:2 y 3:1 y una temperatura típica entre 0 y 2 °C⁴. Los peces terminan muriendo por asfixia. Este método barato, que se utiliza para matar muchas especies y que está extendido por todo el mundo²⁰, provoca un bienestar pobre de los peces²⁹ por ser altamente aversivo: el comportamiento del pez se caracteriza por movimientos vigorosos con los que intenta escapar durante un tiempo²¹ seguidos de la inmovilización. Aunque las lubinas y las doradas reduzcan o detengan su actividad conductual tras unos minutos en el hielo, la actividad cerebral indica que continúan siendo conscientes durante un tiempo bastante más largo. Varios estudios indican que las lubinas y las doradas continúan conscientes en el hielo desmenuzado durante periodos de entre 5 y 40 minutos^{6,10,22-24}.

Cuadro 2

Asfixia fuera del agua: aun método de sacrificio inaceptable

Algunas lubinas y doradas son sacrificadas sacándolas del agua. Este método de sacrificio es muy estresante, el tiempo que tardan en quedar inconscientes o en morir es extremadamente prolongado y el nivel de actividad física es alto^{4,8}. Normalmente, los peces intentan escapar realizando movimientos violentos y comienzan a tener lugar las máximas respuestas al estrés⁴. El tiempo que tardan en perder la consciencia o en morir depende de la temperatura, produciéndose una muerte más rápida en temperaturas más altas⁴. Las lubinas asfixiadas fuera del agua luchan más tiempo incluso que aquellas que mueren en hielo desmenuzado (sobre un 65 % más)⁴. De igual forma, las doradas también luchan más fuera del agua (sobre un 25 % más). El procesamiento del pez no debe empezar hasta que el pez está muerto. Poli *et al.*²³ ha mostrado que la muerte por asfixia fuera del agua tarda $70 \pm 27,6$ minutos, y esta cifra se eleva hasta los 128 minutos según un estudio de Acerete junto a otros autores²⁶.



Recomendaciones para las políticas corporativas en relación al sacrificio humanitario de la lubina y la dorada

1. El sacrificio de todos los animales destinados a la alimentación ha de llevarse a cabo de forma humanitaria. Para ello, han de estar aturdidos, la pérdida de la consciencia ha de ser instantánea y tienen que permanecer inconscientes hasta que se produzca la muerte. En el caso de la lubina y la dorada, el uso de hielo desmenuzado sin aturdimiento previo es inaceptable y ha de ser erradicado. Sí se recomienda, sin embargo, un aturdimiento eléctrico eficaz antes de la inmersión en hielo desmenuzado, porque el sacrificio así sí puede ser humanitario y hay sistemas comerciales disponibles. También se acepta el aturdimiento por percusión o el spiking seguido de un método de sacrificio diferente si es necesario siempre que el pez no recupere la consciencia después del aturdimiento. Sin embargo, no parece que estos sistemas vayan a ser viables comercialmente debido al tamaño relativamente pequeño de las lubinas y las doradas.
2. El sacrificio del animal mediante sangrado sin aturdimiento previo no se considera un método humanitario. Las políticas corporativas de bienestar animal tienen

que estipular que todos los productos de la cadena de suministro vengán de peces a los que se les haya aplicado un aturdimiento previo al sacrificio.

3. Los peces que se retiran de la cadena de producción (por estar enfermos, lesionados, o por no cumplir con los criterios del mercado) han de ser sacrificados de forma humanitaria.
4. Todos los sistemas para el sacrificio de animales han de estar eficazmente gestionados y monitorizados. Esto incluye:
 - El desarrollo y la aplicación de procedimientos operativos estándar (SOP) en todas las operaciones con animales vivos.
 - La formación eficaz de todo el personal que participe en las operaciones con animales vivos.
 - La designación de un miembro del personal que sea el Encargado del Bienestar Animal en el matadero. Su función será la de monitorizar las operaciones para asegurarse de que se cumplen los SOP y de que no es necesario tomar ninguna medida correctiva ante un posible caso de no cumplimiento o algún otro problema.



- El uso de un circuito CCTV en todas las zonas en las que se manejen animales vivos y una monitorización eficaz de las grabaciones.
 - Medición eficaz y gestión proactiva de los indicadores de bienestar en el momento del sacrificio.
5. Los periodos de ayuno previos al sacrificio no pueden durar más de lo necesario para mejorar el bienestar de los peces (reducir los requisitos de oxígeno y la acumulación de residuos en el agua) y un pez no debe ayunar más de 48 horas (24 horas en climas más cálidos). Es necesario que existan procedimientos para asegurar que ninguno de los peces que estén en la jaula supere ese tiempo máximo. Por ejemplo, si se necesitan múltiples cosechas o días para sacrificar a todos los peces de una jaula, los peces han de ser segregados para que los tiempos de ayuno puedan cumplirse. Ha de mantenerse un registro de las fechas y duraciones de dichos periodos.
6. El tiempo de hacinamiento y la intensidad han de ser minimizados.
- El hacinamiento ha de hacerse con redes estrechas y profundas porque son mejores para el bienestar de los peces que las redes anchas y superficiales.
 - El hacinamiento ha de ser monitorizado atentamente y gestionado de tal forma que el grupo se mantenga en calma, y que sean muy pocos los peces que muestren signos de sufrimiento como saltar o retorcerse. Estas acciones indicarían que hay un problema de densidad demasiado alta.
- Los peces no pueden estar hacinados durante más de 2 horas y hay que evitar repetir dicho hacinamiento. Si es inevitable, ha de haber un periodo mínimo de entre 24 y 48 horas entre dos hacinamientos seguidos.
 - Los niveles de oxígeno en agua han de estar monitorizados a lo largo de todo el proceso de hacinamiento y los procedimientos han de asegurar que los niveles de oxígeno se mantengan por encima del 80 %. Si el pez muestra signos de estrés o si los niveles de oxígeno caen por debajo de 80 %, habrá que dar más espacio a los peces aflojando las redes. El agua puede ser complementada con oxígeno. Mantener las redes limpias también ayuda en este sentido, porque las redes sucias pueden reducir el flujo del agua.
7. El traslado de los peces al matadero ha de ser gestionado con cuidado para minimizar el estrés.
- Solo los peces sanos pueden ser transportados, por lo que se realizará una revisión para verificar la salud antes del transporte.
 - Si se utilizan redes manuales para, por ejemplo, retirar los peces enfermos de la jaula, solo se podrá hacer en una pequeña cantidad. Las redes tienen que tener una superficie suave y han de ser utilizadas con cuidado, y los peces no podrán estar fuera del agua más de 15 segundos.
 - Las redes *brail* no se pueden utilizar para sacar a los peces del agua. En su lugar se tendrán que utilizar sistemas de bombeo en los que los peces no salgan del agua, y estos han de ser



cuidadosamente diseñados y gestionados para que el tránsito de los peces por la tubería sea delicado. Los siguientes puntos son importantes:

- Ha de mantenerse un flujo constante y evitar un bombeo que mueva a los peces por ráfagas.
- Los peces han de moverse por las tuberías a una velocidad apropiada. No deberían poder nadar en contra de la corriente del bombeo ya que eso podría lesionarlos o dejarlos exhaustos y, además, estarían dentro de la tubería más tiempo del necesario. Por otro lado, si la corriente de bombeo es demasiado fuerte, el pez corre el riesgo de lesionarse dentro de la tubería o al salir de ella.
- Las dimensiones de las tuberías han de ser suficientes para el tamaño del pez y para el número de peces que están siendo bombeados, y la superficie interior ha de ser suave, incluyendo las uniones entre tuberías.
- Las tuberías han de ser tan cortas y rectas como sea posible.
- Todos los peces han de ser retirados de las tuberías y del sistema antes de que se detenga o finalice el bombeo, y los peces no pueden estar en las tuberías más tiempo del necesario. El oxígeno se agota rápidamente dentro de las tuberías y podrían morir si se quedan atrapados en ellas.



- Si se produce alguna lesión (como un daño en las aletas o en las escamas, heridas en el hocico, magulladuras en los músculos, etc.) dentro de la tubería, habrá que tomar las medidas necesarias para investigar y corregir cualquier fallo que pueda haber en el sistema.
8. Si al pez se le retira el agua antes del sacrificio, este procedimiento ha de estar correctamente diseñado para que los peces sean trasladados con un impacto y riesgo de lesiones mínimo. El tiempo que los peces están expuestos al aire ha de ser reducido todo lo posible, siendo el máximo 15 segundos.
 9. Si se utilizan buques vivero para transportar peces, las condiciones del agua han de ser monitorizadas y controladas para asegurar que los niveles de oxígeno no disminuyen demasiado y que el amoníaco u otros desperdicios no se acumulan a niveles peligrosos.
 10. Sistemas de aturdimiento eléctrico: No se debe comprometer el bienestar del pez en aras de la calidad del producto. Los parámetros eléctricos han de ser establecidos para que el resultado sea un aturdimiento eficaz que dure hasta que el animal muera y que minimice el riesgo de electro-inmovilización (que el pez esté paralizado, pero siga consciente). Los parámetros han de ser apropiados para el tamaño y el número de peces a sacrificar, la configuración del equipo, y la conductividad del agua.

- En los sistemas secos y semisecos, los peces han de entrar de cabeza. Los operarios han de estar presentes para orientarlos de forma manual y comprobar que todos están correctamente alineados.
- En los sistemas secos y semisecos, el tiempo que los peces están sin agua ha de reducirse al mínimo (la Humane Slaughter Association recomienda un máximo de 15 segundos desde la retirada del agua hasta el aturdimiento)²⁷ para minimizar el estrés y evitar movimientos aversivos que puedan complicar la entrada al aturridor eléctrico.
- El método de sacrificio (inmersión en hielo desmenuzado, decapitación, golpe percusivo o *spiking*) ha de ser administrado tan pronto como sea posible, después del aturdimiento, para evitar que el animal se recupere antes morir.
- En los sistemas en agua es importante la limpieza y el mantenimiento diario de los electrodos porque la oxidación sucede rápido, especialmente en los sistemas de agua salada, y esto puede afectar a la cantidad de electricidad que recibe el pez y provocar que el aturdimiento no sea efectivo.

11. Los peces aturridos pueden ser sacrificados mediante enfriamiento en hielo desmenuzado, pero este método solo puede utilizarse si están eficazmente aturridos sin que exista riesgo de que recuperen la consciencia. Los peces han de estar monitorizados para asegurar que no recuperan la consciencia y que las condiciones del hielo desmenuzado son óptimas. La proporción pez:hielo:agua en el contenedor ha de ser 2:1:1 aproximadamente. Es preferible utilizar agua enfriada (que tienda a los 0 oC) y no agua a temperatura ambiente ya que de esta manera se consigue que la mezcla de hielo desmenuzado tenga una temperatura general más baja. Todos los peces han de ser sumergidos en el hielo desmenuzado en su totalidad, y los contenedores no pueden llenarse de más.
12. Los peces tienen que ser observados después del aturdimiento por un operario formado. Si algún pez muestra alguna señal de recuperación, como movimiento opercular u ocular, o en el caso de un fallo en el equipo de aturdimiento, un plan de contingencia ha de ser puesto en marcha para aturdir al pez de forma inmediata (percusión manual y corte de branquias, o *spiking*).



Indicadores de bienestar en el sacrificio

Para monitorizar y mejorar de forma proactiva el bienestar animal durante el sacrificio es necesario empezar identificando los indicadores correspondientes al bienestar. Aunque es importante (y obligatorio en muchos casos) registrar los indicadores que no están directamente relacionados con los animales (como los datos de los parámetros del aturdimiento eléctrico), también es importante observar a los animales. Los indicadores de bienestar son mediciones directamente relacionadas con los animales gracias a las cuales se pueden conocer sus experiencias, lo cual no se conseguiría si nos limitamos a medir datos como los recursos piscícolas. Los indicadores se ven afectados por varios factores, y para aplicar las acciones correctivas podría ser necesario investigar una serie de posibles soluciones.

Las políticas corporativas de bienestar animal han de estipular qué indicadores de bienestar se analizan durante el sacrificio. Los indicadores recomendados para la lubina y la dorada se muestran en la tabla de la página siguiente.



Indicador	Información detallada
Actividad durante el hacinamiento	<p>QUÉ: Una evaluación cualitativa de la actividad del pez durante el hacinamiento.</p> <p>POR QUÉ: La actividad del pez durante el hacinamiento que se observa en la superficie del agua es un indicador del estrés experimentado en ese momento.</p> <p>CÓMO: Este indicador ha de ser registrado de forma continuada. La actividad de los peces puede ser evaluada en una escala de 5 puntos tal y como se describe aquí: https://www.hsa.org.uk/downloads/publications/harvestingfishdownload-spanish-2016.pdf</p> <p>OBJETIVO: Que el resultado de todos los procedimientos de hacinamiento sea 1.</p>
Indicadores de consciencia	<p>QUÉ: Una evaluación de la consciencia realizada en el intervalo de tiempo comprendido entre el aturdimiento y la muerte.</p> <p>POR QUÉ: Los peces han de estar eficazmente aturdidos (inconscientes) para que el sacrificio pueda ser considerado humanitario y para que no experimenten dolor ni estrés durante el proceso.</p> <p>CÓMO: Este indicador ha de ser registrado de forma continuada. Hay que evaluar los indicadores de consciencia después del aturdimiento eléctrico y registrar el número y el porcentaje de peces que muestran señales de recuperación de consciencia. (La lista completa de indicadores está disponible en la tabla al final del documento.) También hay que registrar las acciones ejecutadas cuando se detecta que los peces están recuperando la consciencia.</p> <p>OBJETIVO: Que ningún pez muestre signos de recuperación de consciencia²⁸.</p> <p><i>Si se observan signos de consciencia, los peces han de ser reaturdidos o aturdidos con un método complementario alternativo.</i></p>



© Shutterstock

Indicador	Información detallada
Descargas previas al aturdimiento	<p>QUÉ: Los peces pueden recibir descargas al entrar en un aturdidor eléctrico en seco. Dichas descargas no son suficientes para causar la pérdida de la consciencia, pero pueden causar dolor. Esto sucede, por ejemplo, si un pez se mueve de forma vigorosa y entra en contacto con uno de los electrodos (y no con los dos) o si entra en el aturdidor con la cola por delante.</p> <p>POR QUÉ: Los peces están todavía conscientes y, por lo tanto, las descargas previas al aturdimiento causan dolor. Estas descargas indican que la máquina aturdidora no está bien diseñada o que no está funcionando correctamente.</p> <p>CÓMO Este indicador ha de ser registrado de forma continuada. Puede registrarse la incidencia de peces que entran en la máquina aturdidora de cabeza y calmados (sin retorcerse).</p> <p>OBJETIVO Que el 100 % de los peces que entren en la máquina aturdidora lo hagan de cabeza y sin retorcerse.</p>
Calidad de la carne después de la muerte	<p>QUÉ: Tiempo hasta el rigor mortis y el desgajamiento del tejido muscular.</p> <p>POR QUÉ: La calidad de la carne post mortem puede dar información valiosa sobre el tratamiento previo al sacrificio del pez. Cuando los peces están estresados durante el sacrificio o antes (en el hacinamiento) pueden volverse muy activos y utilizar sus reservas de energía causando un incremento en el ácido láctico. Esto impacta de forma negativa en la calidad de la carne: el rigor se produce antes (disminuyendo la producción y la vida útil de consumo) y aumenta el desgajamiento de la carne (disminuyendo la producción y haciendo que el producto sea menos atractivo para los consumidores).</p> <p>CÓMO: Hay que registrar el tiempo que tarda en aparecer el rigor y el desgajamiento en una muestra de ejemplares.</p>
Hemorragias después de la muerte	<p>QUÉ: Hemorragias en la carne del pez.</p> <p>POR QUÉ: La calidad de la carne post mortem puede dar información valiosa sobre el tratamiento previo al sacrificio del pez. Cuando los peces están estresados durante el sacrificio o antes (en el hacinamiento) pueden volverse muy activos y utilizar sus reservas de energía causando un incremento en el ácido láctico. Esto impacta de forma negativa en la calidad de la carne: el rigor se produce antes (disminuyendo la producción y la vida útil de consumo) y aumenta el desgajamiento de la carne (disminuyendo la producción y haciendo que el producto sea menos atractivo para los consumidores).</p> <p>CÓMO: Hay que registrar el tiempo que tarda en aparecer el rigor y el desgajamiento en una muestra de ejemplares.</p>
Pérdida de escamas después de la muerte	<p>QUÉ: Hemorragias en la carne del pez.</p> <p>POR QUÉ: Los daños físicos <i>post mortem</i> pueden dar información valiosa sobre el tratamiento previo al sacrificio del pez. Las hemorragias aparecen en partes de la carne que han sido dañadas de tal forma que la sangre se filtra en esa zona. Las hemorragias pueden tener lugar si el pez se cae, por ejemplo, al retirarlo del agua o de la red brail, o si se utilizan tuberías y bombas con un mal mantenimiento o un funcionamiento incorrecto. Las hemorragias también suelen aparecer en la cola si el pez ha sido levantado o agarrado con fuerza por esa zona antes del sacrificio. También pueden ser causadas por un mal posicionamiento del pez en el aturdimiento percusivo manual o si no se aplican los parámetros correctos en el aturdimiento eléctrico.</p> <p>CÓMO: Hay que registrar la incidencia de hemorragias en una muestra de ejemplares.</p>

Indicador	Información detallada
Daño ocular después de la muerte	<p>QUÉ: Daño o pérdida de escamas.</p> <p>POR QUÉ Los daños físicos post mortem pueden dar información valiosa sobre el tratamiento previo al sacrificio del pez. Los peces que son hacinados y estresados pueden dañar sus escamas al rozarse contra las redes o entre ellos.</p> <p>CÓMO: Hay que registrar la incidencia de daños en las escamas en una muestra de ejemplares.</p>
Daño en el hocico después de la muerte	<p>QUÉ: Daño ocular.</p> <p>POR QUÉ: Los daños físicos post mortem pueden dar información valiosa sobre el tratamiento previo al sacrificio del pez. El daño ocular tiene lugar durante el aturdimiento por percusión cuando la posición del golpe es incorrecta y se golpea directamente en el ojo o tan cerca del ojo que se produce su ruptura. Los ojos también se pueden ver afectados por redes conservadas en mal estado.</p> <p>CÓMO: Hay que registrar la incidencia de daño ocular en una muestra de ejemplares.</p>



Indicadores de bienestar

Los indicadores de bienestar han de ser utilizados como parte de un programa proactivo de medidas y mejora continua en el que se incluya la definición de objetivos. El programa debe ser un ciclo continuo consistente en:



Monitorizar de forma regular los indicadores de bienestar permite detectar los problemas de forma rápida, implementar acciones correctivas y mejorar constantemente. Algunos indicadores han de ser registrados de forma continua. Para otros indicadores se recomienda analizar una muestra representativa de un mínimo de 50 peces. Para impulsar las mejoras es necesario establecer una serie de objetivos.

Indicadores de consciencia

Es difícil determinar de forma fiable si un pez está inconsciente (y, por lo tanto, si el aturdimiento ha sido eficaz) en el matadero (se necesitarían electroencefalografías, y estas solo pueden ser realizadas en laboratorio). No obstante, es importante asegurarse de que no haya muestras de consciencia después del aturdimiento. Si se observa alguna de las siguientes señales, es posible que el aturdimiento no haya sido eficaz. En caso de duda, si no se está seguro de si un pez está o no inconsciente, hay que repetir el proceso de aturdimiento o utilizar un método complementario alternativo.

Señales de un aturdimiento no efectivo	Comentario	Las señales son aplicables a los siguientes métodos
Respiración	Un movimiento regular del opérculo indica que el pez puede estar consciente.	Todos
Movimiento ocular	El reflejo vestibulo-ocular (RVO) (movimiento ocular) hace referencia al movimiento de los ojos cuando el pez se mueve. Si el pez está consciente, sus ojos rotan dorsoventralmente cuando se gira de lado a lado.	Todos
Comportamiento coordinado	Un comportamiento coordinado, como nadar o intentar escapar, indica que el pez está consciente.	Todos
Respuesta conductual a un pinchazo en la cola	Una respuesta conductual, como alejarse del estímulo, indica que es probable que el pez esté consciente.	Todos
Capacidad para recuperar el equilibrio	Si un pez es capaz de recuperar el equilibrio después de ser invertido en el agua, es probable que esté consciente.	Todos

Exención de responsabilidad

Incorporaremos nueva información científica relativa al sacrificio humanitario de los peces en las próximas versiones de estos recursos. Estas investigaciones podrían alterar nuestro entendimiento de las prácticas establecidas en la actualidad. Última actualización: noviembre de 2018.

REFERENCES

- ¹ EFSA. *Welfare of Farmed Fish: Common Practices during Transport and at Slaughter*; 2017. https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/aw_platform_20180621_pre-06.pdf.
- ² Chandroo KP, Duncan IJH, Moccia RD. Can fish suffer?: Perspectives on sentience, pain, fear and stress. *Appl Anim Behav Sci.* 2004;86(3-4):225-250. doi:10.1016/j.applanim.2004.02.004
- ³ OIE. *Aquatic Animal Health Code - 21st Edition.* 17th ed.; 2018.
- ⁴ EFSA. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare on a request from the European Commission on species-specific welfare aspects of the main systems of stunning and killing of farmed sea bass and sea bream. *EFSA J.* 2009;(1010):1-72.
- ⁵ Tejada M, Huidobro A. Quality of farmed gilthead seabream (*Sparus aurata*) during ice storage related to the slaughter method and gutting. *Eur Food Res Technol.* 2002;215(1):1-7. doi:10.1007/s00217-002-0494-1
- ⁶ Van De Vis H, Kestin S, Robb D, et al. Is humane slaughter of fish possible for industry? *Aquac Res.* 2003;34(3):211-220.
- ⁷ Álvarez A, García García B, Garrido MD, Hernández MD. The influence of starvation time prior to slaughter on the quality of commercial-sized gilthead seabream (*Sparus aurata*) during ice storage. *Aquaculture.* 2008;284(1-4):106-114. doi:10.1016/j.aquaculture.2008.07.025
- ⁸ Bagni M, Civitareale C, Priori A, et al. Pre-slaughter crowding stress and killing procedures affecting quality and welfare in sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and sea bream (*Sparus aurata*). *Aquaculture.* 2007;263(1-4):52-60. doi:10.1016/j.aquaculture.2006.07.049
- ⁹ Panebianco A, Ilacqua I, Fortino GL, Ziino G, Giuffrida A. The influence of capture method on the quality of reared gilthead seabream. *Vet Res Commun.* 2006;30(SUPPL. 1):361-364. doi:10.1007/s11259-006-0081-1
- ¹⁰ Bagni M, Civitareale C, Priori a., et al. Pre-slaughter crowding stress and killing procedures affecting quality and welfare in sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and sea bream (*Sparus aurata*). *Aquaculture.* 2007;263(1-4):52-60. doi:10.1016/j.aquaculture.2006.07.049
- ¹¹ Matos E, Gonçalves A, Nunes ML, Dinis MT, Dias J. Effect of harvesting stress and slaughter conditions on selected flesh quality criteria of gilthead seabream (*Sparus aurata*). *Aquaculture.* 2010;305(1-4):66-72. doi:10.1016/j.aquaculture.2010.04.020
- ¹² Lambooi B, Gerritzen MA, Reimert H, Burggraaf D, André G, Van De Vis H. Evaluation of electrical stunning of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) in seawater and killing by chilling: Welfare aspects, product quality and possibilities for implementation. *Aquac Res.* 2008;39(1):50-58. doi:10.1111/j.1365-2109.2007.01860.x
- ¹³ IBF, VetEffect, Wageningen University, (SANTE) RC for the ECDH and FS. *Welfare of farmed fish: Common practices during transport and at slaughter.* 2017.
- ¹⁴ Kestin SC, van deVis JW, Robb DHF. Protocol for assessing brain function in fish and the effectiveness of methods used to stun and kill them. *Vet Rec.* 2002;150(10):302-307. doi:10.1136/vr.150.10.302
- ¹⁵ Lines JA, Robb DH, Kestin SC, Crook SC, Benson T. Electric stunning: A humane slaughter method for trout. *Aquac Eng.* 2003;28(3-4):141-154. doi:10.1016/S0144-8609(03)00021-9

- ¹⁶ Zampacavallo G, Parisi G, Mecatti M, Lupi P, Giorgi G, Poli BM. Evaluation of different methods of stunning/killing sea bass (*Dicentrarchus labrax*) by tissue stress/quality indicators. *J Food Sci Technol*. 2015;52(5):2585-2597. doi:10.1007/s13197-014-1324-8
- ¹⁷ van de Vis H, Abbink W, Lambooj B, Bracke M. *Stunning and Killing of Farmed Fish: How to Put It into Practice?* Vol 3. Elsevier Ltd.; 2014. doi:10.1016/B978-0-12-384731-7.00199-9
- ¹⁸ Robb DHF, O'Callaghan M, Lines JA, Kestin SC. Electrical stunning of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): Factors that affect stun duration. *Aquaculture*. 2002;205(3-4):359-371. doi:10.1016/S0044-8486(01)00677-9
- ¹⁹ Lines J, Kestin S. Electrical stunning of fish: the relationship between the electric field strength and water conductivity. *Aquaculture*. 2004;241(1-4):219-234. doi:10.1016/j.aquaculture.2004.07.023
- ²⁰ Oliveira Filho PRC, Oliveira CAF, Sobral PJA, Balieiro JCC, Natori MM, Viegas EMM. How stunning methods affect the quality of Nile tilapia meat. *CYTA - J Food*. 2015;13(1):56-62. doi:10.1080/19476337.2014.911211
- ²¹ Vardanis G, Divanach P, Pavlidis M. Comparison of alternative slaughter methods for sea bream. 2017:6-9.
- ²² Simitzis PE, Tsopelakos A, Charismiadou MA, Batzina A, Deligeorgis SG, Miliou H. Comparison of the effects of six stunning/killing procedures on flesh quality of sea bass (*Dicentrarchus labrax*, Linnaeus 1758) and evaluation of clove oil anaesthesia followed by chilling on ice/water slurry for potential implementation in aquaculture. *Aquac Res*. January 2013:n/a-n/a. doi:10.1111/are.12120
- ²³ Poli BM, F. Scappini G, Parisi G, et al. Traditional and innovative stunning slaughtering for European seabass compared by the complex of the assessed behavioural, plasmatic and 34th, tissue stress and quality indexes at death and during shelf life. In: *WEFTA Conference, Lubeck, Germany*. ; 2004.
- ²⁴ Huidobro A, Mendes R, Nunes ML. Slaughtering of gilthead seabream (*Sparus aurata*) in liquid ice: Influence on fish quality. *Eur Food Res Technol*. 2001;213(4-5):267-272. doi:10.1007/s002170100378
- ²⁵ Robb DHF, Kestin SC. Methods used to kill fish: Field observations and literature reviewed. *Anim Welf*. 2002;11:269-292.
- ²⁶ Acerete L, Reig L, Alvarez D, Flos R, Tort L. Comparison of two stunning/slaughtering methods on stress response and quality indicators of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *Aquaculture*. 2009;287(1-2):139-144. doi:10.1016/j.aquaculture.2008.10.012
- ²⁷ Humane Slaughter Association. *Humane Harvesting of Fish*. 2014.
- ²⁸ HSA. *Humane Harvesting of Fish*.; 2016. <https://www.hsa.org.uk/downloads/publications/harvestingfishdownload-updated-with-2016-logo.pdf>.
- ²⁹ OIE. (2010). Welfare Aspects of Stunning and Killing of Fish for Human Consumption. Health (San Francisco), 1–5. Retrieved from http://web.oie.int/eng/normes/fcode/en_chapitre_1.7.3.pdf