

ILUMINACIÓN Y RUIDO EN EXPLOTACIONES PORCINAS DE GALICIA

Barrasa, M.^P; Lamosa, S.; Fernández, M. D; Fernández, E.

Universidad de Santiago de Compostela

Abstract

12 pigs farms, classified in gestation, maternity and fattening, were studied during a complete day in august, 2008. Morning and evening lighting levels maps were done taking measures during 24 hours and others specific measures going round the building one time in the morning and another in the evening. A noise levels map from each farm was also done measuring uniformly distributed points. Besides, a worker of each farm wearied a dosimeter on the shoulder during the working day.

The pigs farms studied showed very important differences as regards spacial and temporary distribution of lighting levels and were constrained more by animal needs than by workers visual ones. Lighting levels in maternity were lower than in fattening, and the highest values were in gestation.

Noise levels maps showed low levels in the most of the areas of the buildings. The equivalent sound level for the working day period was below 80 dB in all cases but two. A case with a peak level of 137dB was detected.

Keywords: *Pigs farm, lighting, noise, noise levels map, lighting levels map.*

Resumen

Se estudiaron 12 explotaciones, separando las zonas de gestación, maternidad y cebo, durante un día completo en el mes de agosto de 2008. Se elaboraron mapas de iluminación matinal y vespertina realizando una medición en continuo durante 24 horas y varias puntuales recorriendo el establo por la mañana y por la tarde. Se elaboró un mapa de ruido de cada explotación tomando datos en puntos uniformemente distribuidos en cada explotación y se colocó un dosímetro durante toda la jornada a un trabajador de la explotación.

Las explotaciones de ganado porcino presentaron diferencias muy importantes en la distribución espacial y temporal de los niveles de iluminación encontrados, estando condicionados fundamentalmente por las necesidades del ganado, por lo que las necesidades visuales de los trabajadores quedan relegadas a un segundo plano. Los niveles de iluminación van en aumento comenzando por maternidad, seguido por cebo hasta gestación.

Los mapas de ruido de las explotaciones presentaron la práctica totalidad de sus superficies por debajo de los límites aconsejables. El nivel diario equivalente de la muestra de trabajadores estuvo por debajo de los 80 dB excepto dos casos. Se detectó un caso en el que el nivel pico llegó hasta los 137 dB.

Palabras clave: *Explotaciones de porcino, iluminación, ruido, mapas de iluminación, mapas de ruido.*

1. Introducción

Durante las últimas décadas, la rentabilidad de muchas explotaciones ganaderas se basó en la implantación de grandes cambios en los sistemas de producción que, entre otras cosas, llevaron a una mayor tecnificación de las granjas, a la introducción de razas más productivas y sensibles y a la pérdida de la base territorial tradicionalmente asociada a la productividad pecuaria (Aguilar, 2006).

Todos estos elementos repercutieron de forma importante en el bienestar animal, en el medioambiente y en las condiciones laborales de los ganaderos, provocando un incremento de la preocupación social hacia estas consecuencias negativas derivadas de la intensificación agroganadera, que se vio reflejada en las políticas comunitarias: condicionalidad de las ayudas, autorizaciones ambientales integradas, campañas de sensibilización y formación, etc.

Las condiciones ambientales de las explotaciones ganaderas representan un indicador tanto de la seguridad, salud y confort del ganadero, como del bienestar animal, así como una posible fuente de contaminación atmosférica.

El entorno que rodea tanto al trabajador como al animal es de gran importancia para la salud y rendimiento del primero como para el correcto desarrollo de las funciones de los animales, de tal forma que condiciones ambientales adversas pueden desencadenar trastornos en la conducta y en la fisiología animal que conlleven una producción menor y de peor calidad.

El Real Decreto 486/1997 establece que la iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sobre seguro para su seguridad y salud.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, en particular, las siguientes disposiciones:

1. La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:
 - Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad
 - Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas
2. Siempre que sea posible los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad idóneas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.
3. La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:
 - La distribución de los niveles de iluminación será el más uniforme posible.
 - Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas
 - Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.
 - Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus cercanías

4. Los lugares de trabajo, o parte de ellos, en los que el fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.
5. Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, la tal efecto, el dispuesto en la normativa específica vigente.

Asimismo el Real Decreto establece unos niveles mínimos de iluminación que son desarrollados con mayor precisión en la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo. En la tabla se recogen los niveles de luz que mayor interés pueden tener en las explotaciones ganaderas.

Lugar o actividad	Nivel medio de iluminación ⁽¹⁾ (luxes)
Establos y cuadras	50
Paritorios e establos para animales enfermos	200
Preparación do pienso, ordeño y lavado de utensilios	200
Carga de productos, manipulación de equipos y maquinaria	200
Lecherías	500
Pasillos y vías de circulación	100 (150 si circulan vehículos)

(1) El R.D. 1135/2002 [4] establece que los niveles mínimos de alumbrado se deben duplicar cuando existan riesgos de accidente

Tabla 1. Niveles de iluminación (luxes) recomendados (Fuente: INSHT)

La exposición continuada al ruido, además de poder provocar sordera crónica, puede tener otros efectos extraauditivos que alteren la salud: aumento del ritmo respiratorio, de la tensión arterial, cólicos y acidez estomacal, alteraciones hormonales, aceleración del metabolismo, trastornos del sueño, irritabilidad, cansancio y por supuesto, molestia y desagrado a nivel psicológico (Falagán, 2001)

Para poder valorar las exposiciones al ruido y por lo tanto, la capacidad de daño que puede ocasionar sobre el bienestar de los ganaderos, es necesario estimar el nivel diario equivalente (LAeq,d) y compararlo que los niveles recogidos por la legislación pertinente.

El nuevo R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición el ruido, establece una serie de pautas y deberes que se resumen en la tabla siguiente:

R.D. 286/2006	LAeq,d	Lpico
Valores límites de exposición	87 dB (A)	140 dB (C)
Valores superiores de exposición que dan lugar a unha acción	85 dB (A)	137 dB (C)
Valores inferiores de exposición que dan lugar a unha acción	80 dB (A)	135 dB (C)

Tabla 2. Valores recogidos en el R.D. 286/2006

2. Objetivos

El objetivo último de estos trabajos es conocer las condiciones de trabajo de los trabajadores ocupados en diversos subsectores pertenecientes al sector agrario de la Comunidad Autónoma de Galicia.

En este caso el objetivo se centra en determinar las condiciones de iluminación y ruido en algunas explotaciones ganaderas de porcino ubicadas en la provincia de Lugo, como trabajo preliminar para otros futuros estudios más específicos.

3. Metodología

El equipo utilizado para la medición puntual de la iluminación ha sido un luxómetro de bolsillo con rango de medición entre 0,01 y 50.000 lux, con pantalla LCD con tres dígitos con indicador de batería.



Figura 1. Luxómetro

Con el fin de realizar un mapa de iluminación se realizó un itinerario recorriendo la totalidad de la explotación, registrando la luminancia en los puntos representativos a una altura de 0,8 m. Se hicieron dos periodos de registro por cada explotación, a las 12:00 y a las 18:00 horas

Los datos de iluminación en continuo se tomaron con un registrador de temperatura, humedad y luz KH100, con resolución de 1 lux y una frecuencia de registro de 1 s a 24 h.



Figura 2. Registrador de Temperatura Humedad y Luz KH100

Se realizó un itinerario recorriendo la nave y tomando los datos en puntos representativos, con el fin de realizar posteriormente un mapa de ruidos. Esta medición se hizo una vez al día escogiendo los momentos de mayor actividad de los animales, midiendo durante un minuto ininterrumpido en cada punto.



Figura 3. Sonómetro integrador CEL 400

Se utilizó un dosímetro para conocer el nivel de ruido al que estuvo expuesto el trabajador, colocándolo en el hombro desde las 9:00 hasta las 21:00 horas.



Figura 4. Dosímetro CEL 350

PARÁMETRO	CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN
Iluminación en la nave	Puntual con luxómetro: 2 veces al día (una medición sobre las 12 de la mañana y otra entorno a las 6 de la tarde)
Iluminación en la nave	24 horas en continuo, desde las 9:00 hasta las 9:00 del día siguiente, ubicando el registrador de temperatura, humedad e luz, dentro de lo posible en el centro de la nave, e a una altura de 0,80 m
Ruido en la nave	Mediciones de 1 minuto con el sonómetro en varios puntos de la nave

Tabla 3. Características de las mediciones

3.1 Elección de las explotaciones

Para la elección de las explotaciones, partimos de los listados proporcionados por las Oficinas Agrarias Comarcales (OACs) de Lugo, Monterroso y Sarria, en la provincia de Lugo, pertenecientes a la Consellería de Medio Rural de la Xunta de Galicia. Después de ponerse en contacto con ellas y contar con su colaboración se eligieron las explotaciones de porcino más representativas, un total de doce, cuatro de cebo, cuatro de gestación y otras cuatro de maternidad. La selección se realizó con miras a contar con una variedad en cuanto a estructuras y soluciones constructivas, distintos tipos de alojamientos, de ventilación (natural o forzada), sistemas de limpieza, etc.



Figura 5. Situación de las explotaciones del estudio

Además de la toma de datos descrita, se sacaron fotografías generales y de detalle en todas las explotaciones y se croquizaron con el fin de conocer el número, distancia y dimensiones de los elementos integrantes de las naves, como fachadas, cubiertas, ventanas, lucernarios, luminarias, etc.

Los datos se volcaron con ayuda del software específico de cada equipo y posteriormente se exportaron al programa Excel-2003 para su tratamiento de datos. Los croquis realizados en campo se representaron gráficamente con Autocad 2006 y para la realización de los mapas de iluminación y de ruido se utilizó ArcView Gis 3.0.

Para la realización de este estudio se tomaron de muestra 12 explotaciones de porcino. Dichas explotaciones forman el acrónimo EP seguido por un código de dos números que van de 01 a 12, que indican de la primera a la doceava explotación de porcino visitada y por último llevan la letra C refiriéndose a las explotaciones de cebo; X en el caso de las gestantes y M indicando las de maternidad. La toma de datos se realizó en el mes de agosto de 2008.

4. Resultados

4.1 Iluminación

En este apartado se exponen los datos de iluminancia o nivel de iluminación puntuales obtenidos por medio del luxómetro en distintas áreas de trabajo y estabulación así como aquellos diezminutales medidos por el registrador de temperatura-humedad-luz. Estos datos permitieron el análisis de la distribución de niveles de iluminación así como de la evolución de este parámetro, fundamental en algunas especies de ganado y de gran incidente en la seguridad laboral.

A partir de los mapas de distribución espacial de niveles de iluminación se obtuvieron las superficies correspondientes a cada rango de nivel de iluminación en dos períodos, un matutino y otro vespertino.

Los valores medios de superficies sometidos a distintos rangos de iluminancia en ganado porcino ponen de manifiesto que los mayores niveles de iluminación se consiguen en gestación seguido de cebo. En maternidad se encuentran las mayores superficies sometidas a niveles de iluminación muy bajos para el desarrollo de la actividad laboral e incluso para el tránsito seguro por parte de los trabajadores. Por el contrario en gestación, los trabajadores podrían realizar tareas con altos requerimientos visuales. Entre una y otra situación, aunque más próxima a la situación de maternidad, se observan los valores conseguidos en cebo. En general los valores vespertinos aportan discretos ascensos de las superficies más iluminadas.

DISTRIBUCIÓN DE ILUMINANCIAS MATUTINA					
Nivel de iluminación		Superficie aproximada			
Lux		%			
		EP_C_media	EP_X_media	EP_M_media	MEDIA
	0 – 50	55	15	77	49
	50 – 100	15	11	10	12
	100 – 200	29	14	10	18
	200 – 500	8	25	3	12
	>500	1	36	0	13

Tabla 4. Superficie media (%) de las cortes en las explotaciones de porcino, según rangos de nivel de iluminación (lux) en el período matutino

DISTRIBUCIÓN DE ILUMINANCIAS VESPERTINA					
Nivel de iluminación		Superficie aproximada			
Lux		%			
		EP_C_media	EP_X_media	EP_M_media	MEDIA
	0 – 50	54	13	91	52
	50 – 100	15	23	4	14
	100 – 200	32	19	3	18
	200 – 500	4	13	1	6
	>500	3	33	1	12

Tabla 5. Superficie media (%) de las cortes en las explotaciones de porcino, según rangos de nivel de iluminación (lux) en el período vespertino

La distribución de los tiempos en función de los niveles de iluminación dan lugar a la descripción de la situación que la distribución superficial ya había ofrecido. Debido a los altos valores obtenidos en cebo y maternidad, así como casos concretos de gestación, el promedio simplifica la compleja situación existente resultando que el mayor período de exposición, de más de 8 h, se corresponde con el rango de iluminación de 0 a 50 lux.

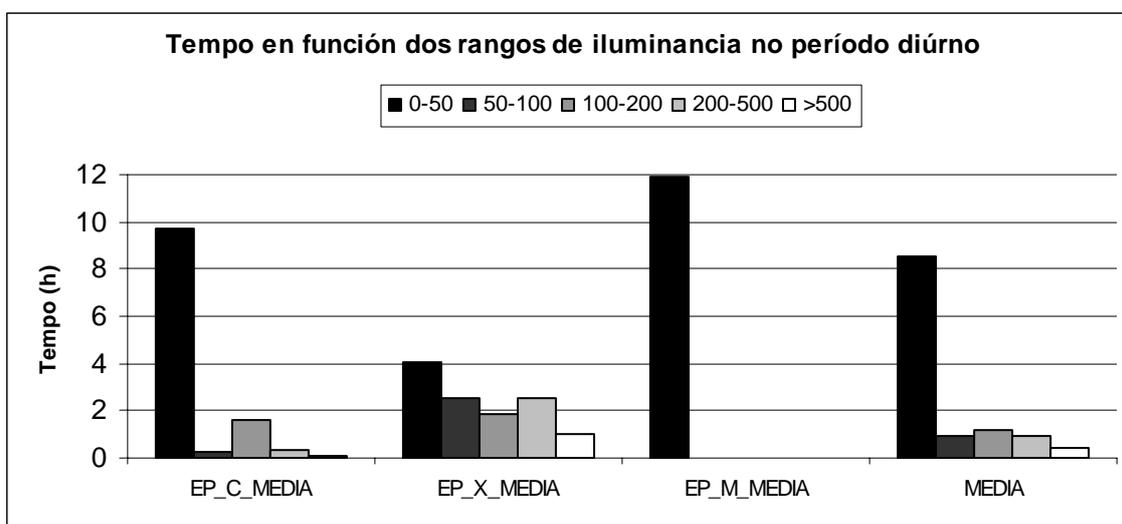


Gráfico 1. Tiempo medio en función de los rangos de iluminancia en el período diurno en explotaciones de ganado de porcino

4.2.- Ruido

En este apartado se exponen los datos de ruido obtenidos, tanto de las mediciones realizadas con el sonómetro en la granja, como con el dosímetro. La situación media de las explotaciones analizadas se resume en la siguiente tabla.

Superficie (%) da granxa segundo rangos de nivel de ruído (dB)					
	0 – 60	60 - 70	70 - 80	> 80	< 80
EP_01_C	0	0	75	25	75
EP_04_C	0	1	99	0	100
EP_07_C	0	49	50	1	99
EP_12_C	0	70	30	0	100
EP_02_X	0	99	1	0	100
EP_05_X	0	20	80	0	100
EP_08_X	0	2	96	2	98
EP_10_X	0	0	100	0	100
EP_03_M	40	60	0	0	100
EP_06_M	15	60	25	0	100
EP_09_M	50	0	49	1	99
EP_11_M	30	0	0	70	30
Media	11,3	30,1	50,4	8,3	91,8
Máximo	50	99	100	70	100
Mínimo	0	0	0	0	30
Varianza	336,9	1258,8	1542,4	428,6	428,6
Desviación	18,4	35,5	39,3	20,7	20,7
n	4	8	10	5	12

Tabla 6. Superficie (%) de las naves de porcino, según rangos de nivel de ruido LAeq (dB)

En su conjunto prácticamente la totalidad de las superficies de las granjas estudiadas está por debajo de los 80 dB, encontrándose pequeñas zonas puntuales que superan este valor, de escasa representatividad e importancia. Tan sólo existen dos casos de naves donde el porcentaje de superficie por encima de los 80 dB es significativo, una de cebo y otra de maternidad.

Los datos obtenidos en las mediciones realizadas con el dosímetro colocado la cada uno de los trabajadores de las explotaciones visitadas, desde las nueve de la mañana hasta las nueve de la noche, se resumen en la siguiente tabla, presentando los valores del nivel equivalente diario y del nivel pico máximo para cada uno de los casos.

	LAeq	T	LAeq.d	CPeak
EP 01	79.5	7.5	79.2	123.0
EP 02	67.8	5.5	66.2	127.8
EP 03	66.7	6.0	65.5	137.0
EP 04	78.5	4.5	76.0	129.5
EP 05	78.2	5.0	76.2	127.2
EP 06	70.2	5.0	68.2	126.8
EP 07	77.0	8.0	77.0	130.8
EP 08	83.8	7.5	83.5	129.6
EP 09	79.5	7.5	79.2	126.4
EP 10	79.0	7.0	78.4	127.6
EP 11	73.8	5.5	72.2	126.7
EP 12	80.8	8.0	80.8	131.1

Media	76.2	6.4	75.2	128.6
Máximo	83.8	8.0	83.5	137.0
Mínimo	66.7	4.5	65.5	123.0
Varianza	29.2	1.7	34.8	11.8
Desviación	5.4	1.3	5.9	3.4

Tabla 7. Nivel diario equivalente y nivel pico máximo en los trabajadores de porcino

El nivel diario equivalente medio es de 75,2 dB, encontrándose dos casos, por encima de los 80 dB, sin llegar a los 85 dB. También se detectó un solo caso en el que el nivel pico llegó hasta los 137 dB, el resto todos por debajo de 135 dB.

5. Conclusiones

Existen dos situaciones extremas en el cebo de ganado porcino. Por una parte se observan rangos de iluminación muy baja (menores de 50 lux) durante todo el período diurno, incluso con el empleo de iluminación artificial. Por otra parte, existen también explotaciones con iluminación natural acomodada con predominio de rangos de iluminación medios (100-200 lux) durante la mayor parte del período diurno. Asimismo se presenta la convivencia de estos dos extremos en una única explotación.

Pese a las enormes diferencias encontradas entre las distintas explotaciones dedicadas a la gestación en ganado porcino, los niveles de iluminación son muy superiores a los conseguidos en cebo o maternidad, con predominio de los valores de iluminancias medio-altos. La iluminación es un factor que cobra importancia en la gestación llegando niveles de iluminación altos, distribución de iluminancias uniforme y horas de iluminación suficientes para un trabajo con requerimientos visuales medio-altos.

En la maternidad los niveles de iluminancia son inferiores a 50 lux, en la mayoría de la superficie. En todos los casos a iluminación resultó ser deficiente para el trabajador bien por los bajos valores de iluminancia conseguidos, bien por deficiencias en la uniformidad de la distribución de los mismos.

En resumen, las explotaciones de ganado porcino presentan diferencias muy importantes en la distribución espacial y temporal de los niveles de iluminación conseguidos y están condicionados fundamentalmente por las necesidades del ganado, por lo que las necesidades visuales de los trabajadores quedan relegadas a un segundo plano. Los niveles de iluminación van en aumento comenzando por maternidad, siguiendo por cebo y hasta gestación. Las variaciones entre las explotaciones de la misma tipología son significativas, presentándose en el análisis situaciones extremas.

Los mapas de ruido das cortes presentan la practica totalidad de sus superficies por debajo de los límites aconsejables. Se encontraron dos casos de naves donde el porcentaje de superficie por encima de los 80 dB es significativo, una de cebo y otra de maternidad.

El nivel diario equivalente de la muestra de trabajadores está por debajo de los 80 dB excepto dos casos, las cales no llegan a los 85 dB. Se detectó un caso en el que el nivel pico llegó asta los 137 dB.

Referencias

Aguilar Ramírez, M.: *"Control ambiental en alojamientos ganaderos de Navarra II"*. Instituto Técnico de Gestión Ganadero, Pamplona, 2006.

Barrasa, M.; Fernández, E.; Fernández, M.D.; García, B.; García, F.; Lamosa, S.; López, A.B. *"Ruido, iluminación e concentración de gases nalghunas explotacións galegas"*. Lugo, 2008.

Falagán, M.J.: *"Higiene Industrial Aplicada"*. Fundación Luis Fernández Velasco, Oviedo, 2001.

Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con los agentes químicos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid, 2008.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Boletín Oficial del Estado nº 97. Madrid, 1997

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. Boletín Oficial del Estado nº 60. Madrid 2006

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento a la Sociedad Gallega de Prevención de Riesgos, que nos ha encargado este trabajo (Barrasa y otros, 2008), el cual ha sido subvencionado por la Consellería de Traballo de la Xunta de Galicia.

Manifiestar nuestro más sincero agradecimiento a todos los ganaderos que nos han permitido llevar a cabo los trabajos de campo en sus explotaciones.

Correspondencia (Para más información contacte con):

Martín Barrasa Rioja

Departamento de Ingeniería Agroforestal. Proyectos.

Escuela Politécnica Superior de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela.

C/ Benigno Ledo s/n. 27002 Lugo. España.

Teléfono 34 982.252231 Ext. 23263. Móvil 600 94 00 45 Fax: 34 982 28 59 26

E-mail : martin.barrasa@usc.es