



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

# Caracterización de las explotaciones porcinas y avícolas de carne de la Comunidad Valenciana

María del Mar Martínez Granell

Noviembre 2015



Directores: Dr. Aránzazu Villagrà García Dr. Fernando Estellés Barber





UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

# **Caracterización de las explotaciones porcinas y avícolas de carne de la Comunidad Valenciana**

Autor: María del Mar Martínez Granell

Directores: Dr. Aránzazu Villagrà García

Dr. Fernando Estellés Barber

Noviembre 2015





## AGRADECIMIENTOS

Esta tesis nunca hubiera sido posible sin la colaboración desinteresada de los ganaderos visitados de la Comunidad Valenciana, por su amabilidad y entrega durante esas interminables encuestas.

Mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han estado a mi lado durante este larguísimo tiempo.

En primer lugar a Manolo y Antonio, por acompañarme en mis primeros pasos investigadores. Sin ellos no me habría metido nunca en esta aventura.

A Tragsega, por ponerme al frente durante diez años del proyecto que me ha permitido realizar esta tesis doctoral y a mis compañeros, en especial a Laura. Para mí siempre será Tragsega.

A mis Directores y amigos Arantxa y Fernando, por vuestra implicación y dedicación y por la confianza que habéis depositado en mí. Me habéis hecho fácil lo difícil. Gracias por esas divertidas reuniones y siempre nos quedará el Ala delta!

A mis compañeros del Centro de Investigación y Tecnología Animal (CITA) con los que he tenido el placer de trabajar todos estos años y de los que tanto he aprendido. A mis chicas, por los buenos momentos y por esas cerve-CITAS, y por supuesto al Jefe, gracias Ernesto por tu apoyo y confianza. Clarsi gracias por toda tu ayuda y por tranquilizarme y guiarme en los peores momentos.

A mi madre, por su constante apoyo y consejos. Sin su insistencia jamás habría conseguido presentar este trabajo.

A Jose, mi amor, mi compañero de viaje, gracias por hacerme especial todos los días y por tu paciencia. Perdón por haberos robado a ti y Joan tantos momentos.

A Joan

*"Los lobos en el monte,  
los pollitos en el corral,  
los peces en el agua,  
los barcos en el mar.*

*Ya todo está en su sitio,  
ya todo en su lugar.  
Los niños en la escuela  
y los patos a volar"*  
(Gloria Fuertes)

A papá

*"Cerrar los ojos a la naturaleza solo nos hace ciegos en un paraíso de tontos".*  
(Jacques Cousteau)

## ABSTRACT

Poultry production is one of the main livestock related activities in Spain, being the most consumed fresh meat and the second, behind pork, when looking at total (including processed meat) consumption. On the other hand, pig farming is the most important livestock sector in our country with an annual income over 4.000 million €. Moreover, Spain is the second pig meat producer in the European Union. Neither of these two sectors are under the umbrella of the Common Agricultural Policy, thus not receiving any funding from the EU. Both sectors are highly dependent on external production factors such as feeding.

Nevertheless, they are very dynamic sectors, constantly adapting to market needs, with constant technological advances. Moreover, due to low profit margins, both sectors are under a continuous technological update of the farms and a continuous professionalization of farmers in order to keep their competitiveness. In addition, farms must adapt to the new European and national regulations concerning animal welfare and environmental protection, which might be leading to a transformation of both sectors.

The aim of this study was to obtain wide-ranging and detailed information about chicken and pig farms in the Comunidad Valenciana (Spain) focusing on aspects related to social, management-practices, biosecurity, productive technology and technical results. All these variables were generically described as a function of the production system and province.

Almost 500 farms (284 pig farms and 202 poultry farms) were selected for surveying in this work. These farms were randomly selected and all of them were visited from July 2005 and during 18 months. In each farm, the owners or the person in charge of the farm were interviewed. Each survey included more than 500 variables for each sector.

After completing the survey campaign, a database was obtained by applying coherence and error correction controls to the original data. This database was used for the statistical analysis aimed to characterize both sectors.

The information was analyzed according to the production system, whether they were owner-operated or integrated farms, according to the productive system (pig farms) and according to the three provinces: Castellon, Valencia and Alicante.

The statistic analysis was carried out in two steps. First a univariant analysis was used to describe the results obtained. Later, a multiple-correspondence analysis (two step cluster procedure) was conducted to classify farms in homogeneous groups according to their characteristics.

The multiple-correspondence analysis allowed to clearly classifying poultry and pig farms of the Comunidad Valenciana according to their characteristics. The age of both, owner and farm buildings were the main driving factors for classification. The effect of both variables was found to be strongly related to other factors such as biosecurity measures and management-practices.

## RESUMEN

La cría de aves para producción de carne, es en la actualidad, una ganadería muy importante en nuestro país, ya que es la carne más consumida en fresco y la segunda en consumo total tras la carne de porcino. Por otro lado, el sector porcino es el primer sector de la ganadería de nuestro país con una producción anual que supone más de 4.000 millones de euros al año, lo que le coloca también como segundo productor europeo.

Ninguno de estos dos sectores reciben ayudas dentro de la Política Agraria Común, y se caracterizan por ser muy dependientes de factores de producción ajenos a la explotación, fundamentalmente de los piensos compuestos. Son, además, sectores muy dinámicos con avances tecnológicos continuos y márgenes estrechos de ganancia, lo que obliga una renovación tecnológica constante de las explotaciones y una profesionalización continua de los granjeros, para ser competitivos. Actualmente, las explotaciones se tienen que adaptar a las nuevas normativas europeas y estatales de bienestar animal y de ordenación de los sectores, que buscan un mayor confort de los animales y una menor repercusión ambiental de las granjas en el medio.

El objetivo de este estudio es caracterizar y tipificar las explotaciones porcinas y de pollos de engorde de la Comunidad Valenciana (C.V.), dos de los sectores ganaderos más importantes en España y que más han evolucionado en los últimos años.

Con este fin, desde julio de 2005 y durante un periodo de dieciocho meses fueron visitadas un total de 202 explotaciones de producción de broilers y 284 explotaciones porcinas. En el caso del ganado porcino, se encuestaron explotaciones de ciclo cerrado, explotaciones de producción de lechones, multiplicadoras, cebaderos independientes, transiciones de lechones y explotaciones de producción mixta. En cada una de ellas se realizó una encuesta, a pie de granja, a los titulares de las instalaciones, con más de 500 variables para cada sector.

Las explotaciones fueron seleccionadas mediante un muestreo aleatorio estratificado y proporcionado entre todas las existentes de ambos sectores. Los cuestionarios recogen variables de distintas categorías y se han considerado numerosos aspectos relacionados con la localización geográfica, información sobre el titular, características constructivas, instalaciones y equipamientos, control ambiental, manejo y gestión técnico-económica. Las medidas de bioseguridad tienen un apartado importante en ambos cuestionarios.

Para llevar a cabo la caracterización y tipificación de las explotaciones, en primer lugar, cada variable fue sometida a un análisis descriptivo univariante estudiando, según tipos, su media y sus parámetros de dispersión y frecuencias. Examinando individualmente cada una de las variables, en función de la provincia, el tipo de explotación y la organización de la crianza. Posteriormente se ha empleado la metodología clúster (análisis multivariante). El análisis multivariante ha permitido caracterizar de forma sencilla las explotaciones avícolas y porcinas de la C.V., agrupándolas según sus características. En general, la antigüedad de las explotaciones y la edad de los titulares, han sido las variables que más peso han tenido a la hora de realizar dichas agrupaciones. El efecto de ambas variables se observa tanto en los aspectos relacionados con las infraestructuras e instalaciones como en las medidas de bioseguridad y manejo.

## RESUM

La cria d'aus per a producció de carn és en l'actualitat un sector clau al nostre país, ja que és la carn més consumida en fresc i la segona en consum total després de la carn de porc. Espanya es troba entre els primers productors europeus de carn d'au. D'altra banda, el sector porcí és el primer sector de la ramaderia del nostre país, amb una producció anual que suposa més de 4.000 milions d'euros a l'any, el que el col·loca com a segon productor europeu.

Cap d'aquests dos sectors reben ajudes dins de la Política Agrària Comú, i es caracteritzen per ser molt dependents de factors de producció aliens a l'explotació, fonamentalment dels pinsos compostos. Són, a més, sectors molt dinàmics amb continus avanços tecnològics i marges de benefici molt estrets, el que obliga a una constant renovació tecnològica de les explotacions i una contínua professionalització dels ramaders, per tal de ser competitiu. Actualment, les explotacions s'han d'adaptar a les noves normatives europees i estatals de benestar animal i d'ordenació dels sectors, que busquen un major confort dels animals i una menor repercussió ambiental de les granges en el medi.

L'objectiu d'aquest estudi és caracteritzar i tipificar les explotacions porcines i de pollastres d'engreix de la Comunitat Valenciana (C.V.), dos dels sectors ramaders més importants a Espanya i que més han evolucionat en els últims anys.

Amb aquesta finalitat, des de juliol de 2005 i durant un període de divuit mesos, van ser visitades un total de 202 explotacions de producció de broilers i 284 explotacions porcines. En el cas del bestiar porcí, es van enquestar explotacions de cicle tancat, explotacions de producció de garrins, granges multiplicadores, engreixos independents, transicions de garrins i explotacions de producció mixta. En cadascuna d'elles es va realitzar una enquesta, a peu de granja, als titulars de les instal·lacions, amb més de 500 variables per a cada sector.

Les explotacions van ser seleccionades mitjançant un mostreig aleatori estratificat i proporcionat entre totes les explotacions existents a la C.V. de tots dos sectors. Els qüestionaris recullen variables de diferents categories (numèriques de tipus continu, discontinües o de classificació i de text obert) i s'han considerat nombrosos aspectes relacionats amb la localització geogràfica, informació sobre el titular, característiques constructives, instal·lacions i equipaments, control ambiental, maneig i gestió técnico-econòmica. Les mesures de bioseguretat tenen un apartat important en tots dos qüestionaris.

Para dur a terme la caracterització i tipificació de les explotacions, en primer lloc, cada variable va ser sotmesa a una anàlisi descriptiva univariant estudiant, segons tipus, la seva mitjana i els seus paràmetres de dispersió i freqüències. Cadascuna de les variables va ser examinada individualment, en funció de la província, el tipus d'explotació i l'organització de la cria. Posteriorment es va emprar la metodologia clúster (anàlisi multivariant). L'anàlisi multivariant ha permès caracteritzar de forma senzilla les explotacions avícoles i porcines de la C.V., agrupant-les segons les seves característiques. En general, l'antiguitat de les explotacions i l'edat dels titulars, han estat les variables que més pes han tingut a l'hora de realitzar aquestes agrupacions. L'efecte de les dues variables s'observa tant en els aspectes relacionats amb les infraestructures e instal·lacions com en les mesures de bioseguretat i maneig.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>33</b>
<b>II. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS</b> .....	<b>36</b>
<b>III. PRIMERA PARTE: SECTOR AVÍCOLA DE CARNE</b> .....	<b>37</b>
1. INTRODUCCIÓN .....	38
1.1. <i>El sector avícola de carne en el mundo</i> .....	38
1.2. <i>El sector avícola de carne en Europa</i> .....	40
1.3. <i>El sector avícola de carne en España</i> .....	40
1.4. <i>El sector avícola de carne en la Comunidad Valenciana</i> .....	43
1.5. <i>Organización del sistema productivo</i> .....	44
1.6. <i>Importancia de las instalaciones en la producción avícola de carne</i> .....	45
1.6.1. Ubicación, diseño y bioseguridad de las explotaciones de broilers .....	45
1.6.2. Instalaciones para el control ambiental .....	48
1.6.2.1. Factores ambientales que condicionan el proceso productivo .....	48
1.6.2.2. Instalaciones para el control ambiental de las naves .....	56
1.6.3. Instalaciones para la distribución del alimento .....	60
1.6.4. Instalaciones para la distribución del agua .....	61
2. MATERIAL Y MÉTODOS .....	66
2.1. <i>Elaboración y validación del cuestionario</i> .....	66
2.2. <i>Selección de las explotaciones y realización de encuestas</i> .....	67
2.3. <i>Elaboración de la base de datos</i> .....	69
2.4. <i>Análisis estadísticos</i> .....	70
2.4.1. Análisis descriptivo univariante .....	70
2.4.2. Análisis descriptivo multivariante .....	70
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	73
3.1. <i>Resultados del análisis univariante</i> .....	73
3.1.1. Características generales de las explotaciones visitadas .....	73
3.1.1.1. Tamaño de las explotaciones .....	73
3.1.1.2. Sistemas de integración .....	74
3.1.1.3. Forma jurídica .....	76
3.1.1.4. Distancias .....	78
3.1.1.5. Información sobre el titular .....	85
3.1.1.6. Otras características de la explotación .....	92
3.1.2. Características infraestructurales .....	93
3.1.2.1. Antigüedad .....	93
3.1.2.2. Accesos a las granjas .....	95
3.1.2.3. Suministro eléctrico .....	97
3.1.2.4. Suministro de agua .....	98
3.1.2.5. Medidas de bioseguridad .....	100
3.1.3. Características y equipamientos de las naves .....	105
3.1.3.1. Dimensiones y densidad de las naves .....	105

3.1.3.2. Materiales de construcción .....	110
3.1.3.3. Sistemas de alimentación y agua.....	118
3.1.3.4. Sistemas de control ambiental .....	128
3.1.4. Manejo general de las explotaciones.....	143
3.1.4.1. Edad de entrada a la explotación .....	143
3.1.4.2. Edad de salida de la explotación .....	143
3.1.4.3. Pesos de salida de los animales a matadero .....	145
3.1.4.4. Clareo .....	147
3.1.4.5. Material de cama utilizada .....	149
3.1.4.6. Medidas de bioseguridad .....	150
3.1.5. Manejo de la alimentación .....	170
3.1.6. Gestión técnico-económica .....	172
3.1.6.1. Formas de gestión .....	172
3.1.6.2. Tipos de gestión.....	173
3.1.6.3. Asesoramiento técnico.....	173
3.2. <i>Resultados del análisis multivariante</i> .....	174
3.2.1. Características generales de las explotaciones visitadas según clúster	176
3.2.1.1. Antigüedad, localización y reformas.....	176
3.2.1.2. Dimensiones de las naves.....	178
3.2.1.3. Densidad de las naves .....	179
3.2.1.4. Información sobre el titular y los trabajadores .....	180
3.2.2. Características infraestructurales según clúster .....	182
3.2.2.1. Acceso a las granjas .....	182
3.2.2.2. Suministro eléctrico.....	183
3.2.2.3. Suministro de agua .....	183
3.2.2.4. Medidas de bioseguridad .....	184
3.2.3. Características y equipamiento de las naves según clúster .....	186
3.2.3.1. Materiales de construcción .....	186
3.2.3.2. Sistemas de calefacción.....	188
3.2.3.3. Sistemas de ventilación .....	189
3.2.3.4. Sistemas de refrigeración .....	189
3.2.3.5. Control ambiental.....	190
3.2.3.6. Sistemas de iluminación .....	190
3.2.3.7. Sistemas de alimentación y agua.....	191
3.2.4. Manejo general de las explotaciones según clúster .....	192
3.2.5. Resumen del análisis multivariante .....	194
4. TRABAJOS FUTUROS .....	197
<b>IV. SEGUNDA PARTE: SECTOR PORCINO .....</b>	<b>198</b>
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL SECTOR PORCINO.....	199
1.1. <i>El sector porcino en el mundo</i> .....	199
1.1.1. Censo .....	199
1.1.2. Producción porcina .....	201

1.1.3.	Comercio y consumo.....	203
1.2.	<i>El sector porcino en Europa</i> .....	204
1.2.1.	Censo .....	204
1.2.2.	Producción porcina .....	206
1.2.3.	Comercio y consumo.....	207
1.3.	<i>El sector porcino en España</i> .....	208
1.3.1.	Censo .....	208
1.3.2.	Producción porcina .....	210
1.4.	<i>El sector porcino en la Comunidad Valenciana</i> .....	211
1.5.	<i>Características y particularidades del sistema productivo</i> .....	213
1.5.1.	Normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas .....	213
1.5.1.1.	Clasificación de las explotaciones por orientación zootécnica.....	213
1.5.2.	Organización de la crianza .....	214
1.6.	<i>Importancia de las instalaciones en la producción porcina</i> .....	214
1.6.1.	Ubicación y diseño de las explotaciones porcinas .....	214
1.6.2.	Bioseguridad en las explotaciones porcinas .....	215
1.6.3.	Alojamientos .....	216
1.6.3.1.	Alojamiento para verracos .....	217
1.6.3.2.	Alojamiento para cerdas gestantes .....	218
1.6.3.3.	Alojamiento para cerdas en cubrición.....	219
1.6.3.4.	Alojamiento para cerdas en maternidad.....	219
1.6.3.5.	Alojamientos para cerdos en cebo .....	220
1.6.4.	Instalaciones para el control ambiental.....	220
1.6.4.1.	Ventilación.....	221
1.6.4.2.	Calefacción .....	222
1.6.4.3.	Refrigeración .....	225
1.6.5.	Instalaciones para la distribución del alimento .....	225
1.6.6.	Instalaciones para la distribución del agua .....	227
1.6.7.	Control sanitario .....	229
2.	MATERIAL Y MÉTODOS .....	230
2.1.	<i>Elaboración y validación del cuestionario</i> .....	230
2.2.	<i>Selección de las explotaciones y realización de encuestas</i> .....	230
2.3.	<i>Elaboración de la base de datos</i> .....	233
2.4.	<i>Análisis estadístico</i> .....	233
2.4.1.	Análisis descriptivo univariante .....	233
2.4.2.	Análisis descriptivo multivariante.....	233
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	235
3.1.	<i>Resultados del análisis univariante</i> .....	235
3.1.1.	Características generales de las explotaciones visitadas .....	235
3.1.1.1.	Tamaño de las explotaciones .....	235
3.1.1.2.	Sistemas de integración.....	236
3.1.1.3.	Forma jurídica.....	238
3.1.1.4.	Información sobre el titular.....	241



3.1.2.	Características infraestructurales .....	245
3.1.2.1.	Accesos a las granjas .....	245
3.1.2.2.	Suministro eléctrico.....	246
3.1.2.3.	Suministro de agua.....	248
3.1.2.4.	Medidas de bioseguridad .....	249
3.1.3.	Características y equipamientos de las naves.....	253
3.1.3.1.	Antigüedad y últimas reformas realizadas .....	253
3.1.3.2.	Materiales de construcción .....	257
3.1.3.3.	Alojamientos.....	260
3.1.3.4.	Sistemas de alimentación y agua.....	263
3.1.3.5.	Control ambiental en las naves .....	268
3.1.4.	Medidas de bioseguridad.....	275
3.1.4.1.	Programa de limpieza y desinfección .....	275
3.1.4.2.	Control de roedores .....	277
3.1.4.3.	Control de animales domésticos .....	278
3.1.4.4.	Tratamientos del agua.....	279
3.1.5.	Manejo general de las explotaciones.....	279
3.1.5.1.	La base animal de las explotaciones porcinas .....	279
3.1.5.2.	La base genética de las explotaciones porcinas .....	282
3.1.6.	Manejo reproductivo de las explotaciones.....	285
3.1.6.1.	Manejo reproductivo de los verracos.....	285
3.1.6.2.	Manejo reproductivo de las hembras .....	287
3.1.6.3.	Manejo de la cubrición .....	288
3.1.6.4.	Manejo durante el parto .....	292
3.1.6.5.	Manejo de los lechones.....	294
3.1.6.6.	El destete y el periodo de cría y transición.....	297
3.1.6.7.	El cebo .....	299
3.1.7.	El manejo de la alimentación .....	300
3.1.7.1.	Alimentación de los reproductores .....	300
3.1.7.2.	Alimentación de los animales de abasto .....	303
3.1.8.	El manejo sanitario de las explotaciones porcinas .....	305
3.1.9.	La gestión en las explotaciones.....	308
3.2.	<i>Resultados del análisis multivariante</i> .....	312
3.2.1.	Análisis multivariante explotaciones de Cebo .....	312
3.2.2.	Análisis multivariante explotaciones de Ciclo Cerrado .....	320
3.2.3.	Análisis multivariante de las explotaciones de Producción de Lechones 326	
3.2.4.	Análisis multivariante de las explotaciones de Transición de lechones	334
4.	TRABAJOS FUTUROS .....	341
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES GENERALES.....</b>	<b>342</b>
<b>VI.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>344</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>360</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Evolución de la carne de pollo en España y en la Unión Europea desde 1986 hasta 2014 .....	42
Figura 2.- Producción de carne de ave en la Comunidad Valenciana desde 1986 hasta 2014 ...	43
Figura 3. Distribución provincial del censo de broilers de la Comunidad Valenciana.....	43
Figura 4.- Distribución provincial de las explotaciones avícolas de la Comunidad Valenciana. Año 2005.....	67
Figura 5.- Explotaciones de broilers visitadas de la Comunidad Valenciana. Año 2005 .....	69
Figura 6.- Distribución del número de naves por explotación. Año 2005.....	73
Figura 7.- Distribución del número de naves por explotación según la provincia. Año 2005 .....	74
Figura 8.- Distribución de las explotaciones según su sistema de integración. Año 2005.....	75
Figura 9.- Sistema de integración según la provincia. Año 2005 .....	75
Figura 10.- Forma jurídica de las explotaciones visitadas. Año 2005.....	77
Figura 11.- Forma jurídica de las explotaciones visitadas según la provincia. Año 2005.....	77
Figura 12.- Distribución porcentual de rango de distancias a poblaciones cercanas en general y según la provincia. Año 2005 .....	79
Figura 13.- Distribución del rango de distancias a otras explotaciones ganaderas en general y según la provincia. Año 2005 .....	80
Figura 14.- Distribución porcentual de la provincia de procedencia de los pollitos de un día. Año 2005 .....	81
Figura 15.- Distribución del rango de distancias desde la sala de incubación a las explotaciones en general y según la provincia. Año 2005 .....	82
Figura 16.- Distribución porcentual de rango de distancias a la báscula en general y según la provincia. Año 2005 .....	83
Figura 17.- Distribución porcentual de rango de distancias a la fábrica de pienso en general y según la provincia. Año 2005 .....	84
Figura 18.- Provincias donde se localizan las fábricas de pienso registradas. Año 2005 .....	84
Figura 19.- Distribución porcentual del rango de distancias a matadero en general y según la provincia. Año 2005 .....	85
Figura 20.- Distribución de rango de edades de titulares de explotaciones de broilers. Año 2005 .....	86
Figura 21.- Distribución de rango de edades de titulares de explotaciones de broilers por provincias. Año 2005.....	87
Figura 22.- Distribución de rangos de años de experiencia de los titulares de las explotaciones visitadas. Año 2005 .....	88

Figura 23.- Distribución de rangos de años de experiencia según la provincia. Año 2005 .....	88
Figura 24.- Distribución de la “dedicación exclusiva del granjero” por provincias. Año 2005 ....	89
Figura 25.- Formación del titular y de los trabajadores de las explotaciones. Año 2005 .....	91
Figura 26.- Acceso a nuevas tecnologías de los titulares según la provincia. Año 2005 .....	92
Figura 27.- Distribución del número de trabajadores, por provincias. Año 2005 .....	93
Figura 28.- Relación entre el número de trabajadores y el tamaño de las explotaciones. Año 2005 .....	93
Figura 29.- Distribución de los años de antigüedad de las granjas visitadas. Año 2005 .....	94
Figura 30.- Distribución del rango de años de antigüedad de las explotaciones, por provincias. Año 2005 .....	94
Figura 31.- Porcentaje del estado de los accesos a las granjas. Año 2005 .....	95
Figura 32.- Porcentaje del estado de los accesos a las granjas, por provincias. Año 2005 .....	96
Figura 33.- Porcentaje de caminos estabilizados y problemas de accesos en casos de fuertes lluvias según la provincia. Año 2005 .....	96
Figura 34.- Distribución de la frecuencia de los buenos accesos, presencia de camino estabilizado y problemas de acceso en caso de fuertes lluvias según la antigüedad de las granjas. Año 2005 .....	97
Figura 35.- Distribución de los sistemas de suministro eléctrico. Año 2005 .....	98
Figura 36.- Distribución de los sistemas de suministro eléctrico, por provincias. Año 2005 .....	98
Figura 37.- Porcentaje de las fuentes de suministro de agua. Año 2005 .....	99
Figura 38.- Porcentaje de las fuentes de suministro de agua, por provincias. Año 2005 .....	99
Figura 39.- Presencia y estado del vallado perimetral, distribución por provincias. Año 2005	101
Figura 40.- Presencia y estado de la malla pajarera, distribución por provincias. Año 2005 ....	101
Figura 41.- Sistemas de desinfección de vehículos, por provincias. Año 2005 .....	102
Figura 42.- Estado de los alrededores de las granjas, por provincias. Año 2005 .....	103
Figura 43.- Medidas de bioseguridad registradas en las instalaciones. Año 2005 .....	104
Figura 44.- Densidad de pollos en las naves en función de la antigüedad. Año 2005 .....	109
Figura 45.- Materiales empleados para las cubiertas de las naves. Año 2005 .....	110
Figura 46.- Materiales empleados para las cubiertas de las naves según la provincia. Año 2005 .....	111
Figura 47.- Aislantes empleados en las cubiertas de las naves. Año 2005 .....	111
Figura 48.- Aislantes empleados en las cubiertas de las naves según la provincia. Año 2005 ..	112

Figura 49.- Porcentaje de naves con cubiertas aisladas según rango de antigüedad. Año 2005 .....	112
Figura 50.- Estado de la cubierta de las naves de las explotaciones visitadas. Año 2005.....	113
Figura 51.- Estado de la cubierta de las naves de las explotaciones visitadas por provincias. Año 2005 .....	113
Figura 52.- Estado de conservación de la cubierta de las naves visitadas según el rango de antigüedad. Año 2005.....	114
Figura 53.- Material empleado para la construcción de las paredes de las naves visitadas. Año 2005 .....	114
Figura 54.- Material empleado para la construcción de las paredes de las naves visitadas según la provincia. Año 2005 .....	115
Figura 55.- Presencia de aislante en las paredes de las naves visitadas. Año 2005.....	115
Figura 56.- Presencia de aislante en las paredes de las naves visitadas, según provincia. Año 2005 .....	116
Figura 57.- Estado de conservación de las paredes de las naves visitadas. Año 2005.....	116
Figura 58.- Estado de conservación de las paredes de las naves visitadas por provincia. Año 2005 .....	117
Figura 59.- Material empleado para la construcción de las paredes de las naves visitadas según rango de antigüedad. Año 2005.....	117
Figura 60.- Presencia de aislante en las paredes de las naves visitadas, según rango de antigüedad. Año 2005.....	118
Figura 61.- Estado de conservación de las paredes de las naves visitadas por rango de antigüedad. Año 2005.....	118
Figura 62.- Sistemas de alimentación y agua. Año 2005.....	119
Figura 63.- Número de silos por naves. Año 2005 .....	120
Figura 64.- Número de silos por nave según la provincia. Año 2005 .....	120
Figura 65.- Número de silos por nave según rango de antigüedad de las naves. Año 2005.....	121
Figura 66.- Porcentajes del material empleado en los silos. Año 2005 .....	121
Figura 67.-Material empleado en los silos según la provincia. Año 2005 .....	122
Figura 68.- Número de depósitos de agua por nave en las explotaciones visitadas. Año 2005.....	122
Figura 69.- Número de depósitos de agua por nave según la provincia. Año 2005.....	123
Figura 70.- Tipos de comederos utilizados en las explotaciones visitadas. Año 2005 .....	123
Figura 71.- Tipos de comederos empleados en la Comunidad Valenciana, por provincias. Año 2005 .....	124

Figura 72.- Tipos de comederos empleados en las explotaciones según rango de antigüedad. Año 2005.....	124
Figura 73.- Utilización de comederos de primera edad según la provincia. Año 2005 .....	125
Figura 74.- Utilización de comederos de primera edad según la antigüedad de las explotaciones. Año 2005.....	125
Figura 75.- Tipos de bebederos empleados en la Comunidad Valenciana. Año 2005 .....	126
Figura 76.- Bebederos empleados en las explotaciones según la provincia. Año 2005 .....	126
Figura 77.- Bebederos empleados en las explotaciones según la antigüedad de las mismas. Año 2005 .....	127
Figura 78.- Utilización de bebederos de primera edad según la provincia. Año 2005.....	128
Figura 79.- Utilización de bebederos de primera edad según la antigüedad de las explotaciones. Año 2005.....	128
Figura 80.- Fuentes de energía empleadas para la calefacción de las naves visitadas. Año 2005 .....	129
Figura 81.- Fuentes de energía empleadas en las granjas, por provincias. Año 2005 .....	129
Figura 82.- Fuentes de energía empleadas en las granjas, por antigüedad de las naves. Año 2005 .....	130
Figura 83.- Sistema de calefacción empleado en las naves visitadas. Año 2005 .....	130
Figura 84.- Sistema de calefacción empleado en las naves visitadas según la provincia. Año 2005 .....	131
Figura 85.- Porcentaje de naves con control automático de la calefacción según la provincia. Año 2005.....	131
Figura 86.- Porcentaje de naves con control automático de la calefacción según la antigüedad. Año 2005.....	132
Figura 87.- Sistemas de ventilación empleados en las granjas visitadas. Año 2005 .....	133
Figura 88.- Sistemas de ventilación empleado en las granjas, por provincias. Año 2005.....	133
Figura 89.- Sistemas de ventilación empleado en las granjas según rango de antigüedad de las naves. Año 2005.....	134
Figura 90.- Tipos de ventanas presentes en las naves visitadas. Año 2005 .....	134
Figura 91.- Sistemas de apertura encontrados en las naves visitadas. Año 2005.....	135
Figura 92.- Tipos de ventanas presentes en las naves visitadas, por provincias. Año 2005 .....	135
Figura 93.- Sistemas de apertura encontrados en las naves visitadas, por provincias. Año 2005 .....	136
Figura 94.- Tipos de ventanas presentes en las naves visitadas, por rango de antigüedad. Año 2005 .....	136

Figura 95.- Sistemas de apertura encontrados en las naves visitadas, por rango de antigüedad. Año 2005.....	137
Figura 96.- Sistemas de refrigeración empleado en las naves. Año 2005.....	138
Figura 97.- Sistemas de refrigeración empleado en las naves por provincias. Año 2005.....	138
Figura 98.- Presencia y uso del autómeta en naves de broilers, por provincias. Año 2005.....	139
Figura 99.- Presencia y uso del autómeta en naves de broilers, por rango de antigüedad. Año 2005.....	140
Figura 100.- Tipos de iluminación empleados en las naves visitadas. Año 2005.....	140
Figura 101.- Sistema de iluminación empleado en las naves visitadas según la provincia. Año 2005.....	141
Figura 102.- Tipos de iluminación empleados en las naves visitadas según la provincia. Año 2005.....	141
Figura 103.- Sistema de iluminación empleado en las naves visitadas según la antigüedad de las naves. Año 2005.....	142
Figura 104.- Tipos de iluminación empleados en las naves visitadas según la antigüedad de las naves. Año 2005.....	142
Figura 105.- Edad de entrada de los pollitos en las explotaciones. Año 2005.....	143
Figura 106.- Edad de salida de los pollos de las explotaciones. Año 2005.....	144
Figura 107.- Rango de los pesos de salida de las hembras en invierno y en verano en kilogramos. Año 2005.....	146
Figura 108.- Rango de los pesos de salida de los machos en invierno y en verano. Año 2005.....	147
Figura 109.- Distribución de las frecuencias de los días de engorde en que se clarea. Año 2005.....	148
Figura 110.- Tipo de cama utilizada en las explotaciones de broilers. Año 2005.....	149
Figura 111.- Tipo de cama empleado en las naves, por provincias. Año 2005.....	150
Figura 112.- Acúmulo de estiércol en las naves a menos de 100 metros. Año 2005.....	152
Figura 113.- Métodos de barrido empleado en las naves visitadas. Año 2005.....	152
Figura 114.- Métodos de barrido empleados en las naves según la provincia. Año 2005.....	153
Figura 115.- Métodos empleados para eliminar el polvo de las naves. Año 2005.....	153
Figura 116.- Métodos empleados para eliminar el polvo de las naves, por provincias. Año 2005.....	154
Figura 117.- Fase de limpieza previa a la desinfección, por provincias. Año 2005.....	155
Figura 118.- Número de desinfecciones y procedimiento de desinfección. Año 2005.....	156

Figura 119.- Número de desinfecciones y procedimiento de desinfección por provincias. Año 2005 .....	156
Figura 120.- Días transcurridos desde la desinfección hasta la entrada de los pollitos. Año 2005 .....	159
Figura 121.- Desinfección de los accesos a las naves, por provincias. Año 2005.....	160
Figura 122.- Aplicación de insecticidas, según las provincias. Año 2005 .....	160
Figura 123.- Almacenamiento de cama limpia en el interior de las naves. Año 2005 .....	161
Figura 124.- Sistema de desinfección del agua de las naves visitadas. Año 2005.....	162
Figura 125.- Sistema de desinfección del agua de las naves visitadas por provincias. Año 2005 .....	162
Figura 126.- Gestión de los cadáveres en las explotaciones visitadas. Año 2005 .....	163
Figura 127.- Gestión de los cadáveres, por provincias. Año 2005 .....	164
Figura 128.- Presencia de animales domésticos en recintos de granjas, por provincias. Año 2005 .....	165
Figura 129.-Control sobre los animales domésticos, por provincias. Año 2005 .....	165
Figura 130.- Medidas de protección desechables para visitas. Año 2005 .....	167
Figura 131.- Medidas de protección para visitas, según provincias. Año 2005 .....	168
Figura 132.- Recepción de pollos libre de <i>Salmonella spp.</i> Año 2005.....	168
Figura 133.- Recepción de pollos libre de <i>Salmonella spp.</i> , por provincias. Año 2005 .....	169
Figura 134.- Estado de limpieza de las cajas de matadero, por provincias. Año 2005 .....	170
Figura 135.- Número de piensos usados en el engorde de los pollos. Año 2005.....	171
Figura 136.- Número de piensos usados en el engorde, por provincias. Año 2005.....	171
Figura 137.- Número de piensos usados en función del tamaño de las explotaciones. Año 2005 .....	172
Figura 138.- Interpretación visual de los Clústers .....	175
Figura 139.- Distribución de los Clústers por provincias. Año 2005.....	177
Figura 140.- Realización de reformas en las granjas: porcentajes por clúster. Año 2005.....	177
Figura 141.- Nivel de formación de los titulares de explotaciones, por clústers. Año 2005 .....	181
Figura 142.- Nivel de formación de los trabajadores de las explotaciones, por clústers. Año 2005 .....	181
Figura 143.- Número de trabajadores en las granjas por clústers .....	182
Figura 144.- Representación gráfica del estado de los accesos por clústers. Año 2005 .....	182
Figura 145.- Suministro eléctrico en porcentajes por grupo. Año 2005 .....	183

Figura 146.- Suministro de agua: distribución por clústers. Año 2005 .....	184
Figura 147.- Malla pajarera en las explotaciones. Año 2005 .....	185
Figura 148.- Sistemas de desinfección a la entrada de las explotaciones. Año 2005 .....	185
Figura 149.- Materiales de cubierta por clústers. Año 2005 .....	186
Figura 150.- Estado de conservación del techo según grupos de explotaciones. Año 2005.....	187
Figura 151.- Material de las paredes por clústers. Año 2005 .....	187
Figura 152.- Aislamiento de paredes según clústers. Año 2005 .....	188
Figura 153.- Control de la calefacción en las granjas, por clústers. Año 2005 .....	188
Figura 154.- Control de las ventanas, según clústers. Año 2005.....	189
Figura 155.- Uso de autómatas para control ambiental, por grupos. Año 2005 .....	190
Figura 156.- Tipos de control automático de la iluminación según los clústers. Año 2005 .....	191
Figura 157.- Frecuencia de las principales fuentes de luz según clústers. Año 2005.....	191
Figura 158.- Tipos de comederos empleados, según clústers. Año 2005 .....	192
Figura 159.- Tipo de cama empleada en las naves de broilers según clusters. Año 2005 .....	193
Figura 160.- Frecuencia de realización de clareo según clústers. Año 2005.....	193
Figura 161.- Distribución actual del total de explotaciones avícolas de engorde de la Comunidad Valenciana y de las explotaciones a visitar. Año 2015 .....	197
Figura 162.- Distribución continental del censo mundial de rebaño porcino en 2011. ....	199
Figura 163.- Evolución del censo porcino por continentes en el periodo 2001-2011.....	200
Figura 164.- Producción de carne a nivel mundial de los diferentes tipos de ganado en el 2011 .....	201
Figura 165.- Distribución de la producción mundial de carne de cerdo en el año 2011.....	202
Figura 166.- Evolución de la producción de carne de cerdo por continentes en el periodo 2001-2011 .....	202
Figura 167.- Principales países productores de carne de cerdo .....	203
Figura 168.- Países más consumidores de carne de cerdo a nivel mundial .....	203
Figura 169.- Los seis países más importadores de carne de cerdo en los últimos años .....	204
Figura 170.- Principales exportadores de carne de cerdo en los últimos años.....	204
Figura 171.- Distribución por países del censo total de ganado porcino en la Unión Europea-28 en 2014 .....	205
Figura 172.- Evolución de la cabaña porcina en los 10 países más importantes en producción porcina de la Unión Europea-28 en el periodo 2000 y 2014.....	205



Figura 173.- Evolución del censo de cerdas reproductoras en los principales estados miembros de la Unión Europea durante el período 2008/2014 .....	206
Figura 174.-Evolución de la producción de carne de cerdo en los países más importantes de la Unión Europea-28 en el periodo 2007-2014.....	207
Figura 175.- Distribución del número total de explotaciones de ganado porcino por comunidades autónomas.....	209
Figura 176.- Censo total de ganado porcino por comunidades autónomas .....	210
Figura 177.- Serie histórica del número de animales sacrificados .....	210
Figura 178.- Serie histórica del peso medio de la canal en kilogramos .....	211
Figura 179.- Producción total de carne de cerdo por comunidades autónomas en el 2014. ...	211
Figura 180.- Distribución del total de explotaciones porcinas de la Comunidad Valenciana y de las explotaciones visitadas. Año 2006.....	231
Figura 181.- Distribución de las explotaciones porcinas visitadas .....	232
Figura 182.- Distribución de las explotaciones según su sistema de integración. Año 2006 ....	236
Figura 183.- Organización de la crianza según la orientación productiva de la explotación. Año 2006 .....	238
Figura 184.- Organización de la crianza según la provincia. Año 2006 .....	238
Figura 185.- Forma jurídica de las explotaciones de la Comunidad Valenciana. Año 2006 .....	239
Figura 186.- Forma jurídica de las explotaciones de la Comunidad Valenciana según la orientación productiva. Año 2006 .....	239
Figura 187.- Forma jurídica de las explotaciones de la Comunidad Valenciana según la provincia. Año 2006 .....	240
Figura 188.- Forma jurídica de las explotaciones de la Comunidad Valenciana según la organización de la crianza. Año 2006.....	240
Figura 189.- Distribución de rango de edades de titulares de explotaciones. Año 2006.....	242
Figura 190.- Dedicación exclusiva de los titulares según la orientación productiva y organización de la producción. Año 2006.....	244
Figura 191.- Distribución de las actividades complementarias a la producción porcina. Año 2006 .....	244
Figura 192.- Comparación de la formación académica de los titulares y trabajadores de las explotaciones porcinas. Año 2006 .....	245
Figura 193.- Estado de los accesos a las granjas según la provincia. Año 2006.....	246
Figura 194.- Estado de los accesos a las granjas según la organización de la crianza. Año 2006 .....	246
Figura 195.- Sistemas de suministro eléctrico según la provincia. Año 2006 .....	247

Figura 196.- Sistemas de suministro eléctrico según la orientación productiva y organización de la crianza. Año 2006.....	248
Figura 197.- Distribución de los sistemas de suministro de agua según la provincia. Año 2006 .....	248
Figura 198.- Distribución de los sistemas de suministro de agua según la orientación productiva. Año 2006.....	249
Figura 199.-Presencia y estado de vallado perimetral por provincias. Año 2006 .....	250
Figura 200.- Presencia y estado de vallado perimetral según la orientación productiva. Año 2006 .....	250
Figura 201.- Presencia y estado de la malla pajarera en las explotaciones según la provincia. Año 2006.....	251
Figura 202.- Presencia y estado de la malla pajarera según la orientación productiva y organización de la crianza. Año 2006.....	251
Figura 203.- Presencia y estado del vado sanitario en las explotaciones según la provincia. Año 2006 .....	252
Figura 204.- Presencia y estado del vado sanitario en las explotaciones según la orientación productiva y organización de la crianza. Año 2006.....	253
Figura 205.- Rango de antigüedad de las explotaciones en general y según la provincia. Año 2006 .....	254
Figura 206.- Rangos de antigüedad según la orientación productiva. Año 2006.....	254
Figura 207.- Rango de antigüedad de las explotaciones de Ciclo Cerrado y Producción de Lechones según el tamaño. Año 2006 .....	255
Figura 208.- Rango de antigüedad de las explotaciones de Cebo y Transición de Lechones según el tamaño. Año 2006.....	255
Figura 209.- Porcentaje de reformas realizadas según el tipo de explotación y organización de la crianza. Año 2006.....	256
Figura 210.- Materiales utilizados en la cubierta de las granjas porcinas. Año 2006 .....	257
Figura 211.- Materiales utilizados en la cubierta de las maternidades y transiciones según la organización de la crianza. Año 2006.....	258
Figura 212.- Material empleado en las paredes según el tipo de explotación. Año 2006 .....	258
Figura 213.- Porcentaje de cubiertas y paredes sin aislar según el tipo de nave. Año 2006 ....	259
Figura 214.- Presencia de aislante en la cubierta según el sistema de organización. Año 2006 .....	260
Figura 215.- Caracterización del suelo de las cubriciones de las explotaciones porcinas según el tipo de explotación. Año 2006 .....	261
Figura 216.- Número de silos presentes en las explotaciones. Año 2006.....	264

Figura 217.- Material de construcción de los silos. Año 2006.....	264
Figura 218.- Material de los depósitos en las explotaciones porcinas. Año 2006 .....	266
Figura 219.- Diferentes tipos de comederos encontrados según la nave. Año 2006.....	266
Figura 220.- Sistema de distribución del alimento según el tipo de nave. Año 2006 .....	267
Figura 221.- Diferentes tipos de bebederos según la nave. Año 2006.....	268
Figura 222.- Bebederos utilizados en transición y cebo. Año 2006 .....	268
Figura 223.-Fuentes de energía empleadas según el tipo de nave. Año 2006.....	269
Figura 224.- Presencia de calefacción en las maternidades, transición y cebo según la provincia y la organización de la crianza. Año 2006 .....	270
Figura 225.- Porcentaje de naves de transición y cebo con calefacción según la antigüedad de las explotaciones. Año 2006 .....	270
Figura 226.- Sistemas de calefacción empleados en las transiciones. Año 2006.....	271
Figura 227.- Sistemas de ventilación empleados según el tipo de nave. Año 2006.....	272
Figura 228.- Presencia de ventilación forzada en los diferentes tipos de nave según la antigüedad. Año 2006.....	272
Figura 229.- Sistemas de apertura de las ventanas según el tipo de nave. Año 2006 .....	273
Figura 230.- Sistemas de refrigeración según el tipo de nave. Año 2006 .....	273
Figura 231.- Porcentaje de naves que tienen refrigeración según el tipo de nave y la provincia. Año 2006.....	274
Figura 232.- Control ambiental llevado a cabo en las granjas según el tipo de nave. Año 2006 .....	274
Figura 233.- Procedimiento de limpieza en las explotaciones porcinas. Año 2006 .....	276
Figura 234.- Porcentaje de explotaciones que no realizan desratización según el tipo de explotación y organización de la crianza. Año 2006 .....	278
Figura 235.- Presencia de animales domésticos en las explotaciones según la provincia y la orientación productiva. Año 2006 .....	278
Figura 236.- Porcentaje de explotaciones que realizan tratamientos en el agua por provincias y por tipo de explotación. Año 2006.....	279
Figura 237.- Número medio de saltos por semana realizados por verraco. Año 2006.....	286
Figura 238.- Número de detecciones de celo/día y el método empleado. Año 2006.....	288
Figura 239.- Métodos de sincronización de celos. Año 2006.....	289
Figura 240.- Manejo de la cubrición según la provincia y la orientación productiva. Año 2006 .....	290

Figura 241.- Número de cubriciones realizadas por celo en las explotaciones porcinas. Año 2006 .....	291
Figura 242.- Origen del semen empleado según la organización de la crianza y la provincia. Año 2006 .....	291
Figura 243.- Presencia del cuidador durante el parto según la provincia. Año 2006.....	294
Figura 244.- Días de vida del lechón donde se realiza el corte de colmillos. Año 2006.....	295
Figura 245.- Días de vida del lechón donde se realiza el corte de rabos. Año 2006 .....	296
Figura 246.- Días de vida del lechón donde se realiza la castración. Año 2006 .....	297
Figura 247.- Tipos de pienso empleados en las cerdas en fase de cubrición. Año 2006 .....	301
Figura 248.- Tipos de piensos que se emplean en las maternidades. Año 2006.....	302
Figura 249.- Tipos de piensos empleados en las cerdas de gestación. Año 2006.....	302
Figura 250.- Tipos de pienso empleados para la alimentación de los verracos. Año 2006.....	303
Figura 251.- Número de piensos utilizados en la transición y cebo. Año 2006.....	304
Figura 252.- Tipo de pienso suministrado en transición y cebo. Año 2006 .....	304
Figura 253.- Frecuencia de realización de cuarentena según la provincia y la orientación productiva. Año 2006.....	305
Figura 254.- Forma de gestión según el tipo de explotación y el sistema de organización de la crianza. Año 2006.....	309
Figura 255.- Dendograma de las explotaciones de cebo .....	312
Figura 256.- Representación gráfica agrupación explotaciones de cebo.....	313
Figura 257.- Medidas de bioseguridad de tipo estructural de las explotaciones de cebo según clúster. Año 2006 .....	315
Figura 258.- Estado de los accesos a las explotaciones según clúster. Año 2006 .....	315
Figura 259.- Presencia de camino estabilizado y problemas de acceso en caso de fuertes lluvias de las explotaciones de cebo según clúster. Año 2006.....	315
Figura 260.- Material de las cubiertas de las explotaciones de cebo según clúster. Año 2006	316
Figura 261.- Tipo de suelo presente en las explotaciones de cebo según clúster. Año 2006 ...	316
Figura 262.- Variables significativas de control ambiental por clúster en las explotaciones de cebo. Año 2006 .....	317
Figura 263.- Porcentaje de explotaciones de cebo con silos de fibra de vidrio según clúster. Año 2006 .....	317
Figura 264.- Forma de gestión de las explotaciones de cebo según clúster. Año 2006.....	318
Figura 265.- Dendograma de las explotaciones de ciclo cerrado.....	320
Figura 266.- Interpretación visual de los clústers de las explotaciones de ciclo cerrado .....	321

Figura 267.- Origen del agua en las explotaciones de ciclo cerrado según clústers. Año 2006	323
Figura 268.- Alojamiento de las cerdas en gestación en las explotaciones de ciclo cerrado según clúster. Año 2006	323
Figura 269.- Presencia de ventilación por depresión en las maternidades de las explotaciones de ciclo cerrado por clústers. Año 2006	324
Figura 270.- Dendograma de las explotaciones de producción de lechones	326
Figura 271.- Interpretación visual de los clústers de las explotaciones de Producción de Lechones	327
Figura 272.- Maternidad, gestación y cubrición diferenciada en las explotaciones de producción de lechones según clúster. Año 2006	328
Figura 273.- Medidas de bioseguridad en las explotaciones de Producción de Lechones según clúster. Año 2006	329
Figura 274.- Material de las cubiertas en maternidades y cubrición de las explotaciones de Producción de lechones por clúster. Año 2006	329
Figura 275.- Material y aislante empleado en la cubierta de los alojamientos de verracos en las explotaciones de producción de lechones según clúster. Año 2006	330
Figura 276.- Tipos de suelo en la zona de verracos de las explotaciones de producción de lechones según clúster. Año 2006	330
Figura 277.- Sistema de distribución de la alimentación en cubrición en las explotaciones de producción de lechones según clúster. Año 2006	331
Figura 278.- Porcentaje de bebederos de canal en cubrición y de chupete en gestación en las explotaciones de producción de lechones según clúster. Año 2006	331
Figura 279.- Origen del agua y la presencia de balsa en las explotaciones de Producción de Lechones según el clúster. Año 2006	332
Figura 280.- Dendograma de las explotaciones de Transición de lechones	334
Figura 281.- Interpretación visual de los clústers de las explotaciones de Transición de lechones	335
Figura 282.- Presencia de vallado perimetral, vado sanitario y malla pajarera en las explotaciones de transición de lechones según clúster. Año 2006	337
Figura 283.- Estado de los accesos a las granjas y presencia de camino estabilizado en las granjas de transición de lechones según clúster. Año 2006	337
Figura 284.- Variables significativas en el control ambiental en las explotaciones de transición de lechones según clúster. Año 2006	338
Figura 285.- Material de construcción de las paredes de las explotaciones de transición de lechones según clúster. Año 2006	338

Figura 286.- Presencia de ventanas automáticas en las explotaciones de transición de lechones según clúster. Año 2006.....	339
Figura 287.- Forma de gestión en las explotaciones de transición de lechones según clúster. Año 2006.....	339
Figura 288.- Acceso a las nuevas tecnologías en las explotaciones de transición de lechones según clúster. Año 2006.....	339

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Principales productores de carne de pollo a nivel mundial, 2014 .....	38
Tabla 2.- Producción de carne de ave y de pollo en la Unión Europea .....	40
Tabla 3.- Evolución del número de explotaciones por especies avícolas en España .....	41
Tabla 4.- Evolución del número de explotaciones del sector de pollos para carne por clasificación zootécnica.....	41
Tabla 5.- Producción de carne de aves en España por comunidades autónomas .....	42
Tabla 6. Temperaturas y humedad recomendadas en la cría de broilers.....	51
Tabla 7. Ejemplo de programa de luz.....	53
Tabla 8.- Requerimientos mínimos de la cama.....	55
Tabla 9.- Tipos de aislamiento según naturaleza .....	57
Tabla 10. Parámetros seleccionados para la determinación de la calidad del agua en avicultura .....	62
Tabla 11.- Guía de limpieza de bebederos de tetina .....	63
Tabla 12. Características de los higienizantes para el agua .....	64
Tabla 13. Caudal de agua de las tetinas según la época del año y de la edad del ave.....	65
Tabla 14.- Lista de integradoras registradas en orden descendente de frecuencias y por provincias. Año 2005.....	76
Tabla 15.- Distancia media de las explotaciones a los núcleos urbanos cercanos. Año 2005 ....	78
Tabla 16.- Distancia media de explotaciones de broilers a otras explotaciones ganaderas y de broilers. Año 2005.....	80
Tabla 17.- Distancia media de explotaciones de broilers a salas de incubación. Año 2005.....	81
Tabla 18.- Distancia media de las granjas de pollos a las básculas. Año 2005.....	83
Tabla 19.- Distancia media de explotaciones de broilers a las fábricas de pienso. Año 2005 ....	83
Tabla 20.- Distancia media de explotaciones de broilers a mataderos. Año 2005 .....	85
Tabla 21.- Edad media de los titulares a nivel general y según la provincia. Año 2005.....	86
Tabla 22.- Años de experiencia media de los titulares a nivel general y según la provincia. Año 2005 .....	87
Tabla 23.- Distribución de las actividades complementarias a la avicultura de carne. Año 2005 .....	90
Tabla 24.- Distribución de la formación del titular y de los trabajadores según la provincia. Año 2005 .....	91
Tabla 25.- Antigüedad media de las explotaciones en el momento de realizar la encuesta. Año 2005 .....	94

Tabla 26.-Dimensiones medias de las naves de broilers visitadas de la Comunidad Valenciana, en metros. Año 2005.....	105
Tabla 27.- Dimensiones medias de las naves en metros, por número de plantas. Año 2005...	106
Tabla 28.- Dimensiones medias de las naves en metros según la provincia. Año 2005 .....	106
Tabla 29.- Número de plantas de las naves, por provincias. Año 2005 .....	107
Tabla 30.-Superficie media de las naves según el número de plantas que tengan. Año 2005 .	107
Tabla 31.-Superficie media de las plantas, por provincias. Año 2005.....	107
Tabla 32.-Número de aves alojadas en el interior de las naves. Año 2005.....	108
Tabla 33.- Antigüedad media de las naves en función de las densidades que alcanzan. Año 2005 .....	109
Tabla 34.- Pesos de salida de los pollos en kilogramos. Año 2005.....	145
Tabla 35.- Peso medio de salida en kilogramos según sexo y época de año, por provincia. Año 2005 .....	146
Tabla 36.- Distribución porcentual de los rangos de porcentaje de clareo registrados. Año 2005 .....	148
Tabla 37.- Principales desinfectantes empleados en la fase de desinfección. Año 2005 .....	157
Tabla 38.- Desinfectantes empleados en la fase de desinfección, por provincias. Año 2005...	158
Tabla 39.- Resumen del análisis "Clúster" .....	174
Tabla 40.- Variables responsables de la diferenciación en grupos .....	175
Tabla 41.- Distancia media al núcleo urbano y a la sala de incubación según clústers. Año 2005 .....	178
Tabla 42.- Dimensiones de las naves por clústers en metros. Año 2005 .....	178
Tabla 43.- Densidad de pollos en invierno y verano, medido en número de broilers/m <sup>2</sup> . Año 2005 .....	179
Tabla 44.- Edad y años de experiencia del titular de la explotación. Año 2005.....	180
Tabla 45.- Descripción de la "nave tipo" o centroide de cada clúster. Año 2005 .....	194
Tabla 46.- Países con mayor censo de porcino a nivel mundial.....	200
Tabla 47.- Efectivos de ganado porcino en la Unión Europea referidos al mes de noviembre de cada año.....	206
Tabla 48.- Balance de Abastecimiento de carne de cerdo en la Unión Europea .....	207
Tabla 49.- Balance comercial de carne de porcino en la Unión Europea en 2014.....	208
Tabla 50.- Evolución del censo de ganado porcino en España.....	209
Tabla 51.- Número total de explotaciones por orientación productiva según provincia.....	212



Tabla 52.- Número de animales de ganado porcino según tipos por provincias .....	212
Tabla 53.- Equivalencias en Unidad Ganadera Mayor de los distintos tipos de ganado porcino .....	215
Tabla 54.- Valores ambientales máximos recomendados en las explotaciones de porcino .....	222
Tabla 55.- Temperaturas idóneas para el ganado porcino, en función de su edad, peso o estado .....	223
Tabla 56.- Necesidades térmicas durante la fase de transición .....	224
Tabla 57.- Estimaciones de consumo de agua en función de la categoría animal en la especie porcina .....	228
Tabla 58.- Frecuencias según la orientación productiva, en general y según la provincia. Año 2006 .....	231
Tabla 59.- Distribución de explotaciones visitadas por tamaño según la provincia y orientación productiva. Año 2006.....	235
Tabla 60.- Distribución de explotaciones visitadas por tamaño según la provincia y orientación productiva. Año 2006.....	236
Tabla 61.- Lista de integradoras registradas en orden descendiente de frecuencias. Año 2006 .....	237
Tabla 62.- Edad media del ganadero según provincia, orientación y organización de la crianza. Año 2006.....	241
Tabla 63.- Antigüedad de los titulares encuestados según provincia, orientación y organización de la crianza. Año 2006 .....	243
Tabla 64.- Antigüedad de las explotaciones según la provincia, tipo de explotación y organización de la crianza. Año 2006.....	253
Tabla 65.- Reformas realizadas en las granjas en los últimos años. Año 2006 .....	256
Tabla 66.- Origen de los machos de reposición en las explotaciones de cerdo. Año 2006.....	280
Tabla 67.- Origen de las hembras de reposición en las explotaciones de cerdo. Año 2006 .....	280
Tabla 68.- Criterios de elección de los reproductores. Año 2006 .....	282
Tabla 69.- Razas utilizadas para la línea paterna en las explotaciones porcinas. Año 2006 .....	283
Tabla 70.- Razas utilizadas para la línea materna. Año 2006 .....	284
Tabla 71.- Razas utilizadas para los animales de engorde. Año 2006 .....	284
Tabla 72.- Manejo reproductivo de los verracos. Año 2006 .....	285
Tabla 73.- Localización del alojamiento de los verracos. Año 2006.....	287
Tabla 74.- Manejo reproductivo de las hembras. Año 2006.....	287
Tabla 75.- Días de entrada antes del parto a la sala de maternidad. Año 2006 .....	293

Tabla 76.- Frecuencia del día del destete. Año 2006 .....	298
Tabla 77.- Peso y edad media $\pm$ error estándar de los lechones a su llegada a transición. Año 2006 .....	298
Tabla 78.- Peso y edad media $\pm$ error estándar de los lechones a su llegada a cebo. Año 2006 .....	299
Tabla 79.- Planes vacunales empleados en las explotaciones. Año 2006 .....	307
Tabla 80.- Frecuencia de vacunación en lechones de transición. Año 2006.....	307
Tabla 81.- Frecuencia de vacunación en cerdos de cebo. Año 2006 .....	308
Tabla 82.- Forma de gestión de las explotaciones según la provincia y la antigüedad. Año 2006 .....	309
Tabla 83.- La tecnología en las explotaciones porcinas visitadas. Año 2006 .....	310
Tabla 84.- Resumen de la aglomeración de las explotaciones de cebo .....	312
Tabla 85.- Variables significativas del análisis discriminante de las explotaciones de cebo .....	313
Tabla 86.- Edad del ganadero, años de experiencia, antigüedad y número de naves de las explotaciones de cebo según clúster. Año 2006.....	314
Tabla 87.- Descripción de la "explotación de cebo tipo" o centroide de cada clúster. Año 2006 .....	319
Tabla 88.- Resumen de la aglomeración de las explotaciones de ciclo cerrado .....	321
Tabla 89.-Principales variables del análisis discriminante de las explotaciones de ciclo cerrado .....	321
Tabla 90.- Características del titular y antigüedad de las explotaciones de ciclo cerrado según clúster. Año 2006 .....	322
Tabla 91.- Descripción de la "explotación de ciclo cerrado tipo" de cada clúster .....	324
Tabla 92.- Resumen de la aglomeración de las explotaciones de Producción de Lechones.....	326
Tabla 93.- Resultado del análisis discriminante de las explotaciones de producción de lechones .....	327
Tabla 94.- Descripción de la "nave tipo" o centroide de cada clúster .....	332
Tabla 95.-Resumen de la aglomeración de las explotaciones de Transición de lechones .....	334
Tabla 96.- Resultado análisis discriminante de las explotaciones de Transición de lechones ..	335
Tabla 97.- Edad y años de experiencia del titular y la antigüedad de las explotaciones de Transición de lechones según clúster. Año 2006 .....	336
Tabla 98.- Descripción de la "nave tipo" o centroide de cada clúster .....	340

## LISTADO DE ABREVIATURAS

AL	Alicante
BB	Blanco Belga
C.B.	Comunidad de Bienes
°C	Grados centígrados
CC	Ciclo cerrado
CEB	Explotaciones de cebo
CS	Castellón
cm	Centímetro
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
COO	Cooperativa
C.V.	Comunidad Valenciana
D	Oscuridad
DEFRA	Department for Environment, Food and Rural affair
DU	Duroc
EEUU	Estados Unidos
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
F.P.	Formación profesional
INT	Integrada
IRPF	Impuesto de renta de personas físicas
kg	Kilogramo
km	Kilómetro
L	Luz
L&D	Limpieza y desinfección
LD	Landrace
LIB	Libre
LW	Large-White
MAGRAMA	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
mL	Mililitro
m	Metro
mm	Milímetro
m <sup>2</sup>	Metro cuadrado

m <sup>3</sup>	Metro cúbico
m/s	Metros por segundo
m <sup>3</sup> /h	Metros cúbicos por hora
MULT	Multiplicación
NH <sub>3</sub>	Amoniaco
PAC	Política Agraria Común
P.F.G.	Producción Final Ganadera
P.F.A.	Producción Final Agraria
PIE	Pietrain
PL	Explotaciones de Producción de lechones
PMIXTA	Producción mixta
PM <sub>10</sub>	Partículas en suspensión de tamaño ≤ 10 micrómetros de diámetro
PM <sub>2.5</sub>	Partículas en suspensión de tamaño ≤ 2,5 micrómetros de diámetro
PPC	Peste Porcina Clásica
ppm	Partes por millón
PRRS	Síndrome reproductivo respiratorio porcino
PVC	Policloruro de vinilo
RD	Real decreto
S.A.	Sociedad anónima
S.A.T.	Sociedad agraria de transformación
S.C.P.	Sociedad civil particular
S.L.	Sociedad limitada
TL	Explotaciones de Transición de lechones
UE	Unión Europea
U.G.M.	Unidad Ganadera Mayor
USDA	Departamento de Agricultura de EEUU
VLC	Valencia

## I. Introducción

La presente tesis ha sido realizada sobre dos de los sectores ganaderos más importantes en España y que más han evolucionado en los últimos años: el sector porcino y el sector avícola de carne. La Comunidad Valenciana (C.V.) ha sido la comunidad elegida para este estudio, ya que en ella estos sectores también adquieren una gran importancia y los resultados obtenidos pueden llegar a ser extrapolables a lo que sucede en el resto de comunidades autónomas.

La cría de aves para producción de carne, es en la actualidad, una ganadería muy importante en nuestro país, ya que es la carne más consumida en fresco y la segunda en consumo total tras la carne de porcino. España se encuentra entre los primeros productores europeos de carne de ave, como se verá más adelante. A su vez, el sector porcino es el primer sector de la ganadería de nuestro país con una producción anual que supone más de 4.000 millones de euros al año, lo que le coloca como segundo productor europeo. Estas cifras configuran al sector porcino español como un líder europeo. Ninguno de estos dos sectores reciben ninguna ayuda de la Política Agraria Común, y se caracterizan por ser muy dependientes de factores de producción ajenos a la explotación, fundamentalmente de los piensos compuestos.

Son además sectores son muy dinámicos con avances tecnológicos continuos y márgenes estrechos de ganancia, lo que obliga a una renovación tecnológica constante de las explotaciones y una profesionalización continua de los granjeros, para ser competitivos. Actualmente, las explotaciones se tienen que adaptar a las nuevas normativas europeas y estatales de bienestar animal y de ordenación de los sectores, que buscan un mayor confort de los animales y una menor repercusión ambiental de las granjas en el medio, tomando medidas de gestión de los estiércoles, medidas de bioseguridad, limitación de distancias a cascos urbanos, etc. No hay que olvidar que trabajamos con seres vivos que, como nosotros, viven en un estado de equilibrio y que si rompemos ese difícil equilibrio, aparecerán las complicaciones.

Como respuesta a las crisis alimentarias de finales del siglo XX se desarrolló, en Europa, un nuevo marco jurídico impregnado de una filosofía preventiva y con un enfoque coordinado y holístico de la higiene (Reglamento 142/2011 de la Comisión, del 25 de Febrero). Esta regulación ha repercutido en ambos sectores, entre otros aspectos, sobre la alimentación animal, la gestión de los subproductos animales no destinados al consumo humano, y en el obligado uso de programas de bioseguridad para detectar y controlar los peligros presentes en las producciones animales, entre los que se encuentra el manejo y eliminación de animales muertos (De la Torre, 2012).

La nueva legislación desautoriza la forma clásica de gestión de los cadáveres en pro de tratamientos seguros, existiendo excepciones para zonas remotas, alimentación de determinadas especies animales y en caso de aparición de enfermedades de declaración obligatoria y/o epizootias.

Paradójicamente para conseguir aquel objetivo se ejecutan tareas, recogida frecuente y transporte hasta grandes plantas de tratamiento, que suponen para el ganadero un aumento

de costes y una influencia negativa sobre las condiciones de bioseguridad de su explotación por contaminación cruzada, para la administración un coste económico pues subvenciona parcialmente aquellas actividades, para la salud pública un posible aumento de enfermedades profesionales, y para el medio ambiente un impacto ambiental.

Los resultados técnicos y productivos están íntimamente ligados con el estado de salud y bienestar de los animales, y con la presencia o ausencia de enfermedad. Tanto los pollos como los cerdos actuales tienen un potencial genético extraordinario, con unos crecimientos y conversiones impensables hace unos años. Para que los animales desarrollen todo su potencial genético deben estar en condiciones óptimas de confort durante toda su crianza y particularmente durante el arranque. Estas condiciones vienen dadas por sus necesidades, según su edad, de temperatura, de humedad, ventilación, comederos y bebederos suficientes, calidad del pienso y agua de bebida, concentración, etc. Estas necesidades son conocidas. El arte de criar, consiste precisamente en proporcionarles, a los animales, las condiciones idóneas, para permitir un desarrollo equilibrado. Debido a los escasos márgenes técnicos y a la línea tan fina que separa los beneficios y las pérdidas, es imprescindible el más delicado y cuidadoso manejo, para que puedan desarrollar al máximo su potencial genético. Para lograr este objetivo, la formación de los ganaderos es fundamental, ya que están tratando con un tipo de ganadería intensiva, muy difícil de manejar correctamente y muy tecnificada y también la adecuación de las instalaciones.

Ambos sistemas de producción han sido sometidos a lo largo de las últimas décadas a una gran intensificación, evolucionando las explotaciones extensivas a sistemas de producción más intensivos, incrementándose la carga ganadera. Esta transformación ganadera también ha ido acompañada de un cambio del mapa de distribución, apareciendo en ciertas zonas una alta concentración ganadera, lo que es la causa principal de los problemas medioambientales.

Tradicionalmente las zonas de preferente actividad pecuaria eran los sectores montañosos y las áreas más húmedas de la mitad norte y mitad oeste del país. La ganadería estaba ligada a la existencia de recursos naturales, mientras que ahora los animales se desvinculan del factor tierra porque la alimentación con piensos compuestos permite su cría en cualquier lugar. De ahí el peso específico que adquieren las regiones mediterráneas (Cataluña, Valencia, Murcia), el valle del Ebro y los alrededores de Madrid (sobre todo los sectores más próximos de las provincias de Toledo, Segovia y Guadalajara), ya que en poco más de tres décadas, y gracias a la difusión de los métodos intensivos, han visto aumentados considerablemente los efectivos de sus cabañas ganaderas (Tormo *et al.*, 2010).

El desarrollo tan espectacular que han sufrido ambos sectores, no sólo se explica por los progresos realizados en genética, nutrición y profilaxis sanitaria, sino también por la importante evolución que han sufrido las instalaciones de las explotaciones (Le Méneç, 1998). Estamos ante sectores que permiten una automatización de muchas de las tareas asociadas al manejo. Se trata de especies de ciclos biológicos cortos y que están alcanzando un alto nivel de eficacia en la alimentación (bajos índices de conversión y alto rendimiento de la canal sobre todo en el caso del sector porcino). Por término medio se estima que para obtener un kilogramo de carne de vacuno son necesarios unos nueve kilogramos de grano, mientras que en los casos del cerdo y del pollo se requieren tres y dos kilogramos de grano,

respectivamente. Además, el ganado bovino es sacrificado normalmente al año de vida, cuando el porcino adquiere su peso óptimo en unos cinco meses. Los pollos, por su parte, suelen enviarse al matadero tras un periodo de engorde de unos cuarenta y cinco días.

Durante siglos, el alojamiento de los animales no ha sido considerado como un factor de producción pero hoy en día se ha convertido en un punto muy importante para el ganadero, para la producción y para la economía de la explotación. Las investigaciones realizadas durante años en materia de instalaciones, han permitido conocer las necesidades de los animales para que éstos desarrollen, al máximo, su potencial genético.

Las instalaciones modernas se han convertido en una verdadera herramienta de trabajo al servicio del ganadero y de la producción. Su concepción tiene en cuenta tanto el bienestar animal como el ambiente y su higiene. La tendencia actual es la utilización de sistemas informatizados que controlan todas las funciones esenciales de cría teniendo en cuenta los valores captados por los sensores. La automatización de la gestión ambiental permite al ganadero mantener, en su mejor nivel, el confort fisiológico de los animales.

Debido a todo esto, en esta tesis se le ha dado mayor relevancia a todos aquellos aspectos relacionados con las instalaciones, control ambiental y a las medidas de bioseguridad.

Para la realización de este estudio se ha empleado la metodología de las encuestas. Las encuestas constituyen una de las técnicas de investigación más arraigadas y empleadas. El mecanismo es bastante sencillo, consiste en plantear una serie de cuestiones para después recoger y analizar las respuestas. De este modo, es posible captar una gran cantidad de información.

La utilización de esta metodología, permite planificar qué es lo que se va a preguntar, de forma que no se olvidarán los puntos más importantes, y precisar tanto como se desee en las preguntas. En el caso de variables complejas, la encuesta permite desglosar estas variables en distintos aspectos de las mismas, de tal manera que a través de diversas preguntas se puede conocer la variable compleja.

La elaboración de la encuesta, es una tarea muy compleja que requiere prestar atención a numerosos detalles y consta de una serie de fases. En primer lugar, se debe elegir la población objeto del estudio. En este caso se trata de las explotaciones de porcino y de pollos de engorde de la C.V. Una vez establecida la población objeto del estudio, se tiene que decidir el tamaño de la muestra, elegir el procedimiento de selección de los elementos de la muestra (desarrollado en el apartado de Material y métodos) y el tipo de contacto con el entrevistado. En este caso fueron entrevistas personales realizadas a pié de granjas. La encuesta requiere la colaboración del interesado. Esto conlleva que los resultados de la misma estarán en función del número de personas que respondan y de la precisión y/o sinceridad con que den esas respuestas. También hay que tener en cuenta que, la encuesta da una información puntual, eso quiere decir que los datos que se obtienen están sometidos a cambios en el tiempo, por esta razón contactamos nuevamente con las personas entrevistadas para conocer los cambios realizados en los últimos años en las granjas.

La tesis está dividida en dos partes, la primera está dedicada al sector avícola de carne mientras que la segunda parte está dedicada al sector porcino.

## II. Justificación y objetivos

Desde que Laínez (1998) caracterizara el sector porcino de la C.V. en 1998 y Tenes *et al.* (1999), y Soutullo *et al.* (1999), caracterizaran el sector avícola de carne, no se han realizado estudios de este tipo en la C.V. Desde ese momento se han producido importantes cambios en las condiciones de producción y manejo de las explotaciones y a la vez, se ha concentrado la actividad en un menor número de granjas. En este contexto, para ampliar el conocimiento de ambos sectores en el entorno de la C.V., se plantea la realización de un estudio de los mismos con el objetivo general de *describir y tipificar las explotaciones avícolas y porcinas de la C.V.* Para ello se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Analizar desde el punto de vista social ambas actividades económicas.
- Revisar el tipo y estado de las instalaciones para la cría de ambas especies en las explotaciones encuestadas.
- Caracterizar los sistemas de manejo de las explotaciones avícolas y porcinas de la C.V.
- Evaluar los niveles de bioseguridad en las explotaciones estudiadas.



### **III. Primera parte: Sector avícola de carne**

## 1. Introducción

En este apartado se presenta una visión general del sector de la avicultura de carne tanto a nivel mundial y europeo como a nivel de la C.V. Se describe brevemente la posición de España dentro de Europa y la distribución de la avicultura de carne dentro del Estado español.

Así mismo se han introducido las principales cuestiones referentes a la organización del sector, las instalaciones y principales medidas de bioseguridad relacionadas con la producción de pollos en granjas intensivas.

### 1.1. El sector avícola de carne en el mundo

De acuerdo con estimaciones realizadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2015), en 2014 la producción global de carne habría alcanzado 311,80 millones de toneladas, lo que representaría un incremento de 1,10% en comparación con la producción de 2013. De este total, la carne de ave supone alrededor del 35%, llegando a 108,70 millones de toneladas. El término carne de ave no sólo hace referencia a la carne de broiler, sino que también engloba la carne de toda ave comercializada (gallinas, pavos, gansos, pintadas, etc.).

En concordancia con lo anterior, la industria avícola mundial experimentó un 2014 positivo, fundamentado en factores tales como una demanda sólida por la carne de ave, oferta global relativamente ajustada, altos precios de otras fuentes de proteína animal y expectativa de menores costes de la alimentación.

El principal país productor del mundo es Estados Unidos (EEUU), seguido de China y Brasil (**Tabla 1**). La Unión Europea (UE) ocupa el cuarto puesto.

**Tabla 1.-** Principales productores de carne de pollo a nivel mundial, 2014 (MAGRAMA, 2015)

	Miles de toneladas	Porcentaje
Estados Unidos	17.254	19,80
China	13.000	14,90
Brasil	12.680	14,60
Unión Europea	11.118	12,80
México	3.060	3,50
India	3.725	4,30
Rusia	3.200	3,70
Argentina	2.100	2,40
Tailandia	1.570	1,80
Turquía	1.755	2,00
Indonesia	1.565	1,80

Según los antecedentes entregados por el Departamento de Agricultura de EEUU (USDA, 2015), se estima que la producción de carne de aves de EEUU aumentó en 1,60% en 2014, influida por el aumento del peso al sacrificio. Para 2015 se espera que la producción aumente en 3%, alcanzando un récord de 17,80 millones de toneladas. Este incremento vendrá dado fundamentalmente por un aumento en el beneficio económico que aporta la cría de las

aves, como consecuencia de los mayores pesos al sacrificio y un aumento en la demanda, producto de la competitividad del precio del pollo respecto a otras carnes. Del mismo modo, el resto de los principales países productores observaron alzas en producción, con excepción de China, que registró una disminución de 2,60%, debido, entre otros factores, a los brotes de influenza aviar que han afectado a distintas regiones del país. Lo anterior ha llevado a los consumidores a sustituir la carne de ave por carnes rojas y pescado. De la misma manera, la adopción de iniciativas de autorregulación en la industria ha influido en la bajada de la producción. Estas iniciativas fueron impuestas por la Asociación de Compañías Avícolas de China, que agrupa más de cincuenta empresas del sector. Una de las propuestas consiste en reducir la capacidad de producción dentro de toda la industria; esto se ha traducido en una menor oferta de pollitas de un día, lo que ha presionado los niveles productivos a la baja.

De acuerdo al USDA (2015), Brasil registró un alza en la producción de 3,20% en 2014, llegando casi a 12,70 millones de toneladas. A pesar de que inicialmente las proyecciones de crecimiento eran mayores, factores como una demanda interna menor que la esperada, alta inflación y la incertidumbre económica del país, frenaron la expansión prevista inicialmente. Para 2015 se pronostica una temporada positiva para la industria brasileña. Este dinamismo vendría impulsado por una reducción en los costes de alimentación, debido a una mayor disponibilidad de granos en el mercado doméstico y la consecuente caída en los precios del maíz y la soja.

Las exportaciones mundiales de carne de pollo en 2014 (MAGRAMA, 2015) alcanzaron 10,50 millones de toneladas. Brasil, el principal exportador mundial, realizó envíos por cerca de 3,60 millones de toneladas, lo que representa un aumento de 3,40% respecto a 2013 y correspondió a 34% del comercio mundial. Este aumento se debió principalmente a la fuerte penetración en el mercado ruso, producto de la introducción del veto a EEUU y la UE, entre otros. Las oportunidades comerciales, en conjunto con la fuerte devaluación del real brasileño respecto al dólar, pueden contribuir a proyectar un positivo 2015 para las exportaciones de carne de ave de ese país. El USDA (2015) pronostica que para 2015 las exportaciones globales se expandirán alrededor de un 4%, a un récord de 10,90 millones de toneladas, como resultado de incrementos en los envíos de Brasil, Estados Unidos, Argentina, Turquía y Tailandia. La UE ha sufrido el impacto de una serie de brotes de influenza aviar en importantes áreas productivas. Lo anterior, sumado a la prohibición de ingreso a Rusia, hace que las perspectivas para el comercio del conglomerado sean inciertas. Respecto a las importaciones, se prevé que Rusia reduzca sus compras a medida que aumenta su producción doméstica. En enero de 2015, Rusia importó sólo 23.300 toneladas de carne de aves, lo que se compara con 89.000 y 113.100 toneladas en enero de 2014 y 2013, respectivamente. A medida que la oferta interna vaya acercándose a la demanda, la posición del mercado ruso como uno de los más deseados para exportación de carne irá desapareciendo. Asimismo, se estima que México continuará absorbiendo las exportaciones de EEUU derivadas de la prohibición de entrada a Rusia.

## 1.2. El sector avícola de carne en Europa

En la Unión Europea se produjeron más de 14 millones de toneladas de carne de ave en 2014 (MAGRAMA, 2015), de los cuales 11 millones de toneladas correspondieron a carne de pollo. Tal y como se ha comentado anteriormente, la UE se sitúa como cuarta productora de carne de pollo a nivel mundial.

Los principales productores de carne de ave en la UE son Polonia, con 2,56 millones de toneladas, lo que supone un 18,10% de la producción, Francia con un 12,90%, Alemania con un 12,40%, Reino Unido con 11,20% y España en quinto lugar con un 10,50% de la producción (Tabla 2).

**Tabla 2.-** Producción de carne de ave y de pollo (miles de toneladas) en la Unión Europea (MAGRAMA, 2015)

Producción de carne de ave en la UE, 2014			Producción de carne de pollo en la UE, 2014		
Polonia	2.560	18,10%	Polonia	2.060	18,50%
Francia	1.835	12,90%	Reino Unido	1.385	12,50%
Alemania	1.760	12,40%	Alemania	1.255	11,30%
Reino Unido	1.590	11,20%	España	1.234	11,10%
España	1.486	10,50%	Francia	1.112	10,00%
Italia	1.261	8,90%	Italia	872	7,80%
Holanda	866	6,10%	Holanda	770	6,90%
Hungría	543	3,80%	Rumanía	370	3,30%
Resto UE	2.272	16,00%	Resto UE	2.060	18,60%
Total	14.173	100,00%	Total	11.118	100,00%

(UE: Unión Europea)

En cuanto a la producción de carne de pollo (véase **Tabla 2**), el principal productor vuelve a ser Polonia, con un 18,50% de la producción total de la UE en el último censo, lo que supone 2,06 millones de toneladas de carne de pollo. A continuación le sigue Reino Unido con un 12,50% de la producción, seguido de cerca de Alemania (11,30%) y de España (11,10%). Otros países con producciones importantes son Francia (10%) e Italia (7,80%).

## 1.3. El sector avícola de carne en España

La avicultura de carne constituye una de las producciones ganaderas intensivas más importantes en España. Aporta alrededor de un 20% de la cantidad total de carne producida, superada tan sólo por la carne de porcino. En términos macroeconómicos, la Producción Final de carne de ave, en 2014, fue de 2.475,50 millones de euros. Dicha cantidad significa un 15,40% de la Producción Final Ganadera (P.F.G.) y un 5,80% de la Producción Final Agraria (P.F.A.), situando a este sector en el tercer lugar de las producciones animales en cuanto a importancia económica (MAGRAMA, 2015).

En la **Tabla 3** aparece reflejada la evolución del número de explotaciones en España según especies avícolas. El número de explotaciones de aves de la especie *Gallus* (producción de carne y huevos) ha ido disminuyendo poco a poco a lo largo de los años hasta situarse en

9.234 explotaciones a principios del año 2014, mientras que el número de explotaciones de otras especies como pavos, patos y codornices ha aumentado sustancialmente.

**Tabla 3.-** Evolución del número de explotaciones por especies avícolas en España (MAGRAMA, 2015)

	<i>Gallus*</i>	Pavos	Pintadas	Patos	Ocas	Codornices	Palomas	Faisanes	Perdices	Ratites	Total
2007	9.585	726	56	368	180	318	535	267	591	449	13.075
2008	9.376	791	72	418	206	378	629	327	705	412	13.314
2009	9.340	882	119	403	208	530	801	424	919	390	14.016
2010	9.098	915	134	389	220	565	818	463	978	356	13.936
2011	8.826	1.027	172	470	268	660	802	524	1.080	311	14.140
2012	8.881	1.147	174	514	306	697	859	542	1.129	324	14.573
2013	9.063	1.219	190	551	336	739	1.128	565	1.182	328	15.301
2014	9.234	1.290	209	587	363	782	1.131	597	1.235	316	15.744

\*Producción de carne y huevos.

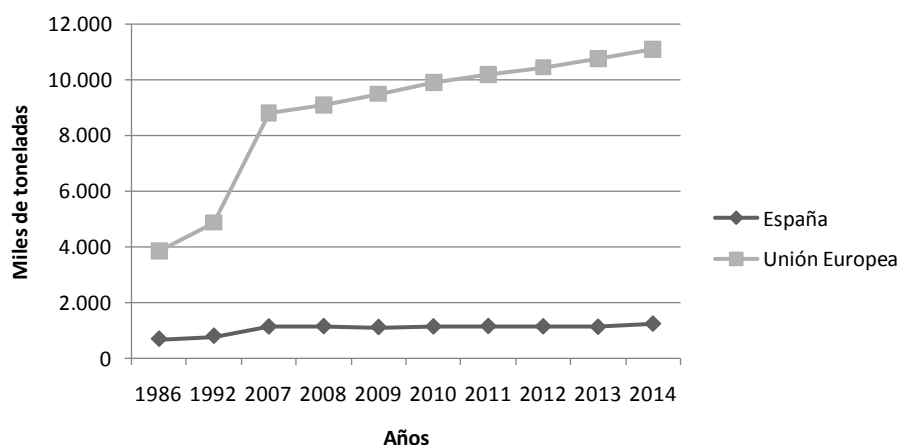
En la **Tabla 4** se muestra la evolución del número de explotaciones del sector de pollos para carne por clasificación zootécnica. A excepción de las explotaciones de multiplicación, que han aumentado ligeramente, el resto han disminuido significativamente.

**Tabla 4.-** Evolución del número de explotaciones del sector de pollos para carne por clasificación zootécnica (MAGRAMA, 2015)

	Selección	Multiplicación	Producción	Cría	Total
2007	54	315	5.699	313	6.381
2008	29	321	5.642	302	6.294
2009	25	328	5.484	285	6.122
2010	23	343	5.322	269	5.957
2011	20	340	5.085	210	5.655
2012	24	356	5.040	208	5.628
2013	29	347	5.035	220	5.631
2014	25	340	4.992	217	5.574

En lo que respecta a la producción de carne, tal y como se ha comentado en el epígrafe anterior, España es uno de los principales productores europeos de carne de ave, siendo el principal producto (83%) la carne de pollo.

Tal como se observa en la **Figura 1**, la producción total en la UE ha aumentado en los últimos años. Por el contrario, la producción española ha sufrido pequeños decrecimientos en la producción y se ha estabilizado en torno a 1,20 millones de toneladas debido principalmente a alertas sanitarias como la ocurrida en el año 2004 con el brote de influenza aviar, y a un aumento de los costes de producción.



**Figura 1.-** Evolución de la carne de pollo en España y en la Unión Europea (miles de toneladas) desde 1986 hasta 2014 (MAGRAMA, 2015)

En la **Tabla 5** aparece reflejada la evolución de la producción de carne de aves en España (en toneladas) por comunidades autónomas, destacando Cataluña como la comunidad más productora superando las 360.000 toneladas, seguida de Andalucía con algo más de 337.000 toneladas y de la C.V. con 207.771 toneladas.

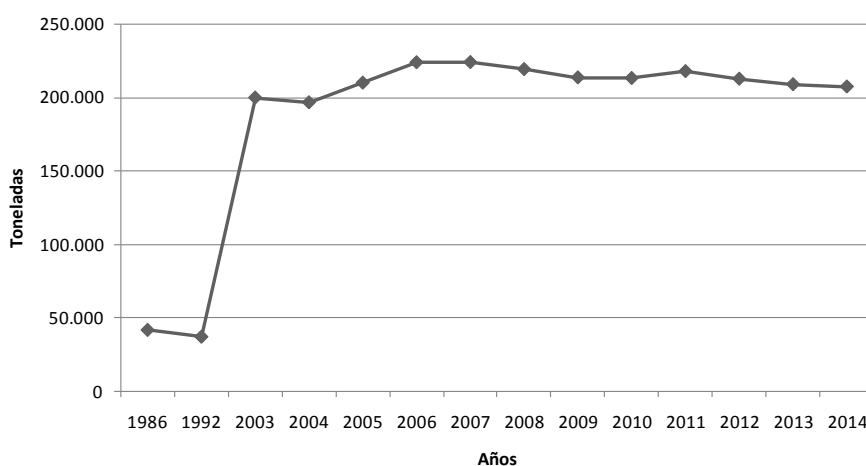
**Tabla 5.-** Producción de carne de aves en España (toneladas) por comunidades autónomas (MAGRAMA, 2015)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Cataluña	380.621	327.649	342.437	341.641	355.827	352.876	331.448	360.823
Andalucía	209.927	272.985	234.601	266.812	264.260	269.549	251.411	337.724
Comunidad Valenciana	224.399	219.623	213.977	213.552	218.230	213.059	209.328	207.771
Galicia	173.831	186.273	179.589	180.192	167.720	176.154	172.882	181.833
Castilla y León	93.507	91.553	89.464	91.220	98.152	103.822	106.294	111.652
Comunidad F. Navarra	51.322	56.516	73.389	61.181	71.741	76.740	79.014	80.687
Extremadura	25.587	34.195	35.522	46.625	47.957	53.759	58.016	63.418
Madrid	54.186	53.698	54.939	53.738	54.647	41.835	39.705	48.335
Castilla La Mancha	43.617	43.106	24.910	28.514	31.213	30.302	29.257	29.849
País Vasco	15.167	17.221	15.613	15.999	16.403	20.326	23.289	23.154
Región de Murcia	33.592	33.924	30.897	28.970	26.771	25.118	22.819	22.066
Canarias	9.376	10.512	9.389	9.002	8.899	9.682	8.441	8.925
La Rioja	4.688	4.736	4.965	5.145	5.137	4.531	4.550	4.896
Illes Balears	6.310	5.449	5.060	5.092	4.987	4.821	4.574	3.456
Aragón	1.961	1.099	1.918	1.747	1.660	1.669	1.550	1.575
España Aves	1.328.091	1.358.539	1.316.670	1.349.430	1.373.604	1.384.243	1.342.578	1.486.164
Broilers	1.131.031	1.144.285	1.111.684	1.133.430	1.148.389	1.137.191	1.121.194	1.233.516
%broiler/aves	85,20	84,20	84,40	84,00	83,60	82,20	83,50	83,00

#### 1.4. El sector avícola de carne en la Comunidad Valenciana

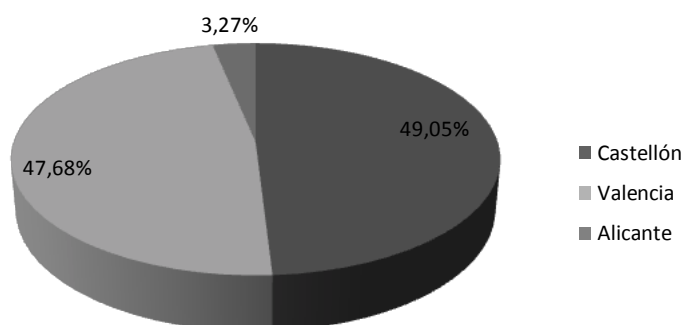
De acuerdo a Soutullo *et al.* (1999), el sector avícola en la C.V. tiene una contribución al conjunto de la actividad ganadera superior que el resto comunidades autónomas. Pero, sobre todo, tiene una especial significación en determinadas comarcas de interior de las provincias de Castellón y Valencia, en las que genera actividad productiva y contribuye de forma significativa a la generación de rentas. Así, en la C.V., el subsector avícola de carne se encuentra en el segundo lugar, detrás del porcino, en importancia y contribución económica a la P.F.A. de esta comunidad autónoma (Soutullo *et al.*, 1999).

Tal y como se observa en la **Tabla 5**, la C.V., en comparación al resto de comunidades autónomas de España, se sitúa como la tercera comunidad autónoma alcanzando el 14% de la producción total de la carne de ave. Como se aprecia en la **Figura 2**, el sector ha evolucionado positivamente en toda la comunidad, aunque sufriendo descensos puntuales entre 2003 y 2004, al igual que sucedió en el resto de España.



**Figura 2.-** Producción de carne de ave en la Comunidad Valenciana (toneladas) desde 1986 hasta 2014 (MAGRAMA, 2015)

A pesar de que la provincia de Castellón tenga más explotaciones de pollos que la provincia de Valencia (261 y 172 explotaciones respectivamente, frente a las 18 de la provincia de Alicante), tienen un censo muy similar, tal como se muestra en la **Figura 3**.



**Figura 3.** Distribución provincial del censo de broilers de la Comunidad Valenciana (MAGRAMA, 2015)

## **1.5. Organización del sistema productivo**

El sector avícola de carne ha alcanzado tal magnitud y grado de intensificación que hace que sea necesario la organización del sistema productivo. Esta organización conlleva, entre otras cuestiones, la prevalencia de unos determinados tipos de infraestructuras y de manejo. Según Cedó (2004) las tres formas de producción son las siguientes:

- Producción contractual integrada de tipo vertical.
- Cooperativa (integración horizontal).
- Producción libre.

En la integración vertical se establece un contrato entre la empresa integradora y el ganadero integrado. La empresa integradora queda obligada a suministrar el pollito, el pienso, la asistencia técnica-veterinaria y a llevar a cabo la comercialización. En contrapartida, el ganadero aporta sus instalaciones, su mano de obra y su experiencia profesional. El integrador se convierte en propietario de los animales y asume los riesgos del mercado mientras que el ganadero recibe una retribución por los servicios prestados.

La integración horizontal es una alternativa para el avicultor en la que todos los socios se encuentran en un mismo nivel jerárquico (un socio, un voto). Este modelo, representado por una cooperativa, funciona como una pequeña integradora para sus granjeros, a los que suministra pienso, pollitos, medicamentos, asistencia técnica y gestiona sus ventas a matadero. La asociación de un número determinado de avicultores le permite organizar el calendario de entradas y salidas de animales asegurando una cierta regularidad en las ventas a matadero. Los socios cooperativistas cobran en función de sus resultados o índices técnicos, y asumen conjuntamente los riesgos propios del mercado de carne de pollo (fluctuaciones de precios de venta y de materias primas, saturaciones de mercado, etc.). Para evitar diferencias en el coste de producción debido al tamaño y manejo de las naves, deben procurar uniformizar al máximo sus explotaciones. El socio de la cooperativa es alguien que, como filosofía, debe creer en ella y, por tanto, creer que su aporte, como el de todos los socios, es indispensable para su desarrollo.

En un sistema de producción libre, como su nombre indica, el ganadero adquiere todos los insumos en el mercado y vende su producción de igual modo, asumiendo todos los riesgos inherentes al libre mercado (ingresos y costes).

Los criadores independientes (producción libre) carecen de una estructura empresarial que los agrupe. Sin embargo, en ocasiones forman pequeñas asociaciones para organizar conjuntamente tanto la compra de pienso y pollitos como la venta a matadero. Cuando el granjero es independiente, es fundamental conseguir un buen precio en el momento de la venta de sus pollos. Al integrarse, la situación del mercado deja de interesarle y, en cambio, sus ingresos van a estar muy condicionados por el acierto con que maneje la manada durante su crianza.



## **1.6. Importancia de las instalaciones en la producción avícola de carne**

Hay una gran variabilidad en las instalaciones de las granjas de pollos a nivel mundial, estando muy influenciadas por el clima de la zona en la que se sitúan. Así, se puede encontrar desde instalaciones en las que la climatización se lleva a cabo utilizando la ventilación natural en zonas templadas, hasta edificios más sofisticados en países fríos, con buenos aislantes térmicos, ventilación forzada, luz artificial y sistemas de control ambiental que aseguran una temperatura homogénea en toda la nave (Le Méneç, 1998).

A continuación se muestra una somera revisión bibliográfica de los aspectos más significativos de las instalaciones más habituales en las granjas de pollos, haciendo especial hincapié en el control ambiental.

### **1.6.1. Ubicación, diseño y bioseguridad de las explotaciones de broilers**

A la hora de construir una nueva granja, se deben tener en cuenta una gran cantidad de factores, como la localización y orientación de la nave, los materiales de construcción, diseño de las instalaciones, color y reflectividad de la cubierta y el sistema de ventilación, ya que todos ellos afectarán a las condiciones ambientales encontradas en el interior de la nave (DEFRA, 2005).

Según Labairu *et al.* (2009), la elección de la ubicación de una explotación ganadera está sometida a una serie de condicionantes de orden: normativo, infraestructuras, eliminación de residuos, etc. En general, se buscan terrenos protegidos de los vientos fuertes, pero aireados, secos y bien drenados, evitando:

- Los obstáculos excesivamente próximos que puedan interferir en la ventilación.
- Colinas muy expuestas al viento que puedan producir un exceso de entrada de aire.
- Lugares encajonados, con insuficiente ventilación, húmedos y muy calurosos.

Tal como establece Buxadé (1998), la orientación de la nave es especialmente importante cuando la ventilación es natural. En principio, es aconsejable disponerla en sentido perpendicular a los vientos dominantes, es decir, si los vientos dominantes vienen del Norte y del Sur, la orientación longitudinal de la nave adecuada sería Este-Oeste con frente abierto al Sur. De esta forma se conseguiría una buena ventilación natural de la nave. Salvo que los vientos dominantes impongan su ley, en zonas cálidas el eje longitudinal se dispone en la dirección Este-Oeste para conseguir que:

- La superficie expuesta al Oeste sea la menor posible, de forma que no se produzcan fuertes insolaciones en verano.
- En la fachada orientada al Sur, el sol invernal, que sube poco en el cenit, penetrará bien por los ventanales (secando la cama), sin embargo en verano, el alero de la nave actuará de quitasol y, en consecuencia protegerá a los animales de la insolación directa.

- Se favorece la ventilación natural al disponer de una fachada permanentemente caliente y otra fría.

En caso de zonas extremadamente frías, a no ser que los vientos dominantes aconsejen otra orientación, la disposición longitudinal de la nave sería distinta en 90 °C, es decir, Norte-Sur.

En este contexto, Labairu *et al.* (2009) determinan que es interesante contar con barreras cortavientos naturales que o bien existen de antemano o conviene implantar. Las barreras cortavientos vegetales, además de ser un elemento ornamental y de mimetización que facilita la integración de las naves ganaderas en el medio natural, tienen otras ventajas añadidas:

- Facilitan la gestión de la ventilación en naves con ventilación natural.
- Las naves están menos expuestas a los vientos, reduciendo las pérdidas energéticas por ventilación y daños por la propia acción del viento sobre las superficies exteriores.

Calcular una protección cortavientos resulta una tarea compleja, pues depende de muchos factores y es una práctica muy imprecisa. Para la protección de naves con sistemas de ventilación natural se recomienda una plantación vegetal donde la permeabilidad del aire sea del 50%, ofreciendo de esta manera una protección a los vientos en una distancia aproximadamente igual a 20 veces su altura.

En lo referente al diseño, los elementos que conforman los edificios ganaderos (paredes, cubierta, suelos y carpinterías) tienen como función principal la protección de los animales alojados en su interior frente a las inclemencias meteorológicas del exterior, deben estar compuestos por materiales que no provoquen daño a los animales y deben ser de fácil limpieza y desinfección (DEFRA, 2002).

Unas buenas características de estos elementos permitirán mantener en su interior las condiciones más favorables de confort, que aporten a los animales un nivel de bienestar suficiente para permitir la expresión de su máximo potencial productivo Labairu *et al.* (2009). Con los actuales sistemas para la construcción de naves ganaderas, basados en elementos prefabricados que se colocan y ensamblan en obra (paneles de hormigón, sándwich de chapa y fibrocemento, paneles de poliéster, PVC, etc.) este mismo autor establece que son imprescindibles los trabajos de acabado como el sellado de juntas, impermeabilizaciones, remates, etc.

Cabe destacar que, en la actualidad, la gran mayoría de las explotaciones presentan suelo de hormigón. Antes de los años 90, la situación era bien distinta ya que los suelos no eran de hormigón y la cama se esparcía directamente sobre suelos naturales, de tierra.

El tercer aspecto a tratar es la bioseguridad. Tal como establecen Quiles *et al.* (2005), el mayor riesgo que puede tener una explotación avícola es no contar con un plan de bioseguridad, de ahí que esta sea una parte fundamental de cualquier empresa avícola para reducir la aparición de enfermedades en las aves. Así, parece evidente que la instauración de

un programa de bioseguridad en una explotación avícola proporcionará un aumento de la productividad de los animales y un aumento de los rendimientos económicos.

El concepto de bioseguridad en una explotación ganadera hace referencia al mantenimiento del medio ambiente libre de microorganismos o al menos con una carga mínima que no interfiera con las producciones animales. Se puede definir el concepto de bioseguridad como el conjunto de prácticas de manejo que van encaminadas a reducir la entrada y transmisión de agentes patógenos y sus vectores en las granjas (Quiles y Hevia, 2002) y que pueden afectar a la sanidad, el bienestar y los rendimientos técnicos de las aves (Tovar, 2001). Un correcto diseño y emplazamiento de las instalaciones y unas buenas prácticas en el manejo facilitarán estas medidas. Las medidas de bioseguridad incluirán medidas de aislamiento de las aves, control de movimientos y medidas de desinfección.

Las granjas de nueva construcción deberán situarse lo más lejos posible de otras granjas y de importantes fuentes de contaminación como mataderos, plantas de tratamientos de aguas residuales, etc. Cuanto más cerca se encuentren las granjas de estas fuentes de contaminación, deberán disponer de más niveles de protección.

Las explotaciones se situarán en un área delimitada (vallada), libre de maleza, aislada del exterior y que permita un control de entradas y salidas en ella, y dispondrá de sistemas efectivos que protejan a las aves, en la medida de lo posible, del contacto con vectores transmisores de enfermedades (otras aves, depredadores, roedores, etc.). También deberán contar con instalaciones y equipos adecuados en los accesos, que aseguren una limpieza y desinfección eficaz de las ruedas de los vehículos que entren o salgan de la explotación. Asimismo, dispondrán de un sistema apropiado para la desinfección del calzado de los operarios y visitantes, o sistema equivalente (Quiles *et al.*, 2005).

Se debe evitar la entrada de personas y vehículos ajenos a la explotación manteniendo los accesos perfectamente cerrados y restringir al máximo las visitas, permitiendo únicamente el acceso a personal autorizado. Asimismo se deberá realizar un registro de todas las visitas. Sólo se podrá acceder al interior de las naves con ropa y calzado exclusivo de la explotación, con materiales de protección desechables y no se introducirán elementos cuya desinfección sea problemática (DEFRA, 2002).

La retirada de los cadáveres de la nave es un aspecto fundamental dentro de la bioseguridad (de la Torre, 2012). Debe realizarse frecuentemente, una o dos veces al día, de forma higiénica y con premura para depositarlos en los contenedores. Éstos estarán localizados en un lugar situado en el interior de la parcela, alejado de la zona de actividad ganadera, aislado físicamente para impedir el acceso de animales, con sus superficies enfoscadas para facilitar su limpieza y desinfección, y próximo al perímetro de la explotación para ayudar a su recogida desde el exterior con la grúa del camión, de no ser posible esta última opción se deberá situar cercano a la puerta acceso disponiendo de sistemas para la desinfección de ruedas y chasis de los vehículos o incluso un arco sanitario en caso de que tuvieran que acceder a la finca. Los contenedores serán estancos, permaneciendo su tapa cerrada, con capacidad suficiente, y dotados de desagüe para evacuación de los líquidos

generados en su limpieza y desinfección que se realizará después de cada recogida, junto con las de las zonas aledañas y equipos empleados.

En el caso de que el granjero deposite los cadáveres en centros de recogida para varias explotaciones, que pueden depender de las empresas de transformación o de los ganaderos, las características de aquellos respecto a su ubicación, construcción, aislamiento, normas de uso y funcionamiento garantizarán unas condiciones óptimas de bioseguridad, debiendo incluir éstas la limpieza y desinfección de los vehículos así como la higiene de todo el personal que entre en su interior (de la Torre, 2012).

Respecto al enterramiento in situ por métodos tradicionales o incineración, cabe destacar que sólo estará autorizado en el caso de aparición de enfermedades de declaración obligatoria, para zonas remotas y ante desastres naturales que impidan el acceso a las explotaciones ganaderas. Las normas europeas definen zona remota como aquella en la que debido a sus particulares características, orográficas, de difícil acceso, o de reducido censo ganadero, la recogida de cadáveres constituye un coste desproporcionado para el ganadero y no se justifica desde el punto de vista sanitario. En cualquier caso las actividades de eliminación in situ de cadáveres de animales se tienen que realizar de tal forma que no se ponga en peligro la salud pública, la sanidad animal y el medio ambiente, estando bajo control oficial en el caso de epizootias (de la Torre, 2012).

### ***1.6.2. Instalaciones para el control ambiental***

Uno de los factores de producción sobre los que el ganadero dispone de un mayor margen de maniobra es el control ambiental. Unas condiciones óptimas son fundamentales para el bienestar de los animales, la mejora de factores productivos y la reducción de los impactos producidos en el medio ambiente (Estellés *et al.*, 2012).

En este apartado se abordará en primer lugar los factores ambientales que condicionan el proceso productivo y a continuación se describirán las instalaciones necesarias.

#### **1.6.2.1. Factores ambientales que condicionan el proceso productivo**

##### **❖ Calidad del aire**

La calidad del aire en el interior de alojamientos ganaderos está estrechamente relacionada con la productividad y rendimiento animal, así como con la salud y bienestar de los trabajadores. Los cambios en la temperatura y humedad relativa del aire, los incrementos en las concentraciones de gases como el amoníaco, de microorganismos y de partículas de polvo, son los principales factores que afectan a dicha calidad. La contaminación del aire dependerá de forma importante de la densidad, la edad de los animales, la calidad de la cama y la actividad de los animales. La composición del pienso y la tasa de ventilación son también otros factores que interactúan con los demás de forma compleja para crear lo que se llama “calidad del aire”, CCSBA (2000).

## a) Humedad

La humedad del aire es un factor clave para determinar su calidad. Los factores que influyen en la humedad del interior de las naves son la humedad del aire exterior y factores del interior de las naves como el tipo y el sistema de gestión de bebederos, el consumo de agua, la densidad, la edad y peso de las aves, la ventilación, los rangos de temperatura y el estado sanitario de las aves (Estellés *et al.*, 2013).

Hay dos aspectos a tener en cuenta en el control de la humedad: la humedad de la cama y la humedad ambiental. El valor apropiado de humedad de la cama estaría entre el 20% y el 50%, y entre el 10% y el 30% en las dos o tres últimas semanas del periodo productivo. La humedad de la nave se refleja en la humedad relativa ambiental, y está afectada por la temperatura, la ventilación y el consumo de agua. Si la humedad ambiental es baja (por debajo del 50%), hay una alta producción de polvo, y un aumento en el número de microorganismos en el aire, lo que aumenta la susceptibilidad a enfermedades respiratorias. En cualquier caso, con excepción de la primera y la segunda semana de vida, esta situación no es muy habitual (Lin *et al.*, 2005).

En el estudio del CCSBA (2000) establece que, la alta humedad en una nave de broilers puede ser un problema especialmente en invierno, cuando la ventilación se reduce para mantener la temperatura. En condiciones de altas densidades, y con animales relativamente pesados, la humedad puede aumentar hasta incluso el 80%. Por el contrario, en verano el problema puede presentarse cuando los animales están a punto de salir a matadero, si la temperatura es muy alta y los sistemas de ventilación fallan. Tal y como establece Cobb (2012), la humedad durante la primera semana de vida ha de estar entre el 40-50%, de los 8 a los 21 días de engorde entre 50-60%, de los 22 a los 28 días entre el 50-65% y en la última fase del engorde entre el 50-70%.

## b) Gases contaminantes del aire

Los gases más importantes a considerar de acuerdo con CCSBA (2000) son los que se detallan a continuación:

- *Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)*: es un gas inodoro y más pesado que el aire, producido como subproducto del metabolismo. La cantidad producida es proporcional al calor producido por los animales, y es de aproximadamente 2 litros/hora/kg peso vivo (Calvet *et al.*, 2011). El CO<sub>2</sub> desplaza al oxígeno del aire, dificultando la respiración de los animales a concentraciones elevadas (McGovern *et al.*, 2001). Así, se ha documentado que exposiciones prolongadas a concentraciones de CO<sub>2</sub> a partir de 3.000-6.000 ppm tienen efectos negativos sobre el crecimiento de los pollos (Olanrewaju *et al.*, 2008a). La Directiva 2007/43/CE establece que la concentración de dióxido de carbono no debe superar las 3.000 ppm medidas al nivel de las cabezas de los pollos alojados a densidades superiores a los 33 kg/m<sup>2</sup>.
- *Amoniaco (NH<sub>3</sub>)*: se trata de un gas que causa irritación en los ojos, garganta y membranas de las mucosas. Se forma durante la descomposición del ácido úrico y de

las proteínas no digeridas en las deyecciones, mediante degradación aeróbica y anaeróbica de las bacterias. Al ser más ligero que el aire, sube y es eliminado, al menos en parte, por la ventilación. Sus niveles están afectados por multitud de factores como temperatura, humedad, densidad, estado fisiológico de las aves, calidad de la yacija y composición del pienso. La emisión de amoníaco está fuertemente condicionada por el pH de la yacija, de modo que el amoníaco desprendido es mínimo a pH por debajo de 7, comienza a aumentar a valores cercanos a 7 y es máximo a pH 8 y superiores (Carey *et al.*, 2004).

Los efectos negativos del amoníaco comienzan cuando las concentraciones superan las 20 ppm, y se consideran sumamente dañinos a niveles superiores a las 50 ppm (Olanrewaju *et al.*, 2008b). Los síntomas de la irritación y daños causados por el amoníaco en las aves, incluyen: daño ocular, sensibilidad a la luz, úlceras en conjuntiva, congestión pulmonar, edema, hemorragia, disminución de consumo de alimento, reducción de la tasa de crecimiento, aumento de la incidencia de ascitis y en niveles muy elevados puede causar la muerte (Oliveros, 2008). La legislación (Directiva 2007/43/CE) establece que la concentración de amoníaco no debe ser superior a 20 ppm medidas al nivel de las cabezas de los pollos alojados a densidades superiores a los 33 kg/m<sup>2</sup>.

- *Otros gases:* entre estos se encuentra el monóxido de carbono, que puede dar problemas a través de la calefacción. No obstante, concentraciones de entre 14 y 35 ppm se toleran. Un aire de calidad óptima no debería superar la concentración de 10 ppm (Cobb, 2012). Otros gases que pueden llegar a ser problemáticos son el sulfuro de hidrógeno, dimetilamina y metano, aunque no parece probable que estos problemas aparezcan en granjas de broilers por sus bajas concentraciones.

### c) Polvo

Aunque no existe un marco legal específico en relación con las partículas de polvo, hay directivas europeas que indirectamente contemplan estos aspectos (Directiva 1999/30/CE y Directiva 2008/50/CE). En estas directivas se establecen unos límites para la concentración de partículas de polvo en el aire ambiente, aunque éstos rara vez se aplican en las actividades agrarias. El límite medio anual permitido para partículas gruesas (PM<sub>10</sub>) es de 50 µg/m<sup>3</sup>, y de 25 µg/m<sup>3</sup> para las partículas más finas (PM<sub>2,5</sub>). Las partículas de polvo provienen de fuentes como el pienso, la cama, las plumas, el material fecal, como cristales de ácido úrico, y microorganismos (hongos, virus, bacterias, toxinas y alérgenos). Además, las partículas de material pueden incluir partes de insectos, granos de polen y partículas minerales.

Existen tres maneras por las que las partículas de polvo pueden afectar a la salud: (i) por la irritación del tracto respiratorio y la reducción de la respuesta inmunitaria a enfermedades respiratorias causadas por la inhalación de partículas de polvo, (ii) por la irritación del tracto respiratorio a causa de determinados compuestos asociados a las partículas, y (iii) por la inhalación de microorganismos patógenos y no patógenos transportados por el material particulado (Cambra-López *et al.*, 2011).

## ❖ Temperatura, Humedad y Velocidad de Aire

Dentro de una nave de producción de broilers, podemos encontrar tres problemas importantes relacionados con la temperatura: el frío, el calor y la humedad (ya comentado). Las aves, como animales homeotermos, deben desarrollarse dentro de unas condiciones bioclimáticas que faciliten su termorregulación.

Las necesidades de temperatura ambiental de los pollos varían con la edad (Cobb, 2012). Durante las primeras semanas de vida, los pollitos requieren una fuente de calor externa ya que al no tener completo su plumaje son más sensibles al frío. Una vez con el plumaje completo (a las 5 semanas) pasarán a ser más sensibles al exceso de calor.

La temperatura que requieren los pollos a lo largo de su crecimiento, es fuente de una gran disparidad de opiniones. Osman *et al.* (1990) establece que los pollitos necesitan de 32 a 35 °C durante los primeros días. Esta temperatura se reducirá gradualmente hasta los 32 °C al final de la primera semana y hasta los 26 °C al final de la tercera semana. Aviagen (2014), establece, en su manual para productores de broilers, que la temperatura para los pollitos de un día debe de ser de 30 °C y 21 °C a partir de los 24 días. Donald (1998), que se encuentra en una posición intermedia, establece en 33 °C la temperatura que necesitan los pollitos de un día.

En la **Tabla 6** se muestran las temperaturas recomendadas por Cobb (2012) en la cría de broilers en función de los días y de la humedad relativa en el ambiente. Si la humedad es menor que la del rango indicado en la tabla, recomiendan aumentar la temperatura de 0,50 a 1 °C. Por el contrario, si la humedad es mayor que la indicada en la tabla, recomiendan reducir la temperatura de 0,50 a 1 °C.

**Tabla 6.** Temperaturas y humedad recomendadas en la cría de broilers (Cobb, 2012)

Edad (días)	Humedad relativa	Temperatura °C
0	30-50%	32-33
1 a 7	40-60%	29-30
8 a 14	50-60%	27-28
15 a 21	50-60%	24-26
22 a 28	50-65%	21-23
29 a 35	50-70%	19-21
36 a 42	50-70%	18
43 a 49	50-70%	17
50 a 56	50-70%	16

En lo referente a la velocidad de aire, debe considerarse que ésta tiene un efecto directo sobre la transmisión de calor sensible por convección en las aves. Un incremento en la velocidad de aire, facilita la eliminación de calor sensible de los animales, suponiendo una estrategia para reducir el estrés térmico en estos animales cuando las temperaturas son elevadas (Estrada-Pareja *et al.*, 2007; Yahav *et al.*, 2004). Por el contrario, con temperaturas bajas, la velocidad del aire debe reducirse, para evitar un exceso de eliminación de calor en los animales.

## ❖ Iluminación

La iluminación ya no es algo secundario en las instalaciones de pollos al ser conscientes del efecto que puede tener sobre los diferentes parámetros productivos. La intensidad, el programa, la longitud de onda o la calidad (uniformidad, destellos, etc.) van a influir sobre el desarrollo de los pollos (Moreno, 2011). La iluminación, permite a las aves establecer ritmos y sincronizar funciones esenciales como el control de la temperatura corporal y actividades metabólicas como el control de la alimentación y digestión. Igualmente estimula la secreción de hormonas que controlan el crecimiento, maduración y la reproducción (Olanrewaju *et al.*, 2006). De acuerdo con este autor, en la iluminación habrá que tener en cuenta la intensidad, la duración (fotoperíodo) y el color de la luz. En lo que respecta a la intensidad, generalmente, el pollo de carne ha sido criado a bajas intensidades lumínicas (<10 lux) con el fin de disminuir su actividad y de esta manera aumentar su velocidad de crecimiento y ganancia media diaria; consiguiéndose a su vez, ahorrar costes de electricidad (Appleby *et al.* 1992). Sin embargo, estudios han demostrado que someter a las aves a bajas intensidades no es tan beneficioso. Aves sometidas a intensidades de 5 lux se mostraron más letárgicas, con menos cambios de actividad entre el día y la noche y menos peso final que las aves sometidas a 50 y 200 lux respectivamente y también se observaron alteraciones oculares como una disminución del grosor corneal y un aumento del tamaño ocular (Blatchford *et al.*, 2008) y degeneración de la retina (Buyse *et al.*, 1996).

Intensidades muy elevadas (>200 lux) también provocan un efecto negativo en las aves ya que se incrementan los comportamientos agresivos y canibalismo. Davis *et al.* (1999) establecen que cuando se deja que sean los animales los que eligen el tipo de luz, los pollos comerciales prefieren intensidades de unos 200 lux en las primeras dos semanas de vida e intensidades de 6 lux cuando tienen seis semanas. Estos autores también determinan que en el periodo de iluminación es en el que se producen la mayor parte de los comportamientos “activos” (comer, beber o explorar) y que el periodo oscuro lo dedican más al descanso.

Los programas de iluminación en las granjas de broilers tradicionalmente comenzaban con altas intensidades (20 lux) que se irán reduciendo hasta 5 lux a los 14-21 días y posteriormente se mantienen 5 lux hasta el final del engorde (Olanrewaju *et al.*, 2006). Estos programas ya no pueden ser empleados ya que no cumplen con la legislación vigente. La directiva europea 2007/43/CE del consejo del 28 de junio de 2007 establece que todos los alojamientos deberán disponer de iluminación con una intensidad mínima de 20 lux durante los períodos de luz natural, medida a la altura de los ojos de las aves, y que ilumine al menos el 80% de la zona utilizable.

Muchos ganaderos en la actualidad emplean sistemas electrónicos para aumentar la intensidad de la luz durante cortos periodos de tiempo para aumentar el ejercicio y disminuir las alteraciones esqueléticas y metabólicas.

Con respecto al fotoperíodo, en la cría de broilers se han utilizado tres tipos de programas de luz (CCSBA, 2000):



- *Ritmos naturales o pseudo-naturales.* En este caso los animales están con luz natural durante el día y un pequeño complemento de luz artificial durante la noche pero siempre con periodos largos de oscuridad. Aquí se engloban los “Programas de aumento del fotoperíodo” (combinan duraciones del periodo de iluminación de hasta 8 horas en los días 4 al 14, aumentando dicha duración a lo largo del periodo productivo y se usa en lotes de machos que se llevan a pesos elevados).
- *Iluminación continua o casi continua.* Los programas de luz continua rara vez han sido utilizados pero programas 23L:1D (23 horas de luz y 1 de oscuridad) sí que han sido una práctica muy común. El corto período que se intercala servía para acostumar a las aves a la oscuridad y minimizar el riesgo de pánico en caso de fallo de corriente eléctrica (Aviagen, 2014). Dichos programas actualmente están prohibidos puesto que no cumplen con la legislación vigente. La Directiva europea 2007/43/CE establece que la iluminación deberá seguir un ritmo de 24 horas e incluir períodos de oscuridad de duración mínima de 6 horas en total, con un período mínimo de oscuridad ininterrumpida de 4 horas, con exclusión de períodos de penumbra. Con frecuencia, los pollitos de un día son sometidos a luz continua durante dos o tres días antes de comenzar el programa de luz.

Además de no cumplir con la legislación, se ha demostrado que programas de luz continua presentan mayores problemas de patas en comparación con programas de iluminación intermitente (Jordan *et al.*, 2001).

- *Iluminación intermitente.* Estos programas, fueron diseñados para mejorar la calidad de la canal, reducir la incidencia de problemas de patas y las muertes súbitas a través de una restricción del tiempo de acceso al alimento, que reduce la tasa de crecimiento inicial (Buyse *et al.*, 1996; Cepero, 1999). El programa que con más frecuencia se empleaba era 6x (3L:1D). Dicho programa, que actualmente está prohibido, estimulaba a las aves a una mayor actividad y un mayor consumo de pienso. Dichas aves eran más excitables planteando problemas de manejo. Además, la actividad de consumo de pienso era muy intensa al volver a tener acceso al mismo, por lo que aumentaban súbitamente las necesidades de ventilación y se producía un riesgo de sobreconsumos exagerados (Cepero, 1999).

Otros autores han planteado distintas propuestas de programas, tal y como se muestra en la **Tabla 7**.

**Tabla 7.** Ejemplo de programa de luz (Aviagen, 2014)

Edad (días)	Fotoperíodo	Intensidad (lux)
0-7	23 luz/1 oscuridad	30-40
8- 3 días antes del sacrificio*	18 luz/6 oscuridad**	5-10

\* Durante al menos los 3 últimos días antes del sacrificio deberían proporcionarse 23 horas luz/1 oscuridad.

\*\* La directiva 2007/43 de la UE exige un total de 6 horas de oscuridad con un período de oscuridad ininterrumpida que dure como mínimo 4 horas. A excepción de la primera semana de vida y tres días antes del sacrificio.

El color de la luz es el tercer factor a tener en cuenta. Las aves son más sensibles a longitudes del espectro que corresponde a coloraciones entre el rojo y el amarillo. El color rojo las excita y hace aumentar comportamientos negativos como el picaje y canibalismo entre las aves mientras que las coloraciones de menor longitud de onda como el azul, el ave no las percibe, tienen un efecto relajante (Lewis y Morris, 2000). Los programas de luz que intercalan luz azul y verde favorecen el crecimiento y desarrollo de las aves mientras que programas de luz naranja-rojo estimulan la reproducción (Rozenboim *et al.*, 2004).

En explotaciones con una cierta antigüedad, incluso de tamaño importante, es muy corriente ver instaladas lámparas incandescentes (bombillas) tal como establece Darre (1996). Sin embargo, si las naves se han construido en la última década, veremos ya instaladas, de manera generalizada, luminarias estancas con barras fluorescentes de 36 ó 58 W. La aplicación doméstica e industrial de las luminarias fluorescentes también se ha extendido a la ganadería en general.

#### ❖ **Densidad de animales**

La densidad de animales durante la crianza es acusada de ser un factor que provoca consecuencias negativas en los pollos, como por ejemplo el hacinamiento, conflicto social, falta de espacio para desarrollar actividad y exploración y estrés fisiológico (Bessei, 2006). Además, cuando los animales son alojados a elevadas densidades, puede resultar difícil para algunos de ellos acceder al agua y al alimento afectando al crecimiento, aumentando la mortalidad y favoreciendo la aparición de patologías (Estévez, 2002).

Tal como establecía la CCSBA (2000), la densidad de población máxima debía especificarse en función del tipo de instalaciones y de la capacidad de control ambiental. Un aumento de la densidad de población requiere sistemas de ventilación para gestionar eficazmente el aumento de temperatura, humedad, dióxido de carbono y amoníaco. Como la densidad tiene una influencia significativa sobre el rendimiento de los broilers, el espacio dedicado a bebederos y la disponibilidad de agua de bebida debe tenerse en cuenta en cualquier aumento de densidad.

Actualmente, la Directiva 2007/43/CE establece que en cada nave no se podrá superar una densidad de 33 kg/m<sup>2</sup>. No obstante, cuando a través de sistemas mecánicos auxiliares se pueda garantizar el control y modificación de los parámetros ambientales de temperatura, humedad relativa y renovación de aire, se podrá permitir hasta un máximo de 39 e incluso 42 kg/m<sup>2</sup> con requisitos adicionales referentes a las condiciones de cría. Así, la concentración de amoníaco en el aire no excederá de 20 ppm y la concentración de dióxido de carbono no excederá de las 3.000 ppm, medidos al nivel de la cabeza de los pollos.

#### ❖ **Calidad de la yacija**

La calidad de la cama es un factor muy importante para el bienestar de los pollos que pasan la mayor parte de su vida sobre ella. Las funciones importantes de la cama incluyen: absorción de humedad, dilución del material fecal minimizando el contacto de las aves con las excretas y proveer de aislación entre al suelo y las aves (Cobb, 2012).

A pesar de que existen alternativas para el material de cama, deben aplicarse ciertos criterios. La cama debe ser absorbente, liviana, barata y no tóxica. Las características de la cama también deben permitir su uso en compostaje, fertilizante o combustible una vez que ha sido utilizada por las aves.

La elección de la composición de la cama es muy importante ya que una mala elección empeorará los parámetros productivos. Una cama con una buena capacidad de retención de agua, como el serrín o la viruta de madera, da mejores resultados que una cama con poca capacidad de absorción de agua como la paja. Shanawany (1992) demostró que pollos mantenidos en camas con gran capacidad de retención de agua presentaban menos lesiones en la pechuga que los pollos mantenidos en camas con baja capacidad de retención de agua. La cama compuesta de cascarilla de arroz se va imponiendo en este sector debido a su buena capacidad de retención de agua y a su precio.

La textura de la cama también es un factor importante, ya que una textura muy grosera aumentará la incidencia de dermatitis por contacto, mientras que otra muy fina provocará un gran aumento del polvo ambiental favoreciendo la aparición de procesos respiratorios.

Respecto a la cantidad de cama necesaria, en la **Tabla 8** se muestran los requerimientos mínimos en cuanto a profundidad o volumen de cama que deben utilizarse en función del material.

**Tabla 8.-** Requerimientos mínimos de la cama (Cobb, 2012)

Tipo de cama	Profundidad mínima o volumen
Viruta de madera	2,50 cm
Serrín seco	2,50 cm
Paja	1,00 kg/m <sup>2</sup>
Cascarilla de arroz	5,00 cm
Cascarilla de girasol	5,00 cm

Independientemente del tipo de cama utilizada, debe realizarse un buen manejo de la misma ya que la yacija húmeda es un problema muy importante y puede ser el origen de infecciones parasitarias y también de quemaduras en las patas, dermatitis y ampollas en la pechuga. Además, influye en aspectos ya comentados de niveles de polvo, niveles de humedad de aire y niveles de amoniaco que están relacionados directamente con procesos respiratorios (CCSBA, 2000). Para mantener la cama en buenas condiciones, será necesario disponer de un buen suelo, un buen aislamiento de paredes y techo, una buena ventilación, etc., particularmente en climas húmedos.

La densidad animal influye en la calidad de la yacija de forma que, por norma general, al aumentar la densidad, disminuye la calidad. Esta relación no es tan clara cuando el aumento de densidad se compensa con otros factores de manejo como la capacidad de ventilación. También las condiciones climáticas influyen en la calidad de la yacija, de manera que la humedad relativa alta, dentro y fuera de la nave, se asocia con escasa calidad.

El manejo de la alimentación también puede afectar a la calidad de la yacija. Así, usar dietas con niveles bajos de proteína y urea mejora las condiciones de la cama. Dietas con un exceso de sodio y potasio provocarán un aumento en la ingesta de agua y, en consecuencia, cama húmeda (Appleby *et al.*, 1992).

También podemos destacar otras pautas de manejo que influyen en la yacija como la utilización de bebederos de tetina o eliminar la yacija apelmazada y humedecida (Estévez, 2002). Además, algunos tipos de cama tienen mayor contenido bacteriano que otros, lo cual también debe ser tenido en cuenta (Macklin *et al.*, 2005).

### 1.6.2.2. Instalaciones para el control ambiental de las naves

Todos los aspectos tratados anteriormente, afectan a las condiciones internas de las naves y de los animales. En este apartado, se repasan las instalaciones necesarias para su control.

El control ambiental no debería enfocarse únicamente en alcanzar las temperaturas y humedades óptimas para los animales, sino también en mantener una adecuada calidad de aire. Así, es fundamental para los animales controlar la concentración de contaminantes en el ambiente, básicamente gases como el amoníaco (NH<sub>3</sub>) y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). En este sentido, los pollos de engorde han sido los primeros en recibir un marco legislativo (Real Decreto 692/2010, del 20 de Mayo) en el que se consideran todos estos factores, desde un punto de vista de la protección del bienestar de los animales (Estellés *et al.*, 2013).

Uno de los factores más importantes que afecta al correcto desarrollo de las aves son las variaciones bruscas de temperatura (choques térmicos). Estas variaciones pueden venir por un mal aislamiento de las instalaciones, una estanqueidad insuficiente, mal control de la ventilación, una calefacción insuficiente, etc. Las bajadas bruscas de temperatura son, con frecuencia, el origen de muchos problemas sanitarios (Le Méneec, 1998). La utilización de un autómata, ordenador que controla las condiciones ambientales según los valores introducidos en él, facilita el control ambiental por parte del ganadero disminuyendo enormemente las variaciones bruscas de temperatura que son, con frecuencia, el origen de muchos problemas sanitarios.

#### ❖ Aislamientos

El aislamiento de los edificios ganaderos es una necesidad que está justificada tanto por el ahorro de energía, como por la mejora del confort de los animales, que se traduce en mejoras en los parámetros productivos y la mejora de conservación de los edificios.

Las variaciones bruscas de temperatura se evitan con un buen aislamiento de las instalaciones ya que facilitará mantener en el interior de las naves las condiciones deseadas independientemente de la temperatura y condiciones del exterior.

Le Méneec (1998) establece que un buen aislante térmico debe tener una excelente resistencia a la transferencia calórica y debe ser poco sensible a la humedad (bajo coeficiente de permeabilidad). También debe ser resistente al ataque de roedores e insectos y debe ser de

fácil colocación y limpieza. En la **Tabla 9** se muestran los diferentes tipos de aislamiento según su naturaleza.

**Tabla 9.-** Tipos de aislamiento según naturaleza (IDAE, 2005)

Tipos de aislamiento	Materiales
Vegetales	Corcho, aglomerado de madera, paja comprimida, etc.
Minerales	Lana de vidrio, lana de roca, arcillas expandidas, perlitas, hormigón celular, etc.
De síntesis	Poliuretanos y poliestirenos en placa y espuma

Los aislantes más empleados en instalaciones ganaderas son las fibras minerales, el poliestireno expandido y extrusionado y la espuma de poliuretano. Cada uno presenta ventajas e inconvenientes:

Las fibras minerales presentan una excelente resistencia al calor y al fuego pero tienen una baja impermeabilidad. Su empleo no es posible sin una colocación muy minuciosa.

El poliestireno expandido resiste una temperatura máxima de 80 °C, pero es sensible al ataque de roedores e insectos. Presenta una baja resistencia mecánica y se encuentra mayoritariamente en los cerramientos de tipo sándwich.

El poliestireno extrusionado se diferencia del anterior por su modo de fabricación (presenta un mayor volumen). Son más resistentes a las agresiones físicas pero, por contra, son más sensibles a ciertos productos químicos al igual que a roedores e insectos. Por su gran facilidad de colocación se suele emplear como aislante debajo del techo.

La espuma de poliuretano es rígida y se presenta en general entre dos láminas de aluminio que le da una buena resistencia mecánica y una buena impermeabilidad. Resiste hasta temperaturas de 130 °C. El poliuretano también se puede presentar en forma de espuma (poliuretano proyectado).

Se deberá aislar el suelo, las paredes y el techo. El suelo debe ser seco y de fácil desinfección y ningún material metálico ni de plástico debe estar en contacto directo con el exterior y el interior para evitar la aparición de puentes térmicos.

La presencia de puentes térmicos (ausencia de aislante, mal estado de conservación y/o colocación) tiene consecuencias nefastas que se traducen en el enfriamiento del ambiente, la existencia de puntos de condensación que provocarán caída de gotas sobre los animales y las camas y aumento de temperatura de las cámaras de aire situadas en la parte superior del aislante (Dawkins *et al.*, 2004).

#### ❖ **Calefacción**

Castelló (1993), apunta que no puede concebirse el proyecto de una granja avícola de engorde sin el diseño de un sistema de calefacción y que el sistema elegido debe cumplir tres requisitos: instalación y mantenimientos económicos, fácil control y seguridad en su empleo.

Para responder a las exigencias de confort de los animales, la elección de los modos de emisión del calor es primordial. Castelló (2001) destaca dos modos: por convección o por radiación. La convección, consiste en el caldeo del aire de la granja mediante la introducción de aire más caliente procedente de un generador, generalmente, de combustión. Con este sistema, la temperatura de confort de las aves, a unos 30 cm del suelo, obliga a temperaturas ambiente muy elevadas y, en consecuencia, dado que se busca una menor renovación del aire por razón de costes, se trabaja con un aire con una mayor concentración de gases y polvo además de reducirse la humedad relativa.

La radiación se basa en la transmisión de calor mediante ondas electromagnéticas de un cuerpo más caliente a otro. En granjas se utilizan emisores de radiación (normalmente en forma de ondas en el espectro infrarrojo), que calienta los objetos sobre los cuales se proyecta. El calor calienta directamente al animal o al suelo sin caldear el aire. La temperatura ambiente necesaria es unos 5 °C menor y la potencia instalada menor.

Las aves se comportan mejor con temperaturas ambientales más bajas y con zonas de radiación en las que perciben la energía de la fuente de calor. Esto facilita el manejo pues si la temperatura marcada no es la correcta el ave tiene la opción de buscar unas zonas con más o menos calor de radiación.

En lo referente al gasto de energía, la radiación es, en principio la más económica ya que la temperatura sugerida es inferior. Cuanta más diferencia hay entre la temperatura interior-exterior, más ventajosa es la radiación. De todas formas, en verano y en épocas intermedias, con aves de menos de 3 semanas de edad, la convección puede ser más económica dado que con un sistema de radiación los criadores no apagan los radiadores durante el día y siguen quemando un mínimo sin ningún motivo (IDAE, 2005).

Hay una gran variedad de equipos de calefacción y de fuentes de energía (Le Ménec, 1998). Entre los equipos de calefacción se encuentran los generadores de aire caliente, tanto externos como internos, estufas y pantallas infrarrojas (focos radiantes). Las grandes instalaciones industriales más recientes (aislados, estancos, ventilación forzada) han optado por los aerotermos, mientras que las explotaciones más antiguas, disponiendo de ventilación natural, han escogido el modelo a base de focos radiantes (Le Douarin, 2006).

Con respecto al combustible empleado, las estufas son mayoritariamente de biomasa (“materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía”). Es decir, una estufa de biomasa puede ser tanto una caldera que queme un producto forestal (cortezas de pino, serrín, corcho, etc.), como otra que acepte un residuo de una industria agroalimentaria (cáscara de almendra o avellana, huesos de frutales, orujo de uva, piñón de aceituna, simple paja de cereales, etc.) (Montes, 2011).

Las pantallas de infrarrojos pueden ser eléctricas o de gas y los generadores de aire caliente además pueden emplear gasoil (Castelló, 2007a).

Otro sistema de calefacción es la calefacción por suelo radiante aunque debido a la complejidad de instalación y de mantenimiento se encuentra en muy pocas explotaciones.

Debido, por un lado, al continuo aumento del coste de los combustibles fósiles (gasoil, gas de cualquier tipo, etc.) y, por otro, al mayor énfasis que se está poniendo actualmente sobre el cambio climático y la preservación del medio ambiente, muchos ganaderos están recurriendo al sistema de biomasa para la calefacción de sus granjas.

#### ❖ Refrigeración

Teniendo en cuenta el clima cálido de la C.V., los modernos sistemas de ventilación no son suficientes para evacuar el exceso de calor generado en el interior de la nave, sobre todo ciertos días en verano cuando la temperatura exterior es superior a la requerida por los animales.

Para evitar el estrés térmico en las aves es necesario disponer de algún sistema de refrigeración que resulte viable económicamente. Los sistemas utilizados en las naves de pollos pueden ser paneles evaporativos (*coolings*), humidificadores de alta presión (*foggers*) o de baja presión (aspersores), todos ellos basados en la refrigeración evaporativa.

Mientras que los sistemas de refrigeración evaporativa reducen la temperatura del aire, los grandes ventiladores crean corrientes de aire a la altura de los animales facilitando las pérdidas de calor por convección y provocando sensación de frío en los animales. En el caso de trabajar en condiciones de humedad elevada, éste es el único sistema de refrigeración (la refrigeración evaporativa no sólo pierde efectividad con humedades relativas altas sino que agrava el problema de calor al incorporar más agua al aire y provocar un efecto “sauna” sobre los animales). En cualquier caso, la refrigeración evaporativa debe ir acompañado, de un sistema de ventilación que asegure la eliminación del exceso de humedad que provoca (Moreno, 2011).

Con el sistema de *coolings*, se consigue disminuir la temperatura al evaporar el agua que humidifica el panel, cuando pasa un volumen de aire a baja velocidad. Los sistemas de nebulización funcionan a base de producir pequeñas gotas de agua que utilizan el calor del aire para evaporarse; la diferencia entre aspersores y *foggers* radica en el tamaño de la gota producida (mucho más pequeña en el caso de la alta presión).

#### ❖ Ventilación

Una ventilación eficaz y bien regulada, es un factor muy importante para conseguir una buena cría. El objetivo de la ventilación es renovar el aire para asegurar una buena oxigenación de los animales, evacuar los gases nocivos producidos por los animales, la cama y aparatos de calefacción, eliminar el polvo y controlar el exceso de calor y humedad (Broadbent y Pattison, 2003).

Desde el punto de vista del consumo de energía, se pueden identificar dos tipos de ventilación: ventilación natural y la ventilación mecánica.

- La *ventilación natural* utiliza fenómenos físicos de desplazamiento de masas de aire en función de sus características (efecto chimenea y las diferencias de presiones). Para este tipo de ventilación habrá que tener en cuenta una adecuada localización y orientación de la nave (bien drenada, seca y protegida de fuertes vientos pero

aireada), además de un diseño apropiado (entradas y salidas de aire y altura de la nave).

- La *ventilación mecánica* se realiza mediante ventiladores de aire controlados por motores eléctricos. El objetivo principal es el control de salidas de aire, sean cuales sean las condiciones climáticas (viento, temperatura y presión atmosférica). Prácticamente la totalidad de las granjas funcionan con ventiladores extractores, generando una presión más baja en el interior de la nave respecto a la presión atmosférica exterior. Habrá que tener en cuenta la regulación de los ventiladores, instalación de sistemas de seguridad y su orientación dentro de la nave. La pendiente del techo, la longitud de la nave, la altura de las entradas de aire y la elección de los materiales, son parámetros que se deben considerar a la hora de controlar adecuadamente la ventilación.

### *1.6.3. Instalaciones para la distribución del alimento*

El manejo del alimento y la forma de suministrarlo son factores fundamentales en la producción avícola. El consumo de alimento es básico por su efecto sobre los rendimientos productivos de las aves. El alimento se puede suministrar a libre voluntad o bien restringirlo, pero lo importante es que el ave reciba el nivel de nutrientes diarios necesarios para maximizar su producción. Cualquier causa de estrés o enfermedad afecta al consumo de alimento por lo que el ganadero deberá estar atento a cualquier variación en el mismo para detectar a tiempo cualquier problema (CCSBA, 2000).

La distribución del pienso puede realizarse tanto de forma manual como automática. La distribución automática facilita el manejo, favorece el ahorro en la mano de obra y el movimiento del alimento atrae y anima a las aves a comer más (Campabadal y Navarro, 1997).

Destacan tres tipos de comederos:

- Comederos de canal: normalmente miden de 1,20 a 1,80 m de largo con una rejilla sobre el comedero para evitar el desperdicio de alimento y que las aves se suban sobre ellos. Su distribución debe ser uniforme en toda la nave, preferentemente en largas hileras y en forma alternada con los bebederos. La creciente mecanización de las granjas y el hecho de que estos comederos deben ser rellenados manualmente, ha hecho que hayan entrado en desuso.
- Tolvas: Consisten en un tronco cilíndrico o cónico de metal o plástico con un diámetro de 20 a 40 cm y 0,60 m de alto, cuya capacidad varía de unos 15 a 20 kg de alimento. Este comedero tiene un plato inferior de mayor diámetro en el que se deposita el alimento por gravedad. Se cuelga del techo de la nave y la altura se ajusta a voluntad. La altura más conveniente es a nivel del dorso de las aves. Se deben distribuir en forma uniforme, repartidas preferiblemente en hileras y procurando que las aves no tengan que recorrer más de unos 3 o 4 metros para hallar la comida. La distribución puede ser manual o automática.



- Comederos de plato: junto con las tolvas, son los comederos más comunes en las granjas de pollos. El pienso es arrastrado por una canalización aérea que presenta orificios en toda su longitud. El pienso desciende por estos orificios cayendo en los platos. La cantidad de platos dependerá de las dimensiones de la nave y de la densidad. Tiene las ventajas de que disminuye mucho el desperdicio, la altura de los platos se regula fácilmente y son de fácil limpieza.

Independientemente del tipo de comedero utilizado se suelen utilizar bandejas de primera edad (áreas planas con un borde de 2,50 a 5 cm de alto) y/o papel con pienso colocado directamente sobre la cama. Cuando las aves tienen 5 días de edad ya no serán necesarios.

El equipo de alimentación permite al ave consumir la cantidad necesaria de alimento. Por lo tanto, ya sea con equipo automático o manual, es necesario considerar el área de comedero por ave y el número de aves por comedero. Normalmente, en el sistema de alimentación manual, existen más aves por comedero de lo requerido, lo que limita el consumo de alimento. El área por comedero o el número de comederos por nave lo determina principalmente el tipo de ave, el tamaño y el tipo de comedero a utilizar, ya sea manual o automático (North, 1984). Buxadé (1998) recomienda 2,50 cm por ave en comederos tipo canal, un plato cada 65 aves y una tolva cada 70 aves. La limpieza del equipo es uno de los problemas más serios a nivel de granja. Es común encontrar silos y comederos sucios. Si los silos no se limpian con frecuencia, se van formando residuos en el fondo y paredes que pueden ser una fuente de contaminación de microorganismos y micotoxinas. En un estudio de una granja de pollo de engorde, se encontró en los silos de alimentación niveles de aflatoxinas que variaban desde 0 hasta 218 ppb (Campabadal y Navarro, 1997).

#### *1.6.4. Instalaciones para la distribución del agua*

De todos los factores de producción, el agua es uno de los más importantes tanto por el volumen de consumo que representa para los animales como por su utilización como vehículo terapéutico (Bellostas, 2009). Independientemente del origen del agua, será necesario tener conocimiento de la calidad del agua utilizada a nivel microbiológico y físico-químico mediante análisis anuales. Hay que destacar que no existe una normativa específica para el agua destinada a ganadería. Es por ello que, si bien los criterios de calidad en explotaciones ganaderas deben estar próximos a la potabilidad, se han propuesto algunas normas en lo referente a análisis microbiológico más acordes a la realidad (**Tabla 10**).

**Tabla 10.** Parámetros seleccionados para la determinación de la calidad del agua en avicultura (Bellostas, 2009)

Parámetro	Valor paramétrico
Bacterias coliformes	0 UFC en 100 mL
Recuentos colonias a 22°C	100 UFC en 1 mL
Escherichia coli	0 UFC en 100 mL
Clostridium perfringens	0 UFC en 100 mL
Enterococos	0 UFC en 100 mL
Oxidabilidad	5 mg O <sub>2</sub> /l
Amonio	0,50 mg/l
Nitratos	50 mg/l
Nitritos	0,10 mg/l
Cloruro	250 mg/l
Conductividad	2500 μS/cm <sup>-1</sup>
Hierro	200 μg/l
pH	6,50 - 9,50
Sodio	200 mg/l
Sulfato	250 mg/l
Dureza total	350 mg COCa/l
Calcio	200 mg/l
Magnesio	50 mg/l
Cobre	2 mg/l

UFC: Unidades formadoras de colonias

La cantidad de agua ingerida por un ave se relaciona con el consumo de pienso (agua/pienso). Esta relación varía desde 1,60 litros/kg alimento hasta 2,50 litros/kg alimento dependiendo de las condiciones ambientales. Se estima que la necesidad de agua crece un 6,50% por cada °C por encima de la temperatura de confort de 21 °C (Aviagen, 2014). En estudios realizados sobre la preferencia de los pollos al agua fría (8-12 °C) o agua caliente (25-30 °C) se puso en evidencia la preferencia del agua fría (Degen y Kam, 1998). La cantidad ingerida también dependerá de la edad del pollo y del sistema de bebederos disponible. En los sistemas abiertos (bebederos de campana) el consumo de agua es superior al de sistemas cerrados (tetinas). La vigilancia diaria del consumo de agua por naves es una práctica común (DEFRA, 2002) porque a menudo puede ser indicador de problemas de salud, ya sea por aumento o disminución en comparación con el consumo previsto (Manning *et al.*, 2007).

Un buen sistema de bebederos debe suministrar agua limpia y con caudal abundante, distribuirla uniformemente, no provocar derrames, no constituir una barrera en la nave y ser de fácil manejo y limpieza. Destacan dos tipos de bebederos diferentes. Los bebederos tipo “campana” y los bebederos de tetina. Los bebederos tipo “campana”, de 40 cm, proporcionan agua para 70 a 100 broilers. Será necesaria la colocación de bebederos de primera edad durante las primeras semanas de vida de los pollitos. Estos bebederos deben ser limpiados a mano frecuentemente. Este sistema de bebederos está siendo desplazado tras la aparición del sistema de bebederos de tetinas, que permiten una mayor calidad del agua, facilitan el manejo y reducen las pérdidas (Cornelison *et al.*, 2005). Dependiendo del flujo y la presión, cada tetina proporciona agua de 12 a 20 pollos. Este sistema no requiere limpieza a mano y se desinfecta

de forma muy sencilla tras cada crianza (Osman *et al.*, 1990). Para un buen manejo de las tetinas habrá que tener en cuenta tres premisas: limpieza, mantener la altura correcta del sistema y manejar adecuadamente la presión (Pey, 2000).

- La limpieza es el punto clave. Hay que mantener el sistema limpio, evitando que dentro de él se introduzcan impurezas, limpiándolo siempre después de haber medicado, vacunado o tratado el agua con algún producto que pueda provocar obturaciones. El filtro es un elemento esencial para mantener el sistema limpio. La limpieza de los filtros deberá hacerse cuando sea necesario en función de la calidad del agua de que se disponga. Se debe conseguir agua limpia y neutra dentro del sistema de las tetinas. Para ello se suele usar vinagre, ácido cítrico o amoníaco, según el agua sea alcalina o ácida como se indica en la **Tabla 11**. Se puede usar una dosificación baja para mantener el agua limpia, mientras hay aves y otra dosificación más concentrada para mantenerla dentro del sistema entre crías.

**Tabla 11.-** Guía de limpieza de bebederos de tetina (Rubio, 2005)

Tipo de agua	Solución	Concentración	Dosificación	Frecuencia
Alcalina	Vinagre	0,20%	200 mL vinagre + 800 mL agua	Después de una vacunación o medicación
Alcalina	Vinagre	0,40%	400 mL vinagre + 800 mL agua	Entre lote y lote
Ácida	Amoniaco	0,03%	25 mL amoníaco + 975 mL agua	Después de una vacunación o medicación
Ácida	Amoniaco	0,05%	50 mL amoníaco + 950 mL agua	Entre lote y lote

Notas:

1. Las dosificaciones serán hechas con el dosificador regulado al 1%.
2. El vinagre se considera está disuelto al 10% (si se trata de vinagre puro, disminuir un decimal).
3. No permitir la permanencia de agua clorada en la tubería durante el período entre lote y lote pues puede dañar las membranas del regulador.

También es importante mantener la calidad sanitaria del agua. El Real Decreto 140/2003 tiene en cuenta la utilización de otros productos además del cloro, que hasta la fecha, había sido la única referencia legal para la potabilización del agua.

El cloro, higienizante universal y ampliamente utilizado en la ganadería ha sido la opción exclusiva para el tratamiento de aguas durante muchos años. A este compuesto hay que reconocerle su relativamente amplio espectro y sobre todo, su disponibilidad y bajo coste. Las formas comerciales de hipoclorito cálcico o cloro orgánico así como los hipocloritos industriales se han servido incluso fuera de las comerciales veterinarias ya que tienen un uso importante como cloradores de aguas de piscina.

Sin embargo, los compuestos a base de cloro tienen una serie de desventajas que los hacen incompletos a la hora de cubrir las necesidades de un buen higienizante. El cloro aumenta el pH del agua fomentando las precipitaciones ya de por sí importantes en aguas duras. Esta variación de pH interfiere con la buena solubilidad de los medicamentos siendo recomendable su extracción ante tratamientos antibióticos. La presencia de materia orgánica disminuye drásticamente su actividad siendo necesario sobredosificar. Su alta volatilidad hace necesario también una sobredosificación en depósitos abiertos y en situaciones de verano.

Además del cloro, se han contemplado otros productos para potabilización de aguas cuya eficacia, toxicidad, corrosión y comportamiento frente al *biofilm* se evalúan en la **Tabla 12**. Se han excluido tratamientos como el ozono, luz ultravioleta o filtración con un nivel de eficacia superior pero con un coste, actualmente, incompatible con el negocio ganadero y sin efecto residual.

**Tabla 12.** Características de los higienizantes para el agua (Rubio, 2005)

	Peróxidos estabilizados	Compuestos clorados	Ácidos orgánicos	Compuestos iodados
Espectro	+++	++	++	++
Corrosión de materiales	-	+	+	+
Toxicidad	-	+	+	+
Irritante	-	++	++	+
Acción lesiva sobre gomas y plásticos	-	-	++	-
Eficacia frente a materia orgánica	+++	-	+	+
Rapidez de acción	+++	++	++	++
Favorecimiento del <i>BIOFILM</i>	-	+	+	+

- La altura es el segundo aspecto a tener en cuenta en las tetinas. La altura correcta de las tetinas, es aquella en la que las aves, con las dos patas firmemente asentadas en el suelo, deben forzarse ligeramente para alcanzarlas. Durante el primer día se situará la tetina a la altura del ojo para que el pollito pueda accionarla fácilmente (Fairchild y Ritz, 2006). La altura es muy importante para que las aves puedan aprovechar el máximo de agua que sale de la tetina y no se moje la cama. Si la tetina se sitúa baja, el ave al beber dobla la cabeza y tuerce el cuello, y sólo puede tragar la mitad del agua que sale por ella. Si por el contrario, la tetina está alta, el ave abre totalmente el pico con lo que se traga toda el agua si la presión no es excesiva.
- La presión de trabajo dependerá de la edad del ave y de la época del año (invierno o verano). En la **Tabla 13** se puede observar el caudal de tetina recomendado en función de la época del año y de los días de edad. En invierno, las aves ingieren menos agua por lo que será necesario reducir la presión para prevenir condiciones de cama húmeda (Carey *et al.*, 2004). Para el manejo de la presión habrá que tener en cuenta el tipo de tetina (de bajo, medio o alto caudal). Las tetinas aumentan su caudal en función de la presión a que son sometidas pero no se recomienda trabajar a más de 60 cm de presión.

**Tabla 13.** Caudal de agua de las tetinas (mL/min) según la época del año y de la edad del ave (Pey, 2000)

Días de edad	Invierno (mL/min)	Verano (mL/min)
1	40	40
7	55	55
14	70	70
21	80	80
28	90	90
35	110	120
42	130	150
49	150	180

(mL: mililitro; min: minuto)

Si las líneas tienen un desnivel superior de 15 cm habrá que instalar unos compensadores para que la presión no se vaya acumulando hacia el final, haciendo que las aves tengan dificultad para tomar agua. El número de líneas a instalar dependerá del ancho de la nave y de la disposición de los comederos. Si la nave tiene 10 m se puede trabajar con 3 líneas, con una densidad normal (entre 10 y 12 pollos por metro cuadrado). Si la nave tiene más de 10 m se recomienda usar, al menos, cuatro líneas de tetinas.

Además, según el Real Decreto 1084/2005, las explotaciones también deberán disponer de dispositivos de reserva de agua. Estos dispositivos deberán estar diseñados de tal manera que aseguren el suministro de agua en cantidad y de una calidad higiénica adecuada que garantice la ausencia de patógenos de las aves o zoonóticos, permitiendo eventuales tratamientos de cloración o sistema equivalente. Asimismo, deberán tener una capacidad que asegure que, en caso de corte de suministro, no se pone en peligro el bienestar de los animales y deberán estar diseñados para evitar el crecimiento de algas y ser de fácil acceso.

## **2. Material y métodos**

Para cubrir los objetivos previstos de obtención de información de las granjas de broilers, se realizó una encuesta. Este cuestionario se elaboró para conocer la situación de las explotaciones de broilers de la C.V. desde el punto de vista social, de las instalaciones, de los sistemas de manejo y de los niveles de bioseguridad.

### **2.1. Elaboración y validación del cuestionario**

Considerando la información de estudios previos (Tenes *et al.*, 1999; Soutullo *et al.*, 1999), se elaboró un borrador de cuestionario, que fue sometido a la opinión de investigadores y técnicos del sector. Una vez corregido, fue testado en tres granjas avícolas elegidas al azar. Tras la realización de estas tres encuestas se modificaron aquellas cuestiones que resultaron complejas y ambiguas haciéndolas más sencillas para elaborar los protocolos de obtención de datos definitivos. Finalmente, para facilitar la recogida de información a pie de granja, se diseñó un cuestionario con el programa informático Microsoft Office Excel (2003). En el Anexo I se muestra el cuestionario completo.

Los aspectos que se consideraron a la hora de desarrollar el cuestionario, de acuerdo con los objetivos, fueron los siguientes:

- Localización geográfica.
- Información sobre el titular.
- Infraestructura y logística.
- Características constructivas y parámetros técnicos.
- Instalaciones y equipamiento.
- Elementos de control ambiental.
- Manejo.
- Gestión técnico-económica.
- Gestión de la yacaja.

La encuesta, en sus nueve páginas de extensión, recogía 536 variables de distintas categorías: numéricas de tipo continuo, discontinuas o de clasificación y de texto abierto. Además, se habilitó un espacio para anotar aquellos comentarios que pudieran ser de interés.

Cabe destacar que del total de variables, se recogían en el cuestionario un total de 15 parámetros e indicadores de bioseguridad, destacando como medidas de mayor importancia, el vallado perimetral, vado sanitario, malla pajarera y el programa de limpieza y desinfección. También se tuvieron en cuenta otros factores como el estado de los alrededores de las naves, el área accesible y usada por los camiones, la distancia a otras granjas, la gestión de los cadáveres (existencia de contenedores y su distancia a las naves, etc.), la presencia de animales domésticos y otros animales, el programa de desratización y el control de las visitas

(existencia de libro de visitas, utilización de equipos de protección individuales desechables, etc.).

## 2.2. Selección de las explotaciones y realización de encuestas

La selección de las explotaciones a visitar se realizó a partir de la relación de todas las explotaciones de pollos de engorde de la C.V. (564 en el año 2005), remitida por el Área de Ganadería de la Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación.

El cálculo del tamaño muestral ( $n$ ) se obtuvo mediante la fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{L^2(N-1) + Z^2 pq}$$

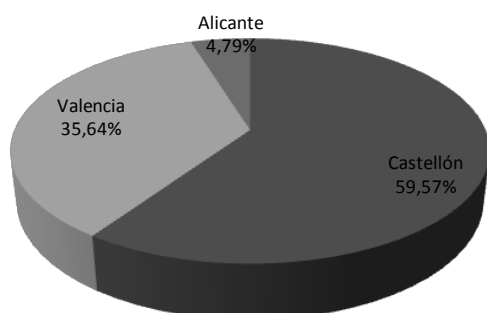
Donde  $Z$  es el valor de la  $t$  de Student (1,96 para el nivel de confianza de 95%);  $p$  la ocurrencia del suceso;  $q$  la no ocurrencia del suceso ( $1-p$ );  $N$  es el tamaño de la población y  $L$  es el error aceptado (Santos *et al.*, 1999).

Debido a la inexistencia de estimaciones previas se utilizó una ocurrencia del suceso del 50% en la que la desviación estándar es máxima. Se asumió un nivel de confianza de 95% y la precisión media, en la estima de los parámetros más representativos de las explotaciones, finalmente se situó en el 6% (error máximo). Dicho valor se estableció siguiendo criterios técnicos y económicos, puesto que el valor comúnmente utilizado del 5% suponía la realización de un número inabordable de encuestas (229) por las limitaciones técnico-económicas de este trabajo. Asimismo, el error del 10% también fue descartado ya que se consideró insuficiente el número de encuestas a realizar.

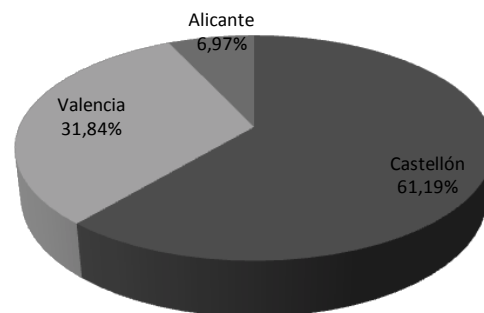
Teniendo en cuenta estos parámetros el tamaño muestral resultante fue de 181 explotaciones. Se decidió ampliar ligeramente éste por si posteriormente alguna encuesta era descartada, considerando un 10% de pérdidas. Así, finalmente el número de encuestas a realizar se fijó en 201 encuestas en explotaciones avícolas.

Una vez establecido el número de explotaciones a visitar se procedió a realizar un muestreo aleatorio estratificado proporcionado de las explotaciones entre todas las existentes, como se puede observar en la **Figura 4**.

Distribución provincial del total de explotaciones de la C.V.



Distribución provincial de las explotaciones visitadas



**Figura 4.-** Distribución provincial de las explotaciones avícolas de la Comunidad Valenciana. Año 2005

Las explotaciones seleccionadas fueron visitadas y a pie de granja se realizó el cuestionario a los titulares o encargados de las mismas. Dichos cuestionarios siempre fueron rellenados por la misma persona desde septiembre de 2005 a junio de 2006.

Para el estudio del sector avícola se seleccionaron 14 explotaciones de la provincia de Alicante, 123 explotaciones de la provincia de Castellón y 64 explotaciones de la provincia de Valencia. La distribución de las explotaciones visitadas es similar a la distribución por provincias del total de las explotaciones de broilers en la C.V., tal como se observa en la **Figura 4**.

Las explotaciones avícolas visitadas se encuentran localizadas en 61 municipios. De ellos, 37 pertenecen a la provincia de Castellón, 18 pertenecen a la provincia de Valencia y 6 a la provincia de Alicante. En la **Figura 5**, se muestra el mapa donde se encuentran representadas las granjas visitadas sobre el total de explotaciones de broilers de la C.V. Este mapa ha sido diseñado mediante la herramienta SIG ArcMapTM 9.1 (ESRI, 2005).



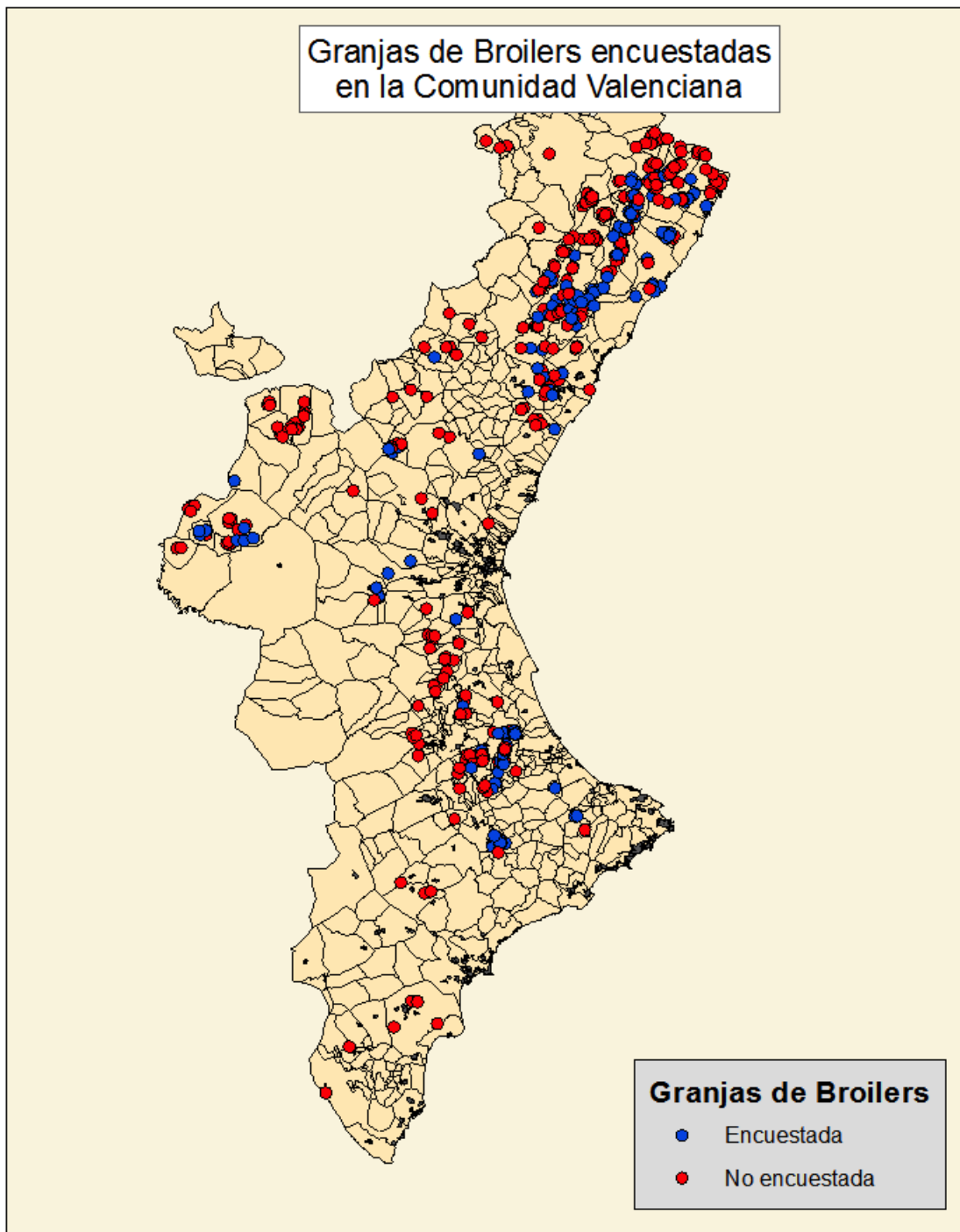


Figura 5.- Explotaciones de broilers visitadas de la Comunidad Valenciana. Año 2005

### 2.3. *Elaboración de la base de datos*

Una vez recopiladas todas las encuestas, fueron informatizadas. Para facilitar la grabación de los datos recogidos se desarrolló un cuestionario, idéntico al realizado con el programa Microsoft Office Excel (2003), mediante el programa informático de epidemiología Epi info versión 3.2. (CDC, 2004).

Todos los datos recopilados, constituyen la base de datos con la que se ha trabajado posteriormente y que refleja la situación de las granjas avícolas de la C.V. desde el punto de vista social, de instalaciones, de manejo y de niveles de bioseguridad.

Previamente a cualquier tratamiento estadístico, se realizó una depuración manual de los datos para corrección de errores. La información fue filtrada y se le aplicaron controles de coherencia eliminando aquellos valores que se salían de los rangos lógicos establecidos para cada variable (menos del 1% de los datos). Además, se descartaron dos encuestas debido a las características de las explotaciones: una explotación había sido reconvertida para engorde de pavos y la otra para pollos camperos.

## **2.4. Análisis estadísticos**

Una vez completa y revisada la base de datos definitiva, se procedió a realizar los análisis estadísticos.

### **2.4.1. Análisis descriptivo univariante**

En primer lugar, cada variable fue sometida a un análisis descriptivo univariante estudiando, según tipos, su media y sus parámetros de dispersión y frecuencias. El análisis descriptivo tiene por objeto examinar individualmente cada una de las variables para obtener información que permita describir su comportamiento en la muestra de la población que ha sido investigada. Para la realización de este análisis se utilizó el paquete estadístico SAS<sup>®</sup> 9.0, empleándose los procedimientos de análisis *PROC MEANS* y *PROC FREQ*.

El procedimiento *PROC MEANS* proporciona parámetros estadísticos simples de variables continuas y permite, empleando la sentencia *CLASS*, utilizar una variable discreta a modo de “variable de clasificación”. Con este procedimiento se obtiene la media, desviación típica, mínimo y máximo de la variable analizada.

El procedimiento *PROC FREQ* muestra las tablas de frecuencias de las variables cualitativas o discretas y realiza el test *chi-cuadrado*.

Todas las variables fueron analizadas a nivel general y en función de la provincia para determinar si existían diferencias significativas. Pese a que se plateó realizar este mismo análisis en función de la organización de la crianza, éste fue descartado debido a la baja frecuencia de explotaciones no integradas.

Los análisis de varianza y la significación estadística se han obtenido mediante el procedimiento *PROC GLM* del mismo paquete.

### **2.4.2. Análisis descriptivo multivariante**

Tras el análisis univariante de los datos, se realizó un enfoque analítico completamente distinto, un análisis multivariante. Es un análisis más informativo del conjunto de la población que el análisis univariante.

El objetivo del mismo es clasificar las granjas en grandes grupos o clases en función de una serie de características, directa o indirectamente relacionadas con las instalaciones, diferenciando entre varios tipos o categorías de explotaciones según los resultados obtenidos de los correspondientes análisis estadísticos.

El tratamiento de los datos, necesario para establecer las categorías de naves, se realizó sobre variables contenidas en las bases de datos creada con las encuestas.

Los datos se analizaron mediante dos tipos de análisis multivariantes: análisis "clúster" no jerárquico para identificar las explotaciones "tipo" y un análisis discriminante para validar los grupos anteriormente descritos. Estos dos tipos de análisis son ampliamente utilizados en la bibliografía relacionada, como pueden ser Soler (2001) o Acero *et al.* (2003), quienes utilizan el método de los clústers para realizar la segmentación de las poblaciones estudiadas.

Estos análisis también han sido realizados con el paquete estadístico SAS®9.0, empleando los siguientes procedimientos:

- *PROC FASTCLUS*: realiza un análisis "clúster" no jerárquico, cuyo objetivo es clasificar las distintas explotaciones en clases homogéneas, de forma que, por un lado, las diferencias entre las explotaciones de un mismo grupo sean mínimas y, por otro, las diferencias entre grupos sea máxima. Así, cada explotación pertenece a uno y sólo uno de los grupos establecidos. En términos estadísticos, la separación de las explotaciones en clusters se realizará maximizando el cociente de inercia entre grupos e inercia intra-grupos.

La elección de las variables que deben incorporarse al análisis clúster ha de realizarse en función de:

- a) Su porcentaje de datos conocidos, pues el análisis pierde aquellos registros en los que existen datos faltantes.
- b) La importancia que tengan en la diferenciación entre grupos a priori.
- c) Las posibles correlaciones entre variables, evitando duplicar información.

Tras la valoración de todas las variables teniendo en cuenta las consideraciones arriba mencionadas, se decidió incluir todas las variables en el procedimiento *FASTCLUS*.

El procedimiento requiere que se especifique el número máximo de grupos a establecer mediante la opción *MAXCLUSTER*. Este número se ha determinado a partir de la interpretación de los resultados obtenidos en sucesivos análisis, ya que se han realizado pruebas para 2, 3 y 4 clases como máximo. Si el número de grupos es muy bajo, las clases establecidas son poco homogéneas y, si es alto, apenas existen diferencias entre los distintos grupos. Finalmente, el número máximo de grupos fue fijado en 3.

- *PROC CANDISC*: realiza un análisis factorial discriminante. Este tipo de análisis, en el contexto manejado, permite resumir las diferencias entre los grupos previamente creados, detectando las variables principalmente responsables de dichas diferencias. Muchos autores como Paz *et al.* (2003), defienden que en este momento puede ser necesario realizar un análisis discriminante para estandarizar los grupos creados mediante los clústers.

Para aplicar ambas técnicas ha sido necesario transformar las variables originales. En el caso de las cuantitativas se han normalizado llevando el rango inicial a los valores máximo y mínimo de 0 y 1. En las cualitativas cada una se ha sustituido por otras tantas variables *Dummy* como opciones de respuesta menos una.

Una vez establecidos los grupos, se realizaron mediante los métodos empleados y descritos en el epígrafe 2.4.1. de la página 63, las medias, desviación típica, análisis de frecuencias, análisis de varianza, etc. de las variables en función de cada grupo para caracterizarlo.

### 3. Resultados y discusión

Desde el estudio realizado por Tenes *et al.* (1999), sobre la caracterización del sector de avicultura de carne de la C.V. se han producido grandes cambios en las condiciones de producción y manejo de las explotaciones.

Todos estos cambios observados han ido encaminados a conseguir unas mejores condiciones de engorde al menor coste posible. Esto se consigue gracias al mayor conocimiento de las necesidades de las aves por parte del ganadero y a la adquisición de mejoras tecnológicas que facilitan el manejo, favorecen el ahorro en la mano de obra y disminuyen costes. En términos generales se ha observado una mejora en el nivel tecnológico en las granjas con respecto a la situación reflejada en los registros de la CAPA (1998).

A continuación se detallan los resultados obtenidos en los análisis estadísticos realizados.

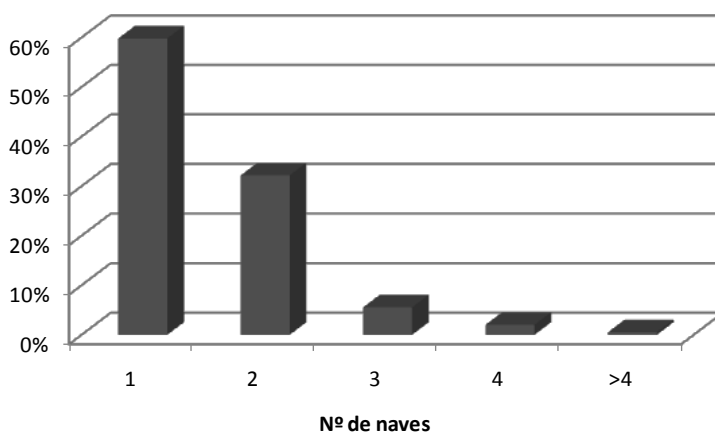
#### 3.1. Resultados del análisis univariante

##### 3.1.1. Características generales de las explotaciones visitadas

###### 3.1.1.1. Tamaño de las explotaciones

De las 199 explotaciones visitadas, se ha obtenido información de 285 naves, de lo que puede extraerse que no todas las explotaciones constan de una única nave. El tamaño medio de explotación es de 1,52 naves con una desviación estándar de 0,80. La provincia de Castellón presenta el tamaño medio más elevado con una media de 1,64 naves (desviación estándar 0,85), la provincia de Valencia presenta el tamaño medio más bajo con 1,33 naves (desviación estándar 0,62) y la provincia de Alicante se encuentra en posición intermedia con un tamaño medio de 1,36 naves (desviación estándar 1,36).

La distribución del número de naves por explotación puede observarse en la **Figura 6**, donde se aprecia el predominio de explotaciones compuestas por una y dos naves (91,96%). Sin embargo, el porcentaje de explotaciones con más de 4 naves se reduce al 0,50%. Sólo una de las explotaciones visitadas tenía más de cuatro naves (la explotación disponía de 7 naves).

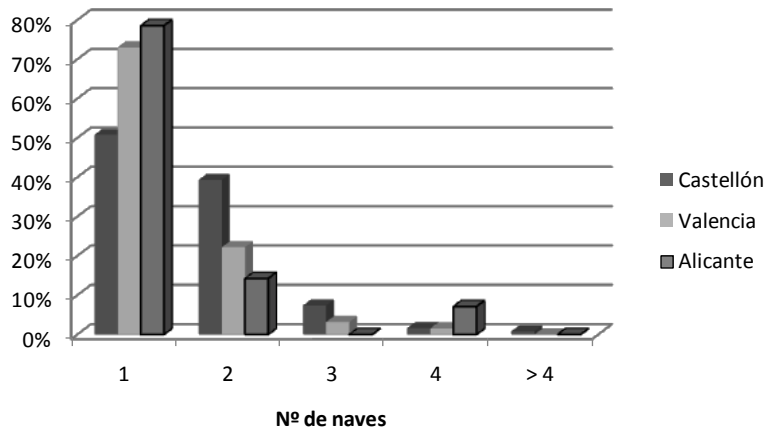


**Figura 6.-** Distribución del número de naves por explotación. Año 2005

a

a

La **Figura 7** refleja que en las provincias de Valencia y Alicante predominan las explotaciones compuestas por una única nave (73,02% y 78,57% respectivamente), mientras que en la provincia de Castellón, donde hay un mayor grado de intensificación, predominan las explotaciones compuestas por una o varias naves ( $P < 0,01$ ). Cabe destacar, que la única explotación de más de cuatro naves se encuentra en la provincia de Castellón.



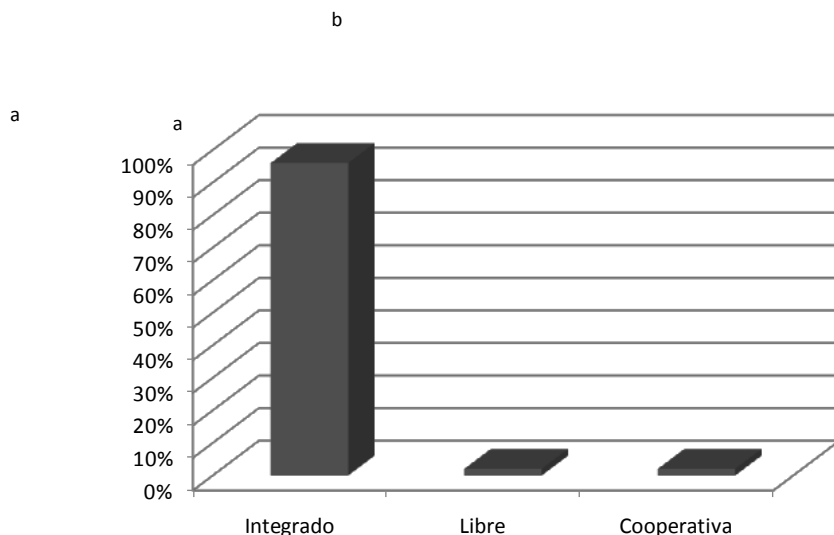
**Figura 7.-** Distribución del número de naves por explotación según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría indican diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

### 3.1.1.2. Sistemas de integración

Al igual que sucede en el resto de España, en la C.V. se observa un gran predominio de la integración vertical frente a la integración horizontal (cooperativas) y a los criadores independientes (**Figura 8**). Los criadores independientes, que suelen disponer de contratos de abastecimiento de pollitos y pienso y tiene pactada la salida del pollo cebado, asumen completamente el riesgo de mercado, ya que cada vez que sacrifica pollos debe venderlos al precio que marque éste. La forma más sencilla de evitar los vaivenes del precio es mediante la integración, por eso, hay una tendencia clara hacia la integración.

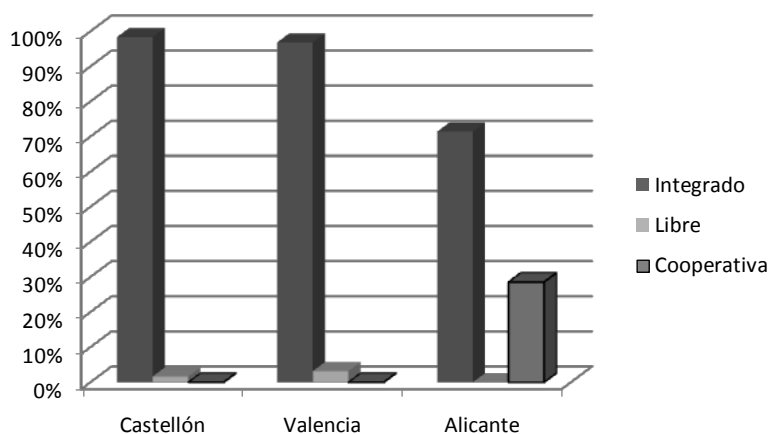
En la C.V. sólo el 4,02% de las explotaciones no están integradas, llevando a cabo la gestión de la explotación por libre o en cooperativa (2,01% respectivamente). Debido a la baja frecuencia de las explotaciones no integradas, el análisis de todas las variables en función de la organización de la crianza ha sido descartado.

Esta distribución podría considerarse típica de un país con una producción avícola altamente intensificada y tecnificada, contrastando con la realidad observada en países en desarrollo. Así, en el estudio realizado por Bamiro *et al.* (2006) sobre el sector avícola en Nigeria, obtuvieron un gran predominio de las explotaciones no integradas (47,40%) frente a las integradas (19%) o parcialmente integradas (33,60%).



**Figura 8.-** Distribución de las explotaciones según su sistema de integración. Año 2005

Analizando el sistema de integración en función de la provincia (**Figura 9**), destaca la provincia de Alicante con el menor porcentaje de explotaciones visitadas con integración vertical y el mayor porcentaje de explotaciones con integración horizontal ( $P < 0,05$ ). No se encontró además, en esta provincia ninguna explotación con gestión libre.



**Figura 9.-** Sistema de integración según la provincia. Año 2005. Diferentes letras representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Las empresas que llevan a cabo la integración vertical en la C.V. constituyen un grupo heterogéneo que comprende desde un mismo criador independiente que integra a otros ganaderos, hasta las grandes compañías propietarias de fábricas de pienso, mataderos y salas de incubación. Tal como se muestra en la **Tabla 14**, se ha registrado un total de 14 integradoras distintas. De éstas, tres agrupan el 61,26% de las explotaciones encuestadas: SADA, La Florida y Agroturia.

Mientras Agroturia, Sada y La florida, las tres integradoras mayoritarias, se han encontrado en explotaciones de toda la comunidad, hay integradoras exclusivas de alguna provincia, tal como se aprecia en la **Tabla 14**. Sólo en la provincia de Castellón, se han encontrado explotaciones de las integradoras Padesa, David Cervera, Granja el Pilar, Avícola Recal S.L. y Avícolas Martorell. Sólo en la provincia de Alicante, explotaciones integradas con Europavo S.L. y Avilesa, y sólo en la provincia de Valencia explotaciones integradas con Divalgro y Uvesa.

**Tabla 14.-** Lista de integradoras registradas en orden descendente de frecuencias y por provincias. Año 2005

			Castellón		Valencia		Alicante	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Sada	59	30,89%	33	55,93%	21	35,59%	5	8,47%
La Florida	31	16,23%	20	64,52%	10	32,26%	1	3,23%
Agroturia	27	14,14%	16	59,26%	9	33,33%	2	7,41%
Padesa	17	8,90%	17	100,00%	-	-	-	-
Gadesa	13	6,81%	12	92,31%	1	7,69%	-	-
Progaval*	11	5,76%	5	45,45%	6	54,55%	-	-
Apesa y Crusper S.A.*	8	4,19%	3	37,50%	5	62,50%	-	-
Uvesa	7	3,66%	-	-	7	100,00%	-	-
Avícola Recal S.L.*	6	3,14%	6	100,00%	-	-	-	-
Avícola Martorell	4	2,09%	4	100,00%	-	-	-	-
Granja el Pilar*	3	1,57%	3	100,00%	-	-	-	-
Divalgro*	2	1,05%	-	-	2	100,00%	-	-
David Cervera*	1	0,52%	1	100,00%	-	-	-	-
Europavo S.L.*	1	0,52%	-	-	-	-	1	100,00%
Avilesa	1	0,52%	-	-	-	-	1	100,00%

(\*Integradoras que ya no operan en la Comunidad Valenciana en la actualidad. N: número de explotaciones)

### 3.1.1.3. Forma jurídica

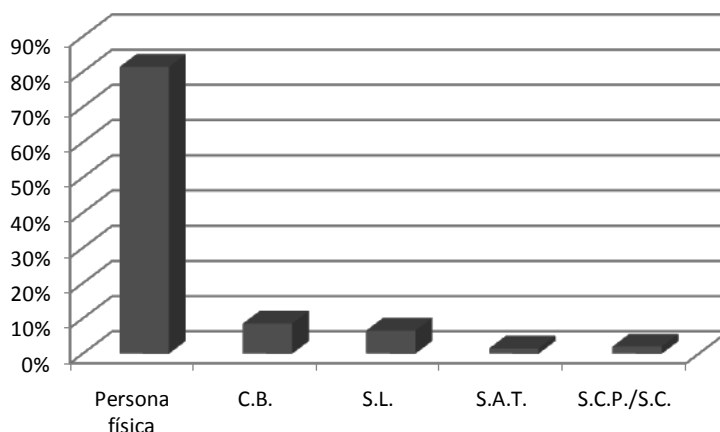
La forma jurídica de las explotaciones que conforman la muestra analizada queda reflejada en la **Figura 10**. La mayoría de las explotaciones (81,41%) tienen como titular una persona física, ya que es la forma jurídica más sencilla; el titular es el único propietario y tiene la libertad de administrar la empresa como elija, sin necesidad de efectuar trámites especiales. Los ingresos de la empresa son gravados como ingresos personales; sin embargo, tiene una gran desventaja, que el titular asume responsabilidad ilimitada, esto significa que el propietario es el único responsable de las deudas o juicios legales que surjan contra la explotación. En el caso que éstas excedan los activos de la explotación, los activos personales (casa, automóvil, cuenta de ahorros, etc.), pueden ser reclamados por los acreedores ([www.ventanillaempresarial.org](http://www.ventanillaempresarial.org)).

Las Comunidades de bienes (C.B.), son la segunda forma jurídica que aparece en las explotaciones visitas (8,54%). Tiene similitudes con la persona física puesto que los trámites son sencillos: no necesitan escritura pública, basta con un contrato privado que hay que presentar en hacienda en el caso de que alguno de los comuneros tenga una participación diferente en la C.B., no necesitan una cantidad mínima legal para ser formalizada y a la hora de tributar se rige por el impuesto de renta de personas físicas (IRPF). Como parte negativa es que necesita un mínimo de dos socios y presenta, al igual que la persona física responsabilidad a la hora de responder ante las deudas, ilimitada. Las Sociedades limitadas (S.L.), sólo presentes en el 6,53%, presentan mayor complejidad. Los trámites de formalización son más complicados y más costosos, partiendo de la base que hay que ir al notario para redactar los estatutos y formalizar el nacimiento de la empresa y la gestión es mucho más compleja puesto que se rige



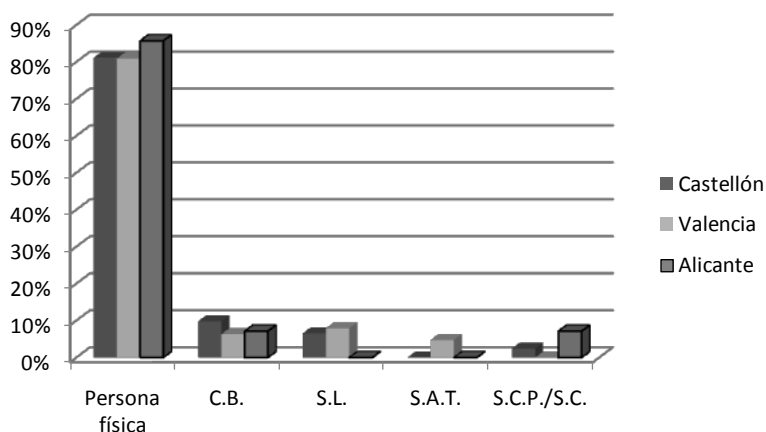
por el impuesto de sociedades; además de que se requiere una cantidad mínima legal de tres mil euros para ser formalizada.

Otras formas jurídicas como las Sociedades agrarias de transformación (S.A.T.) y las Sociedades civiles particulares (S.C.P./S.C.) no superan el 3% en total de las explotaciones visitadas. Son formas jurídicas mucho más complejas además de requerir un mínimo de tres socios.



**Figura 10.-** Forma jurídica de las explotaciones visitadas. Año 2005 (C.B.: Comunidad de bienes, S.L.: Sociedad limitada, S.A.T.: Sociedad Agraria de Transformación, S.C.P./S.C.: Sociedades civiles particulares)

Por provincias la importancia de las personas físicas es similar encontrando porcentajes alrededor del 80% de las explotaciones. La diferencia estriba en la segunda figura jurídica que aparece en cada uno de los casos ( $P < 0,01$ ). En la provincia de Castellón, con la edad media de los titulares más elevada, continúan con una forma jurídica fácil de gestionar, la C.B. (9,84% de las explotaciones). En cambio, en la provincia de Valencia y Alicante, con los titulares más jóvenes, presentan formas jurídicas más complejas S.L. (7,94%) y S.C.P./S.C. (7,14%) respectivamente (**Figura 11**).



**Figura 11.-** Forma jurídica de las explotaciones visitadas según la provincia. Año 2005 (C.B.: Comunidad de bienes, S.L.: Sociedad limitada, S.A.T.: Sociedad Agraria de Transformación, S.C.P./S.C.: Sociedades civiles particulares. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

### 3.1.1.4. Distancias

En este apartado se estudian las variables relacionadas con la proximidad de las granjas a los núcleos urbanos más cercanos a las mismas, a otras explotaciones, a las salas de incubación, fábrica de pienso, al matadero y a las básculas empleadas habitualmente por los ganaderos para el pesaje de los camiones. Los datos han sido obtenidos con la aplicación GoogleMaps® a partir de los datos facilitados por los titulares de las explotaciones visitadas.

#### ❖ Distancia de la granja al núcleo urbano más cercano

La Ley 6/2003 de 4 de marzo de Ganadería de la C.V., dictamina en todo caso que, y sin perjuicio de que pueda exigirse una distancia mayor, las explotaciones se ubicarán a una distancia mínima de los núcleos de población de 1.000 m de los núcleos de población superior a 2.000 habitantes, de 500 m como mínimo para núcleos de población entre 500 y 1.999 y de 250 metros (m) en núcleos de población inferiores a 500 habitantes.

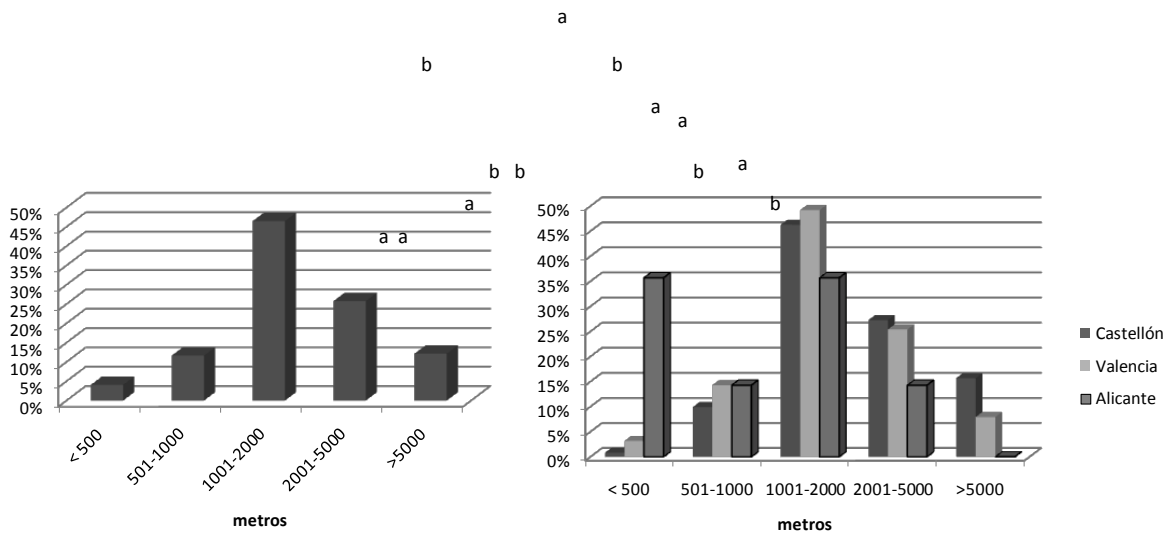
Del total de las explotaciones encuestadas, se ha obtenido una distancia media de 2,42 kilómetros (km) de la granja al núcleo urbano más cercano. Los datos de esta variable son muy dispares, encontrándose valores desde 50 m hasta 15 km de distancia (**Tabla 15**). La provincia de Alicante es la que presenta una distancia media inferior, situándose en 1,17 km.

**Tabla 15.-** Distancia media de las explotaciones a los núcleos urbanos cercanos en kilómetros (km). Año 2005

	Número explotaciones	Distancia media (km)	Desviación típica (km)	Mínimo (km)	Máximo (km)
Comunidad Valenciana	199	2,42	2,06	0,05	15
Castellón	122	2,74 <sup>a</sup>	2,32	0,05	15
Valencia	63	2,10 <sup>a</sup>	1,52	0,20	7
Alicante	14	1,17 <sup>b</sup>	0,99	0,20	3

Valores superíndices diferentes representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

De forma general, la mayoría de las explotaciones visitadas se encuentran a más de 1 km del núcleo urbano más cercano (45%). Si se tiene en cuenta la provincia ( $P < 0,01$ ), destaca que el 35,71% de explotaciones encuestadas de la provincia de Alicante, no superan los 500 m de distancia a los núcleos urbanos próximos, no cumpliendo con la legislación puesto que se trata de municipios de entre 500 y 1.999 habitantes. Como se verá más adelante, este porcentaje coincide con las explotaciones con una antigüedad superior a los 20 años. En las provincias de Valencia y Castellón el porcentaje de explotaciones a menos de 500 m de núcleos urbanos, no alcanza el 4% de explotaciones (**Figura 12**).



**Figura 12.-** Distribución porcentual de rango de distancias a poblaciones cercanas en general y según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

❖ Distancia a otras explotaciones ganaderas y a otras granjas de pollos

La distancia a otras explotaciones ganaderas y a otras granjas de pollos, tiene una gran importancia e implicación en la seguridad sanitaria y sanidad animal, ya que las zonas de mayor densidad avícola son más susceptibles de sufrir problemas sanitarios (Truscott *et al.*, 2007). En condiciones climáticas óptimas, las aves pueden infectarse por microorganismos transportados en las partículas de polvo por el viento (Bradburry y Morrow, 2008). Se ha demostrado que microorganismos como *Mycoplasma spp.* pueden propagarse a través del viento y seguir siendo infectivos, en condiciones favorables, durante mucho tiempo (Hartung y Schulz, 2007). Para reducir la probabilidad de transmisión aérea, estos autores recomiendan una separación entre granjas superior a 1 km de distancia.

De hecho, esta es la distancia mínima que se debe guardar respecto a las instalaciones de otras unidades de producción de la misma especie ganadera según la Ley 6/2003, de 4 de marzo, de la Generalitat, de Ganadería de la C.V. Esta distancia se puede reducir a la mitad en el caso de explotaciones avícolas con una capacidad inferior a 120 UGM (unidad ganadera mayor, equivalente a un bovino adulto, 1 UGM equivale a 250 pollos, por lo que 120 UGM equivale en broilers aproximadamente a 30.000 pollos), y a la tercera parte en el resto de las especies cuando no se alcance dicho tamaño.

La distancia media observada a otras explotaciones ganaderas en las explotaciones visitadas, es de 1,45 km, con una desviación típica de 2,39. El valor mínimo registrado es de 0 km y el máximo de 20 km (Tabla 16). Si se tiene en cuenta la distancia a la granja avícola más cercana, la media es de 1,45 km, con una desviación típica de 2,41 km, un valor mínimo registrado de 0 km y un máximo de 20 km. Ambos valores son muy similares, puesto que la mayoría de las granjas próximas a las encuestadas son avícolas.

Alrededor del 57% de las explotaciones encuestadas se sitúan a menos de 1 km de separación de otras granjas (un 28,21% de explotaciones se encuentran a menos de 500 m de otras explotaciones ganaderas y un 28,79% de las explotaciones se encuentran entre 501 y 1000 m de otras explotaciones ganaderas). Por tanto, el riesgo de transmisión aérea entre explotaciones es elevado en más de la mitad de las explotaciones visitadas. Y puesto que la

b  
a a  
a a  
b b

localización de la granja es un factor difícilmente modificable, deberán extremar al máximo el resto de medidas de bioseguridad.

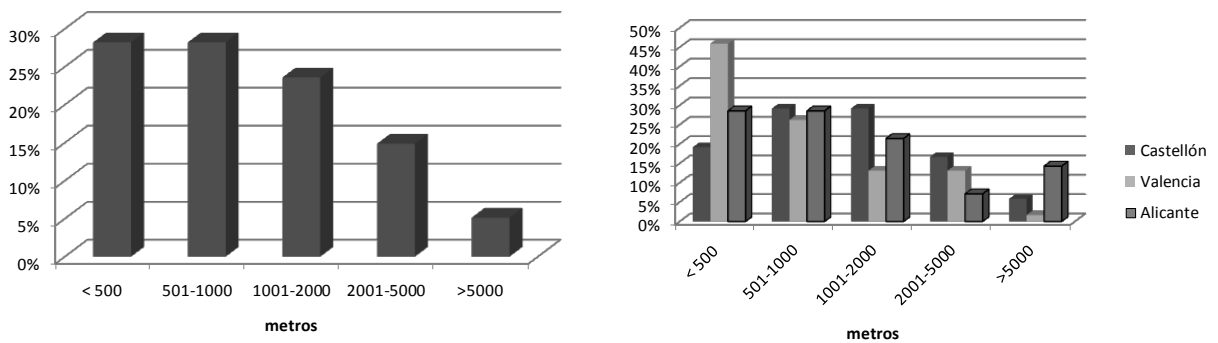
**Tabla 16.-** Distancia media en kilómetros (km) de explotaciones de broilers a otras explotaciones ganaderas y de broilers. Año 2005

	Número explotaciones	Distancia media (km)	Desviación típica (km)	Mínimo (km)	Máximo (km)
Distancia a otras explotaciones ganaderas					
Comunidad Valenciana	195	1,45	2,39	0	20
Castellón	120	1,47 <sup>a</sup>	2,06	0	12
Valencia	61	1,09 <sup>a</sup>	1,78	0	10
Alicante	14	2,83 <sup>b</sup>	5,42	0	20
Distancia a otras explotaciones de broilers					
	169	1,45	2,41	0	20

Valores superíndices diferentes representan diferencias estadísticas significativas (P<0,05)

Analizando la provincia (P<0,05), destaca Valencia, con el 45,90% de las explotaciones visitadas situadas a menos de 500 m de otras explotaciones ganaderas, siendo la mayoría explotaciones avícolas con las consecuentes implicaciones sanitarias que ello conlleva. Casi tres cuartos de las explotaciones de la provincia de Valencia se sitúan a menos de un km de otras explotaciones ganaderas. Teniendo en cuenta esta variable, en la provincia de Valencia podría haber un mayor riesgo sanitario de transmisión de enfermedades, por la mayor proximidad entre sus granjas.

El porcentaje de explotaciones a menos de 500 m de otras explotaciones ganaderas en la provincia de Alicante se sitúa en el 28,50%, y en la provincia de Castellón en el 19%. (**Figura 13**).



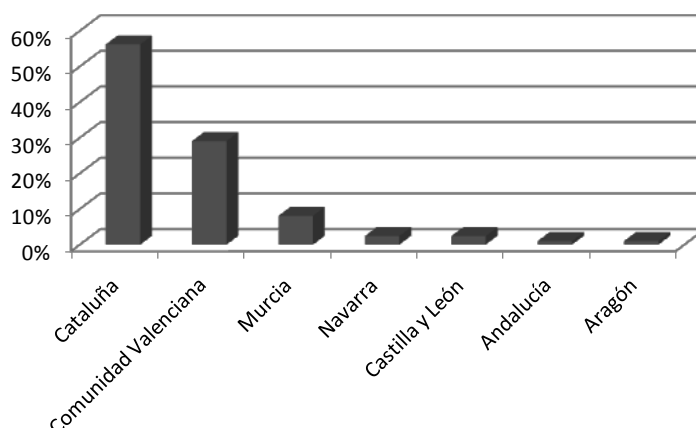
**Figura 13.-** Distribución del rango de distancias a otras explotaciones ganaderas en general y según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas (P<0,05)

❖ Distancia a la sala de incubación

La distancia a la sala de incubación es otro factor importante a tener en cuenta, ya que puede influir en el estado de salud de los pollitos. Cuanto más larga es la distancia entre la sala de incubación y la explotación, más se retrasa el acceso de los pollitos al pienso y al agua y

esto se traduce en mayores mortalidades durante los primeros días, retraso en el crecimiento y peores índices de conversión (Panda *et al.*, 2013).

Como se observa en la **Figura 14**, el 29,06% de las explotaciones visitadas reciben pollitos de un día procedentes del mercado interior de la C.V. El resto de los animales nacen en salas de incubación más alejadas, situadas en Cataluña (56,18%), Murcia (8,08%), Navarra (2,38%), Castilla y León (2,38%), Andalucía y Aragón (menos de 1% cada una). Las salas de incubación que suministran pollitos de 1 día a las granjas de la C.V. pertenecen, en su mayoría, a empresas integradoras o asociadas.



**Figura 14.-** Distribución porcentual de la provincia de procedencia de los pollitos de un día. Año 2005

La distancia media a la sala de incubación es de 194,98 km, con una desviación típica de 141,86. El valor mínimo es de 1 km y el máximo de 704 km (**Tabla 17**). Las explotaciones de la provincia de Castellón, se encuentran a menos distancia de las salas de incubación, con una media de 142,42 km. Mientras que las explotaciones de la provincia de Valencia son las que se encuentran más alejadas a las salas de incubación con una media de 292,16 km ( $P < 0,001$ ).

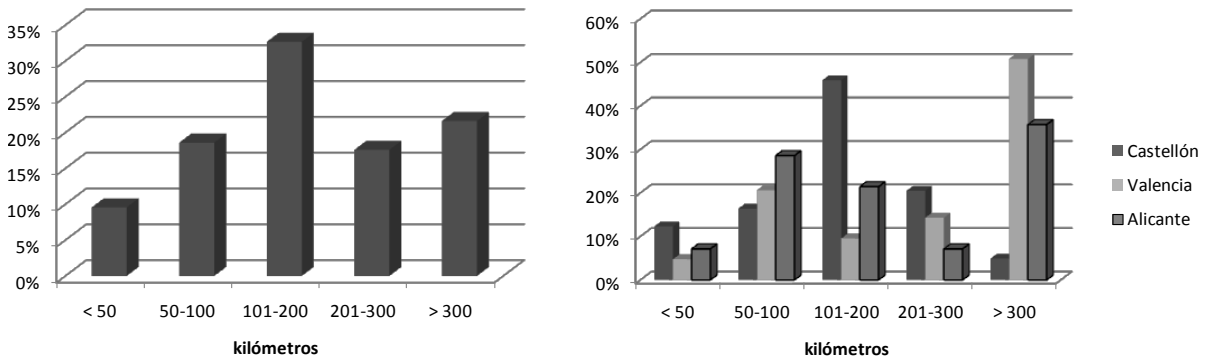
**Tabla 17.-** Distancia media de explotaciones de broilers a salas de incubación en kilómetros (km). Año 2005

	Número explotaciones	Distancia media (km)	Desviación típica (km)	Mínimo (km)	Máximo (km)
Comunidad Valenciana	194	194,98	141,86	1	704
Castellón	119	142,42 <sup>a</sup>	80,73	1	397
Valencia	63	292,16 <sup>b</sup>	175,70	27	704
Alicante	12	206,08 <sup>c</sup>	158,34	30	465

Valores superíndices diferentes representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En la **Figura 15**, se muestra la distribución de la distancia media desde la sala de incubación por rangos a las explotaciones en general y según la provincia. El rango de distancia a la sala de incubación más frecuente es el de 101-200 km, encontrándose en el 32,66% de explotaciones. Por provincias ( $P < 0,001$ ) cabe resaltar que más de la mitad de las explotaciones de la provincia de Valencia, se encuentran a más de 300 km de la sala de incubación. Estos pollitos de un día están sometidos a un mayor tiempo de transporte y con el consecuente

estrés, pudiendo ser más susceptibles ante la aparición de algún problema sanitario, ya que traslados muy largos provocan una importante reducción de la inmunidad (Panda *et al.*, 2013).



**Figura 15.-** Distribución del rango de distancias desde la sala de incubación a las explotaciones en general y según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

❖ Distancia de la báscula a la granja

El transporte de los animales también supone un riesgo de transmisión de agentes patógenos a través del aire (Graham *et al.*, 2008; Viera *et al.*, 2009). Por ello, cuantos menos km circule el camión menor probabilidad hay de propagación de enfermedades.

En el 39% de las explotaciones los pesajes tanto de pienso como de aves se realizan en el matadero, con lo que el camión va directamente de la granja al matadero sin desviarse; sin embargo, el 61% de explotaciones restantes, los pesajes se realizan en la báscula municipal o en la cooperativa del municipio donde se halla ubicada la granja o municipios cercanos, a una distancia media de 2,60 km.

Son precisamente las tierras de cultivo cerca esas básculas o próximas a carreteras de gran densidad de tráfico de camiones de transporte de animales las que presentan gran cantidad de microorganismos patógenos y pueden suponer un riesgo para la propagación de muchas enfermedades como la gripe aviar, la enfermedad de Gumboro o la bronquitis infecciosa (Lister, 2008).

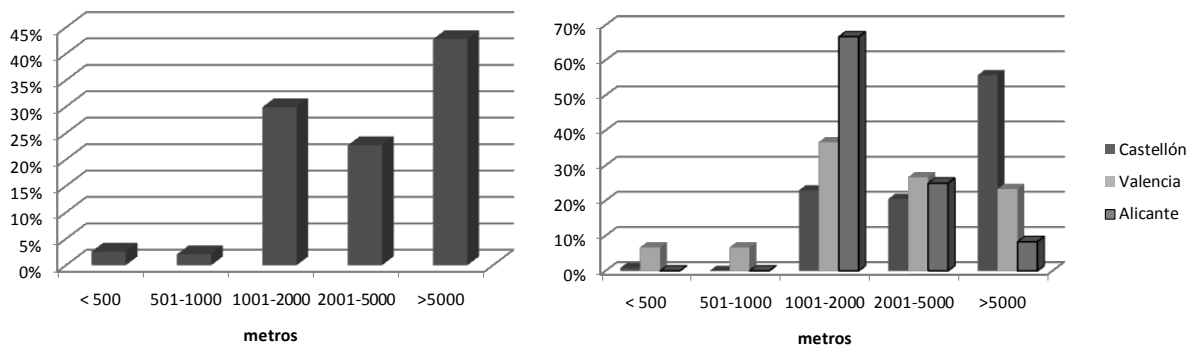
La distancia media de las explotaciones encuestadas a la báscula es de 39,38 km, con una desviación típica de 59,69 km. El valor mínimo es de 0 km, encontrándose la báscula dentro de la misma explotación, y el máximo, de 252 km (**Tabla 18**). Según la provincia se observan diferencias significativas, destacando Alicante con la distancia media más baja con 20,52 km ( $P < 0,01$ ).

**Tabla 18.-** Distancia media de las granjas de pollos a las básculas en kilómetros (km). Año 2005

	Número explotaciones	Distancia media (km) <sup>a</sup>	Desviación típica (km) <sup>b</sup>	Mínimo (km)	Máximo (km)
Comunidad Valenciana	194	39,38	59,69	0	252
Castellón	122	51,88 <sup>a</sup>	66,71	0	252
Valencia	60	20,52 <sup>b</sup>	39,69	0	119
Alicante	12	6,50 <sup>c</sup>	16,27	1	58

Valores superíndices diferentes representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Aproximadamente el 57% de explotaciones encuestadas están situadas a menos de 5 km de la báscula. En el caso de la provincia de Alicante, el porcentaje se eleva hasta 91,67% y en Valencia hasta el 76,68%. En la provincia de Castellón hay que destacar que el 55,74% de las explotaciones se encuentran a más de 5 km de las básculas (**Figura 16**).



**Figura 16.-** Distribución porcentual de rango de distancias a la báscula en general y según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

#### ❖ Distancia a la fábrica de pienso

En cuanto a fábricas de pienso, las variables contempladas en la encuesta también fueron “municipio y provincia de la fábrica de pienso” y “distancia de la granja a la fábrica de pienso”. La distancia media de las explotaciones encuestadas a la fábrica de pienso es de 124,55 km, con una desviación típica de 70,37 km. El valor mínimo es de 3 km y el máximo, de 356 km (**Tabla 19**). Las explotaciones de la provincia de Castellón tienen una distancia media más elevada (132,25 km) que las explotaciones de la provincia de Valencia y Alicante (111,22 y 118,92 km respectivamente).

**Tabla 19.-** Distancia media de explotaciones de broilers a las fábricas de pienso en kilómetros (km). Año 2005

	Número explotaciones	Distancia media (km)	Desviación típica (km)	Mínimo (km)	Máximo (km)
Comunidad Valenciana	193	124,55	70,37	3	356
Castellón	118	132,25 <sup>a</sup>	62,49	13	293
Valencia	63	111,22 <sup>b</sup>	84,73	3	356
Alicante	12	118,92 <sup>b</sup>	52,47	30	187

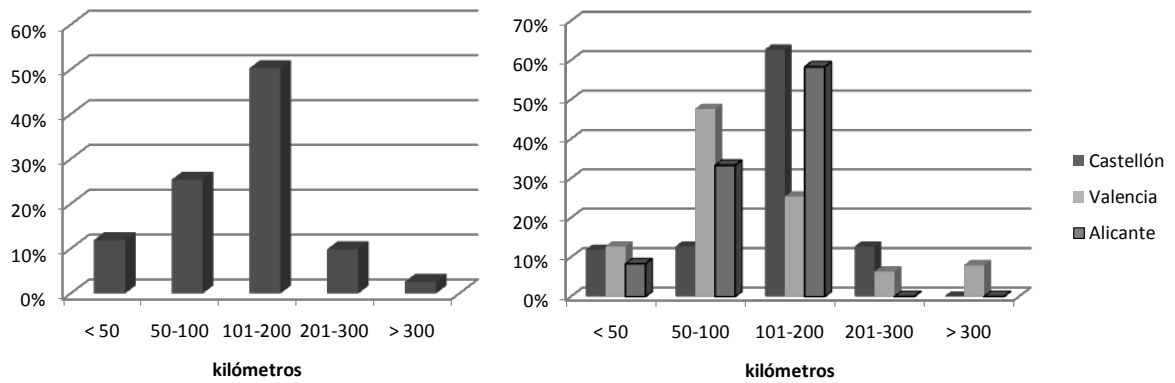
Valores superíndices diferentes representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

a  
a

b

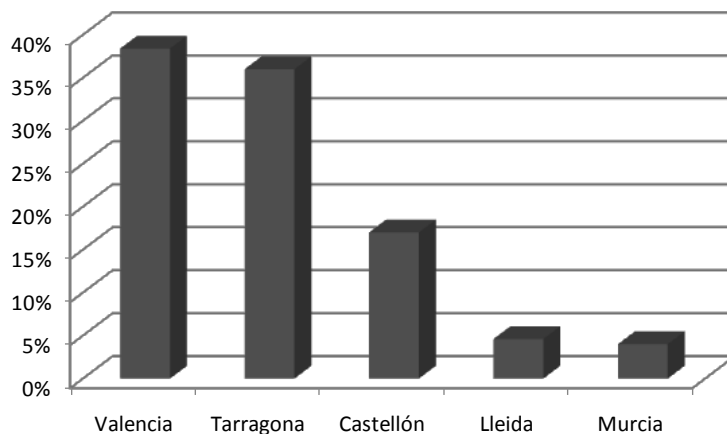
b

En la **Figura 17** se muestra la distribución porcentual de rango de distancias a la fábrica de pienso en general y según la provincia. Casi la mitad de explotaciones (50,26%) se encuentran a una distancia comprendida entre 101 y 200 km de distancia de la fábrica de pienso. Este rango también presenta el porcentaje más elevado en las provincias de Castellón y Alicante; sin embargo, en la provincia de Valencia se encuentra el porcentaje más elevado en el rango de 50 a 100 km de distancia a la fábrica de pienso ( $P < 0,05$ ).



**Figura 17.-** Distribución porcentual de rango de distancias a la fábrica de pienso en general y según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En la **Figura 18**, se puede observar las provincias donde se localizan las fábricas que suministran pienso a las granjas visitadas. Destacan la provincia de Valencia y de Tarragona con los porcentajes más elevados (38,40% y 36% respectivamente).



**Figura 18.-** Provincias donde se localizan las fábricas de pienso registradas. Año 2005

❖ Distancia al matadero

El transporte de los animales a matadero, además del riesgo ya comentado de diseminación de agentes patógenos, también genera un gran estrés en los animales y esto se traduce en un aumento de la mortalidad durante el mismo o al poco de llegar al matadero. Trayectos más largos, dan lugar a un aumento de la mortalidad. Un estudio realizado en la República Checa durante los años 1997-2004 reflejó que la mortalidad cuando los trayectos



b a a  
a b

eran inferiores a 50 km eran del 0,15% mientras que si la distancia era mayor a 300 km subía a 0,86% (Vecerek *et al.*, 2006). Warris *et al.* (1992) obtuvieron datos similares de mortalidad para trayectos inferiores a cuatro horas, situándola en el 0,15%. Sin embargo, para trayectos más largos no superaba el 0,30%.

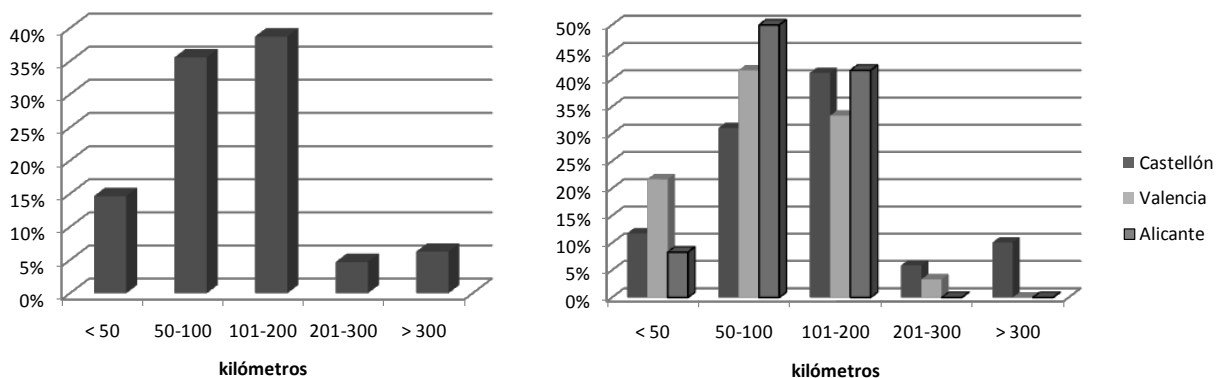
En la C.V., la distancia media de las explotaciones encuestadas al matadero es de 117,71 km, con una desviación típica de 78,37 km. El valor mínimo es de 3 km y el máximo, de 381 km (Tabla 20). En este caso, son las explotaciones de la provincia de Valencia, las que presentan una distancia media a matadero inferior, situándose en 87,48 km (P<0,05).

**Tabla 20.-** Distancia media de explotaciones de broilers a mataderos en kilómetros (km). Año 2005

	Número explotaciones	Distancia media (km)	Desviación típica (km)	Mínimo (km)	Máximo (km)
Comunidad Valenciana	191	117,71	78,37	3	381
Castellón	119	134,30 <sup>a</sup>	87,86	10	381
Valencia	60	87,48 <sup>b</sup>	47,70	3	208
Alicante	12	104,33 <sup>a</sup>	53,96	3	186

Valores superíndices diferentes representan diferencias estadísticas significativas (P≤0,05)

En la **Figura 19** se muestra una representación por provincias de las distancias de las explotaciones de broilers a los mataderos más cercanos. Algo más de la mitad de explotaciones (50,26%) se sitúan a menos de 100 km del matadero. Y sólo el 6,28% de explotaciones se sitúan a más de 300 km del matadero. Éste es un aspecto importante ya que, trayectos más elevados, además de un incremento en la mortalidad, pueden provocar una mayor tasa de excreción de *Campylobacter spp.* (Whyte *et al.*, 2001) pudiendo contaminar los pollos con los problemas sanitarios que ello conlleva.



**Figura 19.-** Distribución porcentual del rango de distancias a matadero en general y según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas (P≤0,05)

### 3.1.1.5. Información sobre el titular

Para la caracterización del titular de las explotaciones avícolas de carne de la C.V. se ha tenido en cuenta las siguientes variables: la edad, años de experiencia, su dedicación a la actividad avícola, así como su formación. La formación del titular, ha sido comparada con la

formación de los trabajadores. Como se verá más adelante, las características del ganadero, afectan a la productividad de las explotaciones.

❖ Edad del titular y años de experiencia

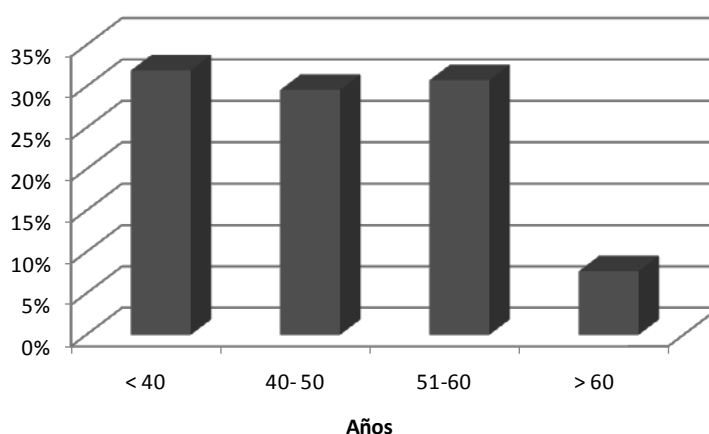
La edad media de los titulares encuestados (**Tabla 21**) es de 46,27 años (desviación de 10,61). Siendo la edad mínima encuestada de 24 años y la máxima de 69 años. La provincia de Alicante presenta los titulares más jóvenes con una media de 41,14 años. Por el contrario las explotaciones de la provincia de Castellón presentan los titulares con una edad más avanzada, situándose la media en 48,85 años ( $P < 0,01$ ). Esta edad es menor que en otras comunidades autónomas a las que se ha podido acceder a los datos. Así, en la provincia de Navarra, los titulares de las explotaciones son mayores, ya que según el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra (2014), la edad media de los titulares de las explotaciones del sector avícola en Navarra, se sitúa en torno a 54 años, promedio más próximo a la edad de jubilación.

**Tabla 21.-** Edad media de los titulares a nivel general y según la provincia. Año 2005

	Número explotaciones	Media (años)	Desviación estándar (años)	Mínimo (años)	Máximo (años)
Comunidad Valenciana	199	46,27	10,61	24	69
Castellón	122	48,85 <sup>a</sup>	9,60	24	64
Valencia	63	43,63 <sup>b</sup>	10,99	24	69
Alicante	14	41,14 <sup>b</sup>	11,13	24	59

Valores superíndices diferentes representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

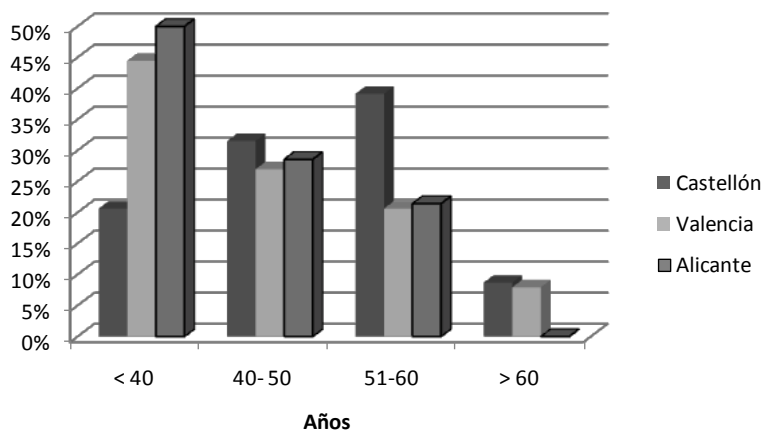
Para facilitar el análisis estadístico, se ha distribuido la variable edad en cuatro bloques, tal y como aparece en la **Figura 20**. El 68,05% de los ganaderos tiene más de 40 años, de los cuales alrededor de la mitad supera los 50. Un 7,69% tiene más de 60 años.



**Figura 20.-** Distribución de rango de edades de titulares de explotaciones de broilers. Año 2005

Mientras que en Castellón el rango de edad más frecuente es el de 51-60 años (39,13%), en las provincias de Valencia y Alicante es el de menos de 40 años (44,44% y 50% respectivamente). La provincia de Castellón, por tanto, presenta un mayor envejecimiento de

los titulares (**Figura 21**). Como se verá más adelante, esto afectará a muchas variables, tanto de manejo como de control ambiental y de aplicación de nuevas tecnologías.



**Figura 21.-** Distribución de rango de edades de titulares de explotaciones de broilers por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Estudios similares realizados en otros países, han obtenido datos diferentes. Bamiro *et al.* (2006) en su estudio sobre el sector avícola en Nigeria determinaron que los granjeros en su país son relativamente más jóvenes, ya que más de un 37% de ellos tienen menos de 40 años, un 28,40% tienen entre 40 y 50 años, un 19,90% tiene entre 50 y 60 años y un 14,70% tienen más de 60 años.

Los años de experiencia en la actividad avícola están muy relacionados con la edad del titular. La media de años de experiencia en este tipo de actividad se sitúa alrededor de los 19 años. Se ha registrado una gran variabilidad entre los ganaderos encuestados, presentando este valor importantes variaciones, ya que el mínimo ha sido de solamente un año y el máximo de 50 años. La edad que más se ha repetido (moda), entre los titulares encuestados, ha sido de 30 años, valor que se ha registrado en el 11,06% de los titulares. Paralelamente a la edad del titular, los titulares de la provincia de Castellón presentan una media de años de experiencia más elevada con diferencia ( $P < 0,05$ , 21,07 años) que los de Valencia y Alicante (16,46 y 14,43 años respectivamente), (**Tabla 22**).

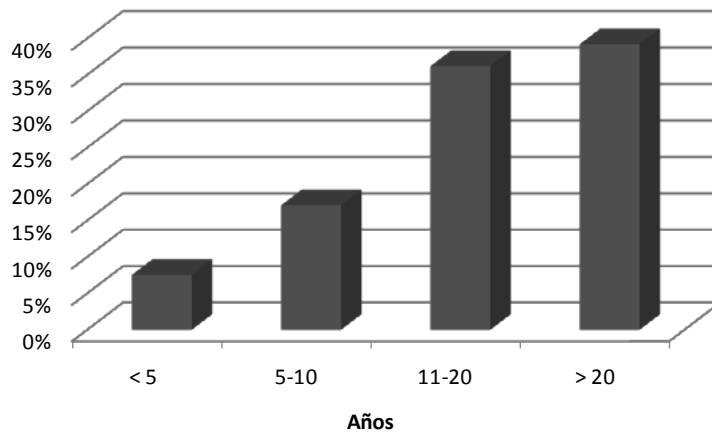
**Tabla 22.-** Años de experiencia media de los titulares a nivel general y según la provincia. Año 2005

	Número explotaciones	Media (años)	Desviación estándar (años)	Mínimo (años)	Máximo (años)
Comunidad Valenciana	199	19,15	10,38	1	50
Castellón	122	21,07 <sup>a</sup>	10,12	2	50
Valencia	63	16,46 <sup>b</sup>	10,40	1	50
Alicante	14	14,43 <sup>b</sup>	8,84	1	27

Valores superíndices diferentes representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

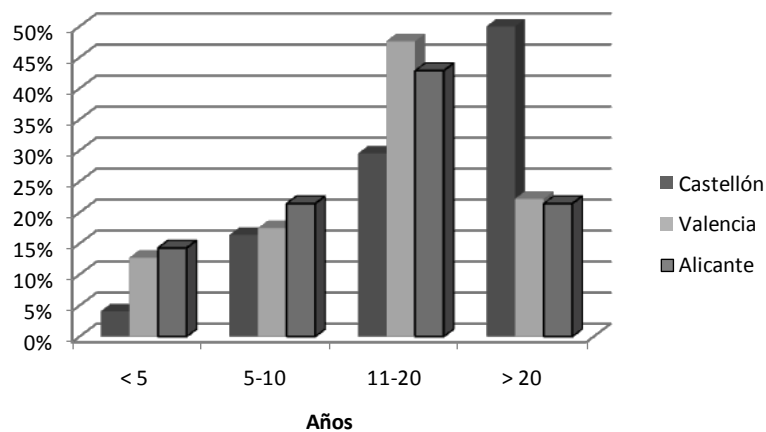
Los años de experiencia también han sido distribuidos en rangos para su análisis (**Figura 22**). El 75,37% de los titulares tienen más de 10 años de experiencia mientras que el

24,63% tienen menos de 10 años de experiencia (de los cuales el 7,54% tienen menos de 5 años de experiencia).



**Figura 22.-** Distribución de rangos de años de experiencia de los titulares de las explotaciones visitadas. Año 2005

El rango más frecuente de años de experiencia en los titulares de la provincia de Castellón es el de más de 20 años. Mientras que en Valencia y Alicante el rango más elevado se sitúa en una experiencia de 11 a 20 años ( $P < 0,01$ , **Figura 23**).



**Figura 23.-** Distribución de rangos de años de experiencia según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Bamiro *et al.*, (2006) también establecieron similares rangos en cuanto a los años de experiencia y su rango más frecuente fue el de menos de cinco años de experiencia, encontrado en el 32,20% y, sólo el 9% de los ganaderos presentaban más de 20 años de experiencia. Esto parece constatar la diferencia entre los titulares de los dos países, que podría venir motivada porque en Nigeria sea un sector relativamente emergente.

❖ **Número de hijos que continúan en la explotación**

Según datos publicados por el Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra (2014), la continuidad de las explotaciones a medio plazo se ve comprometida hoy en día en mayor medida que en el resto de los sectores, si se mantiene el ritmo actual de relevo generacional. Este hecho puede deberse a las altas inversiones que son

necesarias para instalarse un joven ganadero dentro de esta actividad. Por ello no es fácil que surjan nuevas explotaciones y lo más frecuente son ampliaciones de las existentes o relevo generacional de padre a hijo dentro de la propia explotación.

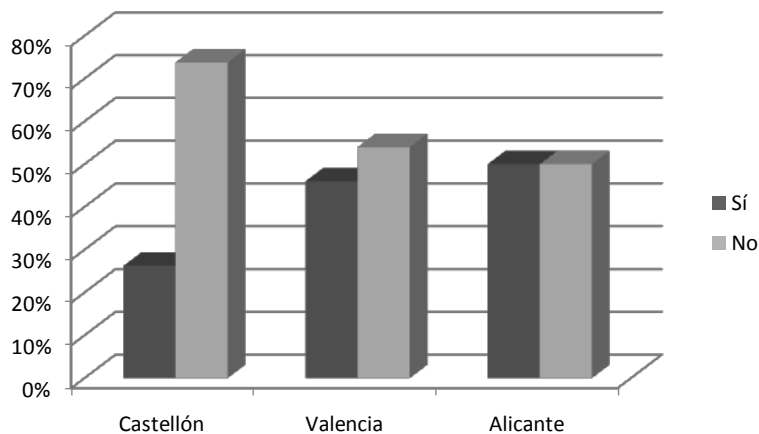
La introducción de la variable "número de hijos que continúan en la explotación", permite hacerse una idea del futuro que podrían tener las explotaciones visitadas, ya que la presencia de hijos y/o familiares directos con intenciones de trabajar en la granja podría asegurar, a priori, una continuidad en el funcionamiento de la misma.

Lamentablemente, sólo en el 12,50% de las explotaciones, los hijos tienen previsto continuar con la granja tras la jubilación de los titulares (en el 70% de los casos el titular tiene más de 50 años). Esto supone un gran problema a largo plazo en toda la Comunidad y a corto plazo en la provincia de Castellón, ya que más de la mitad de sus ganaderos están cerca de la edad de jubilación y no disponen de opciones para continuar.

❖ Dedicación exclusiva

En cuanto a esta variable, el 34,17% de los titulares de explotación encuestados manifestaron que se dedicaban de forma exclusiva a esta actividad ganadera. El 65,83% restante estaban relacionados con otras actividades, principalmente agrícolas y ganaderas.

Con respecto a la distribución por provincias ( $P < 0,05$ ), en la **Figura 24** se observa que, a diferencia de lo que ocurre en el resto de la región, en Castellón es mucho mayor el porcentaje de granjeros que compatibilizan la crianza de aves con otras actividades (73,77%).



**Figura 24.-** Distribución de la “dedicación exclusiva del granjero” por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

De esta forma, el tipo de actividades complementarias de los ganaderos encuestados se muestran en la **Tabla 23**.

**Tabla 23.-** Distribución de las actividades complementarias a la avicultura de carne. Año 2005

	Frecuencia	Frecuencia Relativa
Agricultura	76	56,71%
Ganadería	18	13,43%
Ganadería/ Agricultura	10	7,46%
Agricultura + otras actividades	8	5,97%
Ganadería + otras actividades	2	1,50%
Otras actividades	20	14,93%
Total	134	100,00%

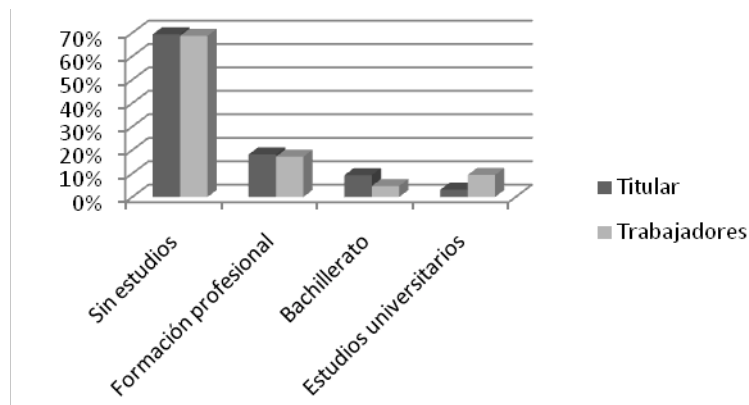
Además de la actividad avícola, el 56,71% de los ganaderos tienen a la agricultura como única actividad complementaria. También hay que destacar que el 13,43% de los titulares de explotación se dedican al mantenimiento de otro tipo de animales, principalmente al ganado porcino. En definitiva, alrededor del 78% de los titulares de explotación mantienen una actividad profesional relacionada con la agricultura o la ganadería. Además, existe una multitud de trabajos complementarios, relacionados con la construcción y actividades profesionales (electricistas, pintores, etc.). Por último, y debido a implicaciones de sanidad animal, hay que destacar la existencia de dos avicultores que trabajan en mataderos avícolas.

#### ❖ Formación del titular y de los trabajadores

La formación tanto del titular como de los trabajadores puede influir en la productividad y modernización de las explotaciones. Lockhedd *et al.*, (1980) determinaron que la productividad de las explotaciones en la que los titulares tenían estudios superiores, era un 7,40% mayor y eran más propensos a la modernización, que las explotaciones con titulares con estudios básicos que seguían con los sistemas más tradicionales.

En la **Figura 25** aparece reflejada la comparativa entre la formación del titular y de los trabajadores de las explotaciones de la C.V. La distribución es muy similar en ambos casos. El 69,43% de los titulares poseen los estudios generales básicos, el 18,13% poseen formación profesional, el 9,33% han realizado estudios hasta el bachillerato mientras que sólo el 3,11% poseen estudios universitarios.

En lo que respecta a la formación de los trabajadores, el 68,75% no poseen ningún tipo de estudios mientras que el 17,19% de ellos poseen formación profesional y el 4,69% disponen estudios hasta el bachillerato. Cabe destacar que, el porcentaje de estudios universitarios es ligeramente superior en los trabajadores (9,38%). El alto porcentaje de titulares y/o trabajadores sin estudios o con estudios básicos, puede complicar en muchas ocasiones la implementación de determinadas nuevas tecnologías o técnicas de manejo, como ya apuntaban Lockhedd *et al.*, (1980).



**Figura 25.-** Formación del titular y de los trabajadores de las explotaciones. Año 2005

La formación tanto de los titulares como de los trabajadores en las provincias de Castellón y Valencia es muy similar presentando porcentajes muy semejantes (**Tabla 24**). En la provincia de Alicante destaca el alto porcentaje tanto de titulares como de trabajadores con el bachillerato ( $P < 0,05$ ).

**Tabla 24.-** Distribución de la formación del titular y de los trabajadores según la provincia. Año 2005

		Castellón		Valencia		Alicante	
		Número explotaciones	Frecuencia relativa	Número explotaciones	Frecuencia relativa	Número explotaciones	Frecuencia relativa
Titular	Sin estudios	84	71,79%	42	67,74%	8	57,14%
	Formación profesional	27	23,08% <sup>A</sup>	6	9,68% <sup>B</sup>	2	14,29% <sup>B</sup>
	Bachillerato	4	3,42% <sup>a</sup>	10	16,13% <sup>a</sup>	4	28,57% <sup>b</sup>
	Estudios universitarios	2	1,71% <sup>A</sup>	4	6,45% <sup>B</sup>	0	0,00%
Trabajadores	Sin estudios	33	73,33% <sup>A</sup>	7	63,64% <sup>B</sup>	4	50,00% <sup>B</sup>
	Formación profesional	9	20,00% <sup>a</sup>	1	9,09% <sup>b</sup>	1	12,50% <sup>b</sup>
	Bachillerato	0	0,00%	0	0,00%	3	37,50%
	Estudios universitarios	3	6,67% <sup>a</sup>	3	27,27% <sup>b</sup>	0	0,00%

Valores superíndices diferentes por categorías representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

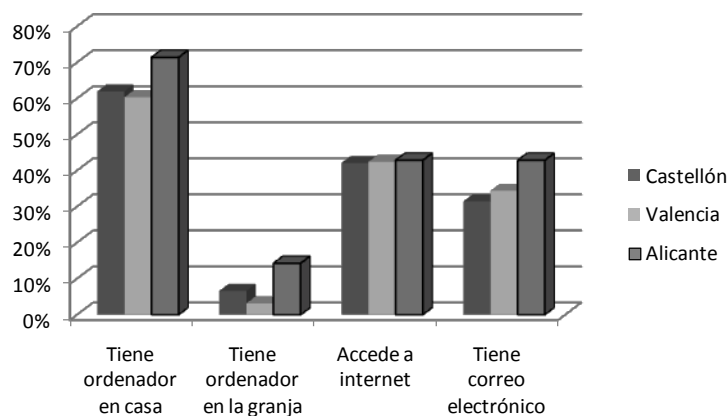
La actualización y reciclaje adquiere un papel muy importante en este aspecto, por eso se incluyó la variable interés por realizar cursos de formación en el cuestionario. De hecho, de todos los titulares encuestados el 72,30% mostraron interés en realizar cursos relacionados con la producción avícola, sobre la gestión de explotaciones y de informática. Sobre los conocimientos de informática, se ha observado que el 41% de los titulares carecen de conocimientos de informática mientras que el 59% restante dispone de conocimientos generales a nivel de usuario.

Actualmente se puede acceder a una gran cantidad de información gracias a internet y el acceso a la red por parte de los ganaderos ha reducido las limitaciones de los mismos para recibir y gestionar la información sobre los avances y mejoras en el sector, independientemente de donde se encuentre la explotación (Ashok y Timothy, 2005). El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, 2015) informó recientemente, que el uso de los ordenadores en las granjas ha crecido del 38 al 55% desde 1997, mientras que el uso de Internet en las granjas ha pasado del 13 al 43%.

a a

b  
a a

Estos datos van en la línea de lo que se ha obtenido en esta comunidad autónoma donde el 62,12% de los titulares encuestados tienen algún ordenador en su domicilio particular pero sólo el 40,58% lo utilizan. El 42,27% acceden de manera habitual a Internet y sólo el 33,33% disponen de una cuenta de correo electrónico. Viendo la distribución por provincias (**Figura 26**), se observa que Alicante presenta porcentajes ligeramente más elevados en todas las variables, debido sobre todo a una mayor juventud de sus titulares ( $P<0,01$ ).



**Figura 26.-** Acceso a nuevas tecnologías de los titulares según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P\leq 0,05$ )

### 3.1.1.6. Otras características de la explotación

#### ❖ Número de trabajadores incluido el titular

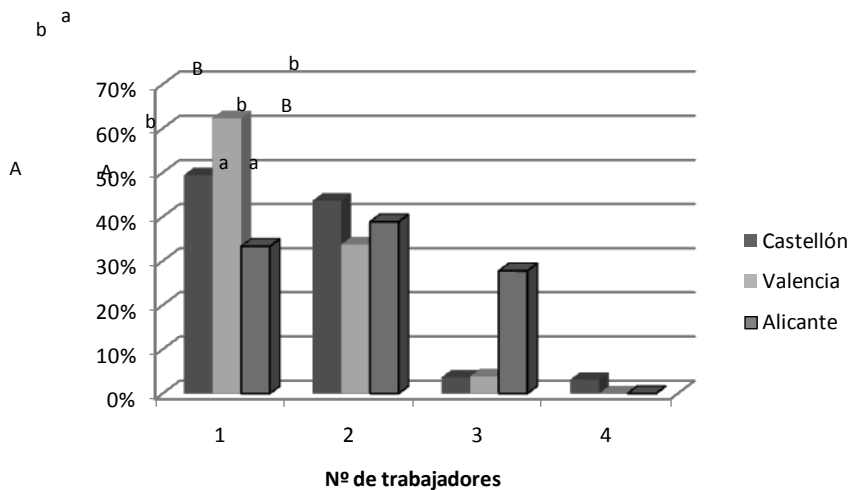
Esta variable está relacionada directamente con el tamaño de la explotación ya que a mayor tamaño, se ha observado un mayor número de trabajadores. En todas las explotaciones en las que se ha tenido en cuenta esta variable (200), se ha obtenido una media de 1,50 trabajadores con una desviación estándar de 0,63. El mínimo encontrado es el titular como único trabajador y el máximo 4 trabajadores.

Más del 90% de las explotaciones visitadas poseen uno o dos trabajadores y sólo se han visitado explotaciones con 4 trabajadores en la provincia de Castellón (**Figura 27**).



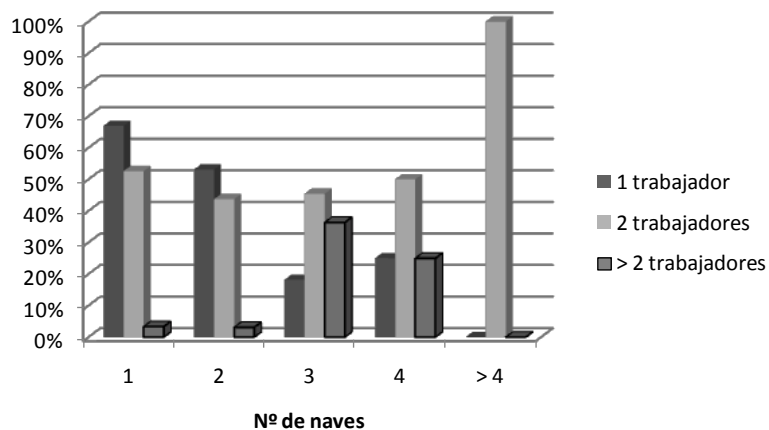
a

a



**Figura 27.-** Distribución del número de trabajadores, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En la **Figura 28** se muestra la relación entre el número de trabajadores con el tamaño de la explotación. Las explotaciones de menor tamaño (1 o 2 naves) tienen mayoritariamente un trabajador, mientras que las explotaciones más grandes (más de dos naves) tienen mayoritariamente dos trabajadores.



**Figura 28.-** Relación entre el número de trabajadores y el tamaño de las explotaciones. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

### 3.1.2. Características infraestructurales

#### 3.1.2.1. Antigüedad

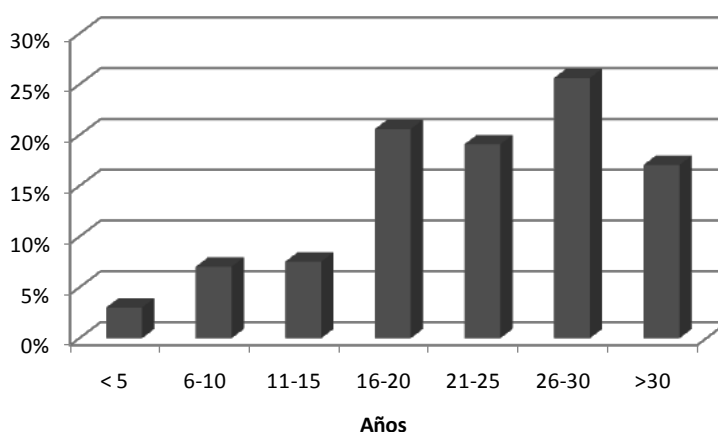
El año de construcción de la nave es un dato muy importante a la hora de caracterizar las explotaciones y está directamente relacionado con el resto de variables infraestructurales. La antigüedad media de las explotaciones en el momento de realización de la encuesta, es de 23,31 años siendo el mínimo de un año y el máximo de 40 años (**Tabla 25**). Por provincias, Alicante presenta la media más elevada que Castellón y Valencia ( $P < 0,05$ ).

**Tabla 25.-** Antigüedad media de las explotaciones en el momento de realizar la encuesta. Año 2005

	Número explotaciones	Media (años)	Desviación estándar (años)	Mínimo (años)	Máximo (años)
Comunidad Valenciana	199	23,31	8,65	1	40
Castellón	122	24,66 <sup>a</sup>	7,46 <sup>a</sup>	1	40
Valencia	63	20,29 <sup>b</sup>	10,17 <sup>b</sup>	2	40
Alicante	14	25,21 <sup>a</sup>	7,92 <sup>a</sup>	7	39

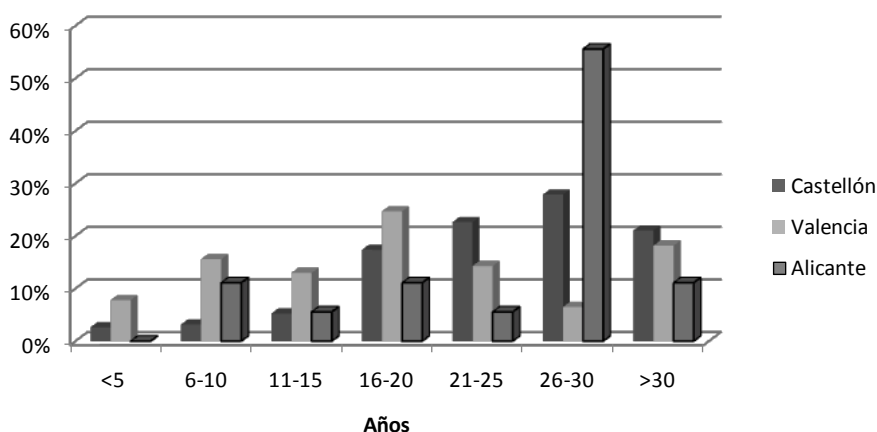
Valores superíndices diferentes representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

De la **Figura 29** se desprende el alto grado de envejecimiento de las instalaciones de pollos de carne de la C.V. Con respecto al año de realización de las encuestas (2005), el 89,12% de las naves fueron construidas al menos 10 años antes, el 62,80% más de 20 años antes y un 19,64% más de 30 años antes.



**Figura 29.-** Distribución de los años de antigüedad de las granjas visitadas. Año 2005

Por provincias se encuentran diferencias ( $P < 0,05$ ), tal como se observa en la **Figura 30**.



**Figura 30.-** Distribución del rango de años de antigüedad de las explotaciones, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Aproximadamente más de la mitad de las naves visitadas de las tres provincias tienen una antigüedad superior a los 10 años (con respecto al año en que se realizaron las encuestas). La provincia de Valencia es la que presenta un mayor porcentaje de naves con una antigüedad

inferior a los 10 años (15%) y la provincia de Alicante es la que presenta un mayor porcentaje de naves con una antigüedad superior a los 20 años (39%).

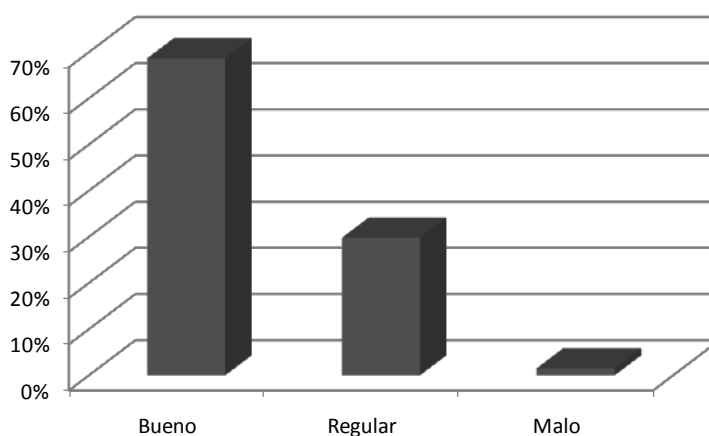
### 3.1.2.2. Accesos a las granjas

A la hora de evaluar el estado de las vías de acceso a las granjas se han contemplado tres posibilidades: bueno, regular y malo, además de la presencia o ausencia de camino estabilizado y problemas de acceso en caso de fuertes lluvias. Se consideran:

- Buenos accesos: aquellos en los que todos los vehículos, independientemente de su tamaño, pueden acceder sin ningún tipo de problema a la explotación.
- Accesos regulares: aquellos en los que los camiones de mayor tamaño acceden con dificultad.
- Malos accesos: aquellos en los que sólo pueden acceder pequeños camiones y con dificultad.
- Camino estabilizado: aquel camino que ha sido asfaltado.

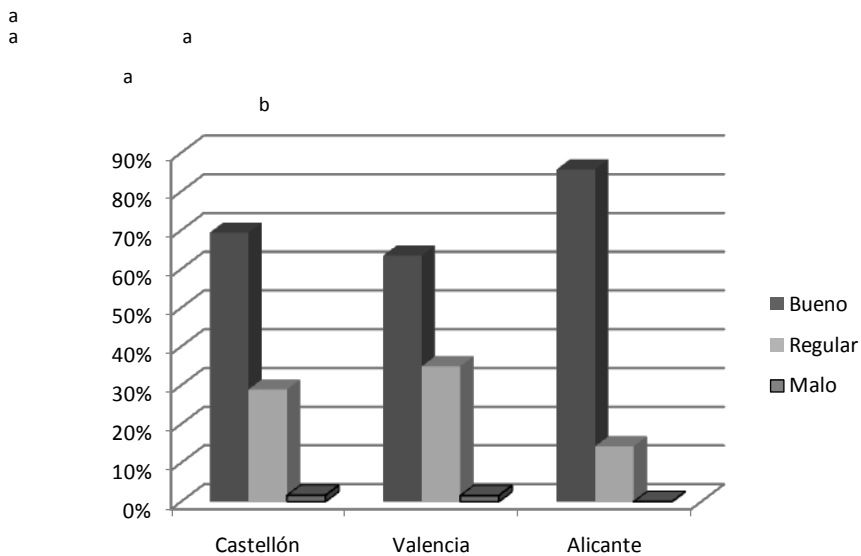
La importancia de estas variables radica en que indica el tipo y tamaño de los camiones que podrán acceder a la explotación, ya sean de pienso, pollitos o aves para matadero.

Mayoritariamente los accesos a las explotaciones de broilers de la C.V. son buenos (68,69%), no planteando problemas para la entrada y salida de los camiones (**Figura 31**).



**Figura 31.-** Porcentaje del estado de los accesos a las granjas. Año 2005

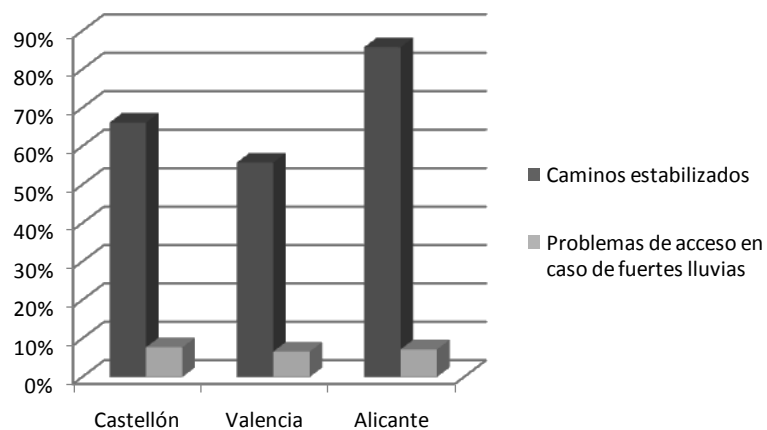
La provincia de Alicante, a pesar de tener las explotaciones con la antigüedad media más elevada, es la provincia que presenta un mayor porcentaje de naves con mejores accesos (85,71%), le sigue la provincia de Castellón con un 69,42% de la naves y en último lugar la provincia de Valencia con un 63,49% de las naves con buenos accesos ( $P < 0,01$ , **Figura 32**). Las provincias de Castellón y Valencia presentan porcentajes similares de explotaciones con malos accesos (1,65 y 1,59% respectivamente).



**Figura 32.-** Porcentaje del estado de los accesos a las granjas, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Sólo el 64,29% de las explotaciones tienen el camino de acceso a la granja cementado. Dato preocupante desde el punto de vista de bioseguridad ya que, los caminos de tierra generan bastante polvo al paso de camiones, convirtiéndose las partículas de polvo en vehículos transmisores de microorganismos. A pesar de ser Alicante la provincia con las explotaciones más antiguas ( $P < 0,01$ ), el 85,71% de los accesos a sus granjas están cementados (Figura 33). Por el contrario, en la provincia de Valencia, con la media de antigüedad más baja, aproximadamente la mitad de sus explotaciones disponen de caminos asfaltados (55,74%).

A pesar del alto porcentaje de explotaciones que tienen el camino de acceso sin asfaltar, sólo el 7,29% de ellos presentan problemas de accesos en caso de fuertes lluvias, siendo los porcentajes muy similares por provincias ( $P = 0,1363$ ).



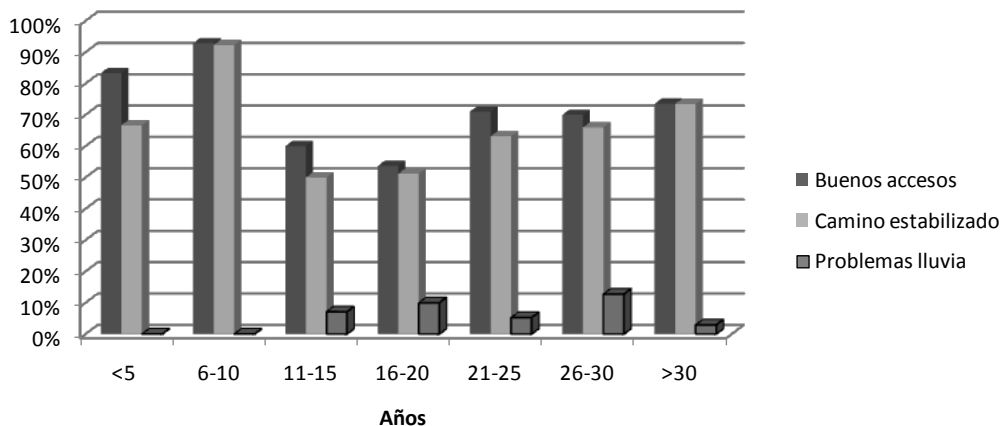
**Figura 33.-** Porcentaje de caminos estabilizados y problemas de accesos en casos de fuertes lluvias según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En la **Figura 34** se muestra el porcentaje de explotaciones con buenos accesos, con camino estabilizado y problemas de acceso en caso de fuertes lluvias según el rango de antigüedad de las explotaciones. Las explotaciones con menos de diez años, muestran los porcentajes más elevados de buenos accesos y de camino estabilizados y no presentan ningún problema de acceso en caso de fuertes lluvias. A partir de los 10 años de antigüedad, va

a

A b A b A b A b A b A b A

disminuyendo el porcentaje de buenos accesos y de camino estabilizado y también va aumentando los problemas de acceso en caso de fuertes lluvias hasta las explotaciones con una antigüedad de 21 años en la que aumentan ligeramente los buenos accesos y camino estabilizado situándose alrededor del 70%.



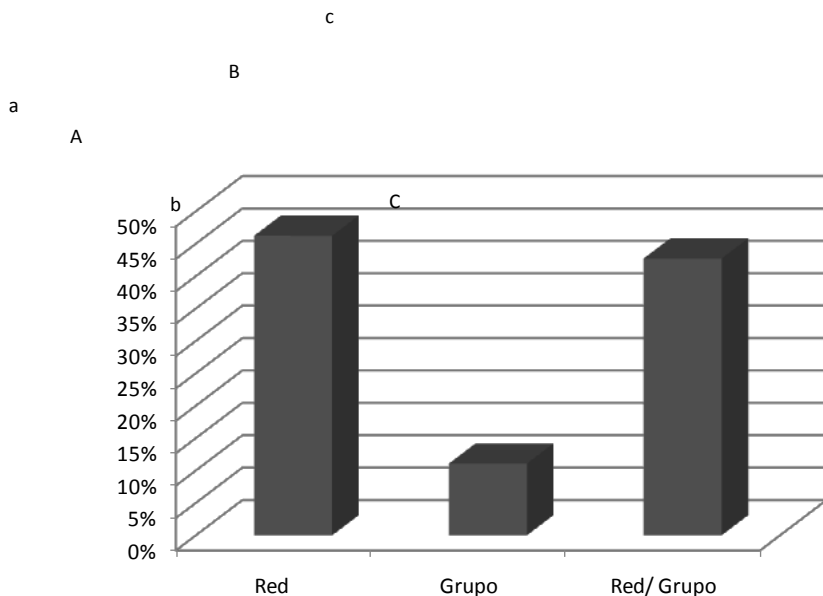
**Figura 34.-** Distribución de la frecuencia de los buenos accesos, presencia de camino estabilizado y problemas de acceso en caso de fuertes lluvias según la antigüedad de las granjas. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

### 3.1.2.3. Suministro eléctrico

El suministro eléctrico es una variable fundamental para el correcto funcionamiento de las granjas, por lo que todas ellas deberían disponer de un sistema alternativo para poder utilizarlo en casos de emergencia o cortes de luz, ya que estos casos podrían provocar graves consecuencias sobre el estado de salud de los animales. Por ejemplo, en Julio de 2004 en Quesada (Jaén), un simple corte de luz propició la muerte masiva por asfixia de 14.000 pollos en una granja avícola, ya que, el corte de luz afectó a los aparatos de refrigeración que mantenían las temperaturas adecuadas en el interior de la granja.

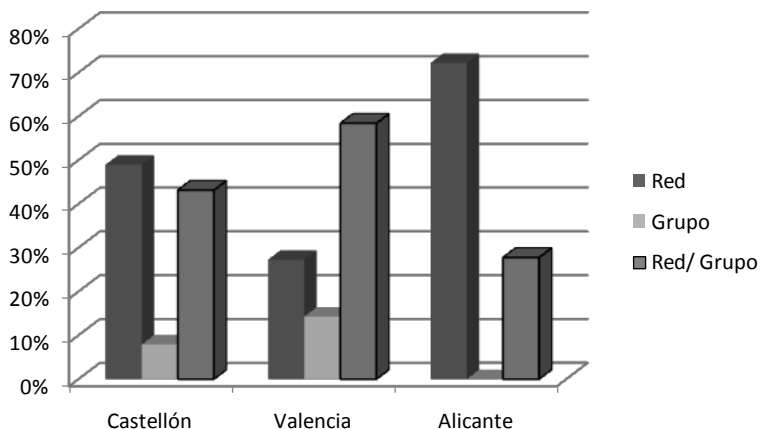
Por ello, en el cuestionario se plantearon tres posibilidades diferentes con respecto al origen de la luz presente en las naves: luz procedente de la red eléctrica, luz procedente de grupo electrógeno y luz procedente de ambos orígenes.

Tal como se observa en la **Figura 35**, menos de la mitad de las explotaciones visitadas (44,56%) disponen de luz procedente de ambos orígenes, siendo éstas las que podrían afrontar con garantías los problemas de suministro eléctrico en caso de un eventual corte de luz. Por el contrario, un 46,32% disponen de luz procedente exclusivamente de la red eléctrica. Estas explotaciones sí que tienen riesgo de sufrir las consecuencias que un corte de luz podría conllevar, ya que no son explotaciones con ventilación natural, en cuyo caso no existiría riesgo de fallo en el sistema de ventilación por corte de suministro eléctrico. Cabe destacar que sólo un 9,12% de las naves tienen luz procedente exclusivamente del grupo electrógeno.



**Figura 35.-** Distribución de los sistemas de suministro eléctrico. Año 2005

Si se analiza esta variable por provincias ( $P < 0,01$ , **Figura 36**), se observa que todas las explotaciones visitadas de la provincia de Alicante disponen de luz procedente de la red eléctrica y un 27,78% de ellas presentan grupo electrógeno de emergencia en caso de cortes de luz. En la provincia de Castellón, un 7,89% de las explotaciones visitadas sólo disponen de grupo electrógeno y en la provincia de Valencia este porcentaje alcanza el 14,29%.



**Figura 36.-** Distribución de los sistemas de suministro eléctrico, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

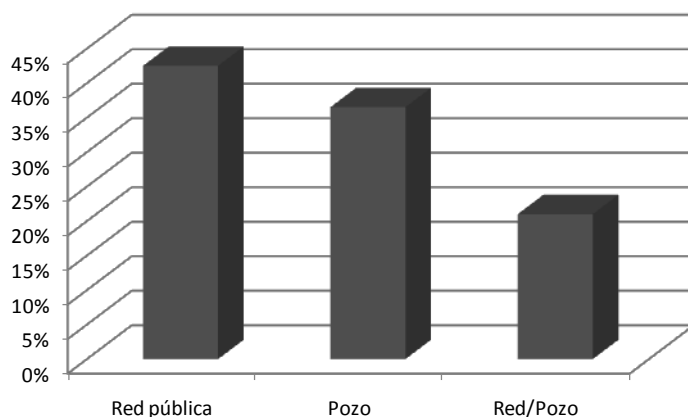
La utilización de fuentes de energía alternativas como las placas solares está muy poco instaurado en la C.V. puesto que sólo una de las explotaciones visitadas de la provincia de Castellón y dos de la provincia de Valencia disponen de ellas como fuente de energía.

#### 3.1.2.4. Suministro de agua

La C.V. presenta un índice pluviométrico bajo, acentuado sobre todo en la época de verano, con lo que el riesgo de sufrir una sequía es muy elevado. En época de sequía se pueden presentar problemas o cortes en el suministro de agua en las explotaciones, con todas las consecuencias que ello puede acarrear, por lo que es importante conocer cuál es el origen del agua que presentan las granjas y si disponen de depósitos de almacenamiento de agua para poder utilizar en casos de emergencia.

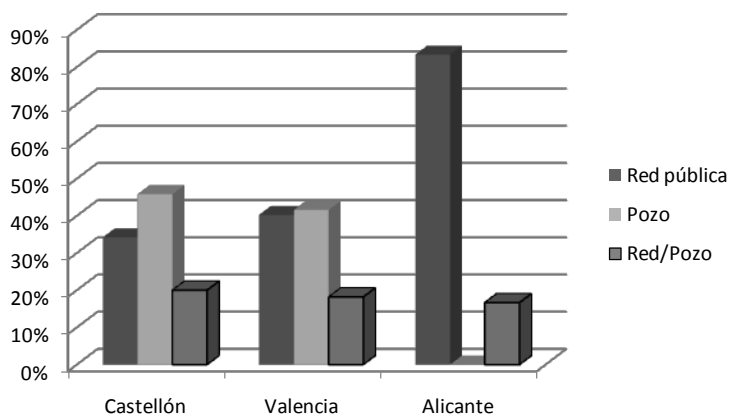
En este apartado se ha tratado sólo el origen del agua; más adelante, en el apartado de sistemas de alimentación y agua (epígrafe 3.1.3.3. de la página 124) se trata el tema de los depósitos. También se han tenido en cuenta variables relacionadas con el sistema de desinfección del agua. Estas variables, han sido analizadas en el apartado de medidas de bioseguridad (epígrafe 3.1.4.6. de la página 162).

Se han encontrado dos orígenes (**Figura 37**), uno proveniente de la red pública y el otro de pozo; aunque cabe destacar que algunas explotaciones presentan agua de ambos orígenes (21%). Dentro de pozo, también se ha incluido aljibes y naves abastecidas por cubas de agua. El 42,50% de las explotaciones disponen de agua proveniente exclusivamente de la red pública y el 36,50% de las explotaciones disponen sólo de agua de pozo.



**Figura 37.-** Porcentaje de las fuentes de suministro de agua. Año 2005

Si se analizan estas variables por provincias ( $P < 0,05$ , **Figura 38**), se puede observar que en la provincia de Castellón predominan las explotaciones que se abastecen exclusivamente de pozo (45,79%) mientras que en las provincias de Valencia y Alicante predominan las que se abastecen de la red pública (40,26% y 83,33% respectivamente). Cabe destacar que ninguna de las naves visitadas en la provincia de Alicante se abastece de agua de pozo.



**Figura 38.-** Porcentaje de las fuentes de suministro de agua, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

### 3.1.2.5. Medidas de bioseguridad

La bioseguridad de las granjas se ha convertido en un factor de competitividad, casi de subsistencia, debido a patologías multifactoriales tradicionales o a agentes más específicos como el virus de la enfermedad de Gumboro. En los últimos años todavía se ha intensificado más el interés por estas medidas como consecuencia de los focos europeos de influenza aviar altamente patógena o las exigencias impuestas por la lucha frente a salmonelosis. Tal como establecen Quiles *et al.*, (2005), el mayor riesgo que puede tener una explotación avícola es no contar con un plan de bioseguridad, de ahí que esta sea una parte fundamental de cualquier empresa avícola para reducir la aparición de enfermedades en las aves. Las medidas de bioseguridad deben incluir medidas de aislamiento de las aves, control de movimientos y medidas de desinfección.

Para determinar las medidas de bioseguridad en las explotaciones de la C.V., se han considerado una gran cantidad de parámetros destacando la presencia y el estado del vallado perimetral, vado sanitario, malla pajarera así como de la existencia de un programa de limpieza y desinfección. También se han tenido en cuenta otros factores como el estado de los alrededores de las naves, el área accesible y usada por los camiones, la distancia a otras granjas de pollos, la gestión de los cadáveres, la presencia de animales domésticos y otros animales, el programa de desratización y el control de las visitas.

En este bloque sólo se analizan aquellos aspectos relacionados con las instalaciones. El resto han sido desarrollados en el bloque de manejo (epígrafe 3.1.4.6 de la página 151).

#### ❖ Vallado perimetral

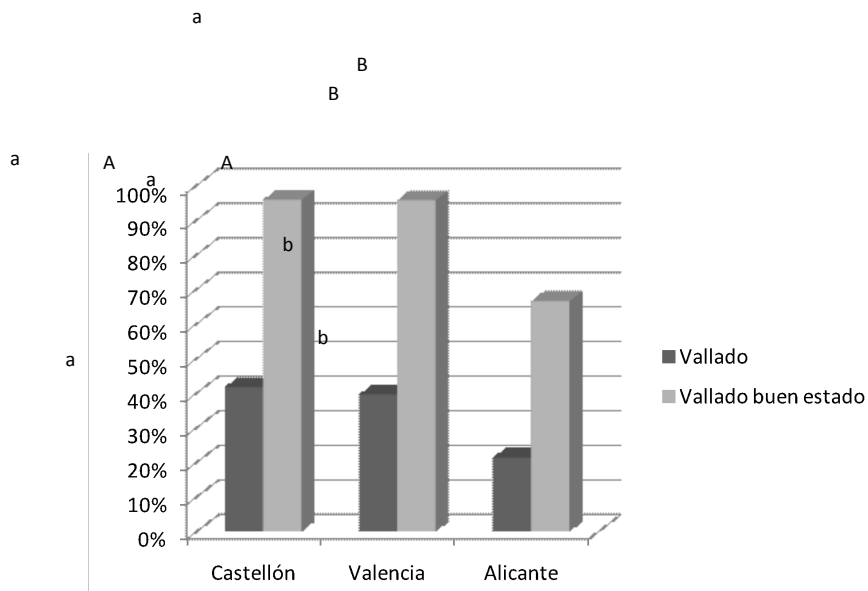
La presencia de un vallado perimetral, no sólo impide la entrada en el recinto de personas ajenas a la explotación; también evita el paso de cualquier especie animal doméstica o silvestre que son importantes vectores de enfermedades (Ricaute, 2005). Ha de ser completa, de una altura de 2 m y, a ser posible con un zócalo de obra de 20-30 cm de altura que impida el paso de animales excavadores (Moreno, 2011).

Del total de explotaciones visitadas, el 60,30% no dispone de vallado perimetral. Y en un 5,26% de las explotaciones que sí disponen de vallado, éste se encuentra en mal estado de conservación.

Si se analiza esta variable por provincias ( $P < 0,01$ , **Figura 39**), Alicante, que es la provincia con una mayor antigüedad de sus explotaciones, presenta el menor porcentaje de explotaciones con vallado perimetral (21,43%). En Castellón y Valencia se observan porcentajes similares (41,80% y 39,68% respectivamente).

No todos los vallados perimetrales se encuentran en buen estado siendo nuevamente la provincia de Alicante la que presenta mayor porcentaje de vallados en mal estado con un 33,33%. Las provincias de Castellón y Valencia no superan el 5% ( $P < 0,05$ ).



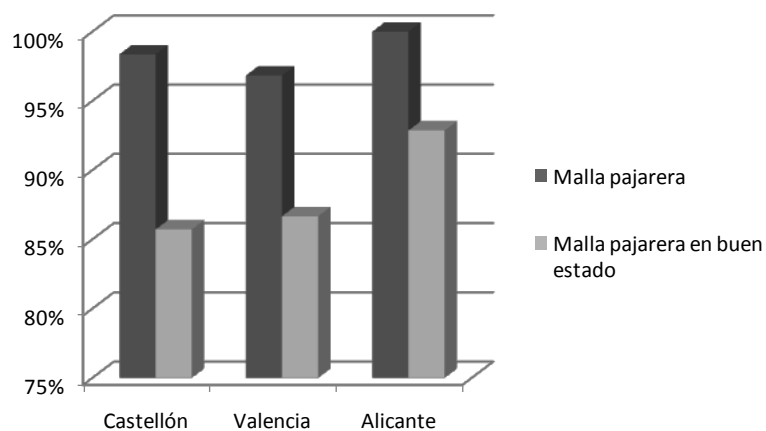


**Figura 39.-** Presencia y estado del vallado perimetral, distribución por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

#### ❖ Malla pajarera

Las aves silvestres se asocian con numerosos patógenos incluyendo el virus de la gripe aviar, el virus de la enfermedad de Newcastle, *Mycoplasma spp.*, *Campylobacter spp.*, *Salmonella spp.*, *Yersinia spp.*, y *Mycobacterium avium* (Lister, 2008). Es por ello que todos los agujeros de ventilación deben estar cubiertos con malla pajarera para impedir la entrada de aves silvestres al interior de las explotaciones.

La presencia de malla pajarera es una medida de bioseguridad ampliamente instaurada en las explotaciones de la C.V. ya que, prácticamente la totalidad de las granjas disponen de ella a excepción de un 2,01%. Del 97,99% de las explotaciones que sí disponen de malla pajarera, en el 13,47% de los casos se encuentran en mal estado de conservación. En el 28,60% de las mismas se han observado aves silvestres dentro de las naves en el momento de la visita. En definitiva, en torno al 70% de las explotaciones disponen de una barrera eficaz frente a las aves. Al analizar esta variable por provincias ( $P=0,852$ , **Figura 40**), se encuentran porcentajes similares.



**Figura 40.-** Presencia y estado de la malla pajarera, distribución por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

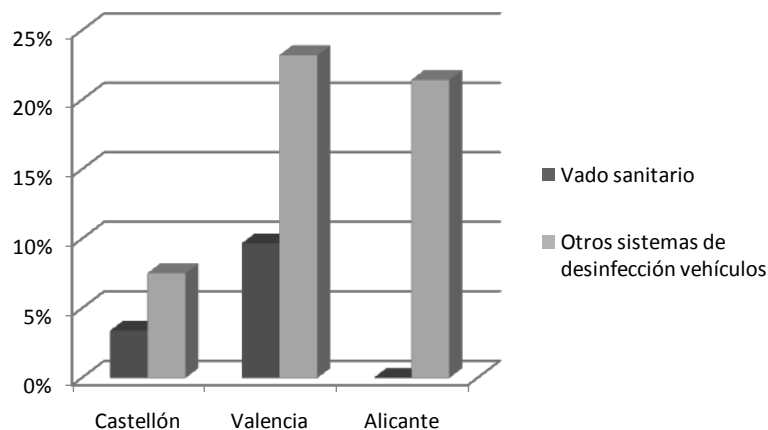
Todas las explotaciones visitadas de la provincia de Alicante presentan malla pajarera y a pesar de tener la antigüedad más elevada, el 94,40% de ellas se encuentran en buen estado de conservación. En las explotaciones de la provincia de Castellón y Valencia el porcentaje de presencia de malla pajarera es ligeramente inferior, situándose en el 98,36% y 96,83% de las explotaciones respectivamente. Las explotaciones de Castellón son las que presentan un mayor porcentaje de mallas pajareras en mal estado, situándose en el 14,29%.

❖ Vado sanitario y otros sistemas de desinfección de vehículos

Blackwell (2005) destaca la importancia de la desinfección de todos los vehículos que acceden al interior de las explotaciones, señalando que los recientes brotes de influenza aviar, así como otras enfermedades víricas y bacterianas en Europa, han sido transportadas principalmente por los vehículos, personas y materiales de uso común en las granjas. También menciona que es tan importante el proceso de la desinfección, como el saber escoger el desinfectante adecuado.

En el cuestionario, no sólo se preguntaba la presencia o ausencia de vado sanitario, sino también si se utilizaba alguna medida de desinfección de vehículos previa a la entrada a la explotación. Solamente el 14,11% de las explotaciones utiliza alguna medida de desinfección de vehículos previa a la entrada. Dentro de estas medidas el 5,15% correspondería a la presencia de vado y el 8,96% a la desinfección de ruedas y bajos mediante mochila.

Por provincias también se observan diferencias ( $P < 0,01$ , **Figura 41**). En lo que respecta a la presencia de vado sanitario, la provincia de Valencia es la que presenta un mayor porcentaje de explotaciones con vado (9,68%). La provincia de Castellón no supera el 4% (3,39%) y en la provincia de Alicante ninguna de las explotaciones que se visitaron disponía de vado (aunque un 21,43% realizaban desinfección de ruedas y bajos con mochila).



**Figura 41.-** Sistemas de desinfección de vehículos, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

b
B
B  

b
b

❖ Estado de los alrededores

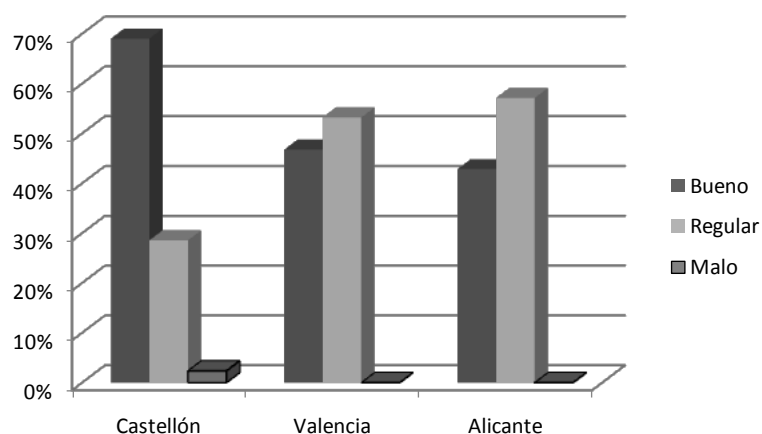
Los alrededores de las naves deben estar libres, sin equipos, maleza o residuos apilados<sup>a</sup> que pueda ser lugar de anidación para roedores o alimañas, que también son importantes vectores de enfermedades (Lister, 2008).

A la hora de evaluar el estado de los alrededores de las granjas se han contemplado tres posibilidades, bueno, regular y malo:

- Mal estado de los alrededores: aquellas explotaciones que presentan gran cantidad de vegetación, rastrojos y materiales de desecho alrededor de sus naves.
- Buen estado de los alrededores: aquellas explotaciones cuyas naves están libres tanto de vegetación, de rastrojos y materiales de desecho.
- Estado regular: en el caso de encontrarse o vegetación o rastrojos o materiales de desecho pero en poca cantidad.

En el 58,13% de las explotaciones visitadas, los alrededores de la nave y del vallado se encontraban en buen estado de conservación en el momento de la visita, mientras que el 40,63% de las naves se encontraban rodeadas de vegetación, rastrojos y materiales de desecho. Esta variable no sólo está relacionada con la antigüedad de las explotaciones, sino también con el nivel formativo y académico de los titulares.

En el análisis por provincias de esta variable ( $P < 0,01$ , **Figura 42**), destaca que sólo en la provincia de Castellón se detectaron explotaciones en las que los alrededores de las naves se encontraban en muy mal estado de conservación con una gran cantidad de materiales de desecho (2,38%). A pesar de este dato, la provincia de Castellón es la que presenta un mayor porcentaje de naves con un buen estado de los alrededores. La provincia de Alicante y Valencia presentan porcentajes similares (alrededor de 42% de las naves).



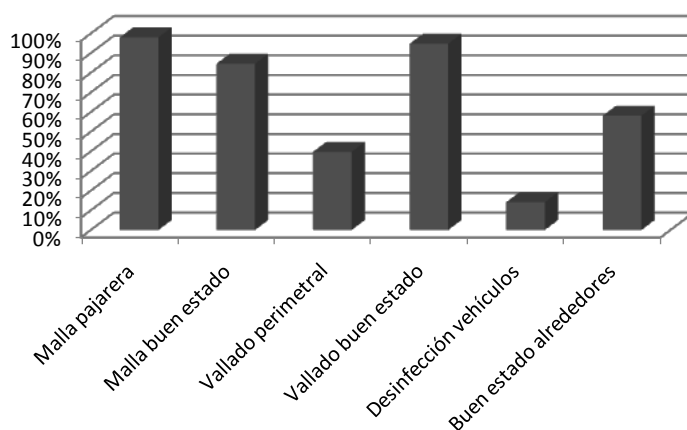
**Figura 42.-** Estado de los alrededores de las granjas, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

❖ Área accesible y usada por los camiones

Otro de los parámetros que se tuvo en cuenta, era el porcentaje de área alrededor de las naves que era accesible a los camiones y qué porcentaje alrededor de las naves era utilizado por los camiones. Como valores de referencia se tomó una superficie mayor o menor al 50%. Aproximadamente la mitad de las explotaciones visitadas (51,31%) disponen de suficiente área alrededor de las naves para que puedan circular los camiones. Pero no todos los ganaderos permiten que se realice esa circulación. Ésta circulación se realiza en el 74,21% de los casos.

En la provincia de Alicante, el 28,57% de las explotaciones visitadas disponen de suficiente área disponible alrededor de las naves para la circulación de los camiones. En todas ellas dicha superficie sí que es usada por los vehículos. Más de la mitad de las explotaciones de Castellón y Valencia disponen de suficiente área alrededor de las naves para la circulación de vehículos (51,57% y 59,68% respectivamente). A pesar de ello, no en todas se realiza dicha circulación. En Castellón el porcentaje se sitúa en el 73,68% y en Valencia en el 72,58% ( $P < 0,05$ ).

En la **Figura 43** se muestra un resumen de las medidas de bioseguridad encontradas en las explotaciones visitadas.



**Figura 43.-** Medidas de bioseguridad registradas en las instalaciones. Año 2005

Teniendo en cuenta todas las medidas de bioseguridad relacionadas con las instalaciones, se puede concluir que las explotaciones de la C.V. han de mejorar en muchos aspectos. A excepción de la malla pajarera, que sí que está muy instaurada en la comunidad, el resto de medidas como el vallado está en porcentajes muy por debajo de lo deseable. Menos de la mitad de las explotaciones están valladas por lo que el riesgo de contaminación microbiológica por parte de animales silvestres, domésticos o personas ajenas a la explotación será difícil de reducir.

Además, a pesar de la importancia de la desinfección de vehículos previa a la entrada a la explotación, como se ha visto, pocos ganaderos lo realizan de forma rutinaria a no ser que aparezca algún brote sanitario cerca.

Asimismo, se ha constatado que todas las medidas de bioseguridad están estrechamente relacionadas con la antigüedad de las instalaciones y como se verá en el apartado de manejo, con la edad y formación del titular. De hecho, en las explotaciones de la provincia de Alicante con la antigüedad media más elevada, se observan menos medidas de bioseguridad que en el resto de provincias. En Valencia, el mayor riesgo de contaminación existente por la mayor proximidad entre sus granjas, es contrarrestado en cierta medida con mayores medidas de bioseguridad aunque cabe destacar, que a pesar de tener la media de antigüedad más baja muchos de los accesos están sin asfaltar.

### 3.1.3. Características y equipamientos de las naves

#### 3.1.3.1. Dimensiones y densidad de las naves

Para determinar las dimensiones de las naves visitadas se tomaron los datos de la anchura, la longitud de la nave, la altura de la cumbrera, la altura del alero y también el número de plantas. Los resultados generales obtenidos se muestran en la **Tabla 26**.

**Tabla 26.**-Dimensiones medias de las naves de broilers visitadas de la Comunidad Valenciana, en metros (m). Año 2005

Variable	Media (m)	Desviación estándar (m)	Mínimo (m)	Máximo (m)
Anchura	12,03	1,78	3,50	19,50
Longitud	84,81	25,75	30,00	170,00
Altura cumbrera	3,78	0,89	2,20	7,00
Altura alero	2,72	0,42	2,00	5,00

En cuanto al número de plantas o alturas, el 72,54% de las naves registradas son de una planta, el 18,31% de dos y el 9,15% de tres o más plantas.

En la **Tabla 27** se recoge los parámetros estadísticos básicos de las dimensiones de las naves clasificadas por el número de plantas.

**Tabla 27.-** Dimensiones medias de las naves en metros (m), por número de plantas. Año 2005

Variable	Número de plantas	Número explotaciones	Media (m)	Desviación estándar (m)	Mínimo (m)	Máximo (m)
Anchura de la nave	1	207	12,53 <sup>a</sup>	1,59	7,00	19,50
	2	52	10,82 <sup>b</sup>	1,83	3,50	14,00
	3 o más	26	10,54 <sup>b</sup>	1,73	8,00	12,00
Longitud de la nave	1	207	90,10 <sup>A</sup>	25,06	30,00	170,00
	2	52	73,96 <sup>B</sup>	20,29	30,00	120,00
	3 o más	26	64,38 <sup>B</sup>	18,52	33,00	110,00
Altura cubrera	1	207	4,09 <sup>a</sup>	0,83	2,20	7,00
	2	52	3,06 <sup>b</sup>	0,48	2,50	4,50
	3 o más	26	2,79 <sup>b</sup>	0,33	2,50	3,50
Altura alero	1	207	2,69	0,44	2,00	5,00
	2	52	2,89	0,38	2,40	3,70
	3 o más	26	2,74	0,30	2,40	3,50

Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Como se puede observar, las naves que sólo presentan una planta, presentan una mayor anchura y longitud que las naves que presentan dos o más plantas. También presentan mayor altura de la cubrera y una menor altura de alero. Analizando las dimensiones de las naves en función de la provincia (**Tabla 28**), se observa que las naves de la provincia de Alicante son más estrechas y más largas que las naves de Castellón y Valencia. Presentan a su vez, la altura cubrera más baja y la altura de alero más elevada aunque las diferencias no son significativas ( $P=0,5296$ ).

**Tabla 28.-** Dimensiones medias de las naves en metros (m) según la provincia. Año 2005

		Número explotaciones	Media (m)	Desviación estándar (m)	Mínimo (m)	Máximo (m)
Castellón	Anchura	190	12,09 <sup>a</sup>	1,66	3,50	17,00
	Longitud	190	87,24 <sup>A</sup>	26,02	30,00	170,00
	Altura cubrera	190	3,80	0,69	2,20	6,00
	Altura alero	190	2,70	0,42	2,00	5,00
Valencia	Anchura	77	12,10 <sup>a</sup>	2,17	8,00	19,50
	Longitud	77	76,82 <sup>B</sup>	25,03	33,00	120,00
	Altura cubrera	77	3,77	1,23	2,50	6,00
	Altura alero	77	2,70	0,33	2,00	3,50
Alicante	Anchura	18	11,17 <sup>b</sup>	0,92	10,00	13,00
	Longitud	18	93,33 <sup>A</sup>	18,07	65,00	120,00
	Altura cubrera	18	3,65	1,16	2,50	7,00
	Altura alero	18	3,09	0,59	2,50	5,00

Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Si se analiza la variable número de plantas en función de la provincia ( $P < 0,05$ , **Tabla 29**), se puede observar que las edificaciones de tres o más alturas se encuentran en la provincia de Valencia. En la provincia de Alicante el porcentaje de naves de una sola altura es muy bajo predominando con un 72,22% las naves de dos alturas. En la provincia de Castellón sucede el fenómeno contrario ya que son las naves de una altura las que predominan sobre las de dos alturas con un porcentaje de 88,95%.

**Tabla 29.-** Número de plantas de las naves, por provincias. Año 2005

	Número de plantas	Número de explotaciones	Frecuencia
Castellón	1	169	89,95% <sup>a</sup>
	2	21	11,05% <sup>A</sup>
Valencia	1	33	42,86% <sup>b</sup>
	2	18	23,38% <sup>A</sup>
	3 o más	26	33,77%
Alicante	1	5	27,78% <sup>c</sup>
	2	13	72,22% <sup>B</sup>

Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Otra de las variables estudiadas es la superficie unitaria por planta en función del número de alturas de la nave ( $P < 0,001$ ). Las naves de una única planta presentan una mayor superficie. Existe una relación inversamente proporcional ya que, a medida que aumenta el número de plantas disminuye la superficie de las mismas (**Tabla 30**).

**Tabla 30.-** Superficie media de las naves según el número de plantas que tengan. Año 2005

Superficie/planta			
Número de plantas	Número de explotaciones	Superficie (m <sup>2</sup> )	Desviación estándar (m <sup>2</sup> )
1	206	1.141,94 <sup>a</sup>	23,75
2	52	821,46 <sup>b</sup>	47,26
3	26	672,62 <sup>b</sup>	66,84

Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Si se analiza la superficie de las plantas en función de la provincia ( $P < 0,01$ , **Tabla 31**) se observa que las naves de la provincia de Castellón presentan una mayor superficie media que las de la provincia de Valencia y Alicante debido al gran predominio de explotaciones de una sola planta.

**Tabla 31.-** Superficie media de las plantas, por provincias. Año 2005

Superficie/planta			
	Número de explotaciones	Superficie (m <sup>2</sup> )	Desviación estándar (m <sup>2</sup> )
Castellón	189	1.075,10 <sup>a</sup>	27,43
Valencia	77	953,94 <sup>b</sup>	42,98
Alicante	18	1.044,28 <sup>a</sup>	88,89

Valores superíndices diferentes representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En lo que respecta al número de aves alojadas en el interior de las naves ( $P < 0,05$ , **Tabla 32**), se han establecido diferencias en función de la provincia y la época del año, ya que la densidad también se ve afectada por la época del año, en mayor o menor medida dependiendo del tipo de instalaciones. Se puede observar que las naves de la provincia de Valencia son las que albergan un mayor número de pollos/m<sup>2</sup> tanto en verano como en invierno teniendo una densidad en invierno de 13,61 pollos/m<sup>2</sup> y de 11,55 pollos/m<sup>2</sup> en verano.

Según la Directiva 2007/43/CE, no se deben superar por regla general los 33 kg/m<sup>2</sup>; si el peso medio de un pollo antes de salir a matadero es de 2,90 kg (peso medio obtenido en este estudio para los pollos machos en invierno, que es la situación más desfavorable), no debería haber más de 11,38 pollos/m<sup>2</sup>. Las explotaciones de la provincia de Alicante, se acercan a este valor con una densidad media en invierno de 11,78 pollos/m<sup>2</sup>. Las explotaciones de la provincia de Castellón y Valencia superan con creces este valor, pero hay que tener en cuenta que, cuando se pueda garantizar el control y modificación de los parámetros ambientales de temperatura, humedad relativa y renovación del aire, la legislación permite hasta un máximo de 39 e incluso 42 kg/m<sup>2</sup>, es decir, 13,45 y 14,48 pollos/m<sup>2</sup> respectivamente, con lo que asumiendo este supuesto, las explotaciones de la provincia de Valencia y Castellón también cumplirían con la legislación vigente en lo referente a densidad.

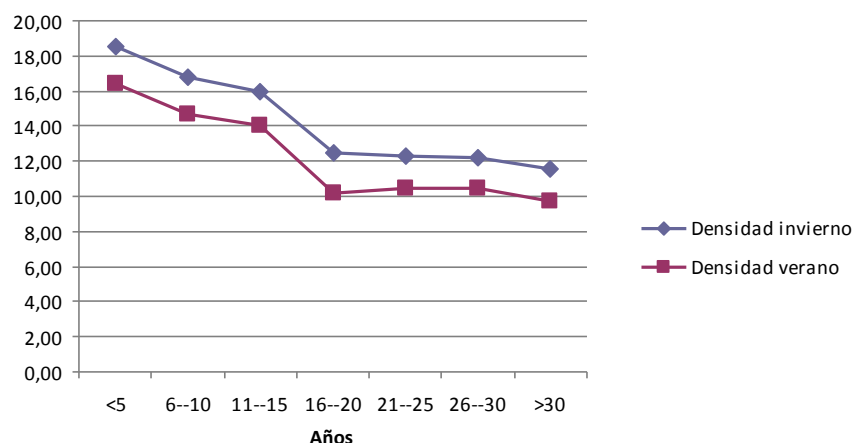
**Tabla 32.-**Número de aves alojadas en el interior de las naves. Año 2005

Número de pollos en invierno			
	Número de explotaciones	Número de pollos	Desviación estándar (pollos)
Castellón	183	14.808,74 <sup>a</sup>	521,57
Valencia	77	20.498,70 <sup>b</sup>	804,06
Alicante	16	19.000,00 <sup>b</sup>	1.763,91
Número de pollos en verano			
	Número de explotaciones	Número de pollos	Desviación estándar (pollos)
Castellón	179	12.767,04 <sup>A</sup>	511,05
Valencia	73	18.363,01 <sup>B</sup>	800,25
Alicante	16	16.343,75 <sup>B</sup>	1.709,34
Densidad invierno			
	Número de explotaciones	pollos/m <sup>2</sup>	Desviación estándar (pollos/m <sup>2</sup> )
Castellón	183	12,61 <sup>a</sup>	0,24
Valencia	77	13,61 <sup>b</sup>	0,37
Alicante	18	11,78 <sup>a</sup>	0,76
Densidad verano			
	Número de explotaciones	pollos/m <sup>2</sup>	Desviación estándar (pollos/m <sup>2</sup> )
Castellón	179	10,79 <sup>A</sup>	0,25
Valencia	73	11,55 <sup>B</sup>	0,39
Alicante	18	10,18 <sup>A</sup>	0,78

Valores superíndices diferentes por categorías representan diferencias estadísticas significativas ( $P < 0,05$ )



Observando estos datos, parece interesante valorar la relación que existe entre la capacidad (aves alojadas/nave) y la antigüedad de las naves, y esto se presenta en la **Figura 44**.



**Figura 44.-** Densidad de pollos en las naves en función de la antigüedad. Año 2005

Según se puede observar, en las naves más antiguas se trabaja a densidades más bajas tanto en invierno como en verano. Así, por ejemplo, en las naves con una antigüedad de 26 a 30 años se trabaja con una densidad media de 12 aves/m<sup>2</sup> durante las crianzas de invierno, mientras que esta cifra asciende a 18 aves/m<sup>2</sup> en las naves con una antigüedad inferior a los 5 años, incumpliendo con lo que la legislación establece en el supuesto de que sacan los pollos a matadero con 2,90 kg. Pero estas explotaciones recurren al clareo (técnica de manejo que consiste en sacar hacia matadero un determinado porcentaje de pollos aproximadamente a los 35 días de engorde) para poder trabajar inicialmente con estas densidades. En las explotaciones de la provincia de Alicante, con una mayor antigüedad media, se trabaja con una densidad inferior tanto en verano como en invierno con respecto a las explotaciones de la provincia de Castellón y de Valencia.

Analizando la antigüedad media de las naves en función de las densidades máximas que alcanzan ( $P < 0,01$ , **Tabla 33**), se observa que las explotaciones que trabajan a densidades por encima de 42 kg/m<sup>2</sup> tienen una media muy inferior (18,85 años) a las explotaciones que trabajan a densidades más bajas con aproximadamente 25 años. Aparentemente incumplen la legislación, pero el 100% de estas explotaciones recurren al clareo (desarrollado en el capítulo dedicado a manejo). Es de suponer que las instalaciones más nuevas contarán con equipamiento más moderno que les permitirá mejorar las condiciones de cría respecto a las instalaciones más antiguas, y con ello, aumentar la densidad.

**Tabla 33.-** Antigüedad media de las naves en función de las densidades que alcanzan. Año 2005

	Número de explotaciones	Antigüedad media (años)	Desviación estándar (años)	Mínimo (años)	Máximo (años)
Densidades <33 kg/m <sup>2</sup>	117	25,68 <sup>a</sup>	7,27	7	40
Densidades <39 kg/m <sup>2</sup>	68	25,62 <sup>a</sup>	7,73	8	40
Densidades >42 kg/m <sup>2</sup>	93	18,85 <sup>b</sup>	10,51	1	40

Valores superíndices diferentes representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

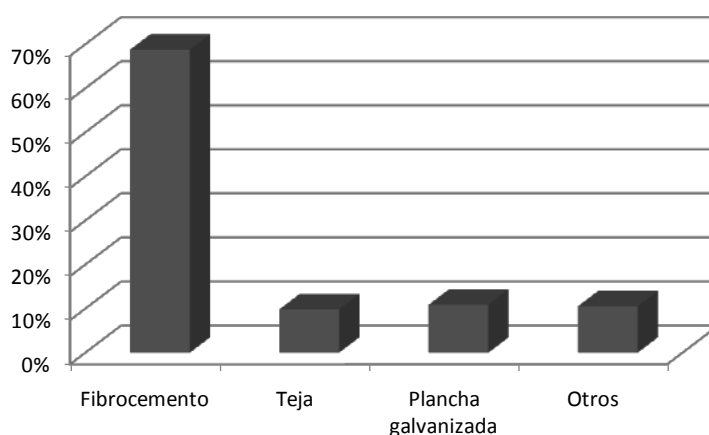
### 3.1.3.2. Materiales de construcción

Se ha dividido este apartado en función del cerramiento considerado, separando así los materiales de la cubierta y las paredes de las naves.

#### ❖ Cubierta

A pesar de ser un material ya prohibido, el fibrocemento, se ha encontrado en el 68,77% de las naves visitadas (**Figura 45**). En el 81% de los casos, el techo está compuesto exclusivamente de fibrocemento, mientras que en el 19% restante se encuentra acompañado de otros materiales de construcción (12% con bardos y bovedilla y 7% con láminas de galvanizado).

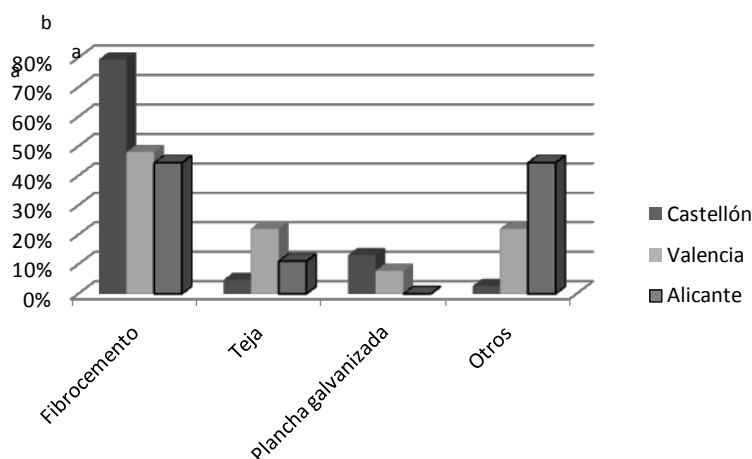
También aparecen otros materiales de construcción como la teja (en el 9,82% de las explotaciones visitadas) y las láminas de plancha galvanizada (10,88%). El 10,53% restante presentan combinaciones de los materiales anteriormente comentados.



**Figura 45.-** Materiales empleados para las cubiertas de las naves. Año 2005

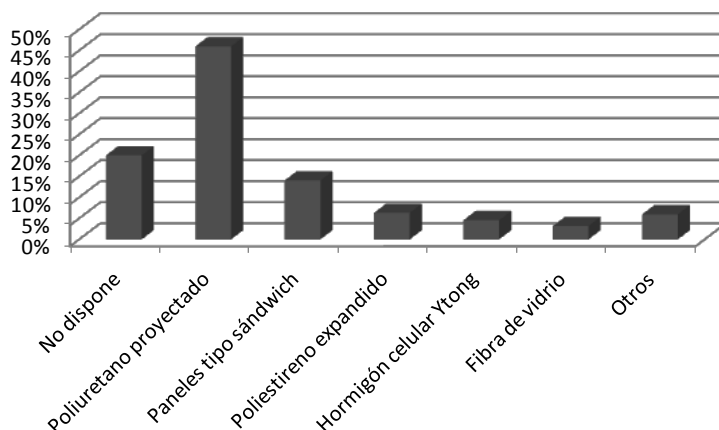
En la **Figura 46** se muestra los materiales empleados para la construcción de la cubierta según la provincia ( $P < 0,05$ ). En la provincia de Castellón hay un gran predominio de naves con cubierta de fibrocemento (79,47%). En Valencia también es el material predominante aunque el porcentaje no alcanza el 48,05%. Sin embargo, en la provincia de Alicante encontramos similares porcentajes de naves con cubiertas de fibrocemento y otros materiales (44,44% respectivamente).

b



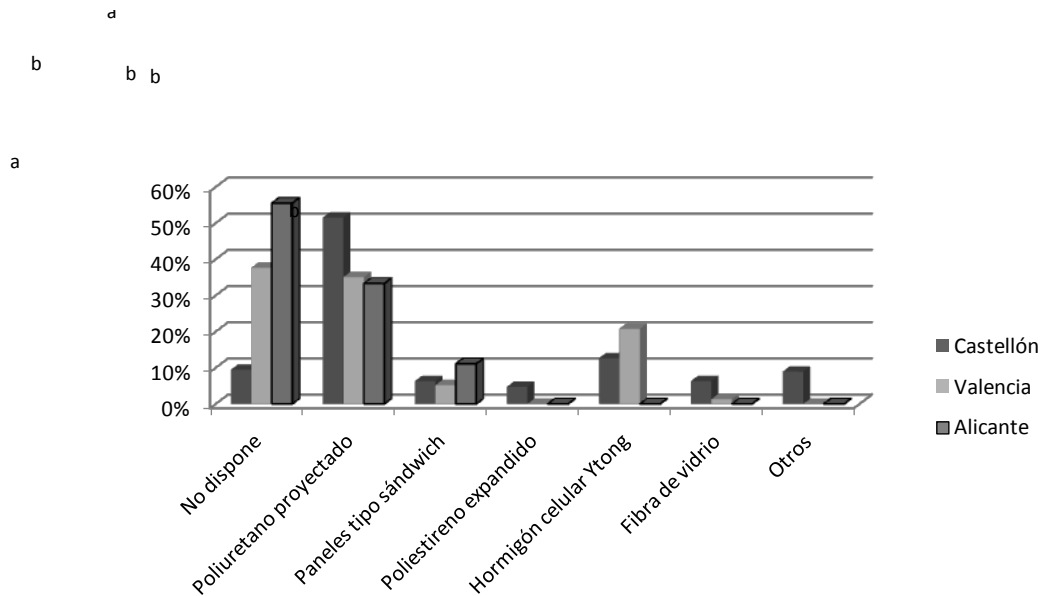
**Figura 46.-** Materiales empleados para las cubiertas de las naves según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

A pesar de ser claves los aislantes en el control ambiental, ya que influye en el control térmico, un 20% de las naves visitadas no presentan ningún tipo de aislante en la cubierta, con lo que el interior de las naves está más expuesto a los cambios térmicos que suceden en el exterior (**Figura 47**), teniendo grandes implicaciones en los costes de la calefacción y/o refrigeración (Estellés *et al.*, 2013). Un 45,96% han colocado poliuretano proyectado y un 14,04% paneles tipo sándwich dejando una cámara de aire con el tejado. El tercer aislante más utilizado es el poliestireno expandido, encontrado en el 6,32% de las naves visitadas. En menor porcentaje aparece el hormigón celular Ytong (4,56%) que, aunque no se trata de un aislante propiamente dicho, se ha considerado como tal debido a su gran capacidad de aislamiento. La fibra de vidrio aparece en el 3,16% de las naves y el 5,96% restante emplean combinaciones de varios aislantes.



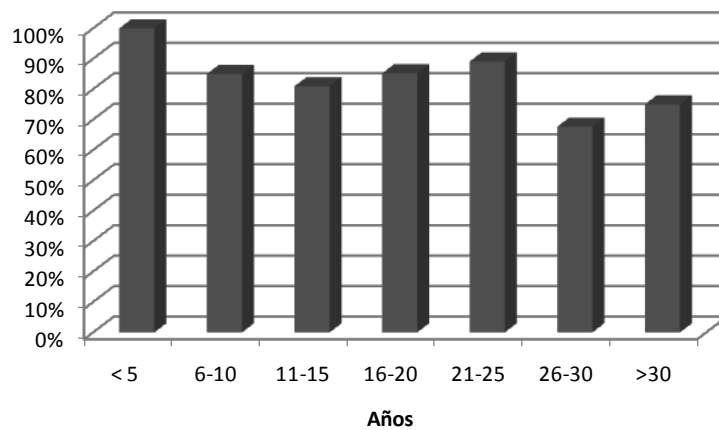
**Figura 47.-** Aislantes empleados en las cubiertas de las naves. Año 2005

En las explotaciones de la provincia de Alicante ( $P < 0,05$ ), con la media de antigüedad más elevada, el porcentaje de las naves con cubiertas aisladas no alcanza el 45%. Sin embargo, en las explotaciones de la provincia de Valencia, a pesar de tener una antigüedad media más baja que las explotaciones de la provincia de Castellón, no presentan mayor porcentaje de cubiertas aisladas (62,34%) que las explotaciones de la provincia de Castellón que alcanzan el 90,53% de las naves (**Figura 48**).



**Figura 48.-** Aislantes empleados en las cubiertas de las naves según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Si se relaciona la presencia de la cubierta aislada con los rangos de antigüedad establecidos en apartados anteriores (**Figura 49**), destaca que la totalidad de naves de las explotaciones con una antigüedad inferior a los cinco años tienen las cubiertas aisladas, mientras que explotaciones con más de 26 años son las que tienen mayor porcentaje de naves con cubiertas sin aislar.

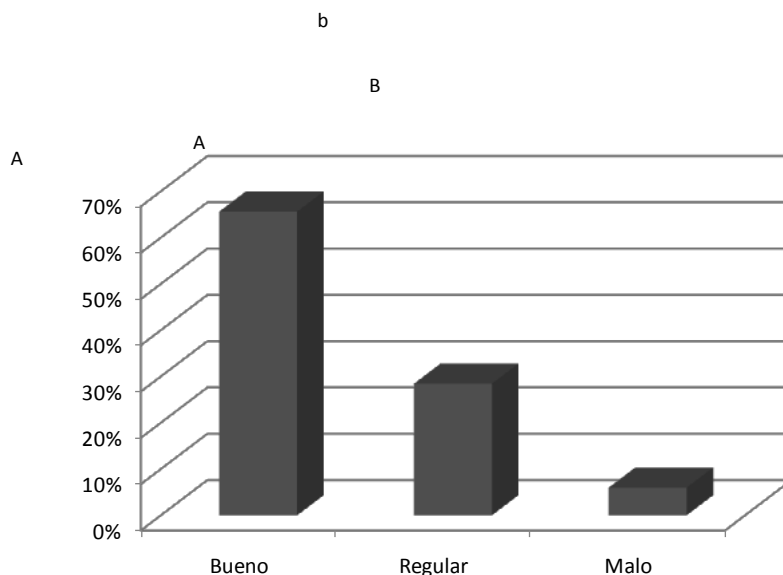


**Figura 49.-** Porcentaje de naves con cubiertas aisladas según rango de antigüedad. Año 2005

Otra de las variables que se ha tenido en cuenta sobre el techo era la valoración sobre su estado de conservación estableciendo tres posibilidades:

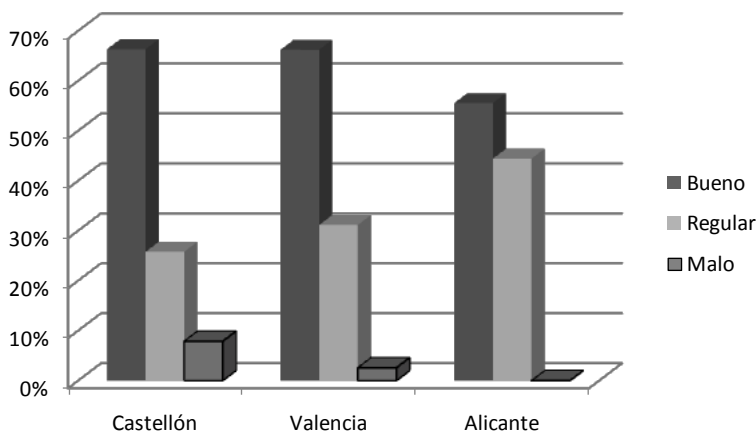
- Buen estado
- Regular: estado de conservación con ligeras deficiencias
- Mal estado de conservación: necesidad urgente de reforma.

Tal como se observa en la **Figura 50**, el 65,61% de las naves visitadas presentan el techo en buenas condiciones de conservación, mientras que en el 28,42% se observan ligeras deficiencias. Tan sólo un 5,96% de las naves visitadas necesitan urgentemente una reforma del techo.



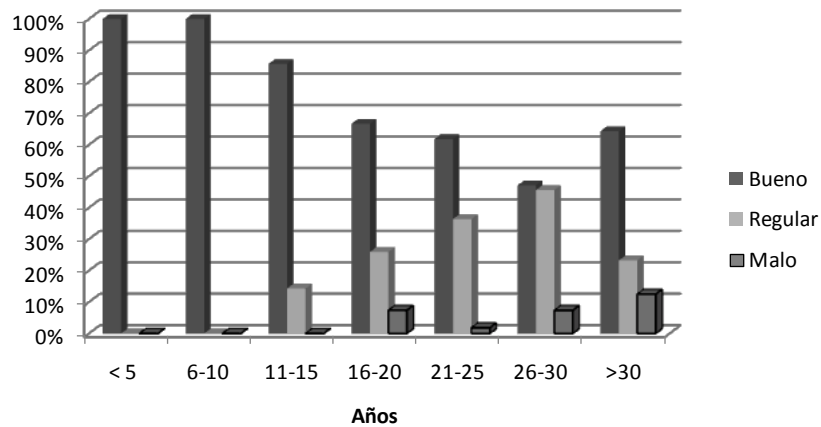
**Figura 50.-** Estado de la cubierta de las naves de las explotaciones visitadas. Año 2005

A pesar de ser bajo el porcentaje de cubiertas en mal estado de conservación, es peligroso sobretodo en el caso de los techos de fibrocemento por el problema de asbestosis. En 11 naves con cubierta de fibrocemento se encontraron graves deficiencias. Por provincias ( $P < 0,01$ , **Figura 51**), nuevamente es Alicante, la que presenta un mayor porcentaje de naves cuyo techo presenta alguna deficiencia. Castellón y Valencia presentan porcentajes similares en cuanto a naves con techos en buen estado.



**Figura 51.-** Estado de la cubierta de las naves de las explotaciones visitadas por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

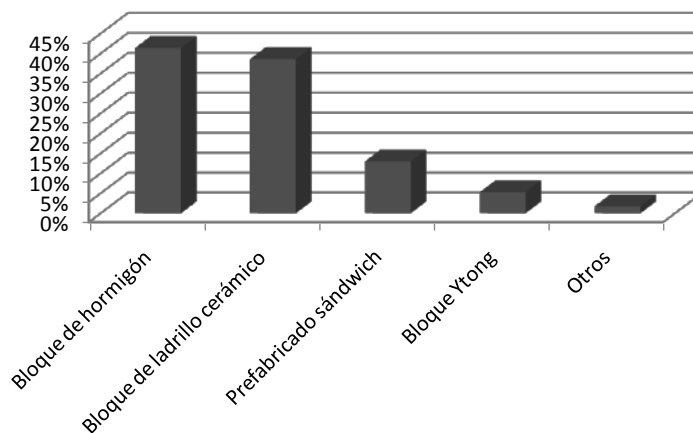
Hay una lógica relación entre la antigüedad de las explotaciones y el estado de conservación de las cubiertas (**Figura 52**). No hay ninguna nave con antigüedad inferior a los diez años cuya cubierta presente deficiencias. A partir de los once años de antigüedad, ya empiezan a aparecer naves con cubiertas con ligeras deficiencias y, a partir de los 26 años aparecen naves con cubiertas con grandes deficiencias necesitando urgentemente una reforma.



**Figura 52.-** Estado de conservación de la cubierta de las naves visitadas según el rango de antigüedad. Año 2005

❖ Paredes

El material más utilizado en las paredes de las naves visitadas (**Figura 53**) es el bloque de hormigón, encontrándose en el 41,40% de ellas. El segundo material más empleado es el bloque de ladrillo cerámico (38,60% de las naves). También se utilizan otros materiales de construcción como los prefabricados sándwich (12,98%), el Ytong (5,26%) y otros en el 2,11%. El término otros incluye todas aquellas paredes compuestas por más de un material de los anteriormente descritos.



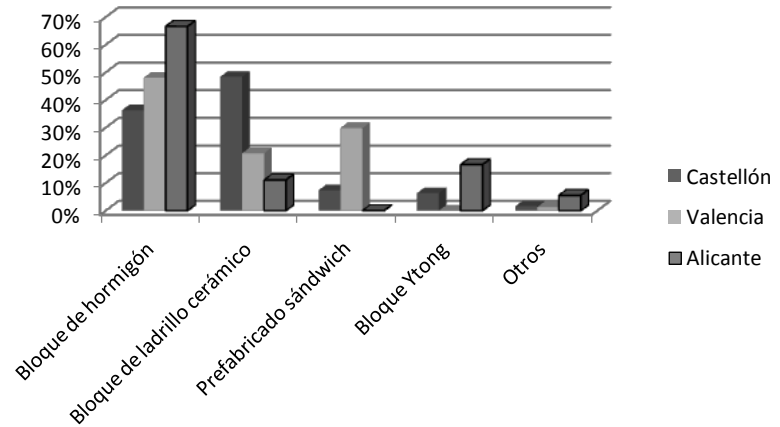
**Figura 53.-** Material empleado para la construcción de las paredes de las naves visitadas. Año 2005

El acabado de las paredes (enlucido) tiene implicación sanitaria puesto que las paredes enlucidas se limpian y desinfectan mejor debido a la menor presencia de recovecos. Las paredes sin lucir presentan más imperfecciones en las que puede quedar materia orgánica y polvo, siendo importante fuente de contaminación (Butcher y Miles, 2012). Sólo un 23% de las naves de pared de bloque de hormigón se encuentran lucidas mientras que la mitad de las explotaciones de naves de paredes de ladrillo cerámico están lucidas.

El análisis de los materiales empleados en la construcción de las paredes por provincias ( $P < 0,01$ , **Figura 54**), revela el predominio de los bloques de hormigón en las provincias de Valencia y Alicante (48,05% y 66,67% respectivamente) y el predominio del bloque de ladrillo cerámico en las explotaciones de la provincia de Castellón (48,42% de las naves), zona de gran

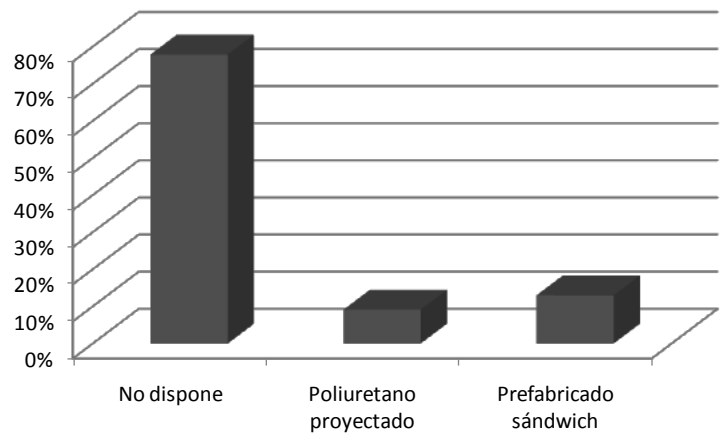
a a  
a  
b b

densidad de industrias cerámicas y azulejeras. Las paredes prefabricadas sándwich aparecen casi exclusivamente en las explotaciones de la provincia de Valencia, con la media de antigüedad más baja y, por el contrario, las paredes de Ytong aparecen casi exclusivamente en las explotaciones de la provincia de Alicante, de antigüedad más elevada.



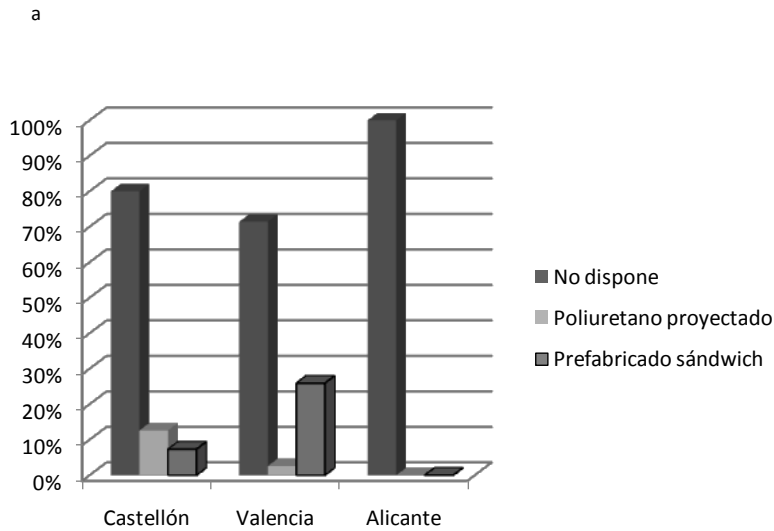
**Figura 54.-** Material empleado para la construcción de las paredes de las naves visitadas según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

El aislamiento de las paredes también tiene importancia en el control térmico y el bienestar de los animales. Un 77,90% de las naves visitadas no presentan ningún tipo de aislante térmico en las paredes, esto conlleva un gran problema de climatización y bienestar sobretodo de los animales situados en las zonas próximas a las paredes, ya que tienen contacto directo con la parte más fría de la nave (Estellés *et al.*, 2013). Un 9,12% de las naves presentan poliuretano proyectado. El 12,98% restante son naves con paredes prefabricadas tipo sándwich (**Figura 55**).



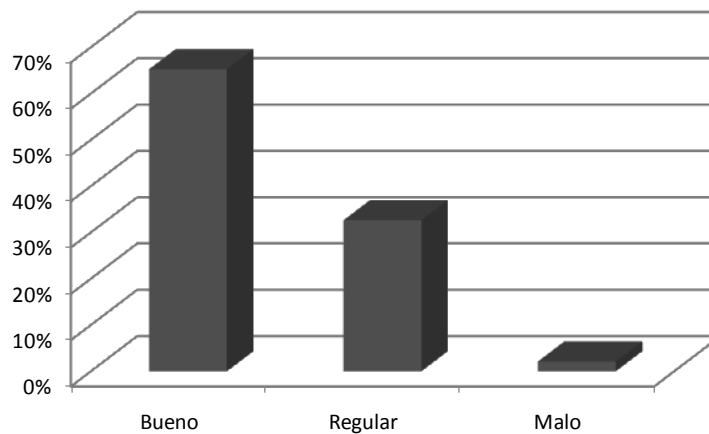
**Figura 55.-** Presencia de aislante en las paredes de las naves visitadas. Año 2005

Ninguna de las explotaciones de la provincia de Alicante tiene aislante en las paredes de las naves. En la provincia de Castellón el porcentaje se sitúa en el 80% de las naves mientras que en Valencia el porcentaje desciende hasta el 71,43% ( $P < 0,01$ , **Figura 56**).



**Figura 56.-** Presencia de aislante en las paredes de las naves visitadas, según provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

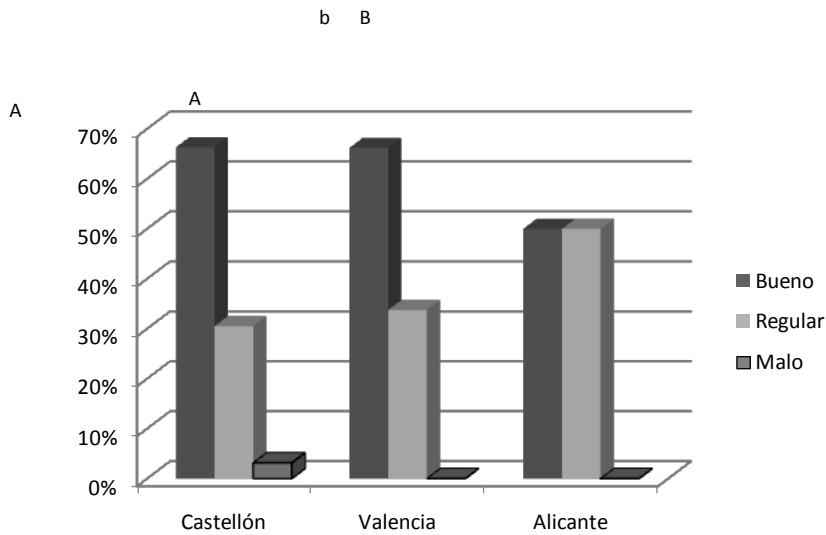
En referencia al estado de conservación de las paredes de las naves visitadas (**Figura 57**) cabe destacar que mayoritariamente se encuentran en buen estado (65,26% de las naves visitadas), un 32,63% presentan ligeras deficiencias y un 2,11% presentan graves deficiencias siendo necesaria una reforma urgente.



**Figura 57.-** Estado de conservación de las paredes de las naves visitadas. Año 2005

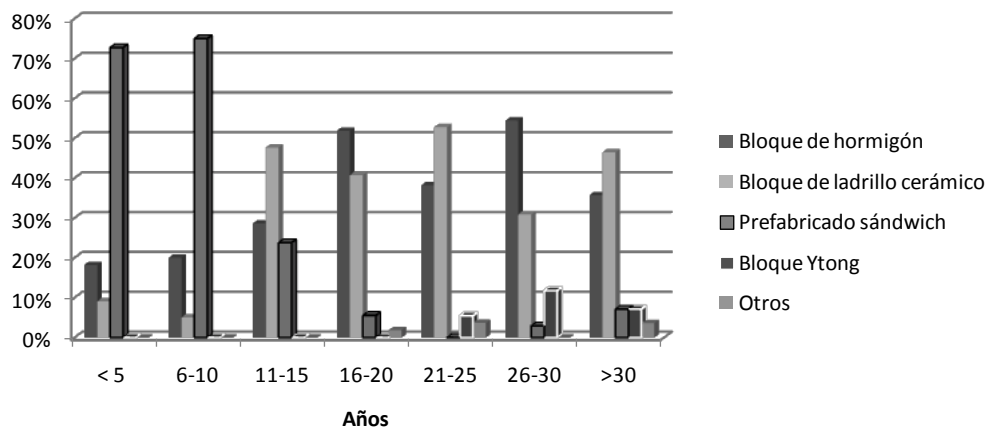
Por provincias se observan ligeras diferencias ( $P < 0,05$ , **Figura 58**). Las provincias de Castellón y Valencia presentan similares porcentajes de naves con paredes en buen estado de conservación (66,32% y 66,23% respectivamente). Nuevamente la provincia de Alicante es la que presenta el mayor porcentaje de naves cuyas paredes presentan algún tipo de deficiencia (50%). A pesar de ello, la provincia de Castellón es la única que presenta naves cuyas paredes necesitan reforma urgente (3,16%).





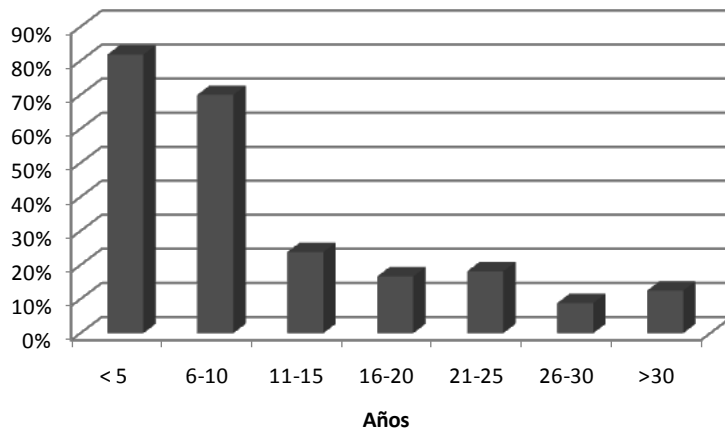
**Figura 58.-** Estado de conservación de las paredes de las naves visitadas por provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Al igual que en las cubiertas, hay una relación directa entre los materiales de construcción de las paredes y su estado de conservación según la antigüedad de las explotaciones. Por ello, dichas variables han sido analizadas en función del rango de antigüedad. Cabe destacar que todas las explotaciones con una antigüedad inferior a los diez años tienen las paredes prefabricadas tipo sándwich y que el Ytong sólo aparece en las explotaciones de más de 20 años de antigüedad (**Figura 59**).



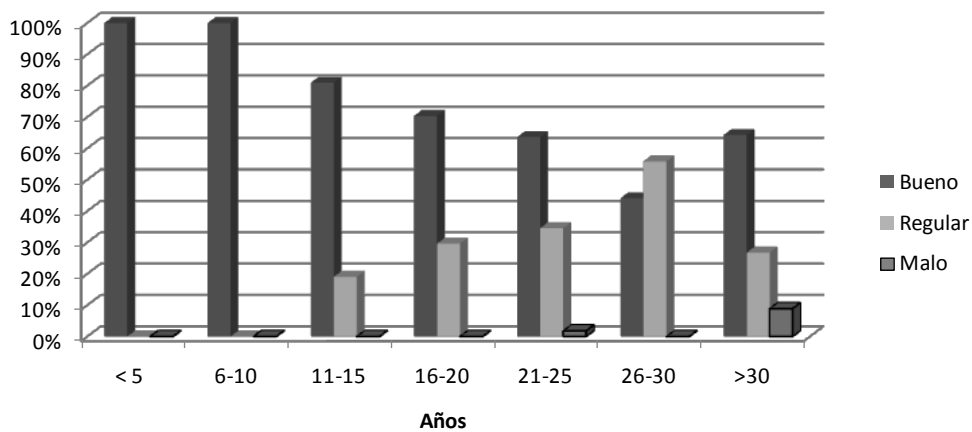
**Figura 59.-** Material empleado para la construcción de las paredes de las naves visitadas según rango de antigüedad. Año 2005

Con respecto a la presencia de paredes aisladas el porcentaje disminuye drásticamente conforme va aumentando la antigüedad de las naves (**Figura 60**).



**Figura 60.-** Presencia de aislante en las paredes de las naves visitadas, según rango de antigüedad. Año 2005

Como es lógico, todas las paredes de naves con una antigüedad inferior a los 10 años se encuentran en perfecto estado de conservación. Es a partir de los once años cuando empiezan a aparecer ligeras deficiencias (**Figura 61**).



**Figura 61.-** Estado de conservación de las paredes de las naves visitadas por rango de antigüedad. Año 2005

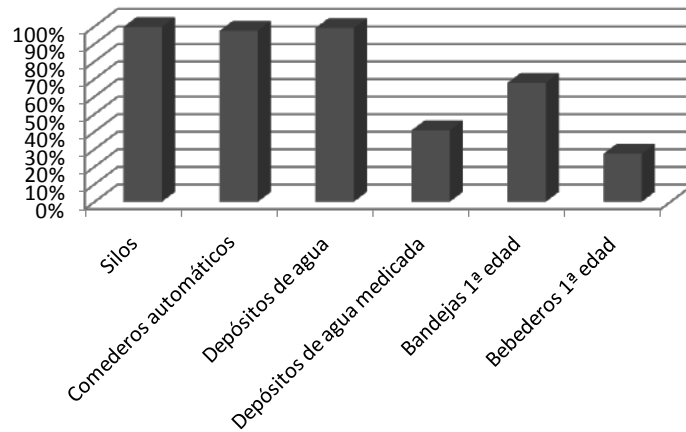
### 3.1.3.3. Sistemas de alimentación y agua

Del equipamiento de las naves relacionado con la alimentación y el agua se puede destacar:

- Silos
- Depósitos de agua
- Comederos y bebederos
- Bandejas y bebederos de primera edad

Tal como se observa en la **Figura 62**, la mayoría de las naves visitadas cuentan con silos y depósitos de agua (99,63% y 98,95% respectivamente). El continuo aumento del tamaño de las granjas de pollos y la necesidad de ahorro de mano de obra han provocado que se haya

generalizado la mecanización en el reparto del pienso. Así el 97,39% de las naves visitadas disponen de un sistema automático de reparto de pienso. Las bandejas de primera edad se emplean en el 67,73% de las naves y los bebederos de primera edad están casi en desuso, utilizándose sólo en el 27,34% de las naves. El 40,64% de las naves tienen depósitos exclusivos para el agua medicada.



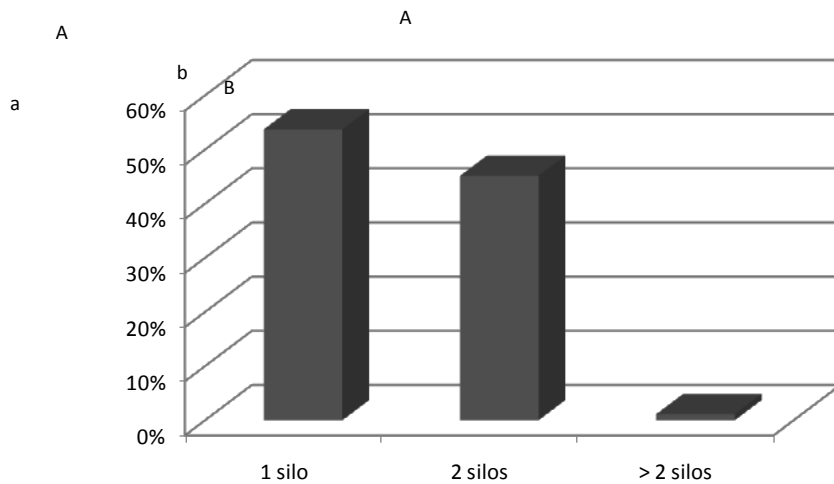
**Figura 62.-** Sistemas de alimentación y agua. Año 2005

#### ❖ Silos

El 99,63% de las naves visitadas disponen de silos para almacenar el pienso. En el 0,37% restante, el almacenaje se realiza en sacos. La problemática de la utilización de los sacos, aparte de un manejo más laborioso, es que se debe llevar aun más si cabe, un programa de desratización más exhaustivo debido a la mayor facilidad de acceso de las ratas al pienso.

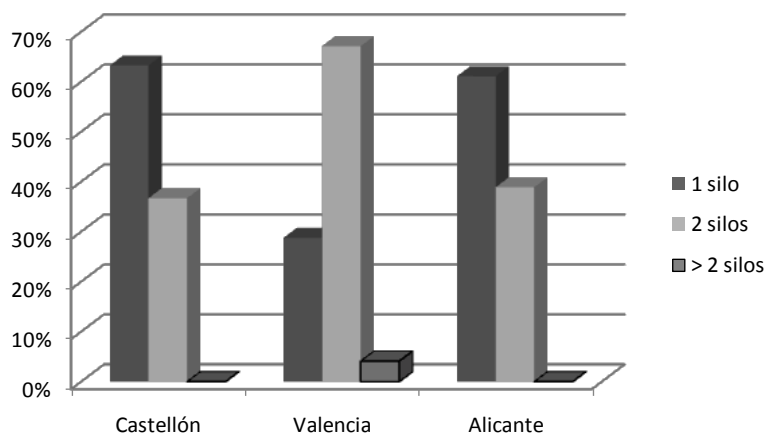
A lo largo del engorde de las aves, sus requerimientos nutricionales van variando. La presencia de más de un silo por nave, permite emplear diferentes piensos, de forma que se consiga suministrar en cada momento el pienso más adecuado a sus necesidades, mejorando así los índices productivos (Belyavin, 1993). Moreno (2011) recomienda tener al menos dos silos por nave, con una capacidad total de almacenamiento igual o superior al consumo de una semana de pollo adulto.

En la C.V., el porcentaje de naves con un sólo silo predomina sobre las naves con dos silos (53,73% y 45,11% respectivamente) y, sólo un 1,12% de las naves cuentan con más de dos silos (**Figura 63**).



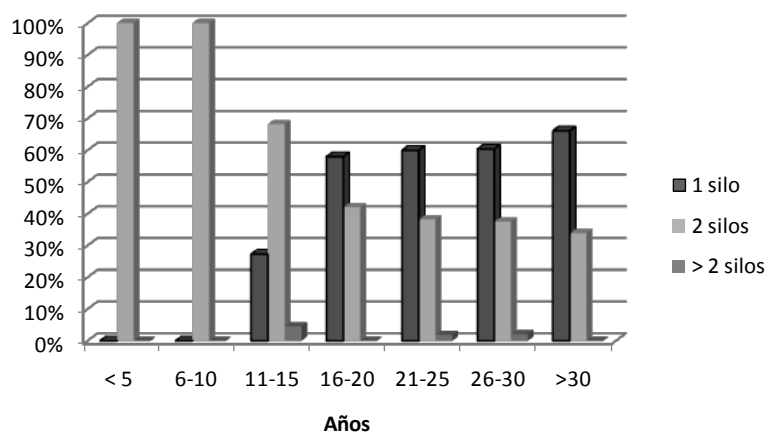
**Figura 63.-** Número de silos por naves. Año 2005

Por provincias aparecen diferencias ( $P < 0,01$ ), ya que mientras en las explotaciones de la provincia de Castellón y Alicante predominan las naves con un sólo silo (63,28% y 61,11% respectivamente), en la provincia de Valencia predominan las naves con dos silos (67,12%), (Figura 64).



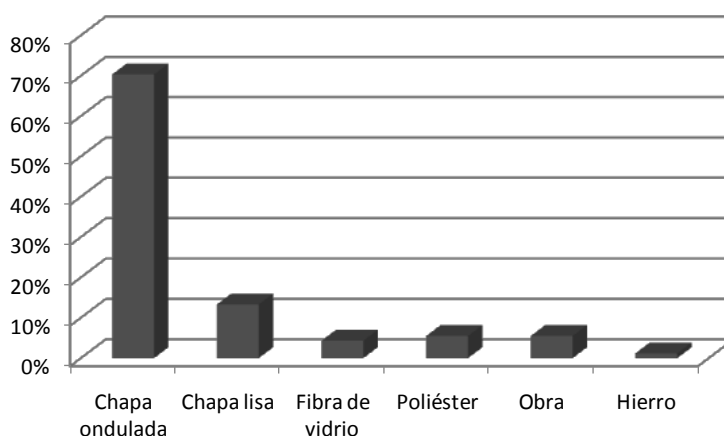
**Figura 64.-** Número de silos por nave según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Hay una gran correlación entre el número de silos y la antigüedad de las naves. La totalidad de las naves con menos de 10 años (y con la media de edad de los titulares también más baja) tienen dos silos. A partir de los 11 años empieza a ir disminuyendo el porcentaje de naves con dos silos y aumentando el de un único silo quedando el porcentaje de un único silo en el 66,15% de las naves de más de 26 años (Figura 65).



**Figura 65.-** Número de silos por nave según rango de antigüedad de las naves. Año 2005

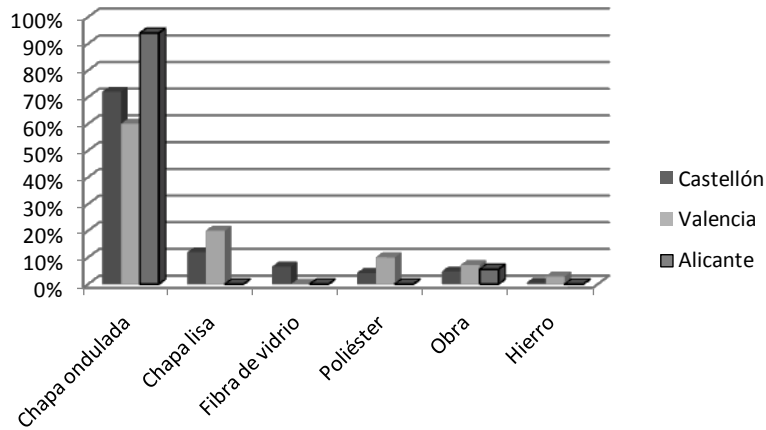
El material de silo más utilizado (**Figura 66**) son las láminas galvanizadas onduladas (chapa), encontradas en el 70,31% de las naves seguido de las láminas galvanizadas lisas en el 13,28% de las naves. Los silos de poliéster y de obra aparecen en el mismo porcentaje de naves (5,47% respectivamente). La fibra de vidrio se encuentra en el 4,30% y el hierro, siendo el material menos empleado, en el 1,17% de las naves.



**Figura 66.-** Porcentajes del material empleado en los silos. Año 2005

Los silos de láminas galvanizadas onduladas se encuentran en las tres provincias, aunque de forma más mayoritaria en la provincia de Alicante ( $P < 0,01$ , **Figura 67**). El poliéster aparece casi exclusivamente en naves de la provincia de Valencia. Analizando el material de los silos según la antigüedad no se ha encontrado diferencias significativas ( $P = 0,5245$ ).

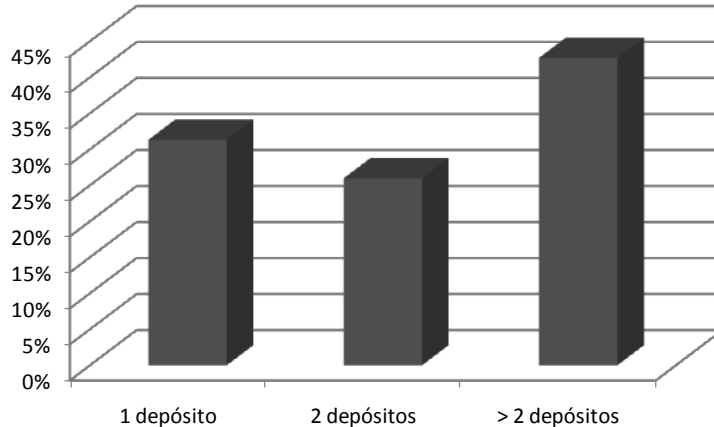
a  
a



**Figura 67.**-Material empleado en los silos según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

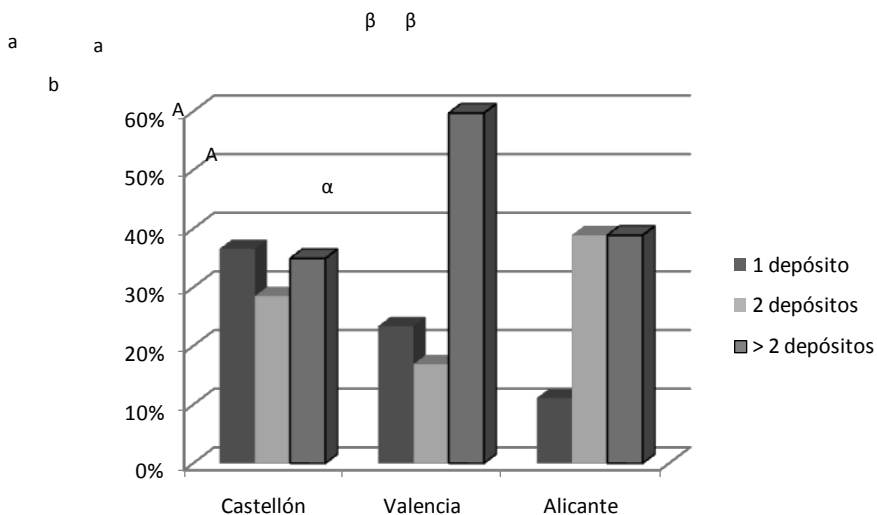
#### ❖ Depósitos

El equipo de distribución del agua se inicia con los depósitos, elemento de vital importancia para el almacenaje y correcto funcionamiento del resto de sistema de distribución del agua (Moreno, 2011) y la gran mayoría de naves disponen de depósitos (98,95%). Dichos depósitos adquieren gran relevancia ya que son un reservorio importante de agua en caso de cortes en el suministro. Aunque se ha encontrado un número muy variado de depósitos (**Figura 68**), lo más frecuente es tener más de dos depósitos por nave (42,70%).



**Figura 68.**- Número de depósitos de agua por nave en las explotaciones visitadas. Año 2005

Por provincias (**Figura 69**) cabe destacar que las explotaciones de la provincia de Valencia son las que más depósitos por nave tienen ( $P < 0,05$ ). En función de la antigüedad no se han encontrado diferencias significativas en el número de depósitos por nave ( $P = 0,4376$ ).

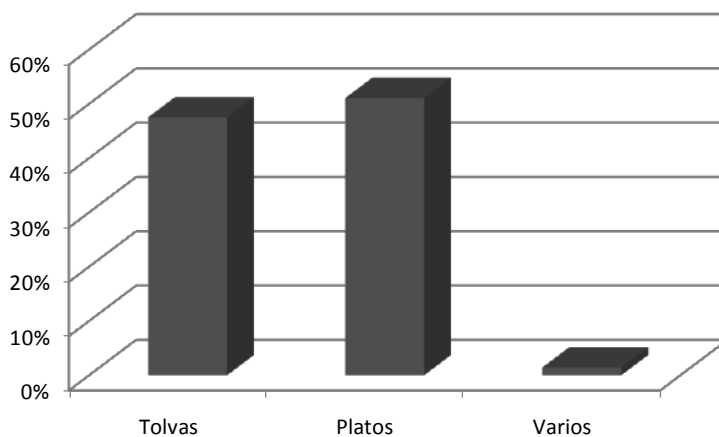


**Figura 69.-** Número de depósitos de agua por nave según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

También se han tenido en cuenta variables relacionadas con la presencia de depósitos exclusivos para medicar. Éstos aparecen en el 40,64% de las naves visitadas. Por provincias se observan ligeras diferencias ( $P < 0,05$ ), ya que mientras en la provincia de Castellón el porcentaje de naves con depósitos exclusivos para medicar asciende al 42,55% de las naves, en la provincia de Valencia el porcentaje se sitúa en el 38,96%. En la provincia de Alicante el porcentaje no supera el 28% de las naves. Todas las explotaciones con una antigüedad inferior a los diez años tienen depósitos exclusivos para medicar.

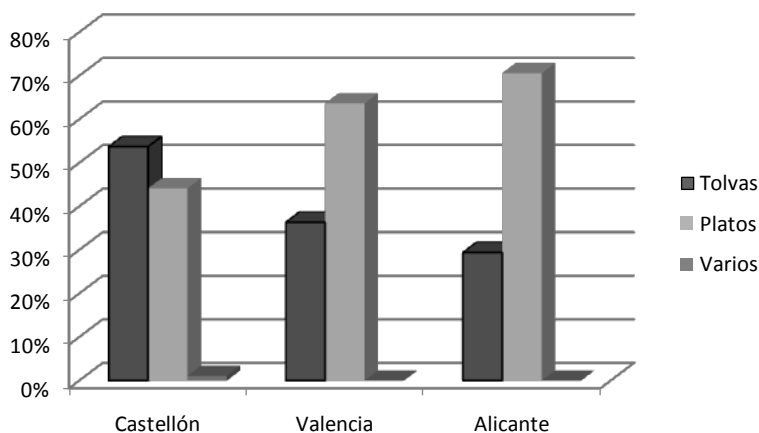
#### ❖ Comederos

El pienso es el insumo más caro que se da en las aves, por lo que el tipo y la estructura de los comederos reviste especial importancia (Vaca, 1991). Los comederos más empleados (**Figura 70**) son las tolvas o comederos tubulares y los comederos de plato de forma oval o redonda. Los comederos de plato unen a una máxima eficiencia en el aprovechamiento del pienso un considerable ahorro de mano de obra en la limpieza y en el manejo diario, presentando además menor destrucción de gránulo (Moreno, 2011). Este tipo de comedero es ligeramente más frecuente (51,06% de las naves) que las tolvas (47,52%). Los comederos de canal han sido desplazados por modelos más adaptables a la mecanización y hoy en día, están prácticamente en desuso ya que sólo se han encontrado en una de las naves visitadas.



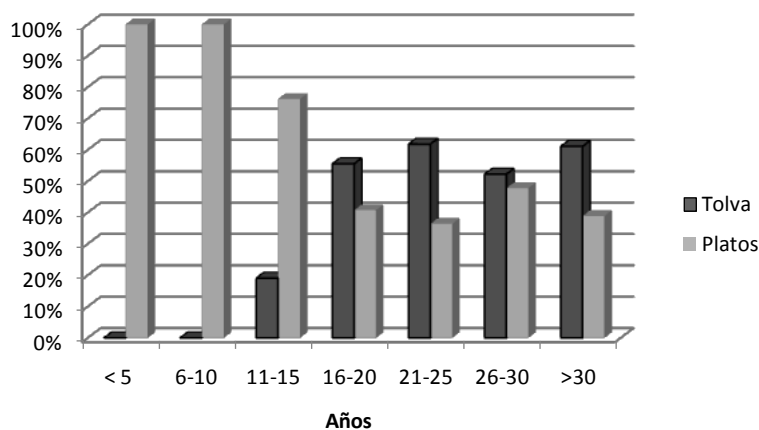
**Figura 70.-** Tipos de comederos utilizados en las explotaciones visitadas. Año 2005

Por provincias (Figura 71), cabe destacar que en las naves de Castellón predominan los comederos tipo tolva (53,72%) mientras que en las naves de Valencia y Alicante predominan los comederos tipo plato 63,64% y 70,59% respectivamente ( $P < 0,01$ ).



**Figura 71.-** Tipos de comederos empleados en la Comunidad Valenciana, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Analizando el tipo de comedero empleado según la antigüedad de las explotaciones se observa claramente la tendencia de las explotaciones más modernas a la utilización de los comederos tipo plato (el 100% de las explotaciones con una antigüedad inferior a los diez años). Conforme aumenta la antigüedad de las explotaciones aumenta el porcentaje de comederos tipo tolva (Figura 72). Los comederos de plato tienen numerosas ventajas frente a los comederos tipo tolva, ya que permiten ir regulando su altura a medida que el ave va creciendo y además, tienen una rejilla por la que el ave accede fácilmente al pienso reduciendo al mínimo las pérdidas de pienso. La limpieza y desinfección de este tipo de comederos también es más sencilla reduciendo la probabilidad de ser fuente de contaminación (Vaca, 1991).



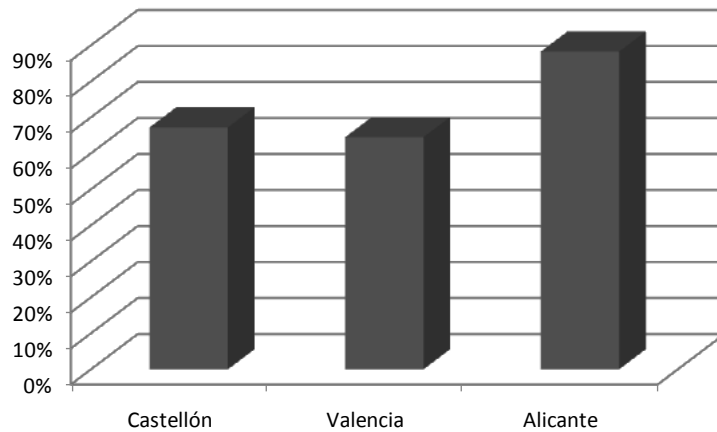
**Figura 72.-** Tipos de comederos empleados en las explotaciones según rango de antigüedad. Año 2005

En cuanto a los comederos de primera edad, que son utilizados cuando los pollitos son pequeños para que puedan acostumbrarse a comer, ya que son muy accesibles, no son muy prácticos para la cría intensiva actual. Se utilizan en el 67,73% de las naves visitadas. Los más empleados son las bandejas con un diámetro de unos 40 cm. y una altura de 5 cm. Para repartir el pienso automáticamente las bandejas suelen colocarse, en vez de las tolvas, bajo los



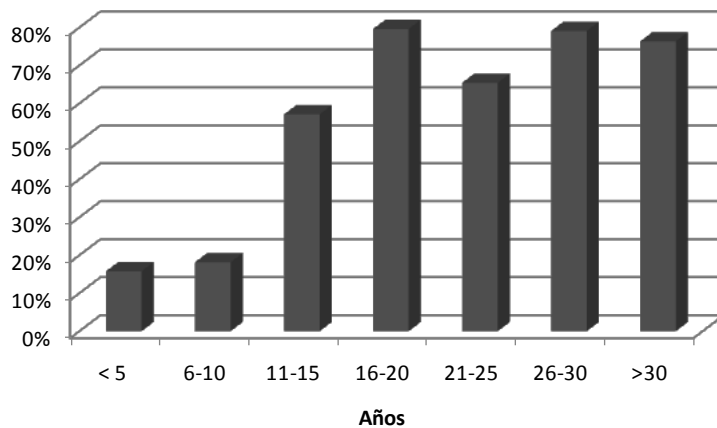
tubos por donde desciende el pienso. No se recomienda emplearlos más de tres semanas ya que se desperdicia mucho pienso (Vaca, 1991). En las explotaciones que no utilizan comederos de primera edad colocan papel con pienso directamente sobre la cama durante los primeros días.

El empleo de comederos de primera edad está relacionado con la provincia de las explotaciones ( $P < 0,001$ ). La provincia de Alicante con las explotaciones más antiguas, sigue la tendencia tradicional de utilizar los comederos de primera edad alcanzando casi el 90% de las explotaciones. En Castellón y Valencia los porcentajes se sitúan en el 67,20% y 64,47% respectivamente (**Figura 73**).



**Figura 73.-** Utilización de comederos de primera edad según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Las explotaciones más modernas son conscientes del gran problema de bioseguridad que suponen estos comederos, debido a que los animales defecan en ellos y a su dificultad en la limpieza y desinfección y no los emplean (sólo el 15,79% de las naves con una antigüedad inferior a los diez años), tal como se aprecia en la **Figura 74**.

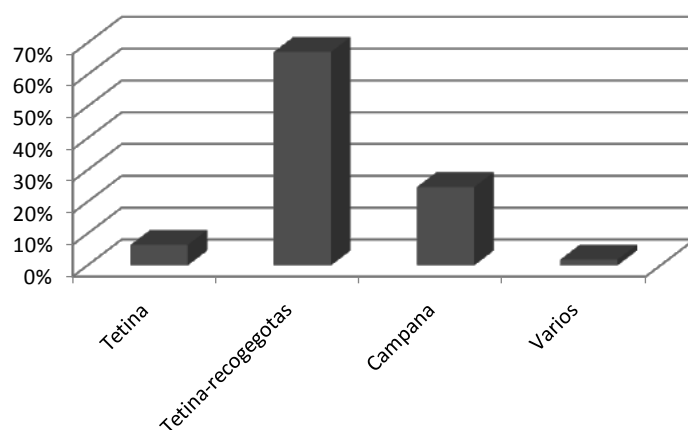


**Figura 74.-** Utilización de comederos de primera edad según la antigüedad de las explotaciones. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

#### ❖ Bebederos

Los bebederos de tetina con recogeotas son los bebederos más empleados (67,14% de las naves), tal como se muestra en la **Figura 75**. Se han hecho más populares debido a las

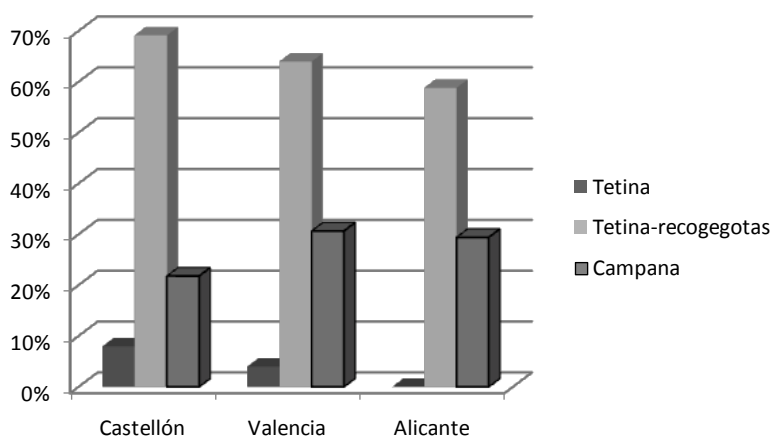
mejoras que provocan en sanidad animal (Wabeck *et al.*, 1994), en comparación con los bebederos de campana (24,64% de las naves). Además, el consumo de agua con los bebederos de tetina es menor y el área alrededor del bebedero se mantiene en mejores condiciones (May *et al.*, 1997). Sin embargo, el agua acumulada en el recogegotas puede ser un excelente hábitat para *Campylobacter spp.*, ya que las amebas y algas que se desarrollan facilitan la supervivencia de *Campylobacter spp.* (Näther *et al.*, 2009). Por ello, la limpieza y desinfección debe realizarse en profundidad para evitar la contaminación de los siguientes lotes.



**Figura 75.-** Tipos de bebederos empleados en la Comunidad Valenciana. Año 2005

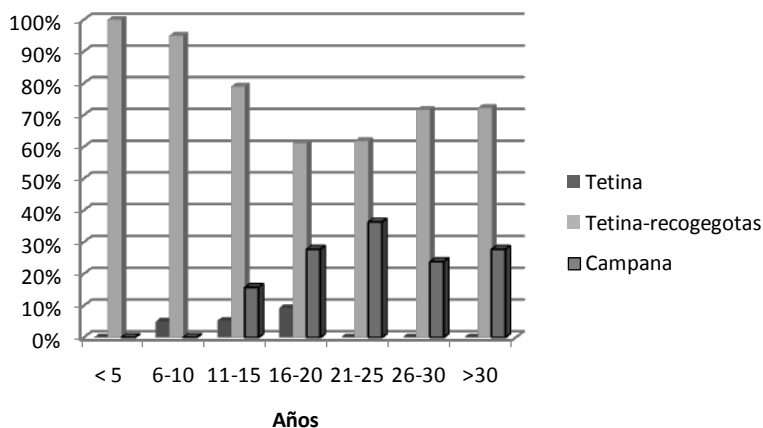
Los bebederos de tetina sin recogegotas son poco utilizados en la C.V. ya que sólo se encuentran en el 6,43% de las naves visitadas. Con estos bebederos, al no tener recogegotas, se desperdicia más agua que, además de incrementar el consumo, incrementan la humedad de las camas provocando un mayor impacto sobre el animal (aumentando la aparición de pododermatitis y lesiones en pechuga), peores índices de conversión y mayores mortalidades (Hermans *et al.*, 2006).

Por provincias, las frecuencias son muy similares (**Figura 76**), siendo el bebedero más utilizado en las tres provincias la tetina con recogegotas con porcentajes entorno al 60% (P=0,1354). Cabe destacar que en las naves visitadas de la provincia de Alicante no se ha observado ningún bebedero de tipo tetina sin recogegotas.



**Figura 76.-** Bebederos empleados en las explotaciones según la provincia. Año 2005

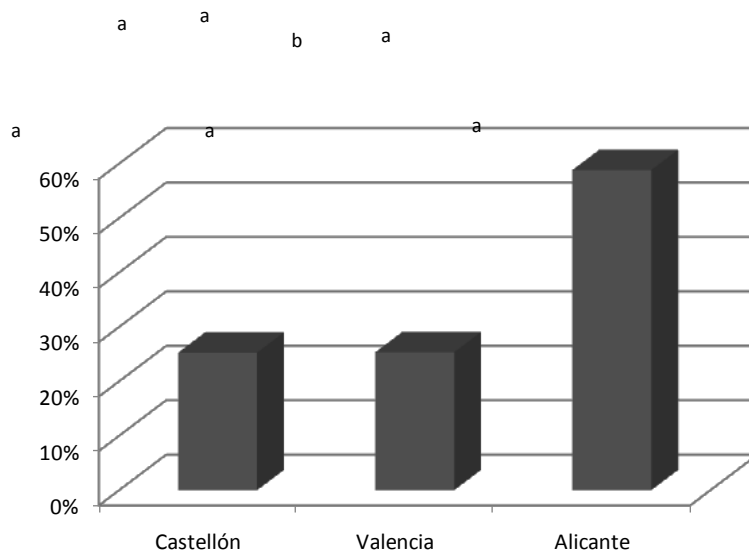
Las diferencias son más evidentes según la antigüedad de las explotaciones (**Figura 77**). En las explotaciones más modernas (menos de diez años de antigüedad) se emplean casi exclusivamente los bebederos de tetina con recoge gotas. Conforme aumenta la antigüedad de las explotaciones aumenta la aparición de bebederos de tipo campana, mucho menos higiénicos ya que son de difícil limpieza y desinfección.



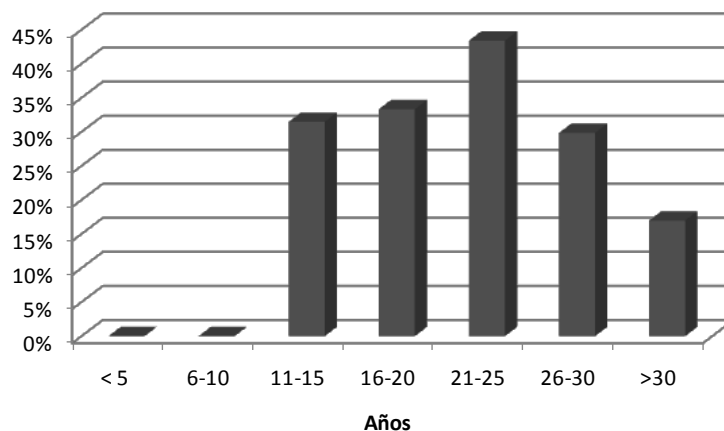
**Figura 77.-** Bebederos empleados en las explotaciones según la antigüedad de las mismas. Año 2005

La presión de la línea, al igual que la altura, debe ajustarse según el crecimiento de las aves. Se recomienda realizarlo una vez por semana. Presiones muy elevadas contribuyen a un mayor desperdicio de agua al favorecer el goteo por las tetinas, mientras que presiones bajas provocan una menor ingesta de agua de la que necesitan traduciéndose en peores índices productivos (Dennis *et al.*, 2013). La obstrucción de los bebederos también supone un problema a la hora de controlar a presión, por lo que es necesario realizar un correcto programa de limpieza para evitarlo. A pesar de la importancia que tiene el controlar la presión de las líneas de bebederos, sólo un 9,80% de los ganaderos lo realizan (que coincide con los titulares de las explotaciones más modernas).

Los bebederos de primera edad, que son bebederos o accesorios que facilitan el arranque de los pollitos, como copas de comienzo, bebederos tipo “bombona”, tipo “pulpo”, etc., están prácticamente en desuso, debido a que la mayoría son de llenado manual y se ensucian muy fácilmente y la limpieza y desinfección es dificultosa (Vaca, 1991). De todas las naves visitadas, sólo el 27,33% de ellas utilizan algún sistema de bebedero de primera edad, y son explotaciones que no tienen bebederos de tipo tetina, ya que estos se pueden regular en altura según la edad del pollito. Por provincias son más frecuentes en la provincia de Alicante ( $P < 0,01$ ) y al igual de lo que sucede con los comederos de primera edad, aparecen en las explotaciones más antiguas con los sistemas de manejo más tradicionales ( $P < 0,001$ , **Figuras 78 y 79**).



**Figura 78.-** Utilización de bebederos de primera edad según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )



**Figura 79.-** Utilización de bebederos de primera edad según la antigüedad de las explotaciones. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

### 3.1.3.4. Sistemas de control ambiental

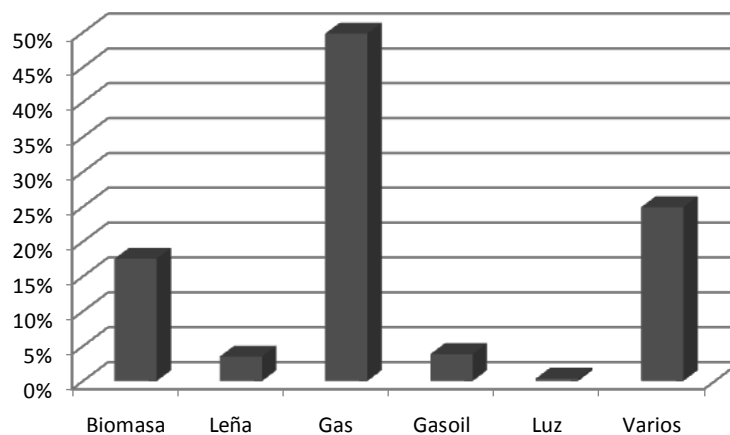
#### ❖ Sistemas de calefacción

Las aves de carne tienen unas exigencias térmicas muy definidas, y por ello es esencial contar con sistemas de calefacción, fundamentalmente durante el arranque de las crías o en zonas muy frías (Estellés *et al.*, 2013). Para la caracterización de los sistemas de calefacción de las naves visitadas, el cuestionario contiene 4 variables: la presencia o ausencia de algún sistema de calefacción, la fuente de energía empleada, el sistema de calefacción y si la calefacción presenta un control automático. Todas las naves visitadas disponen de calefacción.

El gas propano hasta ahora había sido la fuente de energía más práctica por su relación entre coste y facilidad de gestión. Sin embargo, España no es un país netamente productor, de manera que estamos indefensos ante las oscilaciones de su precio en el mercado (Moreno, 2014). A pesar de ello, se sigue empleando de forma mayoritaria, ya que se ha encontrado en el 60% de las naves visitadas (en el 49,82% como única fuente de energía y en el restante porcentaje en combinación con otras fuentes).

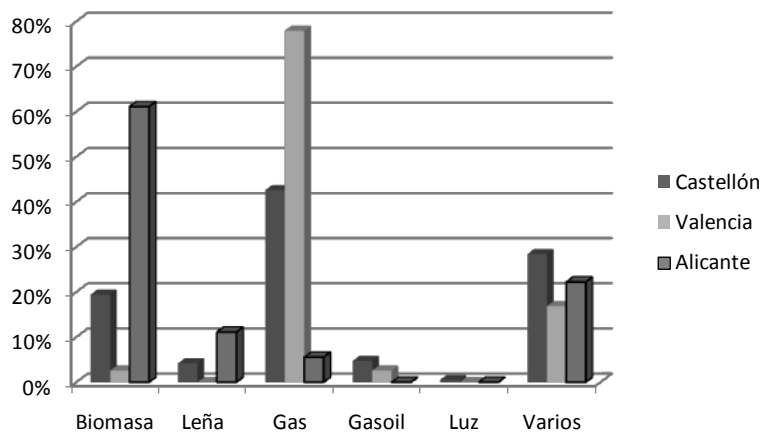
A

La segunda fuente de energía más utilizada es la biomasa, encontrada en el 28,77% de las nave<sup>a</sup>s pero únicamente de manera exclusiva en el 17,54%. El aprovechamiento de la biomasa como fuente<sup>b</sup> de energía en las granjas consiste básicamente en quemar el material orgánico (orujos de oliva, cáscara de almendras, etc.) para obtener energía térmica, que puede servir tanto para la calefacción como para la obtención de electricidad. Teniendo en cuenta la situación actual en cuanto a la energía (el precio cada vez más alarmante de la electricidad y del gasoil), la biomasa se está convirtiendo en una buena alternativa. El desarrollo de nuevas calderas automáticas que se han equiparado a las que funcionan con gas o gasoil, es lo que ha popularizado a la biomasa, que a diferencia de los anteriores, ha mantenido su precio estable en los últimos años (Montes, 2011). La leña y el gasoil son otras fuentes de energía menos empleadas ya que se han encontrado en el 3,51% y 3,86% respectivamente. La luz eléctrica como fuente de energía sólo se ha encontrado en una explotación (**Figura 80**).



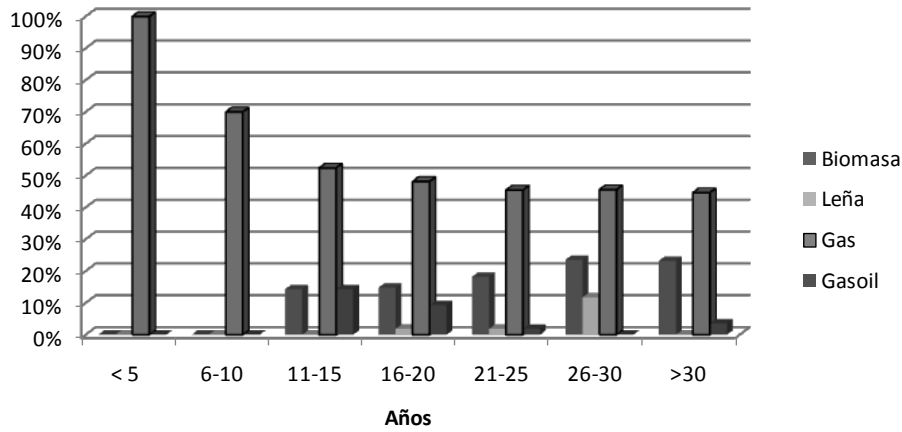
**Figura 80.**- Fuentes de energía empleadas para la calefacción de las nave<sup>a</sup>s visitadas. Año 2005

Por provincias (**Figura 81**), se observan diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,01$ ). En las explotaciones de la provincia de Valencia utilizan mayoritariamente el gas propano como fuente de energía mientras que en las explotaciones de la provincia de Alicante, la biomasa. En las explotaciones de la provincia de Castellón aparece una mayor variabilidad. Además, el gas propano es la fuente de energía empleada en las explotaciones más modernas (menos de diez años).



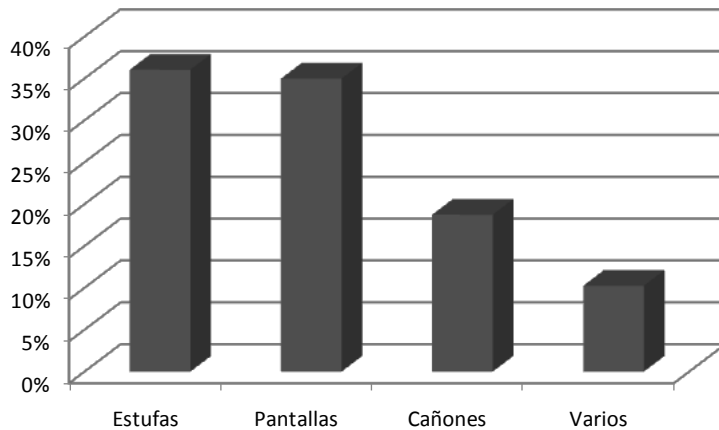
**Figura 81.**- Fuentes de energía empleadas en las granjas, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

A medida que va aumentando la antigüedad de las naves el porcentaje de gas propano va disminuyendo y van apareciendo otras fuentes de energía (**Figura 82**). Así, a pesar de las fluctuaciones en el precio anteriormente comentadas, parece que sigue siendo la fuente de energía para calefacción con una mejor relación coste/beneficio dada su prevalencia en las instalaciones más modernas.



**Figura 82.-** Fuentes de energía empleadas en las granjas, por antigüedad de las naves. Año 2005

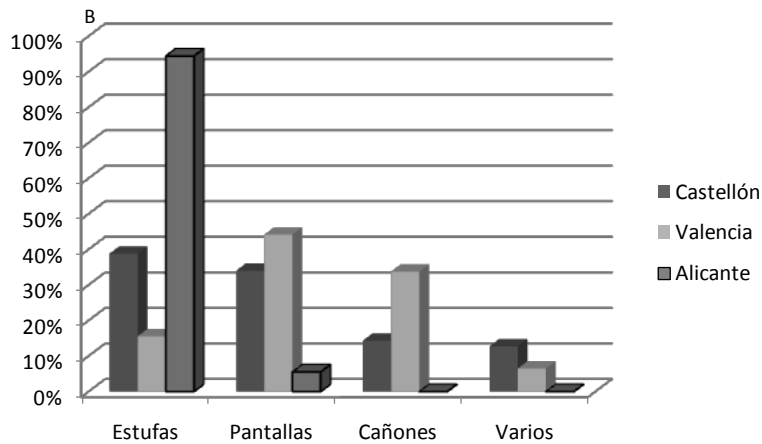
Para responder a las exigencias de confort de los animales, la elección de los modos de emisión del calor es primordial (Moreno, 2011). Se han encontrado tres sistemas de calefacción diferenciados, las estufas, las pantallas (calefacción por radiación) y los cañones (calefacción por convección), (**Figura 83**).



**Figura 83.-** Sistema de calefacción empleado en las naves visitadas. Año 2005

Las estufas y las pantallas presentan porcentajes similares (36,04% y 34,98% respectivamente) y los cañones aparecen en un 18,73% de las naves. El porcentaje de naves restante (10,25%) presentan combinaciones de varios sistemas. Con los cañones, la temperatura de confort de las aves, a unos 30 cm del suelo, obliga a temperaturas ambientes muy elevadas y, en consecuencia, dado que se busca una menor renovación del aire por razón de costes, se trabaja con un aire con una mayor concentración de gases y polvo además de reducirse la humedad relativa (Castelló, 2001). Este mismo autor determina que con las pantallas, la temperatura ambiente es unos 5 °C menos y la potencia instalada menor.

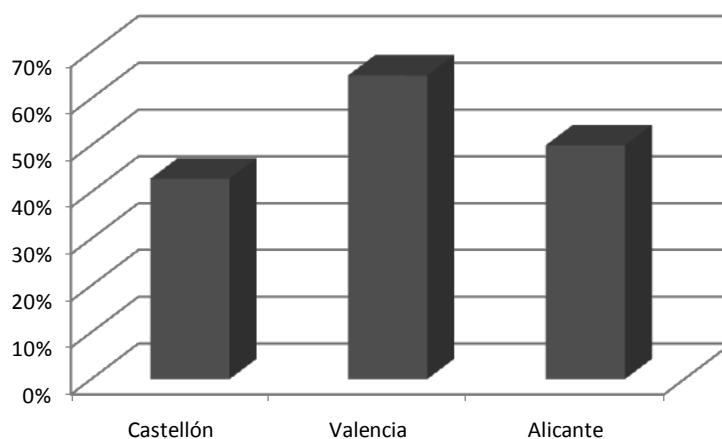
Por provincias ( $P < 0,05$ ), cabe destacar el predominio de las estufas en las explotaciones de la provincia de Alicante y el empleo de pantallas y cañones en la provincia de Valencia. En las explotaciones de la provincia de Castellón hay mayor variabilidad (Figura 84).



**Figura 84.**- Sistema de calefacción empleado en las naves visitadas según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Cabe destacar que, en las explotaciones con una antigüedad inferior a los diez años, sólo aparecen pantallas y cañones debido a que emplean el gas como fuente de energía. Conforme aumenta la antigüedad de las explotaciones empieza a aumentar el porcentaje de naves con estufas hasta alcanzar el máximo porcentaje en las explotaciones de más de 26 años de antigüedad.

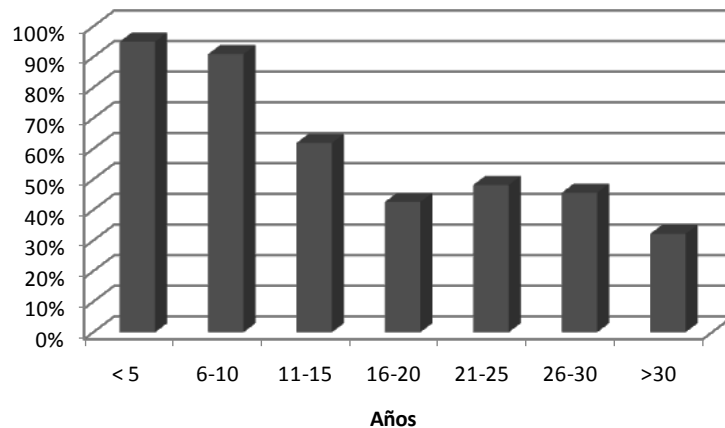
El control de la calefacción se realiza de manera automática en casi la mitad de las naves visitadas (49,30%). En el resto de las explotaciones, el control es realizado por el propio ganadero tomando como referencia un termómetro o sus propias sensaciones, por lo que el control de la temperatura puede no ser siempre el adecuado. En la provincia de Valencia el porcentaje de naves con control automático de la calefacción es superior al resto de provincias ( $P < 0,05$ ), situándose en el 64,94% de las naves (Figura 85).



**Figura 85.**- Porcentaje de naves con control automático de la calefacción según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Se observa una clara relación entre el control automático de la calefacción y la antigüedad de las explotaciones. Casi la totalidad de naves con menos de diez años tienen

control automático. El porcentaje va disminuyendo conforme aumenta el rango de antigüedad hasta situarse en el 32,14% de las naves con más de 26 años de antigüedad (**Figura 86**).



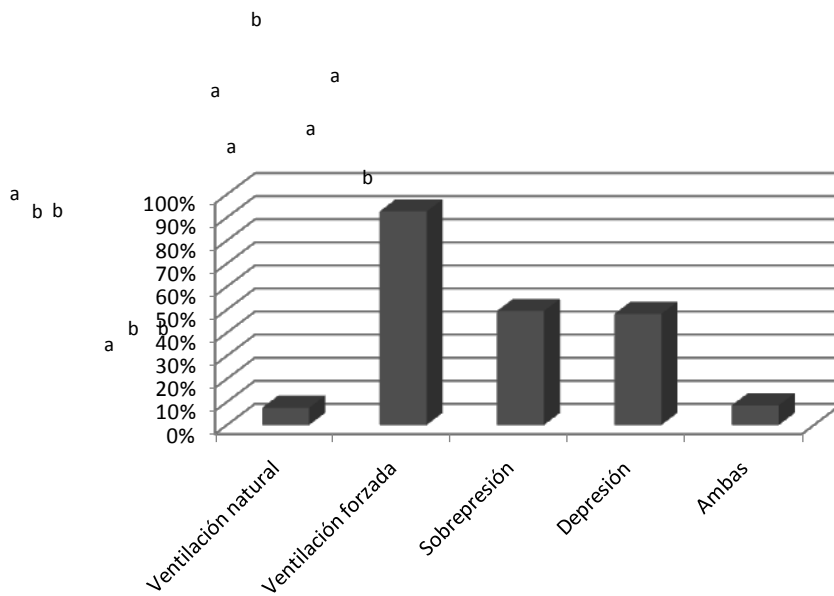
**Figura 86.-** Porcentaje de naves con control automático de la calefacción según la antigüedad. Año 2005

#### ❖ Sistemas de ventilación

Se distinguen dos tipos de ventilación, la ventilación natural y la ventilación forzada. En la ventilación natural, los movimientos del aire se producen por la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior de la nave y por la diferencia de presiones causada por el efecto de la velocidad del viento. En este sistema, la regulación depende de la pericia del ganadero para abrir y cerrar las entradas y salidas de aire, que pueden ser ventanas y trampillas (ventilación horizontal) o chimeneas y lucernario (ventilación vertical). Sin embargo en la ventilación forzada, los movimientos del aire se producen por depresión o sobrepresión en función de la instalación de los ventiladores.

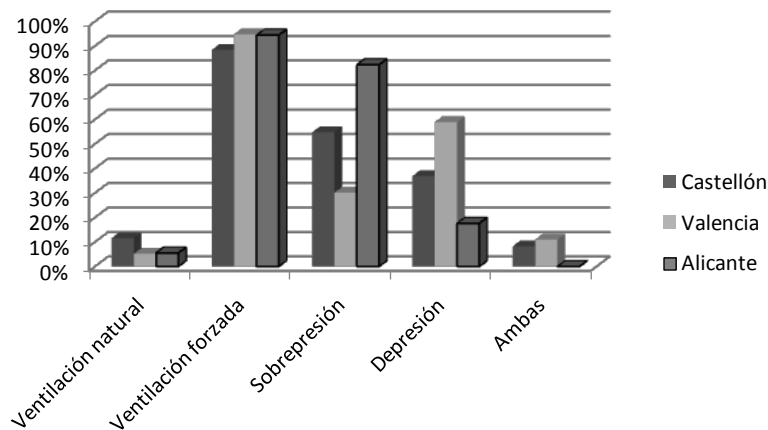
La gran mayoría de las explotaciones comerciales de aves en la actualidad están equipadas con sistemas de ventilación mecánica o forzada (Estellés *et al.*, 2013). De hecho, de todas las naves visitadas, el 7,44% realiza una ventilación natural mientras que el 92,56% realiza una ventilación forzada (**Figura 87**). Dentro de las explotaciones con ventilación mecánica un 49,39% utiliza la sobrepresión mientras que un 42,11% la depresión. Un 8,50% de las explotaciones presentan una combinación de ambas. Estas explotaciones tendrán incrementos significativos en las ganancias diarias de peso en comparación con las explotaciones de ventilación natural (Leeson, 1986; Qureshi, 1990 y Bottcher *et al.*, 1994).





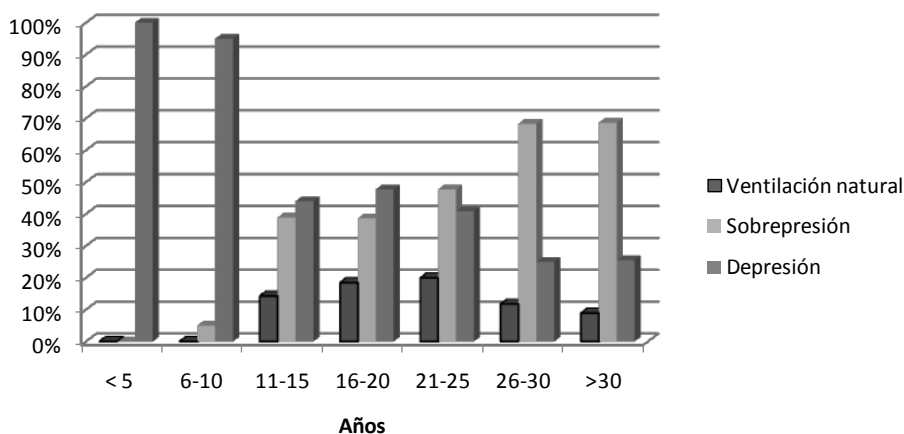
**Figura 87.-** Sistemas de ventilación empleados en las granjas visitadas. Año 2005

Por provincias (**Figura 88**) se observan diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ), siendo las provincias de Valencia y Alicante las que presentan mayor porcentaje de naves con ventilación forzada (94,81% y 94,44% respectivamente). En la provincia de Castellón este porcentaje desciende hasta 88,42%. En referencia al tipo de ventilación forzada, en las naves de las provincias de Alicante y Castellón predomina la sobrepresión (82,35% y 54,78% respectivamente) y en la provincia de Valencia la depresión (58,90%).



**Figura 88.-** Sistemas de ventilación empleado en las granjas, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Las explotaciones más modernas (menos de diez años de antigüedad) emplean ventilación forzada por depresión (**Figura 89**) mientras que en las más antiguas ventilación forzada por sobrepresión. El mayor porcentaje de ventilación natural se encuentra en las explotaciones más antiguas.



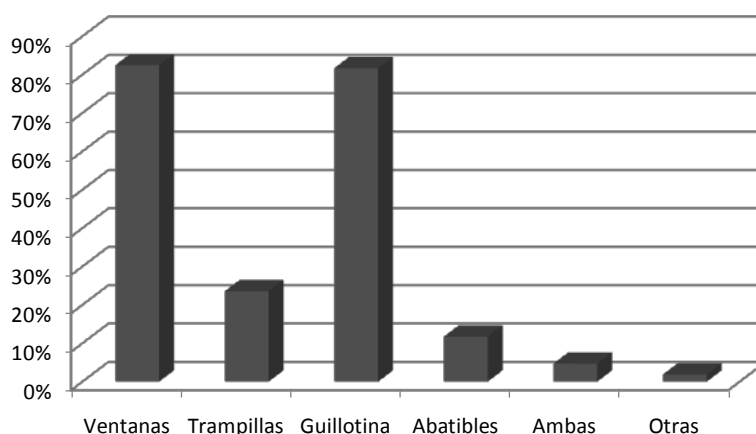
**Figura 89.-** Sistemas de ventilación empleado en las granjas según rango de antigüedad de las naves. Año 2005

Estas nuevas instalaciones se espera resulten en mejores resultados productivos, siendo que, la ventilación forzada mejora significativamente el control de la humedad, la velocidad del aire y la sensación térmica (Lora y Cumpa, 2009; Castañeda, 1998). Parece pues que se observa una tendencia a mejorar las condiciones ambientales en las explotaciones en los últimos años, lo que podría ser un indicador de una mayor profesionalización del sector.

❖ Entradas y salidas de aire

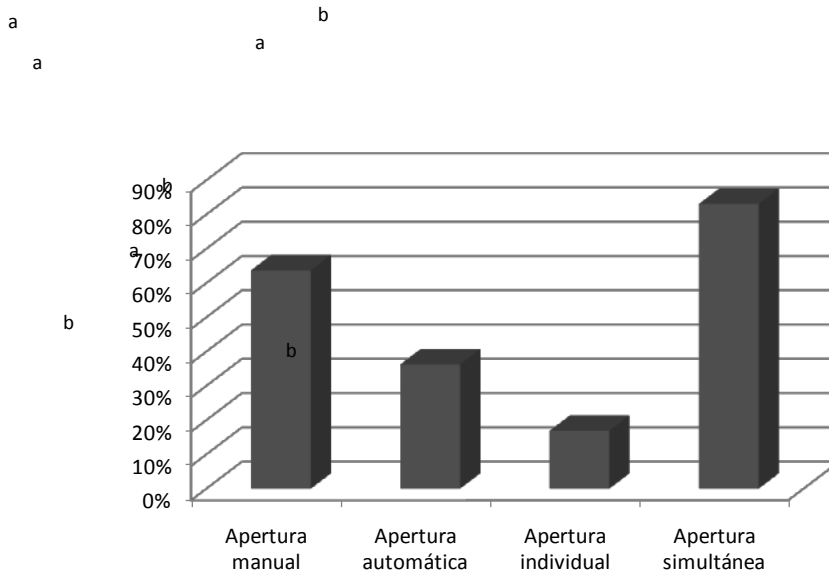
En la encuesta, se recoge también información sobre las características de las ventanas, trampillas, chimeneas y lucernarios.

En cuanto a las entradas de aire, un 82,46% de las naves visitadas presentan ventanas, el porcentaje restante tienen trampillas para las entradas de aire. El tipo de ventanas más frecuentemente encontrada es la de guillotina (81,69%). Las ventanas abatibles son mucho menos frecuentes (11,74% de las naves). El porcentaje restante corresponde a naves con combinación de ambas u otro tipo de ventanas (**Figura 90**).



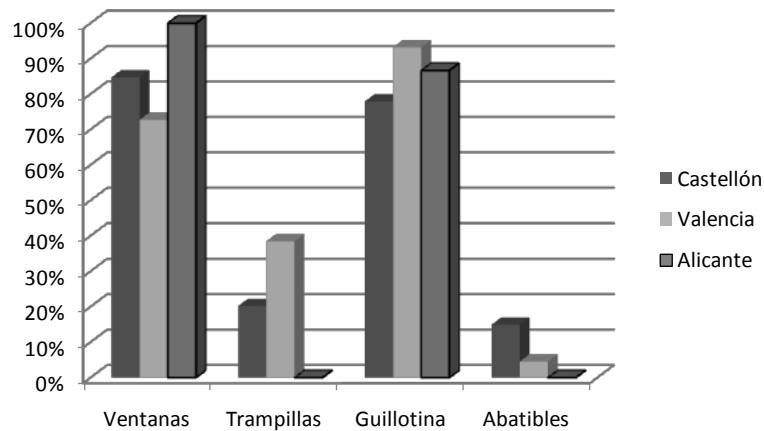
**Figura 90.-** Tipos de ventanas presentes en las naves visitadas. Año 2005

En el 83,10% de las naves tienen ventanas de accionamiento simultáneo, que se suben o se bajan todas a la vez, del que sólo el 36,27% son de accionamiento automático. En el resto de los casos es el propio ganadero el que se encarga de movilizarlas (**Figura 91**).



**Figura 91.-** Sistemas de apertura encontrados en las naves visitadas. Año 2005

No se han encontrado diferencias significativas en la superficie y número de ventanas teniendo en cuenta la provincia y la antigüedad de las naves, pero sí en los tipos de ventanas y sistemas de accionamiento encontrados ( $P < 0,05$ ). El tipo de ventana más frecuente en las tres provincias es la guillotina, destacando mayoritariamente en la provincia de Valencia con un 93,18% de las naves visitadas. En la provincia de Alicante el porcentaje desciende a 86,67% y en Castellón al 77,92% de las naves visitadas. Cabe destacar que ninguna de las explotaciones de Alicante tiene trampillas. Las ventanas abatibles son casi exclusivas de la provincia de Castellón (**Figura 92**).

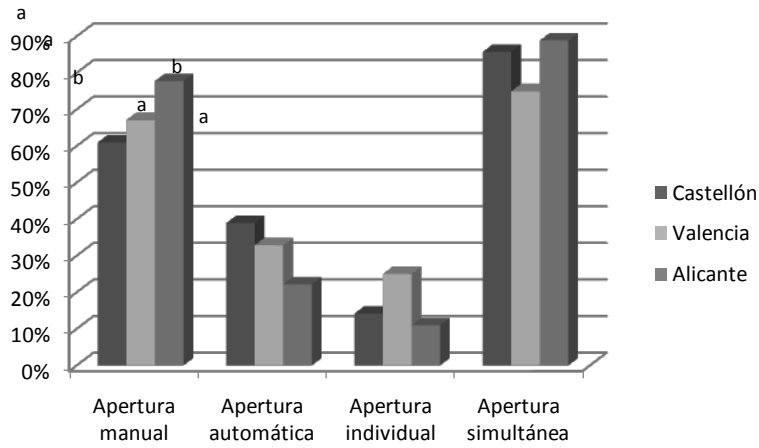


**Figura 92.-** Tipos de ventanas presentes en las naves visitadas, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En lo que respecta al accionamiento de las ventanas (**Figura 93**), las provincias de Castellón y Alicante presentan un mayor porcentaje de naves con accionamiento simultáneo (85,79% y 88,89% respectivamente) mientras que Castellón y Valencia son las que presentan un mayor porcentaje de naves con accionamiento totalmente automatizado (38,95% y 32,89% respectivamente).

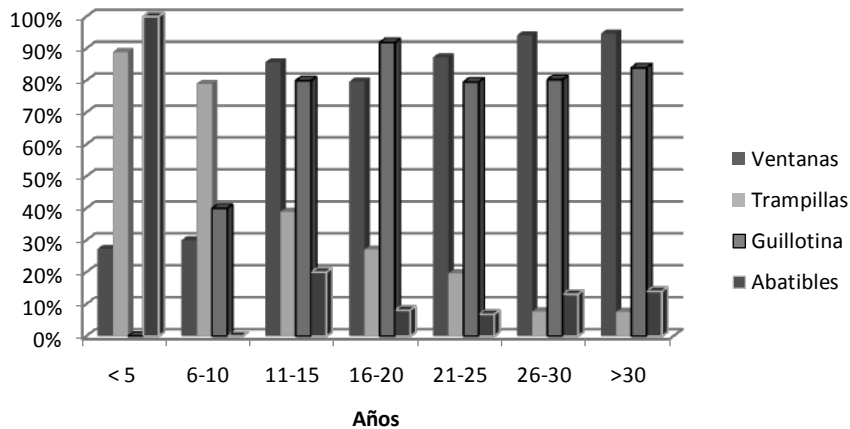
a  
a

b



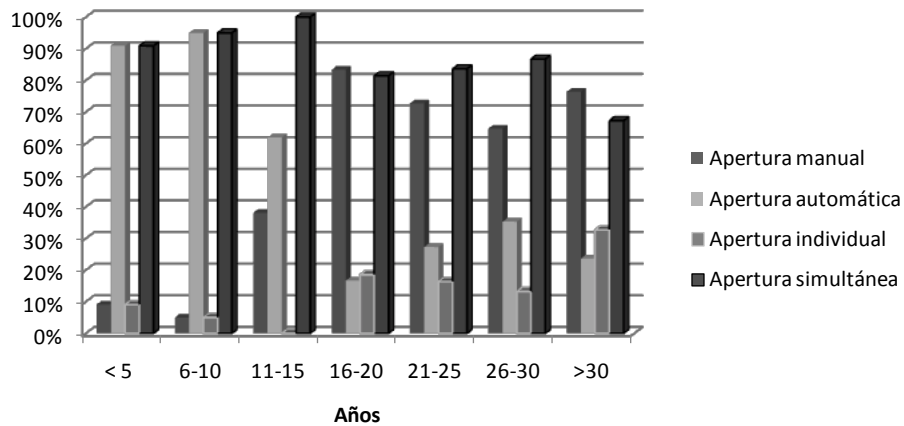
**Figura 93.-** Sistemas de apertura encontrados en las naves visitadas, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

La tendencia actual es construir las granjas de pollos sin ventanas y utilizar trampillas para la entrada de aire. La instalación de ventanas encarece la construcción y éstas son puntos débiles del sistema de aislamiento (Moreno, 2011). Prueba de ello, es que todas las explotaciones con una antigüedad inferior a los 5 años tienen trampillas para la entrada de aire, de accionamiento automático y simultáneo. A medida que va aumentando la antigüedad de las naves, el porcentaje de trampillas disminuye (**Figura 94**).



**Figura 94.-** Tipos de ventanas presentes en las naves visitadas, por rango de antigüedad. Año 2005

Lo mismo sucede con los sistemas de accionamiento automáticos y simultáneos, que disminuyen a medida que aumenta la antigüedad de la explotación, tal como se aprecia en la **Figura 95**.



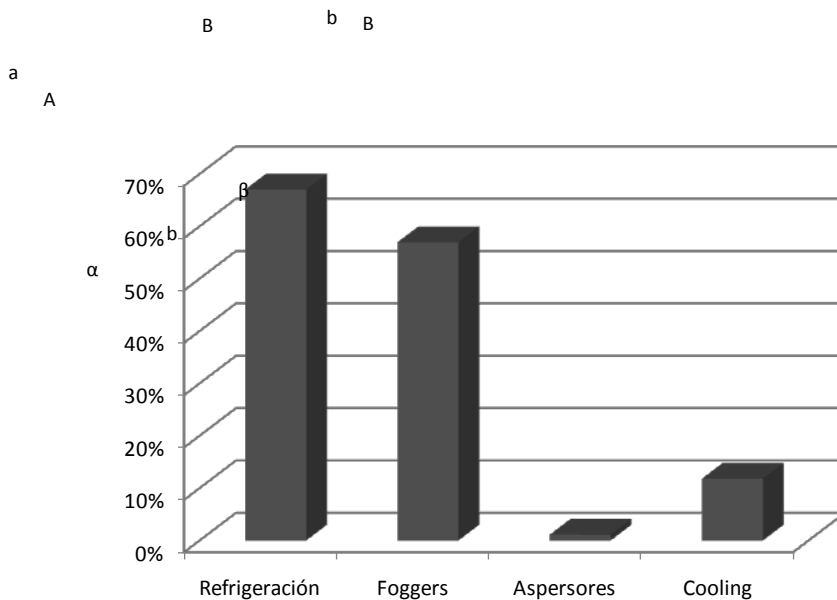
**Figura 95.-** Sistemas de apertura encontrados en las naves visitadas, por rango de antigüedad. Año 2005

Otros sistemas de ventilación encontrados son la presencia de caballetes y de chimeneas. Los caballetes, se encuentran en el 3,91% de las naves visitadas, todas ellas con ventilación natural. Las chimeneas aparecen en el 31,54% de las naves, porcentaje muy superior al porcentaje de naves con ventilación natural debido a que naves con ventilación forzada disponen de chimeneas pero tienen opción de sellarlas.

#### ❖ Sistemas de refrigeración

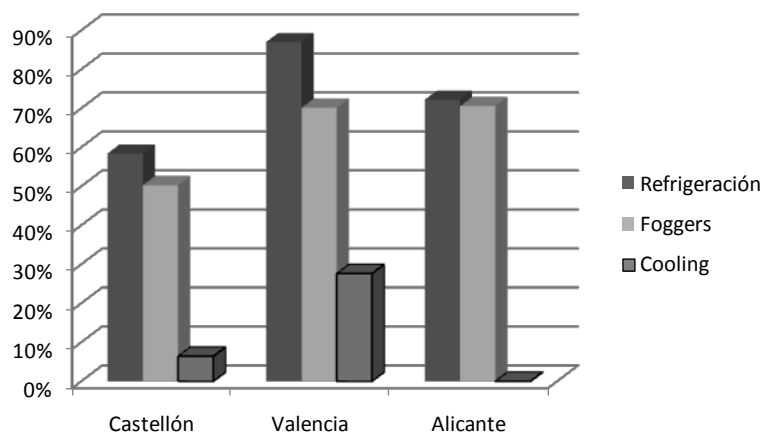
Teniendo en cuenta el clima de esta comunidad autónoma, los sistemas de ventilación no son suficientes para evacuar el exceso de calor generado en el interior de la nave, sobre todo ciertos días en verano cuando la temperatura exterior es superior a la requerida por los animales.

El 67,02% de las naves visitadas cuentan con algún sistema de refrigeración de tipo evaporativo. Teniendo en cuenta las limitaciones cuando hay HR altas, la refrigeración mediante sistemas evaporativos puede proporcionar una solución para el control de las altas temperaturas en las regiones mediterráneas (Dağtekin *et al.*, 2009). El sistema más encontrado son los *foggers* (**Figura 96**), presentes en el 56,94% de las naves. Los paneles de evaporación o *coolings* aparecen en el 11,79% de las naves visitadas. En el 93,30% de los casos los paneles están compuestos de celulosa mientras que en el 6,70% restante estaban compuestos de material plástico. Sorprendentemente, una de las explotaciones con paneles de evaporación utiliza ventilación natural con lo que el sistema de refrigeración no será efectivo. La presencia de aspersores como sistema de refrigeración sólo aparece en una de las explotaciones en la provincia de Castellón.



**Figura 96.-** Sistemas de refrigeración empleado en las naves. Año 2005

Respecto al efecto de la provincia sobre la prevalencia de los diferentes sistemas de refrigeración ( $P < 0,05$ ), cabe destacar que ninguna de las explotaciones de la provincia de Alicante utiliza el *cooling* como sistema de refrigeración (**Figura 97**). Los *foggers* son los sistemas más empleados en las tres provincias siendo el porcentaje más elevado en las naves de las provincias de Valencia y Alicante (70,13% y 70,59% respectivamente. El *cooling* aparece con mayor porcentaje en la provincia de Valencia (27,63%).



**Figura 97.-** Sistemas de refrigeración empleado en las naves por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Se observa nuevamente una correlación entre la antigüedad y el sistema de refrigeración. Todas las explotaciones de menos de diez años de antigüedad cuentan con un sistema de refrigeración, siendo el *cooling* el sistema mayoritario. Conforme va aumentando la antigüedad, el *cooling* va dejando paso a los *foggers* como el sistema de refrigeración empleado. Esta tendencia puede relacionarse con la observada en los sistemas de ventilación (epígrafe 3.1.3.4, página 133). Así, las explotaciones más modernas en las que prevalecen los sistemas de ventilación forzada por depresión son las que disponen más frecuentemente de *cooling*, mientras que los *foggers*, que pueden utilizarse con otros sistemas de ventilación, aparecen en explotaciones más antiguas con ventilación mecánica por sobrepresión o incluso con ventilación natural.

b

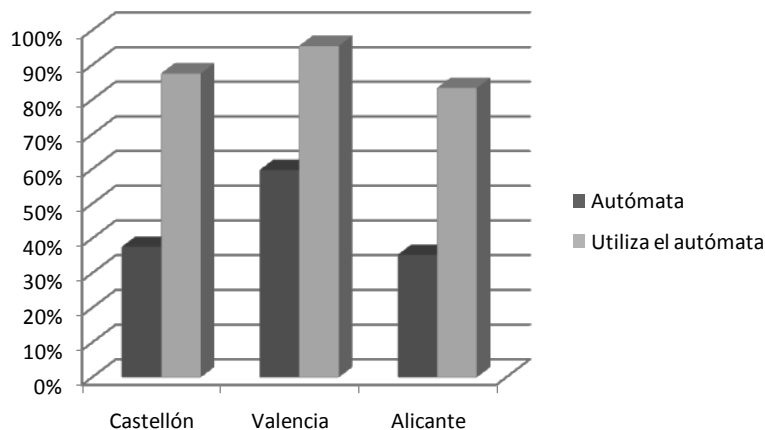
❖ Control ambiental

De todas las naves visitadas, el 43,46% de ellas disponen de un autómata para el control de las condiciones ambientales en el interior de las naves, para uno o varios parámetros. En el resto de explotaciones, el control ambiental quedará condicionado a la pericia del ganadero.

Decidir qué equipo instalar es siempre una decisión importante por su coste y porque una decisión errónea puede llevar a instalar un equipo que no cumpla las expectativas creadas. Prueba de ello es que, un 10,57% de naves que disponen de autómata no lo utilizan debido a que ha dejado de funcionar o no saben utilizarlo.

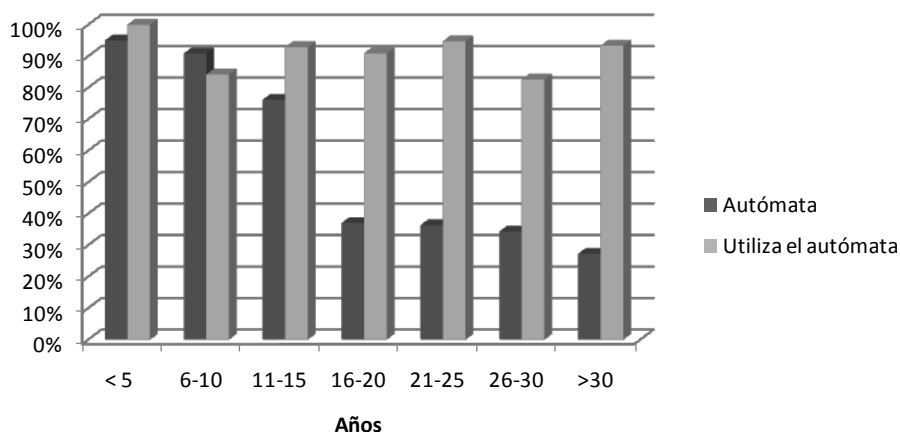
El parámetro más controlado por los autómatas es la calefacción, que destaca con un 77,95% de las naves. Los siguientes parámetros más controlados son los sistemas de refrigeración y los ventiladores con un 70,63% de las naves. El control de las ventanas con el autómata también se ha encontrado en un gran número de naves (64,56%) mientras que los ventiladores sólo son controlados por el autómata en el 26,40% de las naves. La iluminación es regulada por autómata en el 36,67% de las naves.

Por provincias ( $P < 0,05$ ), Valencia es la que presenta un mayor porcentaje de naves con autómata para el control ambiental y un mayor porcentaje de naves que teniendo el autómata lo utilizan. Las provincias de Castellón y Alicante presentan porcentajes similares (**Figura 98**).



**Figura 98.-** Presencia y uso del autómata en naves de broilers, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En el control ambiental también hay una correlación con la antigüedad de las explotaciones (**Figura 99**), siendo más frecuente su presencia en las explotaciones más modernas, como ya se ha comentado anteriormente, más tecnificadas que las antiguas. Por el contrario, el porcentaje de uso del autómata no varía con la antigüedad de las naves.

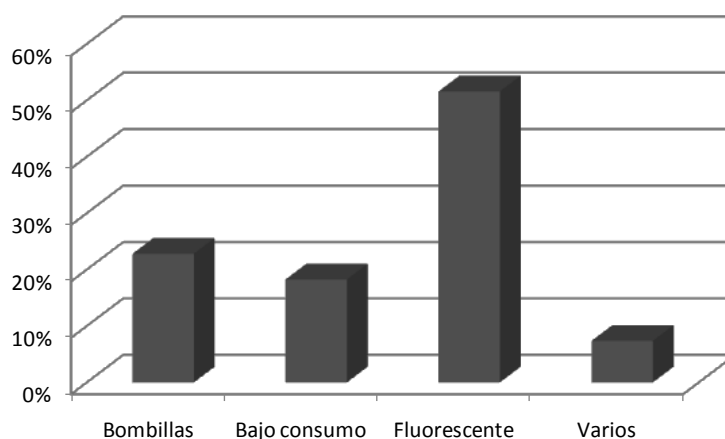


**Figura 99.-** Presencia y uso del autómata en naves de broilers, por rango de antigüedad. Año 2005

❖ **Sistemas de iluminación**

El 54,74% de las naves disponen de un sistema de iluminación intermitente, ya sea controlado manualmente (29,47%) o automáticamente (70,53%) mediante un autómata (36,67%) o un temporizador (63,33%). El resto (45,26%), utiliza un sistema de iluminación continuo incumpliendo así con la normativa (Directiva 2007/43/CE).

El tipo de iluminación más frecuente son los tubos fluorescentes (51,57% de las naves) seguido de las bombillas incandescentes (22,80%). Los tubos fluorescentes tienen la gran ventaja de su reducido consumo frente a las bombillas incandescentes (ofrecen un ahorro de electricidad de hasta un 80%) y presentan una vida media útil seis veces superior; sin embargo tiene una gran desventaja, ya que son considerados residuos peligrosos debido a su contenido de vapor de mercurio, por lo que se deben desechar adecuadamente para evitar efectos ambientales negativos (Bright y Arthur, 1949). Blázquez y del Olmo (2008), en su Manual de eficiencia energética para pymes de Avicultura recomiendan desechar las lámparas incandescentes y utilizar tubos fluorescentes o lámparas fluorescentes electrónicas de bajo consumo. Éstas últimas, se han encontrado en el 18,24% de las naves (**Figura 100**).

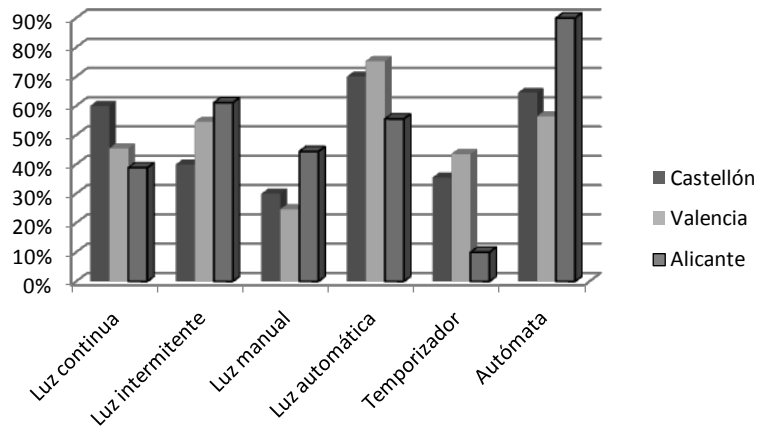


**Figura 100.-** Tipos de iluminación empleados en las naves visitadas. Año 2005

Si se analizan estos datos según la provincia aparecen ligeras diferencias ( $P < 0,05$ ), tal como se puede observar en la **Figura 101**. En la provincia de Castellón predominan las naves

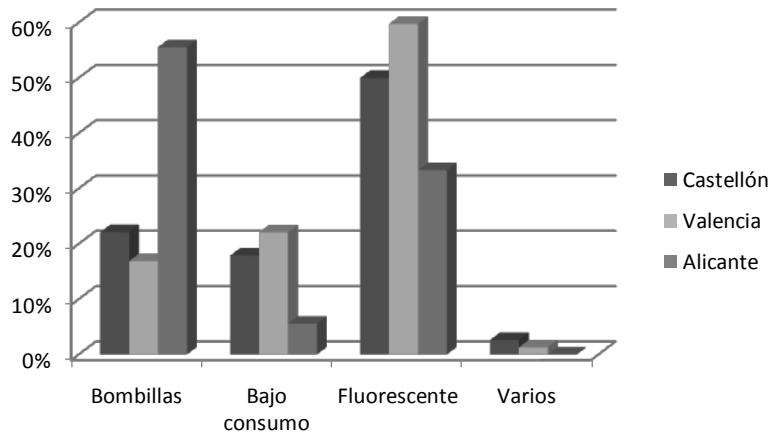


con programas de luz intermitente (60%), mientras que en la provincia de Alicante predominan las naves con programas de luz continua (61,11%). En la provincia de Valencia se encuentra un equilibrio con aproximadamente la mitad de naves visitadas con luz intermitente y la otra mitad con luz continua. En las provincias de Castellón y Valencia, los porcentajes de naves que presentan un control automático de la luz son similares siendo 70% y 75,32% respectivamente mientras que en la provincia de Alicante, este porcentaje desciende al 55,56% de las naves visitadas.



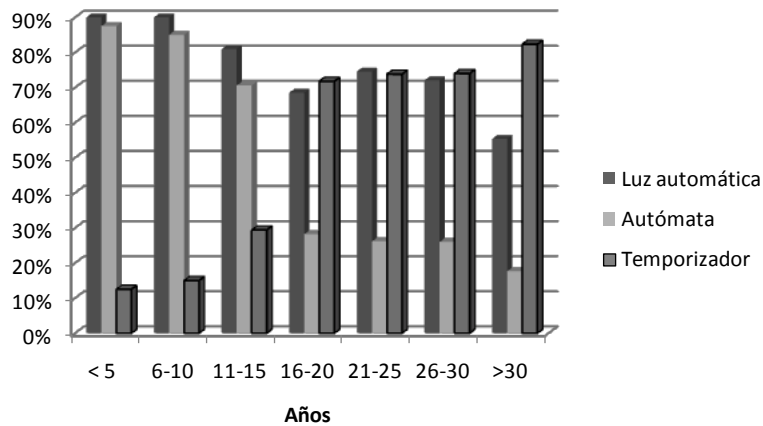
**Figura 101.-** Sistema de iluminación empleado en las naves visitadas según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En referencia al tipo de iluminación empleada por provincia (**Figura 102**) en las provincias de Castellón y Valencia predominan las explotaciones que utilizan tubos fluorescentes mientras que en la provincia de Alicante predominan las naves que utilizan luz incandescente ( $P < 0,01$ ).



**Figura 102.-** Tipos de iluminación empleados en las naves visitadas según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

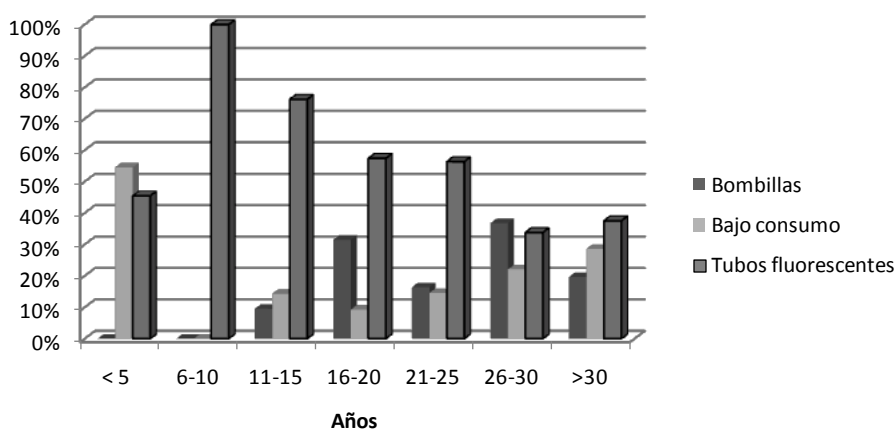
No hay correlación entre la antigüedad de las naves y el programa de iluminación empleado, pero sí en la utilización de los automatismos para la iluminación (**Figura 103**).



**Figura 103.-** Sistema de iluminación empleado en las naves visitadas según la antigüedad de las naves.  
Año 2005

El 90% de las granjas de menos de diez años de antigüedad, disponen de control automático de la luz mediante un autómata. Conforme va aumentando la antigüedad de las explotaciones, el porcentaje de explotaciones con control de la luz mediante autómata va disminuyendo y el porcentaje de explotaciones con control de la luz mediante temporizador va aumentando. Se confirma así que la iluminación ya no es algo secundario en las instalaciones de pollos al ser conscientes del efecto que puede tener sobre los diferentes parámetros productivos (Moreno, 2011).

También existe correlación entre el tipo de iluminación y la antigüedad de las naves. Así, en las explotaciones más nuevas (menos de cinco años de antigüedad), aparecen las bombillas de bajo consumo, mientras que las explotaciones con una antigüedad entre 6 y 10 años utilizan todas tubos fluorescentes (**Figura 104**). Conforme aumenta la antigüedad de las naves, va disminuyendo el porcentaje de naves con tubos fluorescentes y aumentando el porcentaje de naves con bombillas incandescentes.



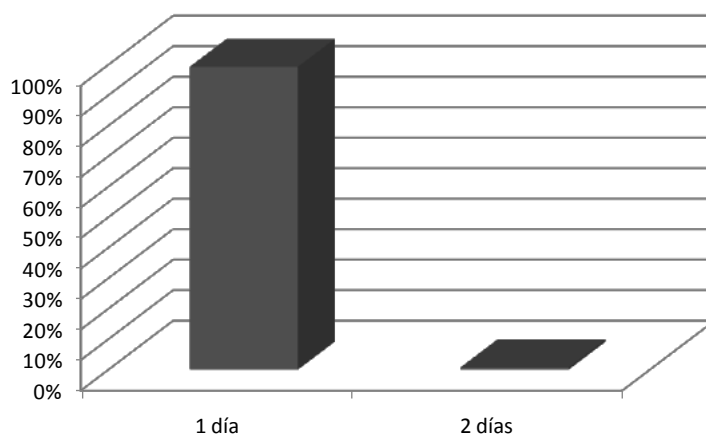
**Figura 104.-** Tipos de iluminación empleados en las naves visitadas según la antigüedad de las naves.  
Año 2005

### 3.1.4. Manejo general de las explotaciones

#### 3.1.4.1. Edad de entrada a la explotación

Durante estos últimos años se está concediendo una importancia cada vez mayor al manejo durante la primera semana de vida, de tal forma que algunos autores consideran que es en este período donde se juega el futuro de toda la crianza (Borja, 2010). De hecho, el peso a los 7 días se ha convertido en un objetivo de producción fundamental, pues se sabe que a cada gramo de diferencia a esta edad corresponden después unos 7 gramos a los 42 días. Se considera que en el plazo de una semana los pollitos deben multiplicar su peso, al menos, por 4,5 y para lograr este objetivo es prioritario asegurar un buen consumo de pienso, que además debe empezar lo antes posible (Borja, 2010).

El intervalo de tiempo desde la eclosión hasta el consumo inicial de pienso es un factor que hay que tener en cuenta. En condiciones prácticas los pollitos pueden tardar en llegar a la granja hasta 36 horas después de su nacimiento. En las explotaciones de pollos de la C.V., los pollitos llegan con una media de 1,01 días con una desviación estándar de 0,08, y con un mínimo de 1 día y un máximo de 2. En la **Figura 105** se muestra la distribución de frecuencias según la edad de entrada donde se observa que el 99,30% de las explotaciones recibe pollitos de un día. Si se analiza esta variable por provincias ( $P < 0,05$ ), se observa que todas las explotaciones de la provincia de Valencia y Alicante reciben pollitos de un día mientras que en el 1,06% de las explotaciones visitadas de la provincia de Castellón reciben los pollitos con dos días de vida, debido a que las salas de incubación se encuentran fuera de la C.V. Esto puede tener un efecto muy importante sobre el resultado final. Vieira y Moran (1999) comprobaron cómo un retraso de 24 horas en el alojamiento de los pollitos provocó una reducción de peso de más de 100 gramos a la edad de sacrificio, además de un aumento notable de la mortalidad.

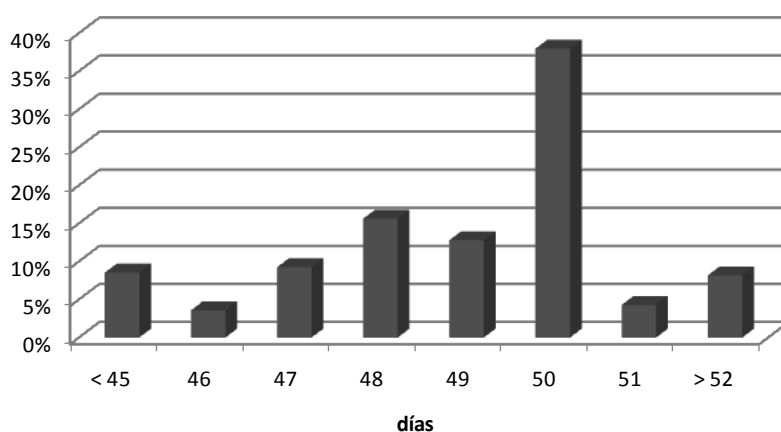


**Figura 105.-** Edad de entrada de los pollitos en las explotaciones. Año 2005

#### 3.1.4.2. Edad de salida de la explotación

Conforme aumenta la edad de las aves, el grado de engrasamiento es mayor, ya que los depósitos grasos, son tejidos de desarrollo relativo tardío. Durante los últimos cinco días de

vida, el peso total de la grasa corporal se incrementa entre un 15 y un 25% por lo que no conviene sacrificar los broilers a edades tardías, a no ser que se mantengan unos niveles adecuados de proteínas (relativamente altos) y de energía (relativamente bajos), Mateos y Méndez, (1993). Para Ricard y Touraille (1988), la duración del cebo es el factor más importante para el sabor de la carne (parece estar relacionado con la proximidad a la madurez sexual). Como media en el presente trabajo, los pollitos se mantienen hasta el día 48,91 con una desviación estándar de 2,29 con mínimos de 42 días y máximos de 55 días. La moda se encuentra en 50 días, observada en el 37,94% de las naves visitadas (**Figura 106**). Cabe destacar que Cepero (1999) sitúan la edad de sacrificio óptima en esos años a los 84-98 días, obteniendo aproximadamente los mismos pesos finales.



**Figura 106.-** Edad de salida de los pollos de las explotaciones. Año 2005

Por provincias se observan ligeras diferencias ( $P < 0,01$ ). Destaca la provincia de Alicante en la que el 72,23% de las explotaciones visitadas mantienen los pollos más de 50 días (hasta un máximo de 52 días). Este porcentaje desciende al 53,47% de la provincia de Castellón (hasta un máximo de 55 días) y al 37,67% de la provincia de Valencia (hasta un máximo de 54 días).

El manejo separado por sexos, que se va imponiendo en este sector, mejora la uniformidad de los lotes ya que permite manejar mejor la alimentación, la iluminación y la densidad de población (Mateos y Méndez, 1993). Los machos crecen más rápido, su eficiencia alimenticia es mayor y su canal contiene menos grasa de lo que ocurre con las hembras. Este hecho diferencial entre sexos podría deberse a que las hembras, como consecuencia de la mayor producción de estrógenos, tienen un mayor nivel de lípidos en sangre. De hecho, los machos castrados tienen tanta grasa en la canal como las hembras. Por otro lado, las hembras podrían tener una menor capacidad que los machos para movilizar la grasa ya depositada en el tejido adiposo (Mateos y Méndez, 1993). En la C.V., el manejo separado por sexos se observa en el 47,76% de las naves visitadas. Por provincias las diferencias son mínimas ( $P < 0,05$ ), destacando la provincia de Alicante en el que el manejo separado por sexos se ha observado en el 55,56% de las explotaciones visitadas mientras que en Valencia y Castellón los porcentajes son 46,59% y 48,65% respectivamente.

Un 6,34% de las explotaciones visitadas no realizan crianzas durante todo el año. Por provincias, Alicante es la que presenta un mayor porcentaje de estas explotaciones con un

11,76%; le sigue Castellón con un 7,89%, mientras que en la provincia de Valencia el porcentaje es de sólo 1,30%. El 3,87% de las explotaciones visitadas sólo realizan engordes en invierno mientras que el 2,47% sólo realizan crianzas en verano.

### 3.1.4.3. Pesos de salida de los animales a matadero

Un hecho conocido por todos los que intervienen en la producción de broilers (empresas de selección, multiplicadores, criadores, integradoras, etc.), es que los pollos cada vez crecen más rápidamente, es decir, a una misma edad comercial el peso cada vez es mayor. Diversas estimaciones cifran esta continua mejora, atribuible a factores genéticos, alimentarios y de manejo, en alrededor de 70 g/año, lo que equivale, aproximadamente, a la ganancia de un día por año (Castelló, 2007b). Desde el año 1957 hasta el año 2005, el crecimiento de los pollos de engorde ha aumentado más de 400% con un 50% de reducción en el índice de conversión (Zuidhof *et al.*, 2014). Sin embargo, ni todas las estirpes de pollos tienen la misma velocidad de crecimiento, ni todo se halla tan estandarizado en las granjas como para lograr los mismos resultados. Por otra parte, la crianza, mayoritariamente de machos y hembras juntos, así como las diferentes complicaciones patológicas, ambientales, etc. que pueden existir en las granjas, hacen que el peso final de un lote sea impredecible, aún para una misma granja (Castelló, 2007).

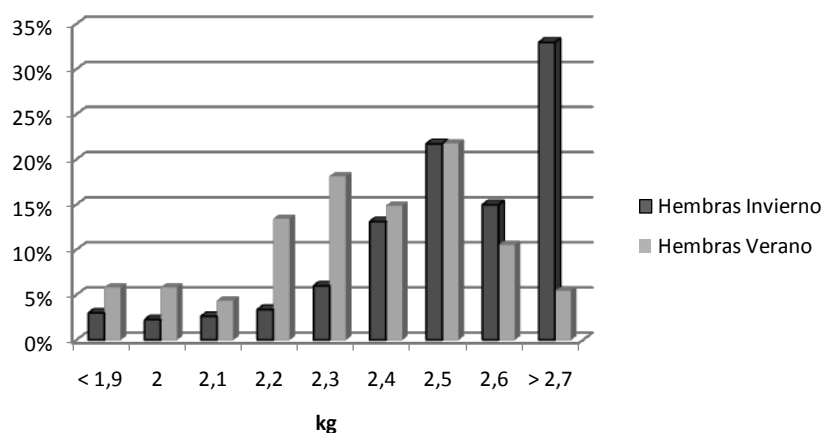
En los pesos medios de salida de este trabajo (**Tabla 34**), se observan grandes diferencias ( $P < 0,001$ ) en función del sexo y de la época del año. Las mayores temperaturas en verano, afectan al consumo de alimento y a la ganancia de peso (Tolentino *et al.*, 2008), observándose en invierno consumos alimenticios sensiblemente superiores (Rois *et al.*, 2010).

**Tabla 34.-** Pesos de salida de los pollos en kilogramos (kg). Año 2005

Pesos de salida	Media (kg)	Desviación estándar (kg)	Mínimo (kg)	Máximo (kg)	Significación
Hembras verano	2,35 <sup>a</sup>	0,23	1,60	2,90	$P < 0,001$
Machos verano	2,67 <sup>b</sup>	0,22	2,00	3,50	$P < 0,001$
Hembras invierno	2,54 <sup>A</sup>	0,25	1,70	3,30	$P < 0,001$
Machos invierno	2,90 <sup>B</sup>	0,26	2,30	3,50	$P < 0,001$

Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En las hembras, el rango de pesos en verano oscila entre 1,60 kg y 2,90 kg destacando que el 78,64% de las granjas visitadas sacan los pollos con un peso comprendido entre 2,20 kg y 2,60 kg. En invierno, el rango de pesos de salida es ligeramente superior que en verano, ya que se han encontrado pesos desde 1,70 kg hasta 3,30 kg. La moda tanto en verano como en invierno se encuentra en 2,50 kg. Las frecuencias encontradas se muestran en la **Figura 107**.



**Figura 107.-** Rango de los pesos de salida de las hembras en invierno y en verano en kilogramos (kg). Año 2005

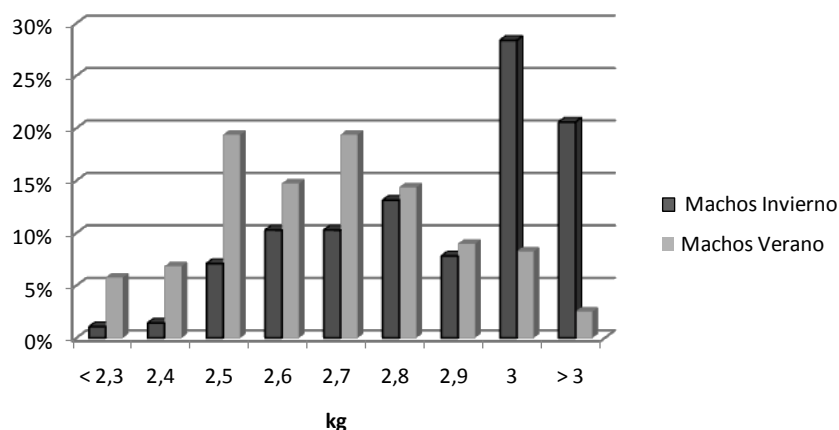
Por provincias se han encontrado pocas diferencias en el peso medio de salida (**Tabla 35**), sin embargo, el peso de salida más frecuentemente encontrado en las hembras es diferente según la provincia ( $P=0,8523$ ). En Castellón es de 2,50 kg (23,63% de las explotaciones visitadas), mientras que en la provincia de Valencia el peso de salida más frecuente es de 2,30 kg, encontrado en el 23,38% de las explotaciones. En la provincia de Alicante hay dos pesos de salida con la misma frecuencia, 2,10 kg y 2,50 kg en el 23,53% de las explotaciones visitadas.

**Tabla 35.-** Peso medio de salida en kilogramos (kg) según sexo y época de año, por provincia. Año 2005

	Castellón		Valencia		Alicante	
	Media (kg)	Desviación estándar (kg)	Media (kg)	Desviación estándar (kg)	Media (kg)	Desviación estándar (kg)
Machos Invierno	2,90 <sup>a</sup>	0,27	2,87	0,23	2,96	0,08
Machos Verano	2,67 <sup>b</sup>	0,21	2,67	0,21	2,68	0,16
Hembras Invierno	2,55 <sup>A</sup>	0,27	2,50	0,22	2,54	0,15
Hembras Verano	2,36 <sup>B</sup>	0,24	2,33	0,20	2,30	0,20

Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En los machos, los pesos de salida son superiores a los de las hembras con independencia de la época del año. En verano, el peso mínimo de salida son 2 kg mientras que en invierno el peso mínimo son 2,30 kg. En cuanto a las diferencias entre verano e invierno, en verano cabe destacar que en el 76,71% de las explotaciones visitadas se han encontrado pesos de salida comprendidos entre 2,50 kg y 2,90 kg (**Figura 108**). En invierno el peso de salida más repetido es 3 kg encontrado en el 28,37% de las explotaciones visitadas.



**Figura 108.-** Rango de los pesos de salida de los machos, en kilogramos (kg), en invierno y en verano. Año 2005

Por provincias, el peso de salida más habitual de los machos en Valencia y Alicante es de 2,70 kg (31,17% y 38,89% respectivamente) mientras que en la provincia de Castellón es 2,50 kg el peso de salida más habitual (22,83%).

#### 3.1.4.4. Clareo

Una de las actividades más frecuentes es la realización del clareo. El clareo es una técnica de manejo que se suele realizar después de pesar a los animales alrededor de los días 35-36 de engorde. Mediante el clareo, es posible controlar la densidad de los animales y trabajar a densidades iniciales más elevadas, puesto que se extrae un porcentaje variable (entre el 20-40%) de pollos dependiendo de su crecimiento. De esta forma, los pollos que queden en la granja tienen un entorno muy bueno para crecer más y con un mejor índice de conversión. La decisión de realizar o no clareo tiene una repercusión técnico-económica y depende de muchos factores, entre ellos, el ritmo de crecimiento de la manada, la estrategia empresarial del avicultor y sobre todo los niveles de demanda del "pollo de asar" (Arellano, 2014).

El clareo es una práctica realizada en el 51,07% de las naves visitadas (habitual en el 43,43% de las naves, y de manera esporádica en el 7,64%). El porcentaje de aves que se sacan en ese momento es del 28,67% con una desviación estándar de 13,29. La provincia con mayor porcentaje de clareo es Valencia, ya que se realiza de forma habitual en el 61,04% de las naves visitadas, debido a que trabaja con densidades iniciales más elevadas (tal como se ha visto en el apartado dedicado a las densidades del epígrafe 3.1.3.1. de la página 108). El porcentaje de clareo en la provincia de Castellón se sitúa en el 38,17%, y en la provincia de Alicante en el 22,22%. La provincia de Alicante, con las instalaciones más antiguas y que trabajan con las densidades más bajas, no recurren con tanta frecuencia al clareo, ya que el 44,44% de las explotaciones no realizan nunca clareo.

El programa sanitario y los tratamientos han de adaptarse en el caso de realizarse el clareo, puesto que en el momento de salir los animales, deben estar libres de cualquier

sustancia medicamentosa por lo que habrá que tener en cuenta los periodos de supresión (Arellano, 2014).

En lo que respecta al porcentaje de pollos extraído durante el clareo, el rango es muy amplio ya que se han encontrado naves en las que sólo se extrae el 3% hasta naves en las que se extrae el 80% de los pollos. En la **Tabla 36** se muestran los porcentajes más habituales de pollos que se suelen extraer en la C.V. Para Arellano (2014), lo más habitual es extraer alrededor del 25% durante el clareo.

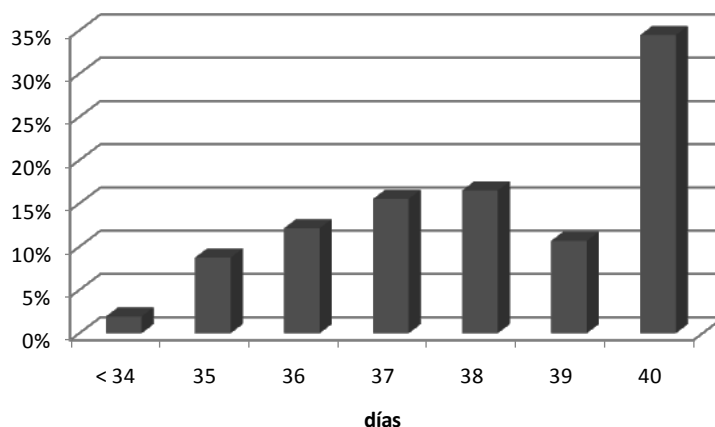
**Tabla 36.-** Distribución porcentual de los rangos de porcentaje de clareo registrados. Año 2005

% Clareo	Frecuencia	Porcentaje
20	26	13,98%
25	15	8,06%
30	20	10,75%
40	15	8,06%
50	19	10,22%
Sin clareo	185	48,93%

Por provincias se observan rangos diferentes ( $P < 0,001$ ). La provincia de Castellón es la que presenta el rango más amplio de porcentaje de nave vaciado (de 3% a 80%). La provincia de Alicante presenta porcentajes de 23% a 30% y la provincia de Valencia de 3% a 50%.

En los pesos al clareo también se observa una gran variabilidad, siendo el peso medio 2,36 kg. El peso al clareo más repetido es 1,90 kg, encontrado en el 35,58% de las explotaciones visitadas. Estos son datos similares al aportado en su estudio por Arellano (2014) cuyo peso medio del pollo para asadero es de 1,95 kg a los 35 días. En la provincia de Castellón es donde se han encontrado los pesos al clareo más elevados ( $P < 0,05$ ) siendo el peso máximo de salida 2,50 kg, mientras que en las provincias de Valencia y Alicante no superan los 2,20 kg.

En lo que respecta al día exacto de engorde en el que se realiza el clareo, la media encontrada es de 38,24 días con una desviación estándar de 2,31. El 34,47% de las naves lo realizan el día 40 y el 16,50% el día 38 (**Figura 109**).



**Figura 109.-** Distribución de las frecuencias de los días de engorde en que se clarea. Año 2005

Por provincias se han encontrado distintas frecuencias ( $P < 0,05$ ) destacando, en la provincia de Castellón la realización del clareo a los 40 días de engorde (34,09% de las

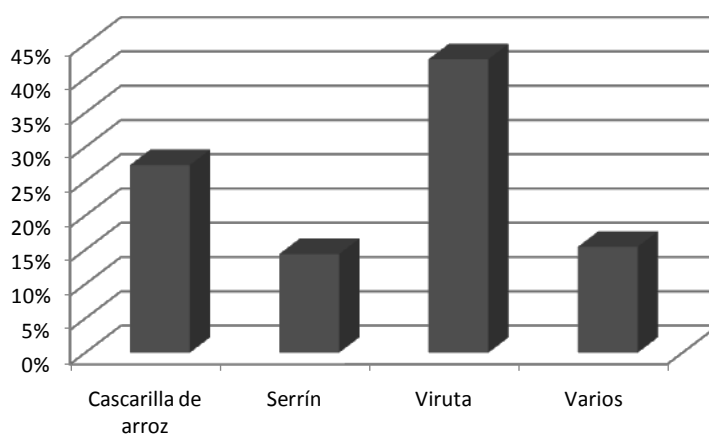


explotaciones visitadas). En la provincia de Valencia los días de clareo más frecuentes son 36 y 37 días (50% de las explotaciones visitadas) y en la provincia de Alicante 38 y 39 días (80% de las explotaciones visitadas).

La realización del clareo en granja es un factor de riesgo, pues el movimiento de una cuadrilla de cargadores, normalmente externos, actúa de forma clara como vector en la entrada de diferentes bacterias en la nave. Por ejemplo, el clareo incrementa la prevalencia de *Campylobacter spp.* en pollo (59,34 % frente a 79,12 %) según Urdaneta *et al.* (2013a), por lo que las medidas de control deben tender a impedir su entrada en cada nave de la granja, mejorando las medidas de bioseguridad. Estos mismos autores apuntan que es posible que la UE acabe regulando esta práctica en las granjas de broilers.

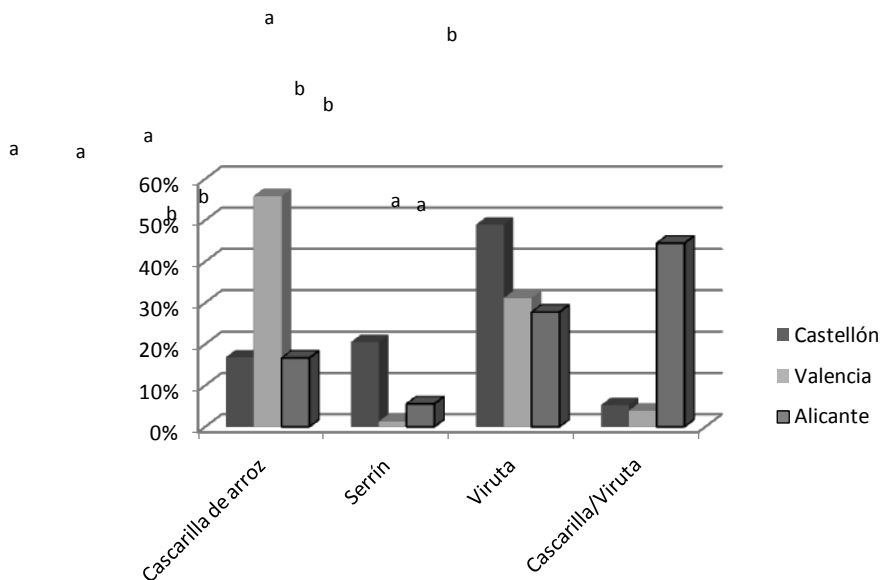
### 3.1.4.5. Material de cama utilizada

Otra de las variables estudiadas es el material utilizado para la cama. Fundamentalmente se emplean cascarilla de arroz, serrín y viruta así como combinaciones de varios de estos materiales. Las frecuencias de cada tipo se observan en la **Figura 110**.



**Figura 110.-** Tipo de cama utilizada en las explotaciones de broilers. Año 2005

El análisis del material empleado para la cama en función de la provincia (**Figura 111**) pone de manifiesto diferencias en la preferencia ( $P < 0,001$ ). Así, en la provincia de Valencia se usa preferentemente la cascarilla de arroz (55,84%), dada la gran producción de este cereal en la provincia, mientras que en la provincia de Castellón se usa mayoritariamente la Viruta de pino (48,95%). El serrín, a pesar de tener una gran capacidad de retención de agua (Shanawany, 1992), es un material prácticamente desechado en las explotaciones de las provincias de Valencia y Alicante aunque se sigue empleando en un 20,53% de las explotaciones de la provincia de Castellón.



**Figura 111.-** Tipo de cama empleado en las naves, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

La cama húmeda es la principal causa de aparición de pododermatitis en las granjas (Arnould, 2013). La pododermatitis o dermatitis por contacto es una enfermedad que afecta principalmente a las almohadillas de las patas y en los dedos, así como en la piel situada en la articulación tibiotarsiana y en la piel del pecho a nivel del esternón y tiene una prevalencia muy alta en Europa (EFSA, 2010). Todos los factores que pueden favorecer la humedad del suelo, como el tipo de cama, el sistema de abastecimiento de agua, la digestibilidad de los alimentos o la presencia de diarrea, también pueden contribuir a su aparición (Brandshaw *et al.*, 2002). Por lo tanto, es necesaria una correcta gestión de la calidad de la temperatura, humedad y ventilación dentro del edificio para minimizar el contenido de humedad de la cama (Arnould, 2013), y la capacidad de retención de agua del material elegido como cama es por tanto clave para minimizar esta consecuencia. En general, todos los materiales que se utilizan en la C.V. tienen una capacidad de retención de agua elevada, por lo que los materiales por sí mismos, no parece que supongan un factor de riesgo para la pododermatitis.

### 3.1.4.6. Medidas de bioseguridad

Tal como se menciona en el bloque de instalaciones, para determinar las medidas de bioseguridad en las explotaciones de la C.V., se han considerado una gran cantidad de parámetros destacando el vallado perimetral, vado sanitario, malla pajarera y el programa de limpieza y desinfección. También se han tenido en cuenta otros factores como el estado de los alrededores de las naves, el área accesible y usada por los camiones, la distancia a otras granjas de pollos, la gestión de los cadáveres, la presencia de animales domésticos y otros animales, el programa de desratización y el control de las visitas.

En este apartado sólo se desarrollan las variables de bioseguridad relacionadas con el manejo como el programa de limpieza y desinfección, el control de roedores u otros animales, la gestión de los cadáveres y el control de las visitas.

#### ❖ Programa de Limpieza y Desinfección

El programa de limpieza y desinfección es una de las medidas de bioseguridad más importantes, ya que un buen programa permitirá cortar los ciclos de transmisión de

enfermedades entre los lotes (teniendo en cuenta también las medias de bioseguridad anteriormente mencionadas). Se debe evitar el contacto de los pollitos con materia orgánica, polvo, plumas y otros desechos de la manada anterior (Meroz y Samberg, 1995). Algunos agentes patógenos pueden sobrevivir durante un largo tiempo en el medio ambiente sin la presencia de aves de corral (Jeffrey, 1997) por lo que el programa de limpieza y desinfección deberá realizarse de forma sistemática y rigurosa.

Numerosos estudios epidemiológicos ponen de manifiesto la importancia de la limpieza y desinfección (L&D) en la persistencia de Salmonella en avicultura. Rose *et al.*, (2000) observaron unos niveles de contaminación por Salmonella del 69,80% y 38,40% en muestras ambientales, antes y después de la L&D, respectivamente. Resultados similares fueron obtenidos por Marín *et al.*, (2011) con 41,30% y 20%, antes y después de la L&D, respectivamente. Existen diferentes hipótesis de por qué la bacteria permanece en el ambiente después de realizar la L&D, como un uso incorrecto de los desinfectantes, la dureza y temperatura incorrectas del agua de limpieza o la capacidad de las cepas de producir *biofilm* (matrices de polisacáridos producidas por bacterias que se adhieren a las superficies y protegen a las bacterias y otros patógenos contra el lavado y la desinfección), (Carrique-Mas *et al.*, 2009).

Todas las explotaciones visitadas en este trabajo disponen de un programa de limpieza y desinfección de las naves. En todas ellas, es el propio ganadero el que se encarga de realizarlo. Uno de los primeros parámetros que se ha tenido en cuenta es el origen del agua utilizada para la L&D. Independientemente del origen del agua (79,10% de los casos procede de la red pública, el 18,70% de pozo y en el 2,10% restante agua con otros orígenes), será necesario tener conocimiento de la calidad del agua utilizada a nivel microbiológico y físico-químico mediante análisis anuales.

Para caracterizar el procedimiento de L&D se han tenido en cuenta una gran cantidad de variables que serán desarrolladas a continuación.

#### a) Retirada del estiércol

El primer paso para la L&D de las naves tras la salida de los pollos es la retirada del estiércol. El equipo empleado para retirar el estiércol puede causar también la propagación de agentes patógenos, sobre todo si se emplea el mismo material para retirar el estiércol y para repartir la cama (Lister, 2008); por ello se recomienda utilizar diferentes equipos claramente diferenciados (incluso de diferentes colores) para evitar equivocaciones. Sorprendentemente, en torno al 65% de los ganaderos encuestados utilizan las mismas herramientas para la retirada del estiércol y para la colocación de la cama limpia para la siguiente manada, siendo un importante foco de contaminación. Cabe destacar el alto porcentaje de explotaciones de la provincia de Castellón que utilizan la misma herramienta (74,29%), quizá relacionado con la edad más avanzada de los titulares y un menor nivel de formación. En la provincia de Alicante, este porcentaje desciende a 61,11% y en la de Valencia hasta 43,84%.

Otro factor importante desde el punto de vista de la bioseguridad, ya que es un posible foco de contaminación, es la acumulación del estiércol cerca de la nave (**Figura 112**). Játiva

(2005) recomienda acumularlo a una distancia mínima de la granja de 1,50 km. En el caso de la C.V., un 14,70% de las explotaciones presenta problemas de espacio y no tiene más remedio que acumular el estiércol muy cerca de las naves (a menos de 100 metros) con las implicaciones en bioseguridad que ello conlleva. Las provincias de Castellón y Valencia presentan porcentajes similares (10,87% y 15,58% respectivamente) mientras que en la provincia de Alicante, con las explotaciones más antiguas, este porcentaje se sitúa en el 50% de las naves visitadas.

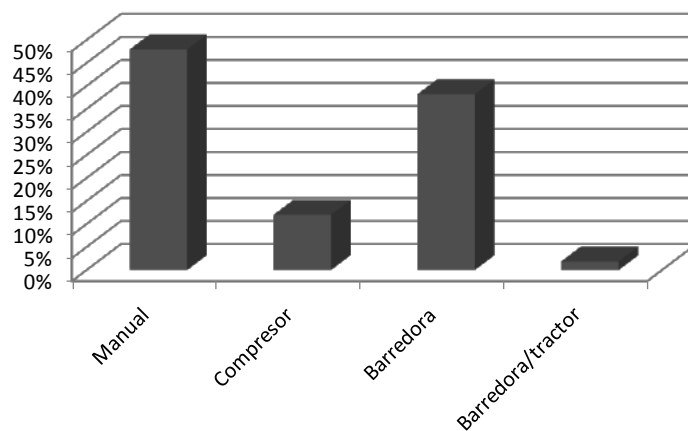


**Figura 112.-** Acúmulo de estiércol en las naves a menos de 100 metros (m). Año 2005

En lo que respecta a la gestión del estiércol, un 95% contestaron que es el propio ganadero el que gestiona el estiércol frente a un 5% que tiene contratado los servicios de una empresa externa para la retirada y eliminación del estiércol.

b) Barrido

La mayoría de ganaderos barren las naves como paso previo a la limpieza y desinfección de las mismas (un 6,32% de los ganaderos no realizan este procedimiento). La forma manual (forma tradicional mediante escoba) es la más habitual (47,94%), aunque algunos también la realizan de forma automática ayudándose de una barredora (38,20%) o un compresor (11,99%), (**Figura 113**).



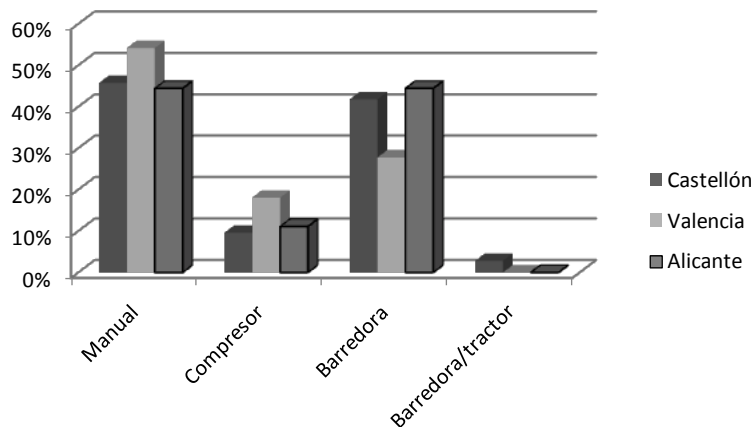
**Figura 113.-** Métodos de barrido empleado en las naves visitadas. Año 2005

a a a a

b

b

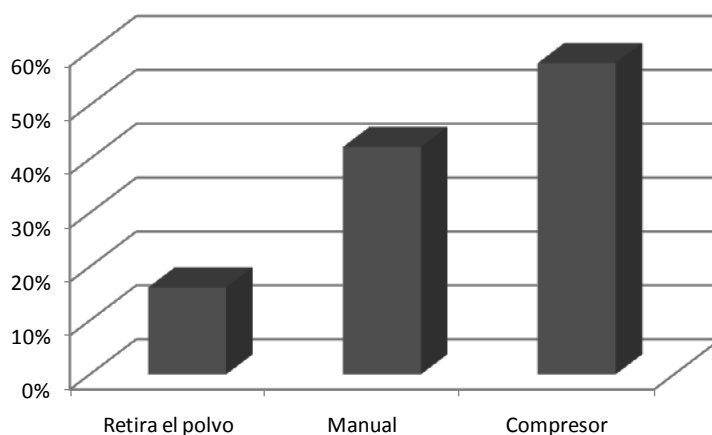
El barrido manual es el método más utilizado en las tres provincias, (**Figura 114**) seguido por el uso de la barredora mecánica. Por el contrario, la barredora-tractor es el sistema menos empleado. Las diferencias por provincias son pequeñas ( $P < 0,05$ ), pero se observa que en la provincia de Valencia hay una mayor tendencia a realizar el barrido manual ya que el 54,16% de las explotaciones visitadas utilizan este procedimiento. En la provincia de Alicante se observan similares frecuencias (44,44%) tanto para el barrido manual como con barredora. Cabe destacar que sólo se han encontrado barredoras enganchadas a tractor en la provincia de Castellón. El uso del compresor no es generalizado en ninguna de las provincias, siendo su porcentaje de empleo máximo en la provincia de Valencia de 18,06%.



**Figura 114.-** Métodos de barrido empleados en las naves según la provincia. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

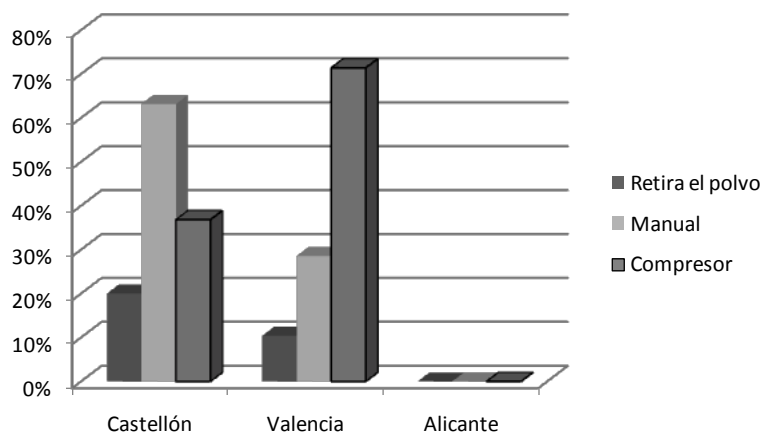
### c) Eliminación del polvo

Tras el barrido, son pocos los ganaderos que quitan el polvo de las naves, ya que sólo el 16,14% de los ganaderos reconoce realizarlo habitualmente. Esto puede acarrear problemas con la recirculación de microorganismos, entre ellos *Salmonella spp.* y *Campylobacter spp.* puesto que se pueden encontrar en el polvo y tienen una gran resistencia (Láinez *et al.*, 2008). Para eliminar el polvo se utilizan dos métodos: manualmente con la ayuda de trapo y/o escoba o mecánicamente mediante un compresor de aire. En la **Figura 115** se muestran las frecuencias de cada método.



**Figura 115.-** Métodos empleados para eliminar el polvo de las naves. Año 2005

La eliminación del polvo es más frecuente ( $P < 0,01$ ) en la provincia de Castellón (20%) que en la de Valencia (10,39%), siendo una práctica inexistente entre los ganaderos encuestados de la provincia de Alicante (Figura 116). El método más empleado en Castellón para eliminar el polvo es el compresor (63,16%) mientras que en la provincia de Valencia lo hacen de forma manual (71,43%).



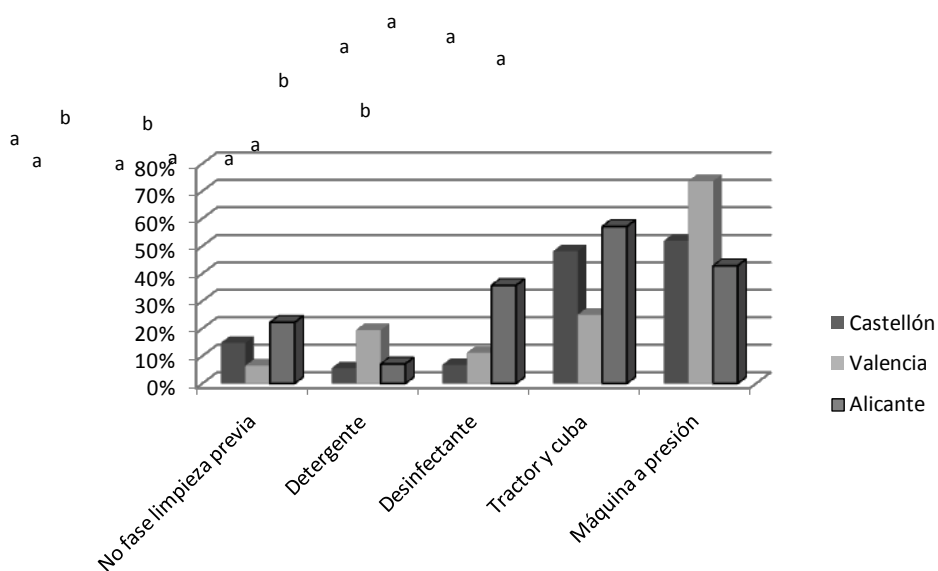
**Figura 116.-** Métodos empleados para eliminar el polvo de las naves, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

#### d) Fase de limpieza

El principal fallo de la mayoría de programas de bioseguridad es la limpieza incorrecta de las naves. Esto implica que el desinfectante tiene que eliminar más patógenos y debe hacerlo con restos de grasa, *biofilms*, cal y materia orgánica, reduciéndose así su eficacia. La importancia de una buena limpieza, se evidencia al observar una nave de engorde tras cargar los animales, que suele tener un recuento bacteriano de 50 millones/cm<sup>2</sup>. Un buen lavado con agua fría puede reducirlo a 20 millones/cm<sup>2</sup>, pero si se utiliza agua caliente y un buen detergente se puede rebajar el recuento hasta las 100.000/cm<sup>2</sup>. El objetivo tras la desinfección son 500/cm<sup>2</sup> o menos (cifras de acuerdo a Waddilove, 2012).

En el presente trabajo, un 12,98% de las explotaciones visitadas no realizan una primera fase de limpieza previa a la desinfección. Sin duda, en estas explotaciones la eficacia de los desinfectantes será bastante limitada consolidándose los ciclos de transmisión de enfermedades entre lotes. No es muy frecuente la utilización de detergente ni desinfectante en esta primera fase de limpieza (9,68% respectivamente) utilizándose únicamente agua en la mayoría de las explotaciones.

Por provincias (Figura 117), Valencia es la que presenta un mayor porcentaje de explotaciones (93,51%) que realizan esta primera fase de limpieza ( $P < 0,01$ ), seguido de la provincia de Castellón con un 85,26%. En el último lugar se encuentra la provincia de Alicante con un 77,78% de las explotaciones.



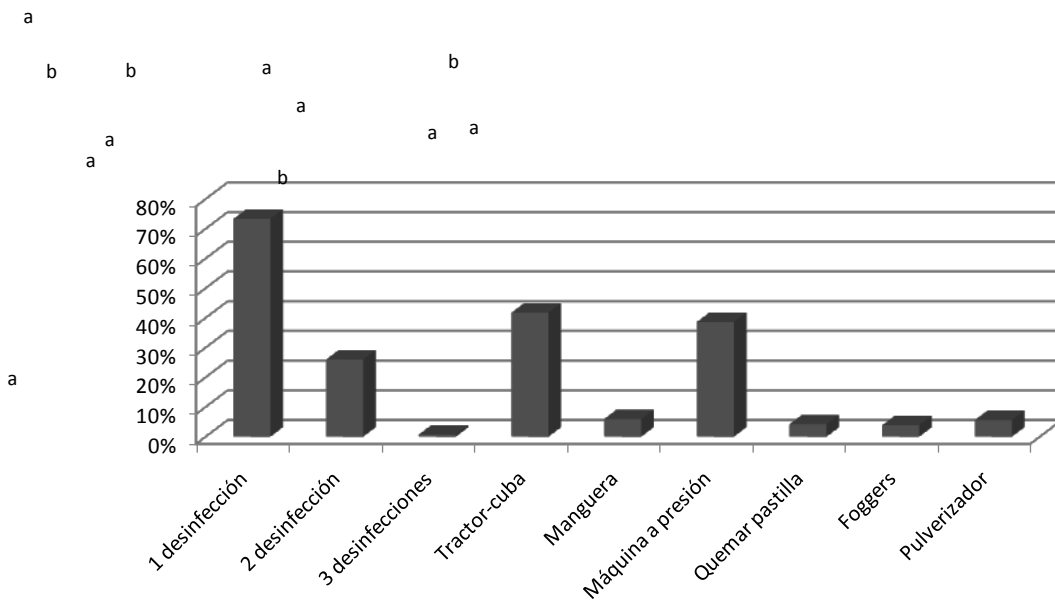
**Figura 117.-** Fase de limpieza previa a la desinfección, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Valencia es además la provincia que presenta un mayor porcentaje ( $P < 0,05$ ) de explotaciones (19,44%) que utilizan detergente en esta primera fase. La provincia de Alicante apenas supera el 7,14% y la provincia de Castellón, el 5,56%. El uso de desinfectante en esta primera fase (9,64%) es similar al del detergente, siendo esta vez Alicante la provincia que presenta un mayor porcentaje con 35,71%.

Mayoritariamente se utilizan dos métodos diferentes para la limpieza: mediante un tractor y una cuba y con una máquina de agua a presión. Como dato anecdótico, cabe mencionar que una explotación de la provincia de Valencia utiliza los *foggers* para la realización de esta fase previa a la desinfección. Los porcentajes de elección entre los dos métodos varían ligeramente según la provincia ( $P < 0,05$ ), como se puede apreciar en la **Figura 117**. En las provincias de Castellón y Alicante los porcentajes de ambos métodos son relativamente similares aunque cabe destacar que en la provincia de Castellón predomina ligeramente la utilización de la máquina a presión mientras que en la provincia de Alicante predomina la utilización del tractor/cuba. En la provincia de Valencia se observa una clara preferencia en la utilización de la máquina a presión (73,61%) frente al otro método (25%).

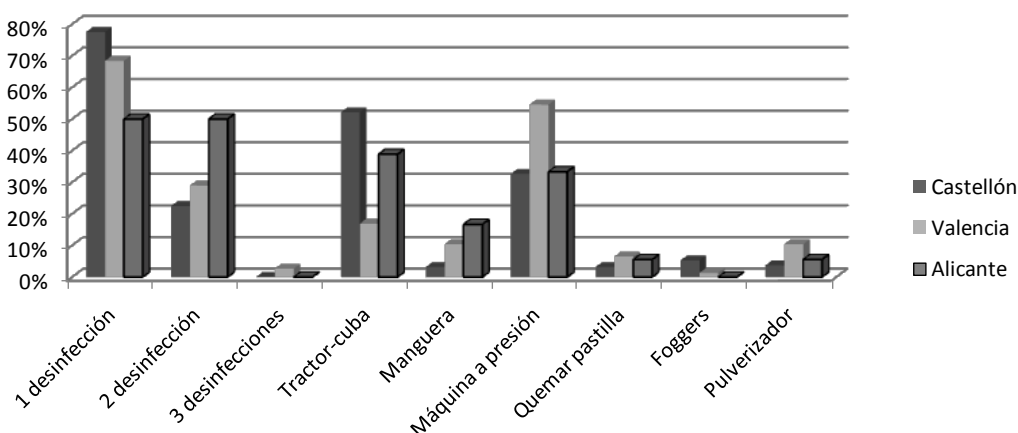
#### e) Fase de desinfección

Todas las explotaciones visitadas realizan la fase de desinfección. La mayor parte de las explotaciones realiza una única desinfección, concretamente el 73,31%. Este valor baja hasta el 25,98% en el caso de explotaciones que realizan dos desinfecciones y hasta el 0,71% en aquellas que realizan tres desinfecciones (**Figura 118**). Para llevar a cabo la desinfección, se han encontrado seis procedimientos diferentes siendo el más empleado el tractor/cuba (41,75%) seguido de la máquina de agua a presión (38,60%). En un porcentaje inferior se utiliza la manguera (5,96%). Los métodos con menor frecuencia de uso son los atomizadores, los *foggers* y las pastillas de quemar (3,86%, 5,61% y 4,21% respectivamente).



**Figura 118.-** Número de desinfecciones y procedimiento de desinfección. Año 2005

Analizando la fase de desinfección según la provincia (**Figura 119**) hay ligeras diferencias ( $P < 0,05$ ). Sólo en explotaciones de la provincia de Valencia se realizan tres desinfecciones y mientras que en las provincias de Castellón y Valencia lo habitual es una desinfección, en las explotaciones de la provincia de Alicante se realizan una o dos desinfecciones en las mismas proporciones. En referencia al procedimiento, la máquina a presión es el método más frecuente en la provincia de Valencia, mientras que en la provincia de Castellón se usa más el tractor y la cuba. En Alicante los porcentajes son más homogéneos entre estos dos métodos destacando ligeramente el uso del tractor con la cuba.



**Figura 119.-** Número de desinfecciones y procedimiento de desinfección por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Dentro de este programa de desinfección es importante destacar que en el 77% de las explotaciones no se realiza una desinfección específica de los comederos y bebederos, con las implicaciones que podría tener para la recirculación tanto de *Salmonella spp.* como de otros microorganismos.



#### f) Desinfectantes utilizados

La selección de un desinfectante es el paso más importante en la preparación de un programa efectivo de bioseguridad. Los principales puntos a considerar en la elección del producto según Woodger y Grezzi (2012) son:

- Eficacia: el espectro biocida del producto debería asegurar un control efectivo de todos los microorganismos patógenos (virus, bacterias y hongos) que normalmente afectan a las aves.
- Seguridad: debe ser seguro para el operario, para los animales, no dejar residuos en la carne, no ser corrosivo para los equipos y seguro para el medio ambiente.
- Coste: tener una relación coste beneficios favorable.

Además de la selección de un buen producto, es necesario realizar un correcto uso del mismo para obtener los resultados deseados, teniendo en cuenta la tasa de dilución, el volumen de aplicación y el tiempo de contacto (Sanagustín y Calabria, 2011). La correcta concentración del desinfectante es un factor implicado en la eficacia de la desinfección y diluciones incorrectas llevarán consigo fallos en los programas de limpieza y desinfección (Marín *et al.*, 2009).

En este trabajo se han registrado una amplia gama de desinfectantes (16 productos o combinaciones de productos diferentes). En la **Tabla 37** se muestran ordenados por frecuencias. El desinfectante más utilizado para la desinfección de las instalaciones es un producto comercial cuyo único principio activo es el *glutaraldehído*. Este desinfectante es utilizado en el 19,92% de las naves. El glutaraldehído como principio activo también es utilizado en más explotaciones combinado con otros compuestos activos (43,36%).

**Tabla 37.-** Principales desinfectantes empleados en la fase de desinfección. Año 2005

Principios activos	Frecuencia	%	% acumulado
Glutaraldehído	51	19,92%	19,92%
Didecildimetilamonio/Formaldehído Glioxal/Glutaraldehído	45	17,58%	37,50%
Peróxido de hidrógeno y ácido peracético	40	15,63%	53,13%
Aceite fenólico (HBTA)	33	12,89%	66,02%
Fenoles sintéticos	32	12,50%	78,52%
Cresoles/Xilenoles	16	6,25%	84,77%
Glutaraldehído/formaldehído	9	3,52%	88,29%
Formaldehído (pastillas)	8	3,13%	91,42%
Formaldehído (líquido)	6	2,34%	93,76%
Hipoclorito sódico	5	1,95%	95,71%
Didecildimetilamonio/Glutaraldehído	4	1,56%	97,27%
Peróxido de hidrógeno y ácido peracético/ formaldehído	3	1,17%	98,44%
Glutaraldehído/Formaldehído/Glioxal	2	0,78%	99,22%
Complejo yodonil fenoxipolietoxietanol	1	0,39%	99,61%
Laurel sulfato sódico/p-amilfenol terciario	1	0,39%	100,00%

El segundo desinfectante de elección (17,58% de las explotaciones encuestadas) está compuesto por una combinación de cuatro principios activos: *didecildimetilamonio*, *formaldehído*, *glioxal* y *glutaraldehído* y el tercero está compuesto por una combinación de *peróxido de hidrógeno* y *ácido peracético*. Este desinfectante es empleado en el 15,63% de las explotaciones.

Haciendo referencia a los principios activos, el segundo principio activo más utilizado es el *formaldehído*, dicho compuesto se ha encontrado como único principio (en forma líquida o sólida) en el 5,47% de las explotaciones visitadas o combinado con otros principios activos tal como se puede observar en la **Tabla 37** (28,52%). Diferentes autores defienden que productos con base formaldehído son los más efectivos para eliminar Salmonella, incluso en presencia de materia orgánica, aunque presenta algunos inconvenientes como su alto coste económico y las propiedades cancerígenas de sus componentes, que dificultan la aplicación (Marín *et al.*, 2009).

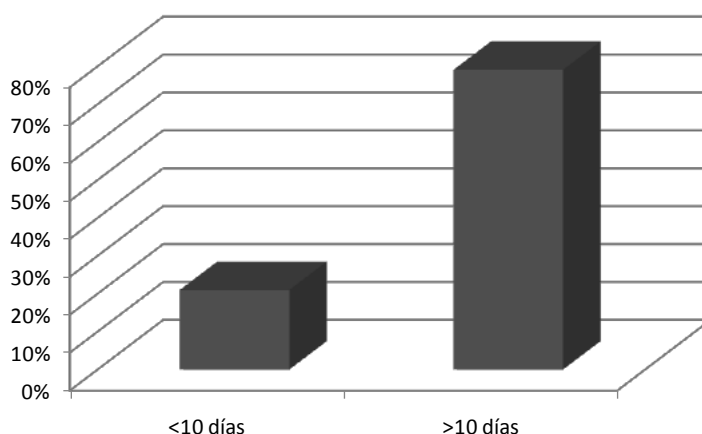
Los porcentajes de elección de un producto u otro varían significativamente entre las distintas provincias (**Tabla 38**). En la provincia de Castellón, cuatro son los desinfectantes utilizados mayoritariamente (80,36%) siendo, el compuesto por *peróxido de hidrógeno* y *ácido peracético*, el desinfectante más usado. Dicho desinfectante se ha encontrado en el 22,02% de las explotaciones visitadas. Las provincias de Valencia y Alicante coinciden en la preferencia del primer desinfectante, ya que en ambas provincias el desinfectante más empleado es el compuesto por *fenoles sintéticos* (24,29% y 27,78% respectivamente). El segundo desinfectante más empleado en la provincia de Valencia es el compuesto únicamente por *glutaraldehído* (15,71% de las explotaciones encuestadas) mientras que en la provincia de Alicante, el segundo desinfectante de elección es el compuesto por *cresoles/xilenoles* (22,22%).

**Tabla 38.-** Desinfectantes empleados en la fase de desinfección, por provincias. Año 2005

Principios activos	Porcentaje
<b>CASTELLÓN</b>	
Peróxido de hidrógeno y ácido peracético	22,02%
Glutaraldehído	22,62%
Didecildimetilamonio/Formaldehído Glioxal/Glutaraldehído	19,05%
Aceite fenólico (HBTA)	16,67%
<b>Total</b>	<b>80,36%</b>
<b>VALENCIA</b>	
Fenoles sintéticos	24,29%
Glutaraldehído	15,71%
Didecildimetilamonio/Formaldehído Glioxal/Glutaraldehído	15,71%
Glutaraldehído/formaldehído	35,71%
<b>Total</b>	<b>91,42%</b>
<b>ALICANTE</b>	
Fenoles sintéticos	27,78%
Cresoles/Xilenoles	22,22%
Glutaraldehído/formaldehído	22,22%
<b>Total</b>	<b>72,22%</b>

Hay que tener en cuenta que con independencia del desinfectante utilizado, la capacidad de la bacteria de desarrollar *biofilm* le va a conferir hasta 1000 veces más resistencia a las agresiones externas que las bacterias que no lo producen. Sin embargo, en el estudio realizado por Marín *et al.* (2009) se demuestra que aplicando el desinfectante a la concentración adecuada se consigue una inactivación completa de las bacterias con independencia del principio activo utilizado (glutaraldehído, formaldehído o ácidos orgánicos y agentes oxidantes) y la capacidad o no de desarrollar *biofilm* por la bacteria.

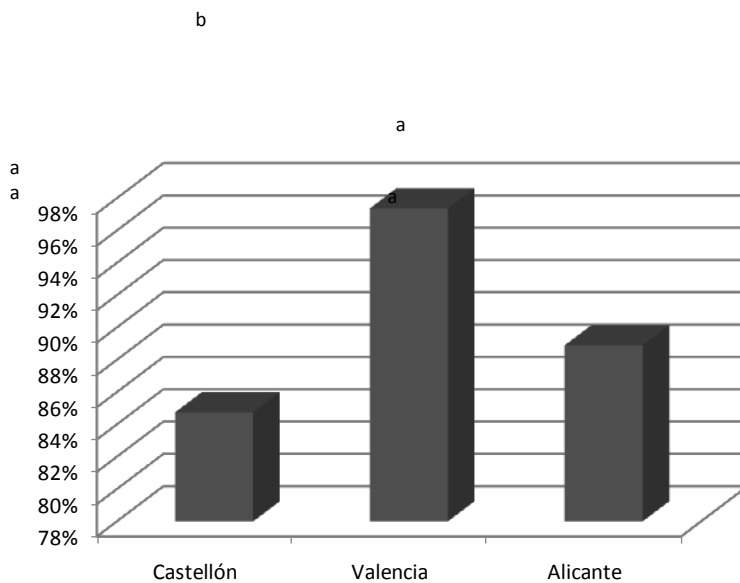
Lo que ocurre es que uno de los principales problemas para el control de *Salmonella spp.* a nivel de campo, es que cada vez las exigencias del mercado hace que los vacíos sanitarios sean más cortos y que por tanto, las naves tengan que estar limpias y desinfectadas en el menor tiempo posible (Marín *et al.*, 2009). Durante el vacío sanitario se deben arreglar los desperfectos de la nave producidos durante el engorde anterior, limpiar, desinfectar, desinsectar y desratizar. Como media, en la mayoría de las explotaciones visitadas, desde la desinfección hasta la entrada de los nuevos pollitos transcurren más de 10 días (**Figura 120**). lo cual estaría en el límite para la realización de todas estas tareas y un correcto vacío sanitario de acuerdo al trabajo de Marín *et al.* (2009).



**Figura 120.-** Días transcurridos desde la desinfección hasta la entrada de los pollitos. Año 2005

El porcentaje más elevado de explotaciones que superan los 10 días se encuentra en la provincia de Castellón con un 85,31%, seguido por el 72,73% de la provincia de Valencia y finalmente el 44,44% de la provincia de Alicante ( $P < 0,001$ ).

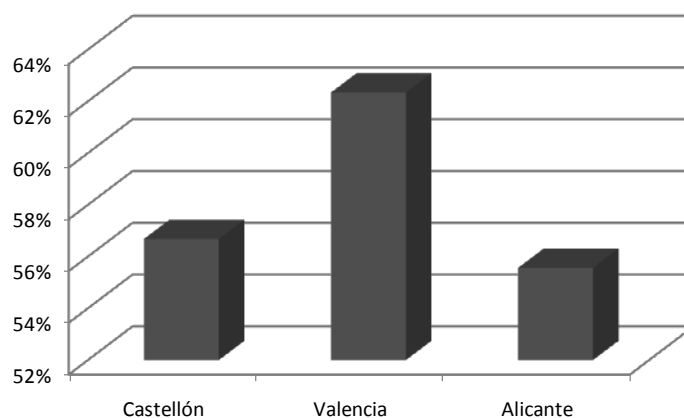
En torno al 88,56% de las granjas visitadas realizan además de la desinfección de las naves, la desinfección de la zona de accesos a las naves, disminuyendo de esta manera la probabilidad de contaminación. Por provincias (**Figura 121**), destaca la provincia de Valencia ya que la mayoría de las explotaciones visitadas desinfectan los accesos a las naves (97,37%), le sigue la provincia de Alicante con un 88,89% de las explotaciones y por último la provincia de Castellón con un 84,75% ( $P < 0,001$ ).



**Figura 121.-** Desinfección de los accesos a las naves, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Los insectos presentes en la cama, son un importante vector de agentes patógenos; por ejemplo, los escarabajos de la cama se han asociado con la propagación de la enfermedad de Gumboro, *Campylobacter spp.*, *Salmonella spp.*, y la enfermedad de Marek (Lister, 2008). De igual manera, las moscas, especialmente *Musca domestica* (mosca doméstica) constituyen un riesgo de introducción de *Campylobacter spp.* en las naves (Urdaneta *et al.*, 2013b) y favorecen su propagación entre lotes (Graham *et al.*, 2008).

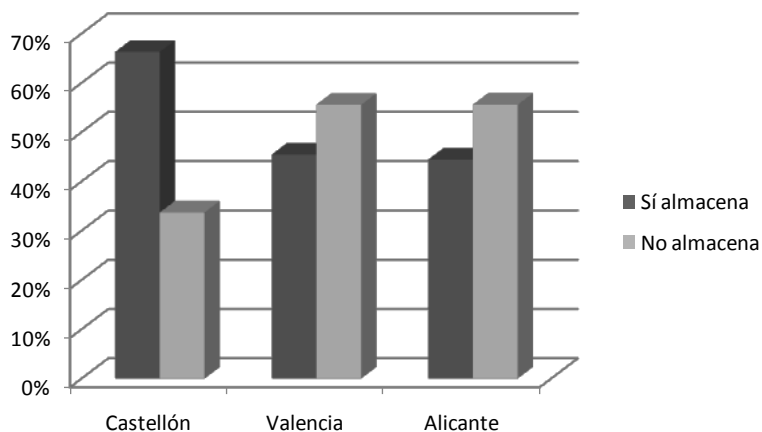
Por tanto, el hecho de no aplicar un insecticida entre los engordes puede provocar la recirculación de los agentes patógenos. La gran mayoría de titulares son conscientes de esto y aplican un insecticida durante el proceso de limpieza y desinfección, sobre todo antes de la retirada de la yacija y al final del proceso de la desinfección. La provincia de Valencia presenta un porcentaje mayor de desinsectación ( $P < 0,01$ ) que el resto de provincias (62,34% de las explotaciones visitadas). (**Figura 122**).



**Figura 122.-** Aplicación de insecticidas, según las provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Otro factor a tener en cuenta desde el punto de vista de bioseguridad, es el almacenamiento de cama limpia en el interior de las naves durante los engordes, por la posibilidad de constituir un foco de contaminación para el siguiente lote. Cabe destacar que el 58,97% de las explotaciones visitadas sí que almacenan la cama limpia dentro de la misma

nave. El porcentaje más elevado de explotaciones en las que se da esta situación, aparece en la provincia de Castellón con un 66,29% de las explotaciones visitadas ( $P < 0,05$ ). Le sigue la provincia de Valencia con 45,45% y por último la provincia de Alicante con el 44,44% de las explotaciones visitadas (**Figura 123**).



**Figura 123.-** Almacenamiento de cama limpia en el interior de las naves. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

#### ❖ Tratamientos del agua

El agua de consumo de las aves debe ser de calidad y esto obliga, independientemente del origen, a elegir un producto para higienizarla. A la hora de seleccionarlo hay que tener en cuenta:

- su espectro bactericida
- su neutralidad en la variación de las características físico-químicas del agua (sobre todo el pH)
- su eficacia frente al *biofilm*

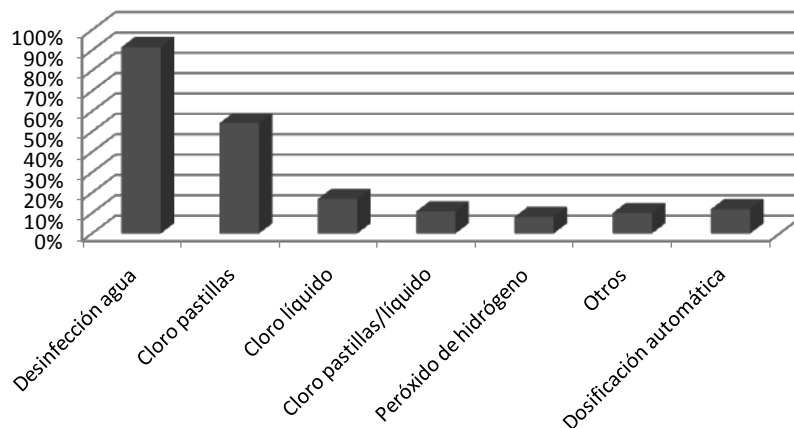
El Real Decreto 140/2003 tiene en cuenta la utilización de otros productos además del cloro para la potabilización del agua. El cloro, higienizante universal y ampliamente utilizado en ganadería ha sido la opción exclusiva para el tratamiento de aguas durante muchos años (Buxadé, 1998).

La supercloración o los tratamientos continuos de cloro en los pozos o depósitos de agua, sin unos análisis periódicos del agua de bebida, no son prácticas muy recomendables, ya que un exceso de cloro puede provocar un descenso en el consumo de agua por parte de las aves (Quiles y Hevia, 2005a).

En todas las explotaciones cuyo origen del agua es un pozo, realizan algún tratamiento al agua. Sin embargo, en algunas de las explotaciones cuyo origen del agua proviene de la red pública, confían en la calidad del agua recibida y no aplican ningún tratamiento al agua (9,45% de ellas). Los productos más empleados para la desinfección del agua se muestran en la **Figura 124**.

b

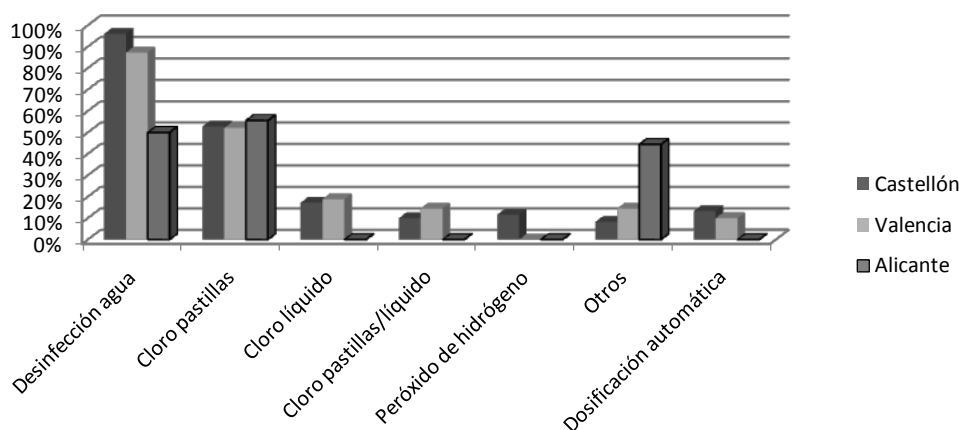
a



**Figura 124.-** Sistema de desinfección del agua de las naves visitadas. Año 2005

El cloro, tal y como apuntaba Buxadé (1998) tanto en su formato líquido como en pastillas es el producto más empleado para la desinfección del agua seguido del peróxido de hidrógeno (agua oxigenada). El cloro en pastillas es el formato más utilizado, ya que se usa exclusivamente en el 54,23% de las explotaciones visitadas mientras que en el 16,92% utilizan cloro en forma líquida. En un 10,76% de las explotaciones utilizan el cloro en ambos formatos. Otros compuestos empleados para la desinfección del agua son el ácido acético, el hipoclorito sódico (lejía) o el sulfamán, pero ya en un menor porcentaje (10,02% total). En lo que respecta a la dosificación automática del desinfectante, sólo el 11,88% de las naves visitadas lo disponen.

Analizando esta variable por provincias (**Figura 125**), se observa que en Alicante ( $P < 0,05$ ), la mitad de las explotaciones no utilizan ningún sistema de desinfección del agua (de relativa importancia ya que son explotaciones abastecidas por la red pública) mientras que la otra mitad utilizan cloro preferentemente en pastillas (55,56%) y una combinación de cloro y agua oxigenada (44,44%).



**Figura 125.-** Sistema de desinfección del agua de las naves visitadas por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En la provincia de Castellón, el 4% de explotaciones que no utiliza ningún sistema de desinfección del agua se abastecen de la red pública. El producto con diferencia más empleados es el cloro, en un 80% de las explotaciones (52,78% en pastillas, 17,22% líquido y 10% combinación de ambos), seguido del agua oxigenada (12,20%). Un pequeño porcentaje de

explotaciones utilizan ácido acético, lejía y/o una combinación de cloro o agua oxigenada con estos productos.

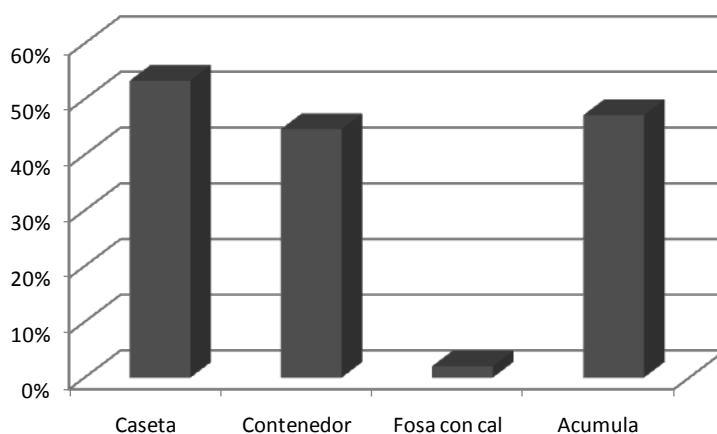
En la provincia de Valencia, el 12,70% de las explotaciones no utilizan ningún producto para desinfectar el agua (todas ellas se abastecen de la red pública). El producto más usado es el cloro, siendo utilizado exclusivamente en el 85,50% de las explotaciones (52,17% en pastillas, 18,84% líquido y 14,49% una combinación de ambos). También se utilizan pero en menor porcentaje combinaciones de cloro y agua oxigenada y sulfumán con ácido acético, lejía o cloro.

En lo que respecta a la dosificación automática (**Figura 125**), en la provincia de Alicante no se observa ninguna nave que dispone de este sistema mientras que en las provincias de Castellón y Valencia se observan porcentajes similares (13,33% y 10% respectivamente).

#### ❖ Gestión de los cadáveres

La nueva legislación (Reglamento 142/2011 de la Comisión, del 25 de Febrero) desautoriza la forma clásica de gestión de los cadáveres en pro de tratamientos seguros. Actualmente existen dos sistemas mayoritarios: el depósito de los cadáveres en contenedores propios dentro de la explotación (44,62%) o en casetas comunitarias (53,33%), este caso sólo en la provincia de Castellón y gestionados por la Diputación. El empleo de fosa con cal sólo está autorizado para las zonas remotas contempladas en la legislación (tres de las explotaciones visitadas).

Los cadáveres son un importante foco de contaminación para los animales, y debido a esto, en el cuestionario estaba contemplado una pregunta sobre la frecuencia en la que acudía el ganadero a las casetas. Un 47,13% de los ganaderos reconoce no ir diariamente, acumulando los cadáveres en alguna zona de la explotación hasta llevarlos a la caseta con las implicaciones sanitarias y de bioseguridad que ello conlleva (**Figura 126**). También está contemplada la distancia a la que se encuentra el contenedor de la nave. En el 65,91% de las naves el contenedor se encuentra a más de 20 m pero en el 34,09% restante el contenedor se encuentra a menos de 10 m, demasiado cerca de la nave.

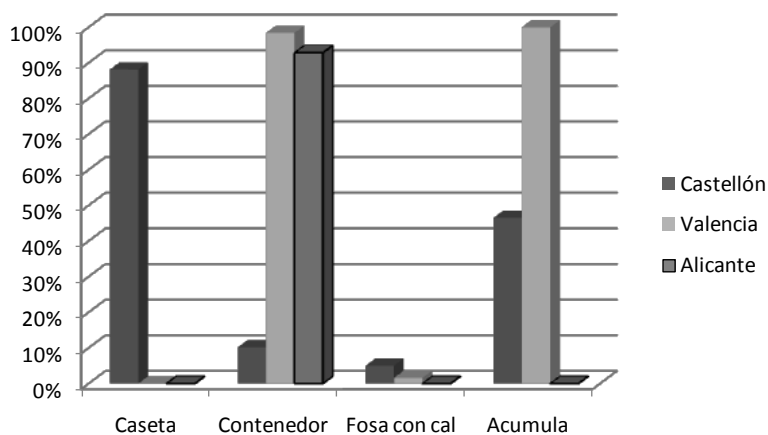


**Figura 126.-** Gestión de los cadáveres en las explotaciones visitadas. Año 2005

En la provincia de Alicante<sup>a</sup> todas las explotaciones visitadas disponen de un contenedor individual donde depositar los cadáveres. Dichos contenedores son vaciados por una empresa responsable varias veces por semana. En el 62,07% de las explotaciones el contenedor se encuentra<sup>a</sup> alejado a más de 20 m de la nave.

La provincia de Castellón dispone, aparte de los contenedores (presentes en el 10,08% de las explotaciones y situados en el 56% de los casos a menos de 20 m de las naves), de las casetas comunitarias en las poblaciones donde está situada la explotación, donde cada ganadero lleva los cadáveres (86,55%). Un 44,53% de estos ganaderos no los lleva diariamente, sino que acumula hasta una cierta cantidad incumpliendo así la legalidad y con las consecuencias respecto a la bioseguridad que conlleva. En dos explotaciones (que suponen un 1,36% del total) dicen utilizar fosas con cal, por ser zonas remotas.

En la provincia de Valencia el 98,41% de las explotaciones disponen de contenedores que en el 66,22% de los casos se encuentran situados a más de 20 m de la nave. Una de las explotaciones visitadas disponía de una fosa con cal (**Figura 127**).



**Figura 127.-** Gestión de los cadáveres, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

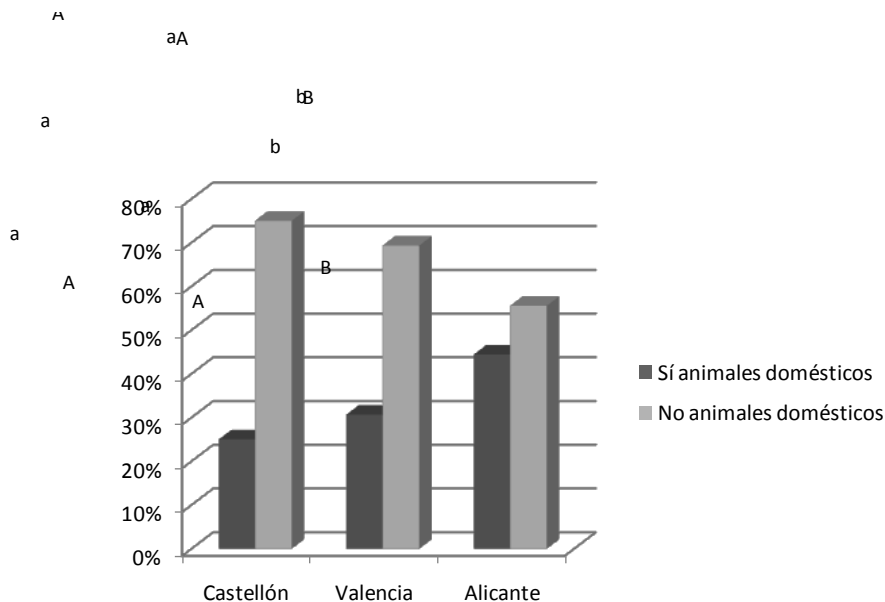
#### ❖ Control de los animales domésticos

Dentro del cuestionario se han incluido variables acerca de la presencia de animales domésticos y de otras aves obteniéndose los resultados que se presentan a continuación.

En el 71,49% de las explotaciones visitadas tiene perros y/o gatos en su recinto, con las implicaciones que tiene a nivel de bioseguridad y transmisión de enfermedades, puesto que estos animales podrían actuar como vectores (Láinez *et al.*, 2008). Analizando esta variable por provincias (**Figura 128**), Castellón ( $P < 0,001$ ) es la que presenta un mayor porcentaje de explotaciones con presencia de perros y/o gatos (75%), le sigue la provincia de Valencia con un 69,33% y por último Alicante con un 55,56% de las explotaciones.

De todas las explotaciones que presentan animales domésticos, en un 10,96% de los casos se permite su entrada al interior de las naves. Las explotaciones de la provincia de Valencia ostentan el porcentaje de permisividad más bajo, con un 9,33% (11,11% y 16,67% para las provincias de Castellón y Alicante respectivamente).

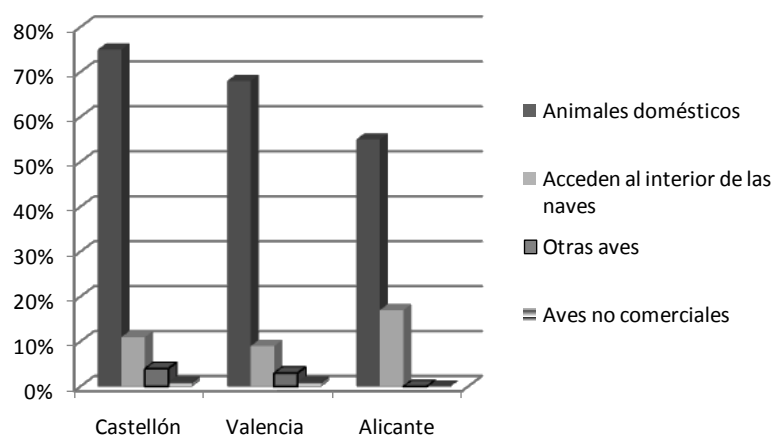




**Figura 128.-** Presencia de animales domésticos en recintos de granjas, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

De acuerdo al manual de bioseguridad de Poultry Science (2006), la posibilidad de contaminación por un agente patógeno es todavía mayor en las explotaciones que tienen aves de corral o incluso aves silvestres enjauladas, siendo estas últimas la principal fuente de transmisión del virus de la influenza aviar. En el 3,31% de las explotaciones visitadas se encontraron aves de corral diferentes de los broilers (siendo el 1,10% aves no comerciales). La provincia de Castellón es la provincia que presenta un mayor porcentaje de explotaciones en las que se encontraron animales domésticos (75%) y en la que se encontraron otro tipo de aves diferentes a los broilers (3,95%). Cabe destacar que en ninguna de las explotaciones visitadas de la provincia de Alicante se encontraron otro tipo de aves diferentes a los broilers.

La **Figura 129** resume el control sobre los animales domésticos que se lleva a cabo en las explotaciones, por provincias.



**Figura 129.-** Control sobre los animales domésticos, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En general, por tanto, parece bastante extendida la práctica de permitir la entrada a las explotaciones de animales domésticos o incluso, en algunas de ellas, de otras aves, con los riesgos sanitarios que esto conlleva.

#### ❖ Control de roedores

Los roedores también son importantes vectores de patógenos (Laínez *et al.*, 2008) por lo que deben establecerse programas de desratización en las granjas. Dichos programas deben basarse en una estrategia integral de actuación, con tres objetivos: prevenir la entrada, evitar su anidación para que no proliferen y reducir progresivamente las poblaciones.

Resulta de suma importancia establecer mecanismos de monitorización que permitan evaluar la importancia de la infestación (Gil, 2000). A modo orientativo podría utilizarse de acuerdo a este autor:

- Si sólo se observan excrementos: 1-100 ratas o 1 rata/20 m<sup>2</sup>
- Si se observan ratas de forma irregular solo por la tarde o por la noche: 100-500 ratas o bien 1 rata/5 m<sup>2</sup>
- Si se observan ratas durante toda la tarde o noche e irregularmente durante el día: 500-1000 ratas o bien 1 rata/m<sup>2</sup>
- Si se observan durante la noche y frecuentemente de día: 1000-5000 ratas o bien 2 o más ratas/m<sup>2</sup>

A pesar de que en el 91,10% del total de explotaciones visitadas hay instaurado un programa de control de roedores, en el 64,10% de ellas los ganaderos manifiestan la presencia de roedores en el interior de las naves con las implicaciones sanitarias que esto puede acarrear. Por provincias ( $P < 0,05$ ), todas las explotaciones de la provincia de Alicante disponen de un programa de desratización, en la provincia de Valencia el porcentaje baja hasta 93,51% de las explotaciones y en la provincia de Castellón hasta el 87,70%.

Este programa generalmente lo lleva a cabo el propio ganadero aunque en el 1,70% de las explotaciones es una empresa externa la que se encarga de realizar el programa de desratización.

El método de control habitual en las tres provincias es el control químico. Los rodenticidas son los productos más comúnmente utilizados para el control de roedores. Aunque existen diferentes formulaciones y mecanismos de actuación, en el momento actual, en España, todos los agentes autorizados por la Dirección General de Ganadería para uso en el entorno ganadero, pertenecen al grupo de anticoagulantes, con diferentes presentaciones. El más empleado en las granjas de la C.V. es el de cebo fresco. En el mercado existen diferentes aparatos emisores de ultrasonidos, no audibles por tanto por el oído humano, diseñados para emitir longitudes de onda capaces de ahuyentar ratas y ratones, sin embargo, su limitado alcance, la capacidad de aprendizaje de estos animales, y el hecho de que no eliminan a los roedores sino que únicamente los ahuyentan, los hace poco prácticos para ser utilizados en el entorno ganadero (Gil, 2000). De hecho, este sistema sólo ha sido encontrado en dos explotaciones del presente estudio.

#### ❖ Control de las visitas

Dice en el manual de bioseguridad Poultry Science (2006) que uno de los factores más importantes es el de limitar el acceso a las granjas, ya que desafortunadamente, los visitantes

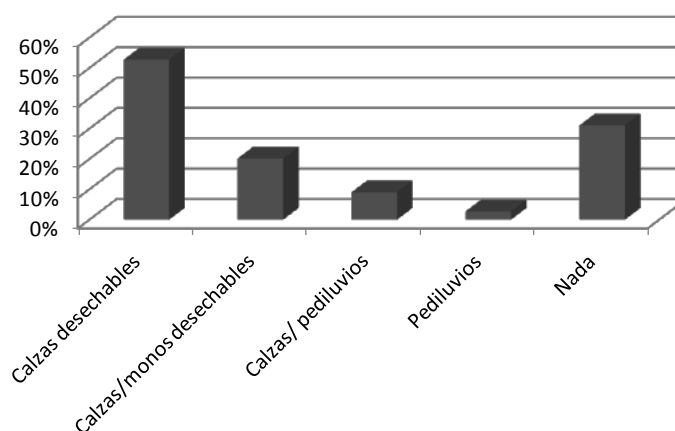
son uno de los mayores causantes de enfermedades y agrega Gernat (2006) que las visitas deben de ser restringidas al mínimo y controlar el acceso de la granja al máximo, siendo este el primer punto de control, para evitar la propagación de un patógeno.

En el cuestionario se recogían variables relacionadas con el control de las visitas: la presencia del libro de registro de visitas cumplimentado, si tienen restringidas las visitas y si utilizan alguna medida para impedir que contaminen su explotación y cuáles son estas medidas (**Figura 130**).

El 90,70% de los ganaderos encuestados no permiten la visita de las naves por parte de otros ganaderos o de personas relacionadas con el sector a excepción del veterinario, con todas las medidas de bioseguridad necesarias.

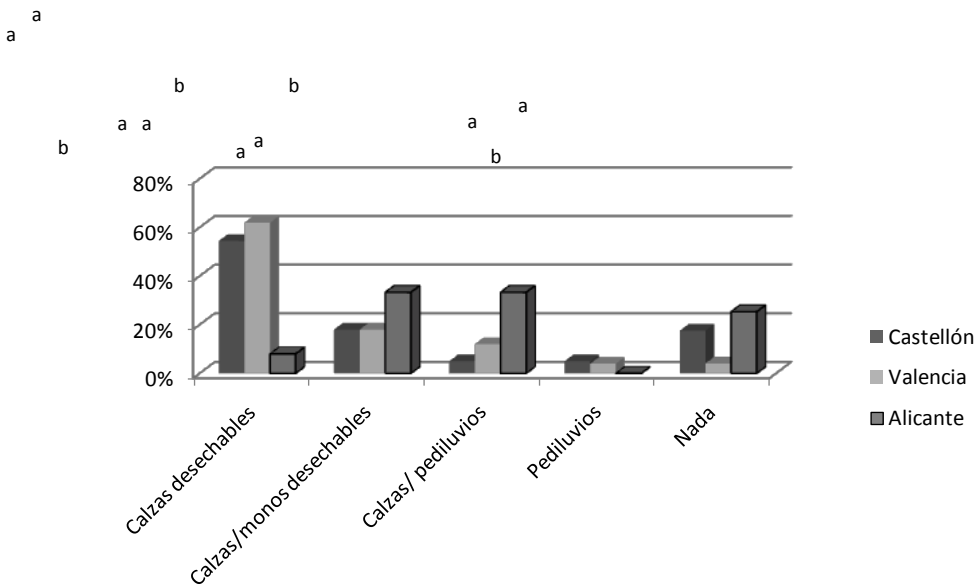
Un 82,95% presentan el libro de registro de visitas cumplimentado en la explotación, y en él se recoge las personas o vehículos (junto con la matrícula) que entran en la explotación, el motivo y las visitas que han realizado anteriormente.

En un 69,56% de las naves visitadas se utilizan medidas para impedir que las personas que entran contaminen la explotación (**Figura 130**). Las medidas de protección más utilizadas son las calzas, usadas como única medida de protección en el 52,70% de las naves, en combinación con los monos desechables en el 20,14% de las naves y con los pediluvios en el 9,03%. La presencia de pediluvios en las entradas de las naves, como único sistema de desinfección lo encontramos en el 2,70% de las naves.



**Figura 130.-** Medidas de protección desechables para visitas. Año 2005

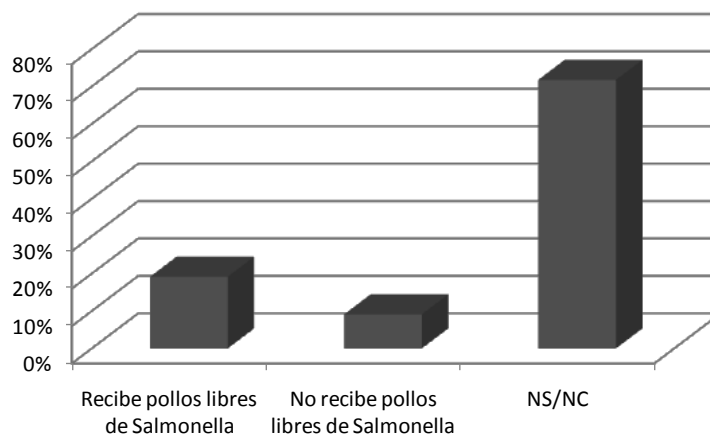
En las provincias de Castellón y Valencia las medidas de protección más utilizadas son las calzas con un porcentaje de 54,44% y 61,90% respectivamente (**Figura 131**). Sin embargo, en la provincia de Alicante la medida más utilizada es la combinación de calzas y monos desechables y pediluvios y calzas con un 33,33% cada uno.



**Figura 131.-** Medidas de protección para visitas, según provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

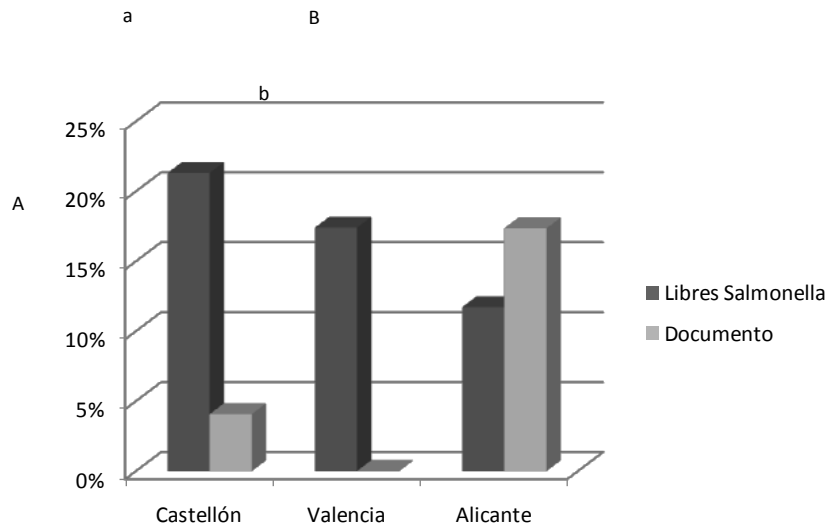
❖ *Salmonella spp.*

En lo referente a *Salmonella spp.* un 9,60% de los ganaderos asegura que recibe pollos libres de estas bacterias pero sólo un 2,50% dispone de algún documento que lo acredite (**Figura 132**).



**Figura 132.-** Recepción de pollos libre de *Salmonella spp.* Año 2005

Por provincias ( $P < 0,001$ , **Figura 133**) se puede observar que Castellón presenta un mayor porcentaje de explotaciones (21,31%) cuyos ganaderos aseguran que reciben pollos libres de *Salmonella spp.* aunque sólo el 4,07% disponen de algún documento que lo acredite.



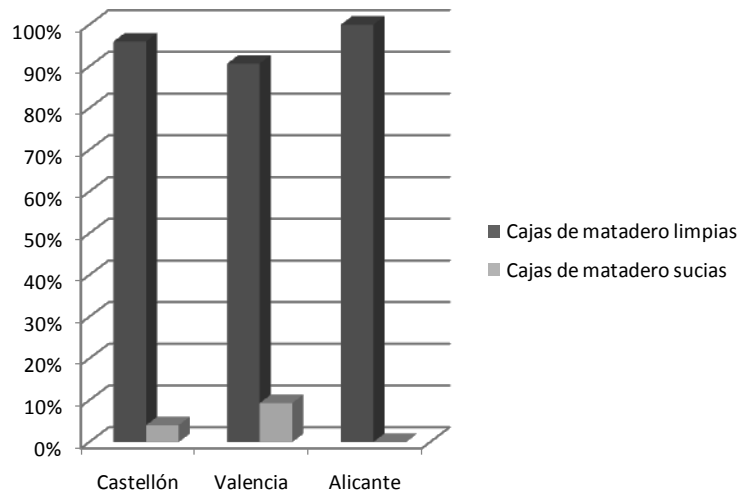
**Figura 133.-** Recepción de pollos libre de *Salmonella spp.*, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

#### ❖ Salida de los animales

La captura y enjaulado de los pollos es, junto con su transporte, uno de los momentos más estresantes de la vida de los animales. Existen dos tipos de recogida de los animales: clásica (manual) y mecánica. La recogida clásica se efectúa habitualmente en horas nocturnas, con el fin de operar con una baja intensidad de luz y para minimizar el estrés y los ahogos durante el transporte al matadero. En estos casos, se dice que un equipo de 7-10 operarios puede recoger unos 7.000-10.000 pollos por hora (Lacy y Czarick, 1998). A lo largo de los últimos años se ha intentado mecanizar la operación mediante el desarrollo de máquinas especiales, las llamadas “cosechadoras de broilers”, que hacen saltar a los pollos a una cinta transportadora a medida que la máquina avanza por la nave, y de ahí pasan a los jaulones que los transportará al matadero. Cabe destacar que en ninguna de las explotaciones visitadas se emplean este tipo de máquinas.

De esta última fase del engorde (carga de los pollos y transporte al matadero), en el cuestionario se incluyen variables acerca de las personas encargadas de realizar la carga y sobre el estado de limpieza de las cajas de transporte al matadero. De todos los ganaderos encuestados, el 51,90% considera que las personas encargadas de cargar los pollos (mayoritariamente contratación eventual) no llevan la ropa limpia. Por provincia no se han encontrado diferencias en relación a este aspecto ( $P=0,8734$ ).

El 94,44% de las explotaciones visitadas consideraron que las cajas de transporte de los pollos al matadero se encuentran limpias. Por provincias (**Figura 134**) se observan pequeñas diferencias ( $P < 0,05$ ) aunque cabe destacar que todas las explotaciones de la provincia de Alicante consideran que las cajas llegan limpias. En la provincia de Castellón el porcentaje baja hasta el 95,97% y en la provincia de Valencia hasta el 90,67% de las explotaciones visitadas.



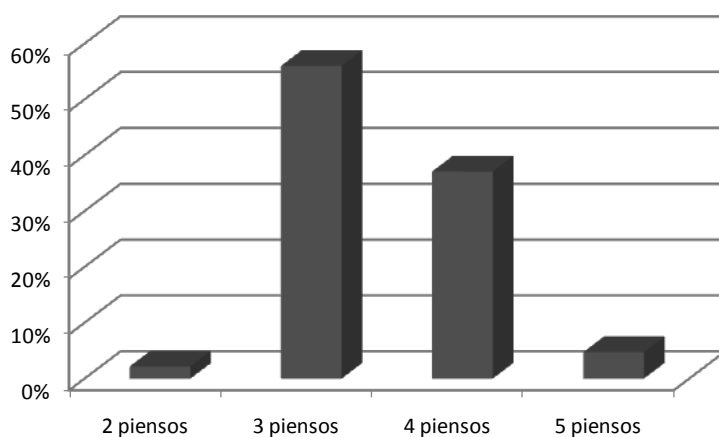
**Figura 134.-** Estado de limpieza de las cajas de matadero, por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

### 3.1.5. Manejo de la alimentación

Los requerimientos nutricionales de las aves se van modificando a lo largo del tiempo de engorde. Cuando el pollito es joven presenta pocas necesidades de mantenimiento y un potencial de crecimiento enorme. Por el contrario, el ave adulta tiene grandes necesidades de mantenimiento y pocas necesidades para el crecimiento. La consecuencia de esto es que el pollito tiene unos requerimientos elevados de proteína y aminoácidos, los cuales en el pollo adulto son comparativamente bajos. Normalmente estos cambios graduales en los requerimientos energéticos se subsanan utilizando diferentes tipos de pienso a lo largo del engorde. El número de diferentes dietas a usar dependerá del tipo de aves y la duración de la cría. En caso de no utilizar alimentación por fases, es posible que los pollos sufran periodos en que estén sobre o infraalimentados en nutrientes esenciales (Belyavin, 1993).

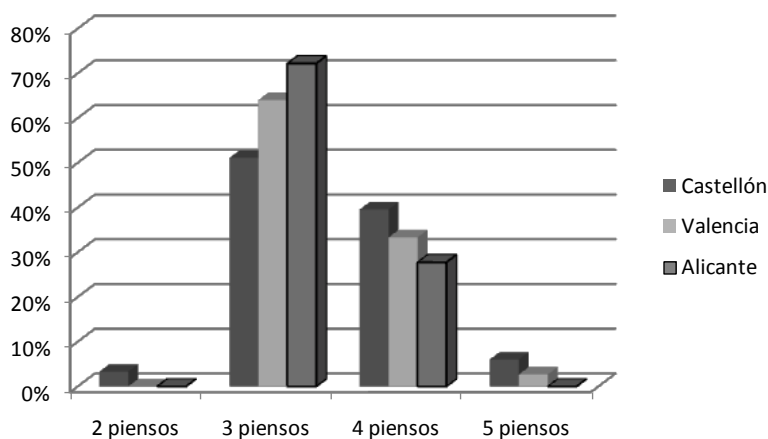
En el presente estudio se han tenido en cuenta dos variables: el sistema de distribución y el número total de piensos utilizados a lo largo de todo el proceso de engorde (**Figura 135**). La gran mayoría han incorporado automatismos en la distribución del pienso (96,89%).

En cuanto al número de piensos utilizados, el rango encontrado es muy amplio, ya que se han encontrado explotaciones que sólo utilizan dos tipos de piensos hasta explotaciones que utilizan cinco piensos a lo largo de todo el engorde.



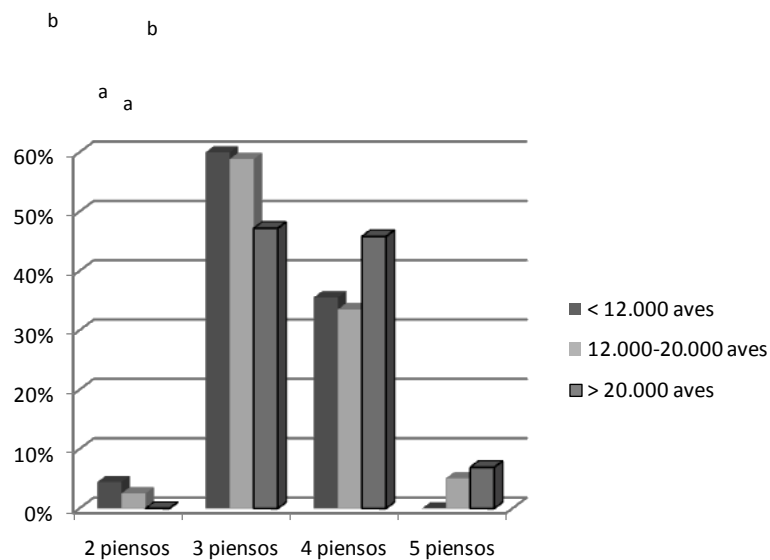
**Figura 135.-** Número de piensos usados en el engorde de los pollos. Año 2005

En el número de piensos utilizados por provincias (**Figura 136**), no se observan diferencias importantes ( $P=0,7521$ ) aunque cabe destacar que la provincia de Castellón es la que presenta un rango más amplio.



**Figura 136.-** Número de piensos usados en el engorde, por provincias. Año 2005

Si se analiza esta variable en función del tamaño de las explotaciones (**Figura 137**) se ha observado que explotaciones de menor tamaño tienden a utilizar mayoritariamente menos de tres piensos ( $P<0,001$ ) mientras que las explotaciones de mayor capacidad tienden a utilizar más de tres piensos. Ninguna explotación de menos de 12.000 animales utiliza cinco piensos durante toda la fase de engorde.



**Figura 137.-** Número de piensos usados en función del tamaño de las explotaciones. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

### 3.1.6. Gestión técnico-económica

La gestión técnico-económica es imprescindible para todos los sectores de la ganadería, ya que permite conocer la situación real de la explotación, ayuda a tomar decisiones para reducir costes y permite evaluar el efecto de las mismas (Serrano *et al.*, 2009).

Para el conocimiento de la gestión llevada a cabo en la explotación se han tenido en cuenta varios parámetros entre los que destacan:

- Forma y tipo de gestión
- Programa informático que utilizan
- Conocimiento del coste de producción
- Asesoramiento técnico

#### 3.1.6.1. Formas de gestión

Dentro del tipo de gestión llevada a cabo por el titular de la explotación destacan tres variantes: en un 11,62% de las explotaciones no se realiza ninguna gestión, en un 83,45% se realiza una gestión manual y sólo en el 4,93% de los casos se ayudan de la informática para la gestión de la explotación. En el 20% de los casos utilizan programas específicos para explotaciones avícolas y en el resto utilizaban el software Microsoft Office Excel®.

Si se analizan estas variables por provincias cabe destacar que ninguna de las explotaciones visitadas de la provincia de Alicante presenta una gestión informatizada. Esta gestión informatizada se encuentra en el 12,99% de las explotaciones visitadas de la provincia de Valencia y en el 2,12% de las explotaciones de Castellón ( $P < 0,001$ ).



### 3.1.6.2. Tipos de gestión

En el 60,16% de las explotaciones, la gestión engloba aspectos técnicos y de manejo. En el 0,80% de los casos la gestión engloba exclusivamente aspectos económicos y en el 39,04% de los casos se realiza una gestión técnico-económica.

Las diferencias por provincias son mínimas ( $P=0,5422$ ). Cabe destacar que ninguna de las explotaciones visitadas de la provincia de Alicante presentaba una gestión exclusivamente de tipo económica.

A la pregunta acerca del conocimiento del ganadero de su coste de producción, sólo el 18,85% de los ganaderos conocen este dato. Por provincias ( $P<0,001$ ) es Valencia la que presenta un mayor porcentaje con el 36,49% de los ganaderos encuestados. En la provincia de Castellón el porcentaje es del 12,50% y en Alicante 5,56%.

### 3.1.6.3. Asesoramiento técnico

De todas las explotaciones visitadas, el 98,50% cuentan con asesoramiento técnico llevado a cabo por un veterinario o técnico de una integradora. El 14,10% de los casos consideran que no necesitan dicho asesoramiento. Por provincias no se observan diferencias significativas ( $P=0,2536$ ).

Este asesoramiento técnico es sobre:

- Sanidad en el 92,20% de los casos
- Manejo en el 88,70%
- Alimentación en el 87,70% y
- Ventilación en el 86,30%

Parece por tanto un sector muy asesorado, ya que delegan la mayor parte de la gestión en un técnico externo. Sin embargo, en cuanto a la tecnificación de esa gestión, no resulta tan avanzada ya que se realiza de forma mayoritaria, manualmente.

### 3.2. Resultados del análisis multivariante

Tras el análisis univariante de los datos, se realizó el análisis multivariante, clasificando las granjas en grandes grupos en función de una serie de características, detalladas en los apartados anteriores, obteniéndose los datos que se muestran en la **Tabla 39**.

**Tabla 39.-** Resumen del análisis “Clúster”

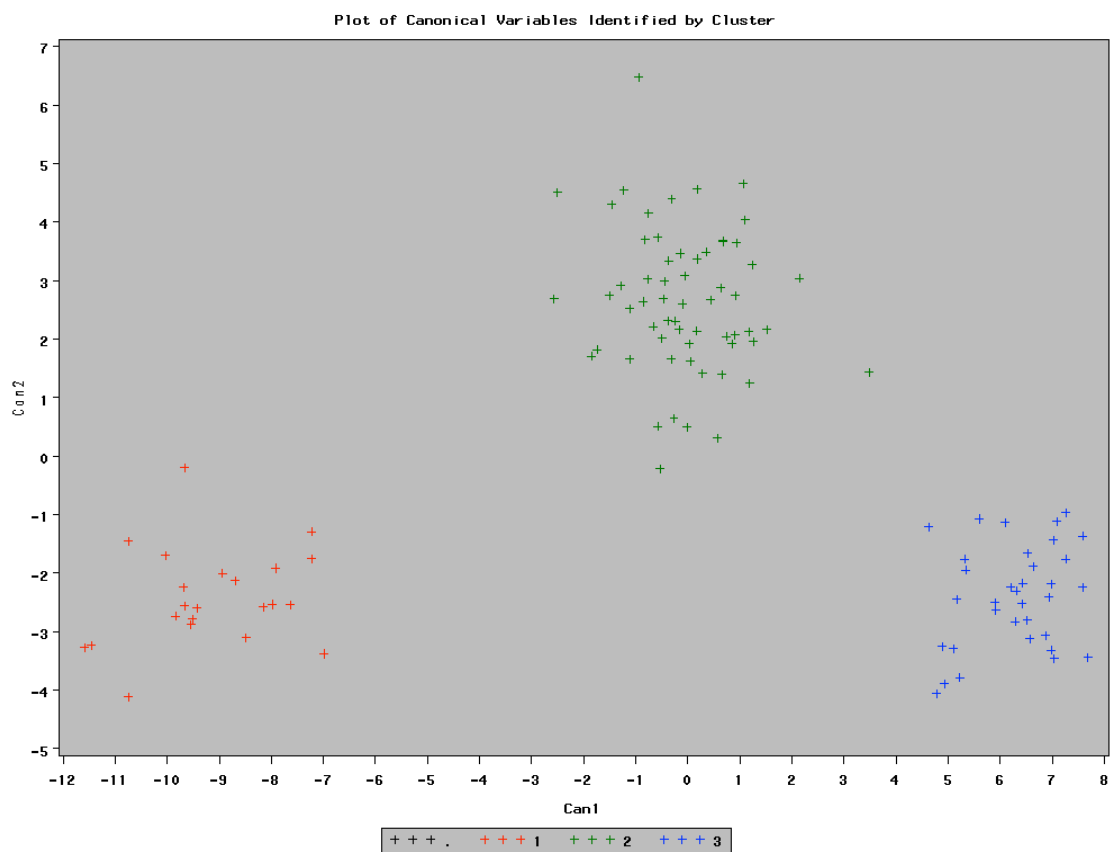
Clúster (grupo)	Frecuencia (número de naves)	Distancia desde el centroide a la nave más lejana	Clúster más cercano	Distancia entre los centroides de los clúster
1	51	8,6044	2	13,4013
2	133	8,0929	3	10,5231
3	101	8,6792	2	10,5231

El procedimiento utilizado ha permitido clasificar las naves en tres grandes grupos, de forma que 51 naves pertenecen al clúster 1, 133 naves pertenecen al clúster 2 (grupo más numeroso) y 101 naves pertenecen al clúster 3.

En la **Tabla 39**, se entiende por centroide de un grupo, a la “nave-tipo”, y es representativa de cada grupo y posee las características medias de su clase. La distancia entre los centroides de los clústers indica la variabilidad inter-clúster, es decir, en qué grado se diferencian los clústers entre sí (Núñez *et al.*, 2002); así, por ejemplo, es el clúster 1 el que presenta menos similitudes con los otros dos.

La distancia desde la “nave-tipo” a la nave más alejada de su clúster da una idea del grado de semejanza de las naves de ese grupo; como se puede observar los tres grupos presentan semejantes grados de homogeneidad siendo el clúster 2 ligeramente más homogéneo que los otros dos.

La **Figura 138** muestra la interpretación visual de los clústers en la que pueden observarse las diferencias de tamaño (número de naves de cada grupo) y la distancia existente entre ellos.



**Figura 138.-** Interpretación visual de los Clústers

A continuación, se realizó un análisis discriminante, que ha permitido conocer qué variables de las utilizadas son las responsables de las diferencias observadas entre grupos. En la **Tabla 40** se muestra, en orden decreciente de importancia, sólo aquellas variables que han resultado significativas en el análisis.

**Tabla 40.-** Variables responsables de la diferenciación en grupos

DESCRIPCIÓN	ESTADÍSTICO F	P
Nº de años que tiene la explotación	324,27	<0,0001
Presencia de cooling	28,92	<0,0001
Luz automática controlada por autómeta	27,08	<0,0001
Cooling de celulosa	24,88	<0,0001
Paredes prefabricadas tipo sándwich	23,19	<0,0001
Presencia de trampillas	21,87	<0,0001
Ventanas automáticas	19,54	<0,0001
Cama de serrín	17,69	<0,0001
Depósitos de fibrocemento	17,62	<0,0001
Presencia de autómeta	16,92	<0,0001
Ventanas tipo guillotina	15,52	<0,0001
Nº de silos	15,13	<0,0001
Paredes sin aislar	14,34	<0,0001
Comederos tipo tolva	11,43	<0,0001
Tubos fluorescentes	10,85	<0,0001
Presencia de ventanas	10,65	<0,0001

DESCRIPCIÓN	ESTADÍSTICO F	P
Comederos tipo plato	10,23	<0,0001
Ventilación por sobrepresión	9,11	0,0002
Uso de bandejas de primera edad	8,95	0,0002
Estado de paredes bueno	8,63	0,0003
Estado de paredes regular	8,63	0,0003
Ventilación por depresión	8,44	0,0004
Desinfección de agua con cloro líquido y en pastillas	8,14	0,0005
Techo de fibrocemento	7,95	0,0005
Depósitos de acero galvanizado	7,47	0,0008

A continuación se muestran los análisis realizados en las variables en función del clúster asignado.

### 3.2.1. Características generales de las explotaciones visitadas según clúster

#### 3.2.1.1. Antigüedad, localización y reformas

La diferencia más significativa entre los grupos corresponde al número de años de las explotaciones. El clúster 1 agrupa las explotaciones de construcción más reciente con una antigüedad media de  $8,96 \pm 4,35$  años. Por el contrario, el clúster 3 ostenta la media más elevada con  $32,63 \pm 3,59$  años. El clúster 2 se encuentra en una posición intermedia con  $22,13 \pm 3,63$  años.

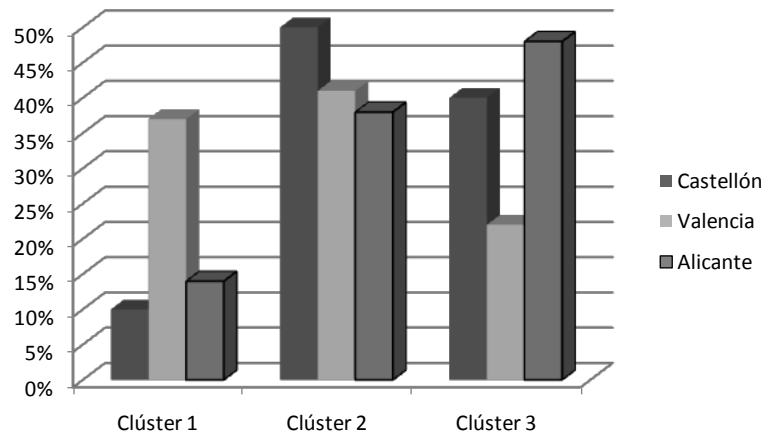
Ésta es la variable más determinante en el resto de las diferencias observadas entre los tres grupos de explotaciones, pues las características, tanto de manejo como de bioseguridad e instalaciones, están íntimamente ligadas a la antigüedad de las explotaciones, tal como se ha visto en el análisis univariante.

Teniendo en cuenta la antigüedad de los grupos y su distribución por provincias se puede afirmar que Valencia es la provincia que tiene el mayor porcentaje de explotaciones de construcción más reciente, Alicante es la provincia en la que abundan las explotaciones de mayor antigüedad y Castellón es la provincia con mayor representación de explotaciones de antigüedad intermedia.

Las granjas del clúster 2, las de antigüedad intermedia, son las que más abundan en toda la C.V.. En cambio, las menos abundantes son las que corresponden al clúster 1, es decir, las de construcción más reciente (entre 1 y 15 años). El análisis por provincias (**Figura 139**) revela que:

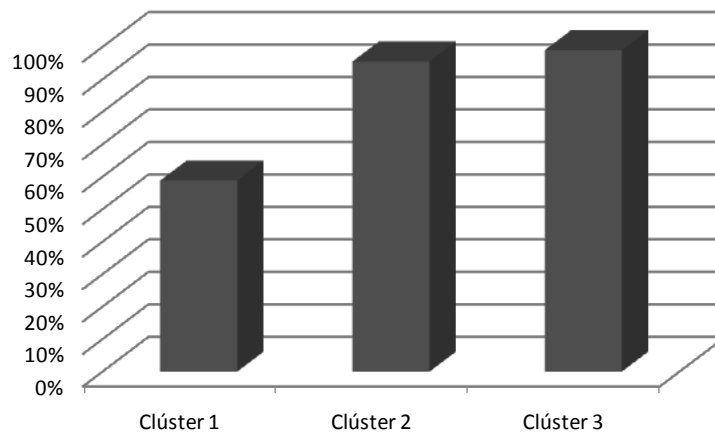
- Castellón es la provincia con la mayor proporción de granjas tipo 2 (50%) y la menor de granjas tipo 1 (10%).
- Porcentualmente, Valencia es la que presenta mayor concentración de explotaciones del clúster 1 (37%).

- En Alicante el tipo de granjas más abundante es el del clúster 3 (48%), el grupo de las más antiguas.



**Figura 139.-** Distribución de los Clústers por provincias. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En lo que respecta a la variable “realización de reformas”, lógicamente, el clúster 1 al ser el grupo con las explotaciones más nuevas, presenta un porcentaje de reformas acusadamente menor (58,82%) que el resto de grupos (superior a 95%), tal como se muestra en la **Figura 140**.



**Figura 140.-** Realización de reformas en las granjas: porcentajes por clúster. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

A pesar de no haber sido significativas para la clasificación en grupos, en las variables relacionadas con la distancia al núcleo urbano y a la sala de incubación sí que se observan diferencias entre los diferentes grupos. Las explotaciones de construcción más reciente se encuentran más alejadas de los núcleos urbanos y mucho más alejadas de la sala de incubación (**Tabla 41**).

**Tabla 41.-** Distancia media al núcleo urbano y a la sala de incubación en kilómetros (km) según clústers. Año 2005

		Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Distancia al núcleo urbano (km)	Clúster 1	2,72 <sup>a</sup>	1,31	0,60	5
	Clúster 2	2,56 <sup>b</sup>	2,22	0,05	15
	Clúster 3	2,43 <sup>b</sup>	2,23	0,20	11
Distancia a la sala de incubación (km)	Clúster 1	248,54 <sup>A</sup>	141,52	36	529
	Clúster 2	172,04 <sup>B</sup>	139,37	5	704
	Clúster 3	165,94 <sup>B</sup>	132,91	1	704

Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

### 3.2.1.2. Dimensiones de las naves

La **Tabla 42** muestra que el clúster 1 está integrado por naves cuya media de longitud y anchura es superior a la de los otros grupos.

**Tabla 42.-** Dimensiones de las naves por clústers en metros (m). Año 2005

CLÚSTER 1				
	Media (m)	Desviación estándar (m)	Mínimo (m)	Máximo (m)
Anchura	13,64 <sup>a</sup>	2,04	10,00	19,50
Longitud	94,76 <sup>A</sup>	22,01	45,00	125,00
Altura cumbrera	4,59 <sup>a</sup>	1,03	2,50	6,00
Altura alero	2,51	0,21	2,00	3,00
CLÚSTER 2				
	Media (m)	Desviación estándar (m)	Mínimo (m)	Máximo (m)
Anchura	11,87 <sup>b</sup>	1,32	8,00	17
Longitud	82,53 <sup>B</sup>	25,11	30,00	170
Altura cumbrera	3,69 <sup>b</sup>	0,79	2,50	7
Altura alero	2,77	0,47	2,00	5
CLÚSTER 3				
	Media (m)	Desviación estándar (m)	Mínimo (m)	Máximo (m)
Anchura	11,45 <sup>b</sup>	1,73	3,50	15,00
Longitud	82,79 <sup>B</sup>	27,35	30,00	170,00
Altura cumbrera	3,50 <sup>B</sup>	0,71	2,20	5,50
Altura alero	2,79	0,40	2,00	4,00

Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Por lo tanto, a la vista de los resultados, las superficies medias de las naves del grupo de explotaciones recientes son superiores a las de los grupos de mayor antigüedad, clústers 2 y 3. También hay que mencionar que las máximas longitudes de nave que se han registrado corresponden a los dos últimos grupos (170 m), y que la media de altura alero es ligeramente superior en las naves de éstos con respecto a las del primer grupo.

Se observa, además, que en las naves de construcción más reciente, las del clúster 1, la media de la altura de cumbrera es aproximadamente 1 metro más elevada con respecto a las

naves más antiguas, de los clústers 2 y 3. Supone una mayor pendiente de la cubierta, lo que es indicativo del manejo de la ventilación.

En resumen, en las explotaciones de los grupos 2 y 3, con una antigüedad comprendida entre los 15 y los 40 años, apenas se aprecian diferencias en cuanto a las dimensiones de sus naves. Sin embargo, en las naves del clúster 1, de construcción más reciente, se ha modificado el diseño, en relación con los otros grupos, aumentándolas tanto en altura como en superficie.

### 3.2.1.3. Densidad de las naves

En la **Tabla 43** se resume los resultados del análisis estadístico simple de las variables “número de pollos invierno”, “densidad de pollos en invierno”, “número de pollos verano”, “densidad de pollos verano”, para cada grupo de explotaciones.

**Tabla 43.-** Densidad de pollos en invierno y verano, medido en número de broilers/m<sup>2</sup>. Año 2005

<b>CLÚSTER 1</b>				
	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Broilers/nave en invierno	23.745,10 <sup>a</sup>	8.276,09	6.000,00	40.000,00
Densidad invierno	18,37 <sup>A</sup>	6,40	4,64	30,95
Broilers/nave en verano	21.558,82 <sup>a</sup>	7.822,82	5.000,00	39.000,00
Densidad verano	16,68 <sup>1</sup>	6,05	3,87	30,17
<b>CLÚSTER 2</b>				
	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Broilers/nave en invierno	15.765,65 <sup>b</sup>	6.966,74	5.000,00	36.000,00
Densidad invierno	16,09 <sup>B</sup>	7,11	5,10	36,75
Broilers/nave en verano	13.488,98 <sup>b</sup>	6.677,41	3.000,00	48.000,00
Densidad verano	13,77 <sup>2</sup>	6,82	3,06	49,00
<b>CLÚSTER 3</b>				
	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Broilers/nave en invierno	14.001,06 <sup>b</sup>	5.054,62	1.900,00	28.000,00
Densidad invierno	14,77 <sup>B</sup>	5,33	2,00	29,54
Broilers/nave en verano	11.941,11 <sup>b</sup>	4.894,14	1.500,00	26.500,00
Densidad verano	12,60 <sup>2</sup>	5,16	1,58	27,96

Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas (P≤0,05)

A partir de los valores observados, tanto de las densidades en verano como en invierno, puede decirse que las explotaciones del clúster 1, las de reciente construcción, presentan las medias más altas de densidades de pollos albergados, mientras que las explotaciones más antiguas, que se corresponden con el clúster 3, presentan los valores más pequeños.

En valores absolutos, el número de pollos en las naves de construcción reciente, clúster 1, es considerablemente más elevado que en los grupos 2 y 3. Esta diferencia se debe, por un lado, a que las naves del primer grupo tienen dimensiones mayores que los de los otros

grupos. Por otro lado, es obvio suponer que las explotaciones modernas cuentan con un diseño y equipamiento que les permite aumentar la carga ganadera con respecto a explotaciones más antiguas.

La densidad estival (broilers/m<sup>2</sup>) en las naves del clúster 1 decrece en torno a un 9%, mientras que en los clústers 2 y 3 esta disminución supone el 14%. Las características de las naves modernas (clúster 1) en cuanto a aislamiento y sistemas de control ambiental, permiten un control de temperatura y humedad en su interior que hace posible que las densidades de trabajo, en función de la estación, se alteren en menor medida que en naves desprovistas de dichos avances tecnológicos (clúster 3, principalmente).

### 3.2.1.4. Información sobre el titular y los trabajadores

Si bien la edad y los años de experiencia laboral del titular son variables poco representativas de las diferencias entre clústers, se puede observar, que los clúster 2 y 3 son los grupos con titulares de edad más avanzada y, por consiguiente, con mayor experiencia laboral acumulada (**Tabla 44**).

**Tabla 44.-** Edad y años de experiencia del titular de la explotación. Año 2005

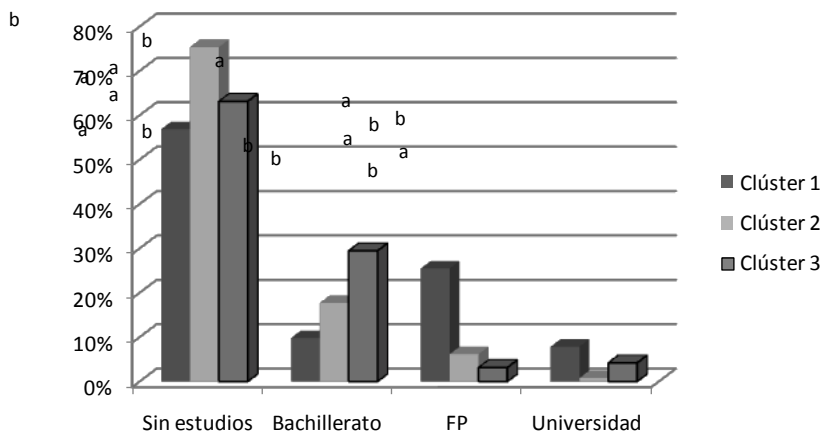
		Media (años)	Desviación estándar (años)	Mínimo (años)	Máximo (años)	Significación
EDAD DEL TITULAR	CLÚSTER 1	43,60 <sup>a</sup>	10,26	24	61	P<0,05
	CLÚSTER 2	47,28 <sup>b</sup>	10,39	24	69	P<0,01
	CLÚSTER 3	46,75 <sup>b</sup>	11,18	24	64	P<0,05
AÑOS DE EXPERIENCIA	CLÚSTER 1	13,37 <sup>A</sup>	7,95	2	30	P<0,05
	CLÚSTER 2	20,25 <sup>B</sup>	10,39	1	50	P<0,001
	CLÚSTER 3	21,94 <sup>B</sup>	11,61	1	50	P<0,001

Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas (P≤0,05)

La **Figura 141** revela que el clúster 1, el de explotaciones de construcción reciente, es el que presenta menor porcentaje de titulares sin estudios (56,86%), contando, por lo tanto, con la mayor frecuencia relativa de universitarios (7,85%). En el polo opuesto se encuentra el clúster 2 con un 75,38% de titulares sin estudios y un 0,78% con titulación universitaria.

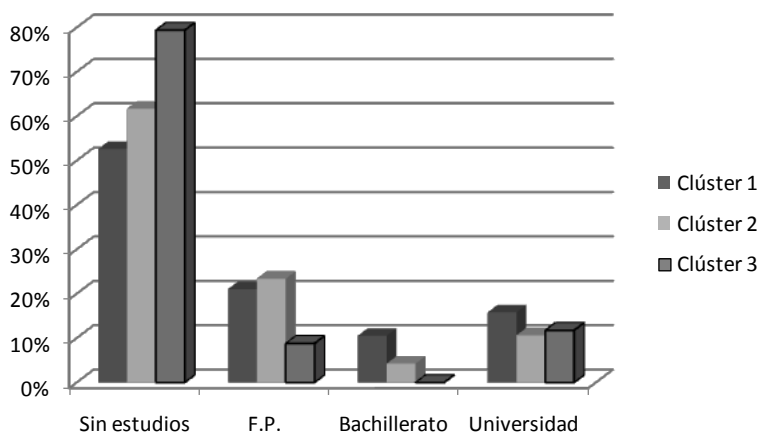


a a a  
a a



**Figura 141.-** Nivel de formación de los titulares de explotaciones, por clústers. Año 2005 (FP: Formación profesional. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

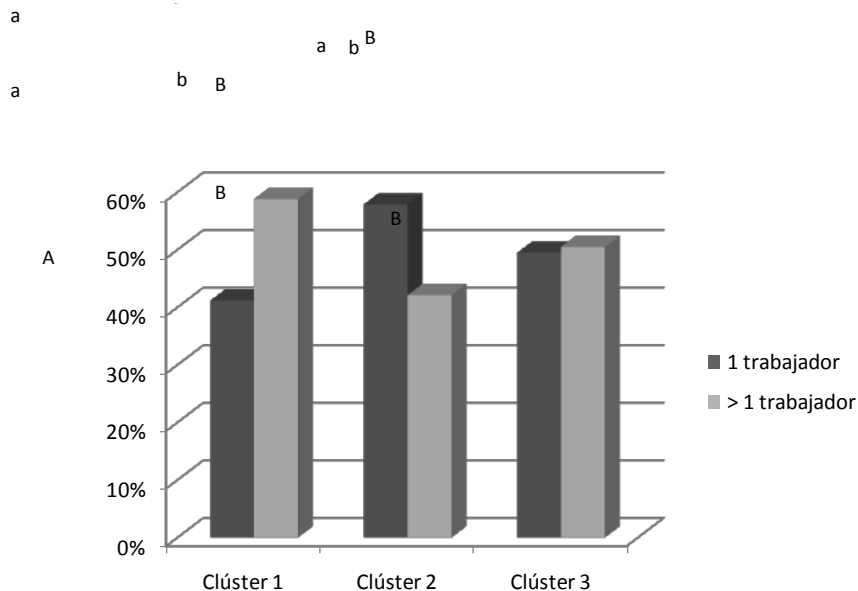
En el caso del personal contratado en la granja, el grupo de explotaciones más antiguas, clúster 3, presenta el mayor porcentaje de trabajadores sin estudios (79,41%), y, en cambio, el clúster 1 es con un 15,79% de universitarios, es el grupo de mayor proporción, como se aprecia en la **Figura 142**.



**Figura 142.-** Nivel de formación de los trabajadores de las explotaciones, por clústers. Año 2005 (F.P.: Formación profesional. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

Se puede apuntar que en los tres clústers más del 50% de titulares y trabajadores no tiene estudios y que, de los tres grupos, el clúster 1 aglutina el mayor porcentaje de titulares y trabajadores con formación universitaria y con titulación de FP.

Respecto al número de trabajadores, se observa en la **Figura 143** que en el clúster 1 predominan las granjas con más de un trabajador (58,82%) y en el clúster 2 son mayoritarias las granjas con un único trabajador (57,89%), mientras que en el clúster 3 el porcentaje es equitativo en ambos casos.



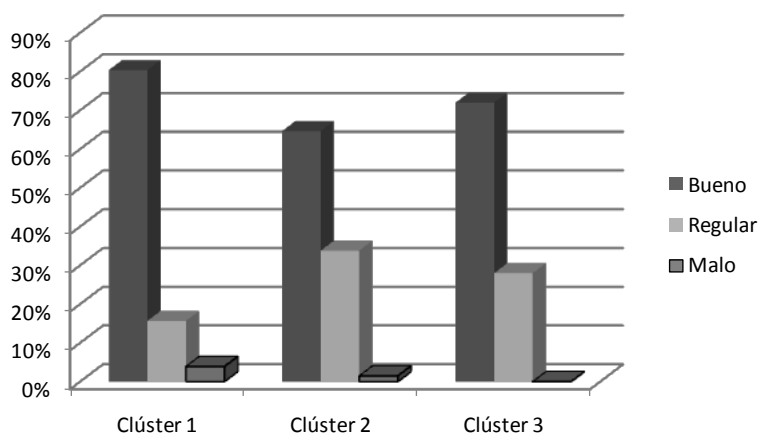
**Figura 143.-** Número de trabajadores en las granjas por clústers. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En la diferenciación por grupos debida a la dedicación exclusiva de la mano de obra a la actividad avícola no se observan diferencias significativas. En los tres clústers predomina la mano de obra que no se dedica exclusivamente a la avicultura. El clúster 1, el de menor antigüedad, es el grupo de granjas donde el porcentaje de dedicación exclusiva es mayor (41,18%).

### 3.2.2. Características infraestructurales según clúster

#### 3.2.2.1. Acceso a las granjas

Con respecto al estado de los accesos a las granjas (bueno, malo o regular), en la **Figura 144** se puede observar las diferencias entre grupos, siendo destacable el clúster 1 por presentar el porcentaje más alto de granjas con accesos buenos (80,39%), así como el porcentaje más bajo de accesos regulares (15,69%). Los grupos de granjas de antigüedad media, clúster 2, ostentan el porcentaje máximo de 35,34% de granjas con accesos malos y regulares.



**Figura 144.-** Representación gráfica del estado de los accesos por clústers. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

### 3.2.2.2. Suministro eléctrico

Esta variable marca diferencias importantes entre el clúster 1 y los clústers 2 y 3 (Figura 145). Así, las granjas pertenecientes al primer grupo parecen estar más equipadas frente a imprevistos, puesto que casi el 80% de ellas tienen dos fuentes de suministros, la red eléctrica y el grupo electrógeno. Este tipo de granjas de construcción reciente (como máximo 15 años de antigüedad) suelen ser del tipo nave cerrada con ventilación forzada y provistas de automatismos, tanto para la alimentación, suministro de agua como para el control ambiental, por lo que no pueden exponerse a un corte de electricidad, que sería especialmente traumático en naves con altas densidades de animales. En el caso de los otros grupos, más de la mitad de las granjas no está equipada frente a posibles averías de suministro de la red pública. También cabe destacar que el clúster 2 es el que presenta el porcentaje más alto de granjas sin conexión a la red pública de electricidad (12,78%).

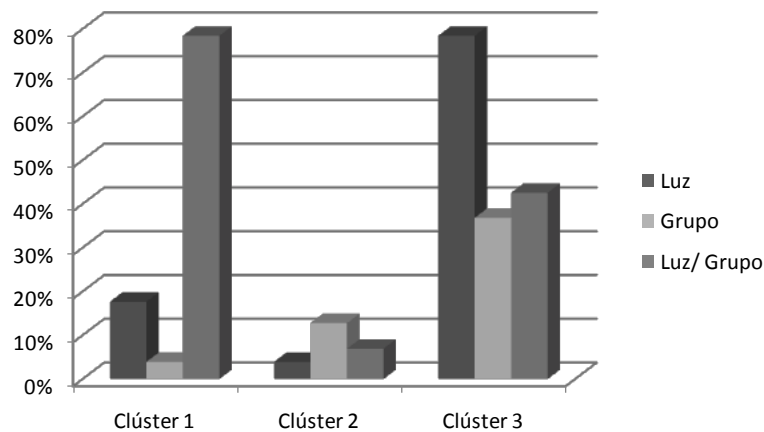
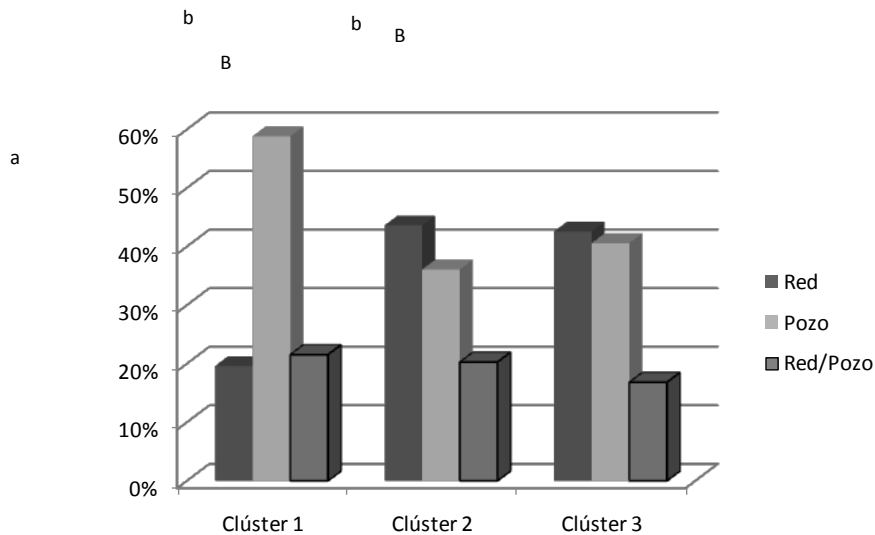


Figura 145.- Suministro eléctrico en porcentajes por grupo. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

### 3.2.2.3. Suministro de agua

El suministro de agua también pone de manifiesto las diferencias entre el clúster 1 y los clústers 2 y 3. La Figura 146, descubre similitudes en la distribución de frecuencias de los clústers 2 y 3, que difieren sustancialmente de la del clúster 1, donde destaca un elevado porcentaje de naves que se abastecen únicamente de agua de pozo (58,82%).



**Figura 146.-** Suministro de agua: distribución por clústers. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

### 3.2.2.4. Medidas de bioseguridad

En general, se puede decir que las diferencias observadas entre grupos con respecto a este tipo de variables son muy pequeñas y que a penas contribuyen a la distinción de explotaciones pertenecientes a uno y otro grupo. Pero sí se puede afirmar que este tipo de medidas tienen una mayor representación en el grupo de las explotaciones más modernas, es decir, las del clúster 1. Las variables en las que se observan mayores diferencias según grupos son el vallado perimetral, la malla pajarera y el vado sanitario.

#### ❖ Vallado perimetral

Las explotaciones del clúster 1 tienen el mayor porcentaje de naves valladas con diferencia alcanzando el 68,63%. En las explotaciones del clúster 2 y 3 el porcentaje de naves valladas desciende al 34,65% y 35,34% respectivamente.

Sobre el estado de conservación de las vallas, cabe destacar que todas las explotaciones que presentan vallado perimetral en el grupo 2 se encuentran en buen estado. En las explotaciones del grupo 1 este porcentaje baja al 97,06% y en las explotaciones del grupo 3, al 85,71%.

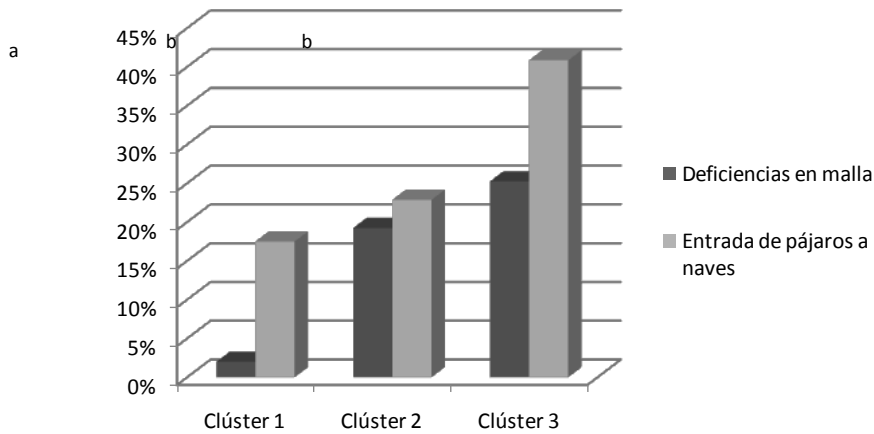
#### ❖ Malla pajarera

El 97,89% de las explotaciones visitadas presentan malla pajarera en las ventanas y chimeneas, con mínimas diferencias porcentuales por grupos.

En un 14,13% de las granjas visitadas la malla pajarera presenta deficiencias, variando este porcentaje según el tipo de granja desde un 2% en el clúster 1, un 19,24% en el 2, hasta un 25,25% en el grupo 3.

La entrada de pájaros al interior de las naves se produce en el 27,78% de las explotaciones visitadas. Por grupos se observan grandes diferencias, siendo el grupo 3 el que presenta más explotaciones en las que se observan pájaros (40,85%) y el grupo 1 el que

presenta el menor porcentaje de casos (17,50%). En el grupo 2 el porcentaje se sitúa en el 22,86% (Figura 147).

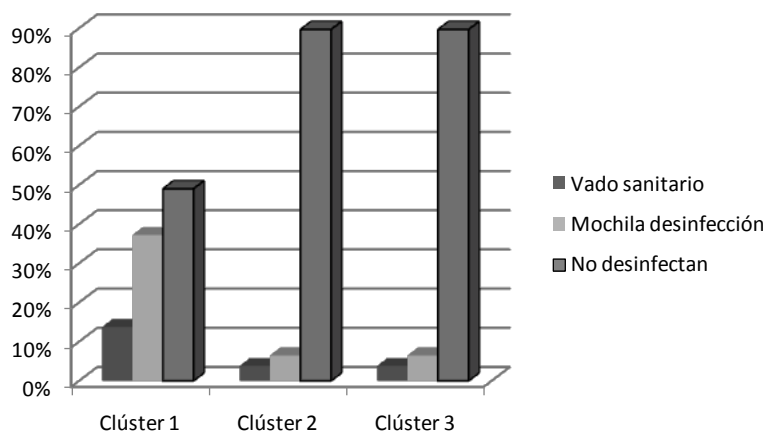


**Figura 147.-** Malla pajarera en las explotaciones. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

❖ Vado sanitario

En cuanto a las diferencias por grupos según las medidas adoptadas para la desinfección de los vehículos que acceden a la granja, se puede concluir lo siguiente (Figura 148):

- El clúster 1 dispone de vado sanitario en un 13,73% de los casos y realiza desinfección de ruedas y bajos en el 37,21% de las explotaciones.
- El porcentaje de granjas de los clústers 2 y 3 en las que hay vado sanitario es inferior al 4% y la desinfección de los vehículos con mochila se da en menos del 6,50% de los casos.



**Figura 148.-** Sistemas de desinfección a la entrada de las explotaciones. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Se puede concluir que las medidas de desinfección, previas a la entrada de vehículos en las granjas, apenas son observadas en las explotaciones de mayor antigüedad, clústers 2 y

b

b

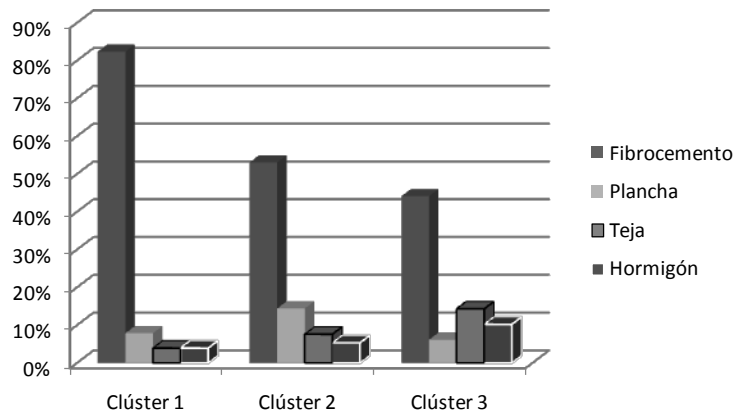
3, y que el porcentaje de actuación en este sentido tampoco es demasiado alto en el grupo de explotaciones más recientes, clúster 1.

### 3.2.3. <sup>a</sup>Características y equipamiento de las naves según clúster

#### 3.2.3.1. Materiales de construcción

##### ❖ Techo

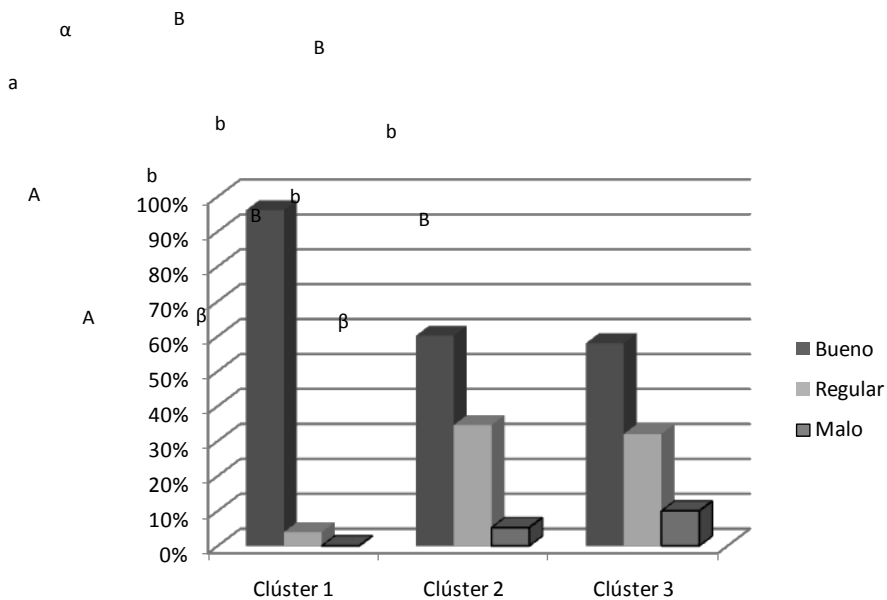
En la **Figura 149**, se aprecia que el fibrocemento es el material de cubierta más abundante en los tres grupos, aunque se aprecia un descenso de su frecuencia desde el clúster 1 (82,35%) hasta el clúster 3 (44,09%). El grupo de construcciones más antiguas, clúster 3, presenta los mayores porcentajes de techos de teja (14,29%) y hormigón (10,20%). En el clúster 2, de una antigüedad intermedia, el segundo material de elección para la cubierta es la plancha, registrada en un 14,39% de casos.



**Figura 149.-** Materiales de cubierta por clústers. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Con respecto al aislamiento del techo, el poliuretano proyectado es con diferencia el más empleado en todos los grupos. Se observa una tendencia ascendente a medida que las construcciones son más recientes (desde un 50% del clúster 3 hasta un 78,43% en el clúster 1). En el clúster 1 y 2 el segundo material más empleado para aislar la cubierta es el polietileno y en el clúster 3, en cambio, es el Ytong (nombre comercial de bloque conformado de hormigón celular o poroso). En el grupo de mayor antigüedad, clúster 3, hay que destacar que alrededor de un cuarto de las explotaciones (26,53%) no tiene la cubierta aislada.

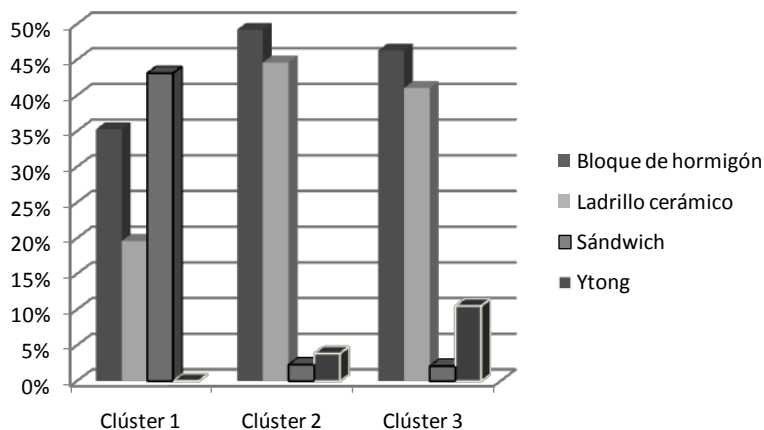
Las diferencias por grupo según el estado del techo son consecuentes con el número de años de las explotaciones, como se muestra en la **Figura 150**. Así tenemos que en el clúster 1 prácticamente la totalidad de granjas presentan techos en buen estado (96,08%), mientras que en los clúster 2 y 3, cuyas construcciones superan los 15 años de antigüedad, el porcentaje de presencia de techos en estado regular o malo supone alrededor de un 40% del total.



**Figura 150.-** Estado de conservación del techo según grupos de explotaciones. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

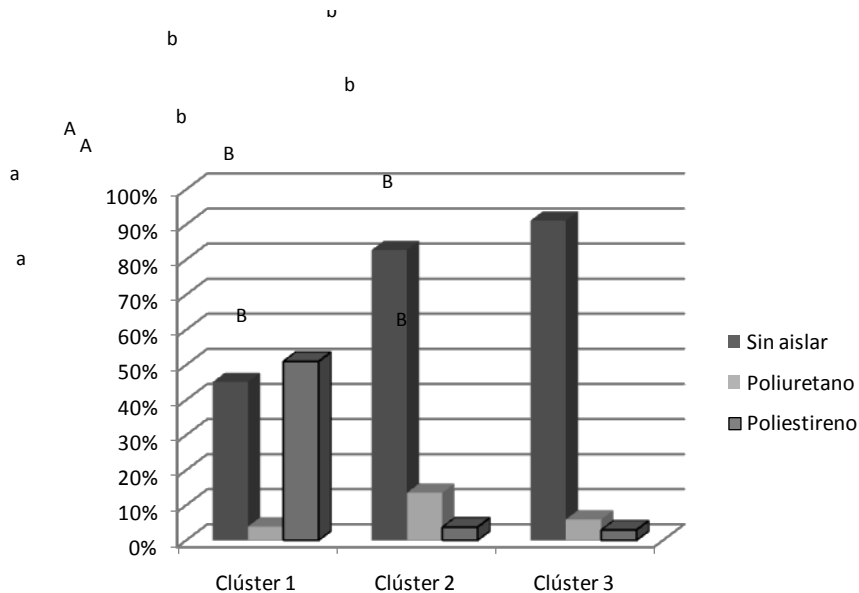
❖ Paredes

En las granjas de los clústers 2 y 3 se usa mayoritariamente el bloque de hormigón y el ladrillo cerámico. En las granjas de construcción más reciente estos materiales han sido desplazados del primer lugar por los muros prefabricados tipo sándwich, que poseen aislamiento de poliestireno en su interior (**Figura 151**).



**Figura 151.-** Material de las paredes por clústers. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En lo que respecta a la presencia de aislante en las paredes, se observa que a mayor antigüedad de las naves, mayor es la probabilidad de que sus paredes estén sin aislar. Tal como muestra la **Figura 152** la mayor parte de granjas de los clústers 2 y 3 no presentan muros aislados, en porcentajes respectivos de 82,71% y 91,09%. En el polo opuesto se encuentra que el 54,90% de las granjas de construcción reciente (clúster 1) tiene los muros aislados, siendo el poliestireno el material prioritario de elección.



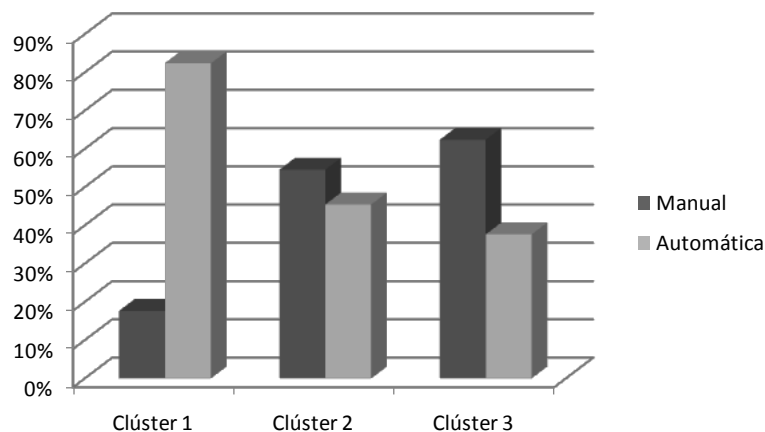
**Figura 152.-** Aislamiento de paredes según clústers. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

El estado de conservación de las paredes, tal como sucede en el caso de los techos, también va en consonancia con la antigüedad de las granjas: el grupo de las más modernas, clúster 1, tiene muros en buen estado de conservación en el 94% de los casos. No así los grupos más antiguos, en los que hay elevados porcentajes de muros con deficiencias (36,83% en el clúster 2 y 40,59% en el clúster 3).

### 3.2.3.2. Sistemas de calefacción

De todas las variables que permiten caracterizar los sistemas de calefacción de las explotaciones de broilers de la C.V. la única variable que marca la diferencia entre grupos, es la presencia de control automático para la calefacción.

Como se aprecia en la **Figura 153**, la distribución de frecuencias de la calefacción automática tiende a aumentar a medida que se pasa del clúster 3 al clúster 1.



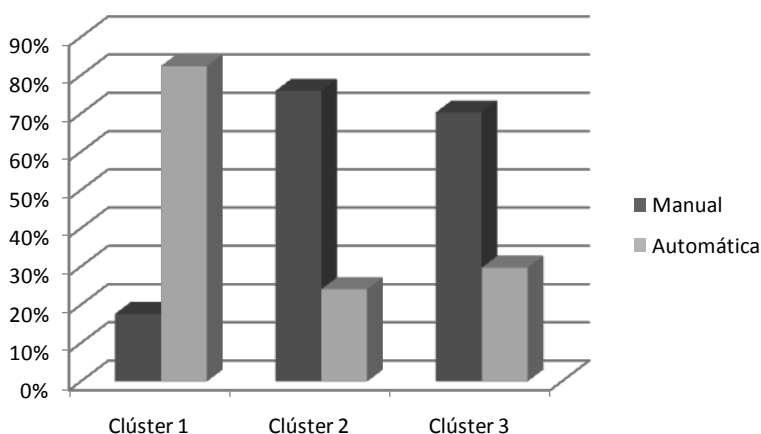
**Figura 153.-** Control de la calefacción en las granjas, por clústers. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )



### 3.2.3.3. Sistemas de ventilación

De todas las variables que hacen referencia a los sistemas de ventilación destacan como variables más significativas las variables relacionadas con la presencia de ventanas automáticas y la ventilación por depresión.

Con respecto a la variable apertura manual o automática, se encuentran diferencias por grupos, tal como se muestra en la **Figura 154**. Las explotaciones de los clústers 2 y 3, las más antiguas, siguen usando ventanas de apertura manual en porcentajes de 75,94% y 70,40%, respectivamente.



**Figura 154.-** Control de las ventanas, según clústers. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

La ventilación por depresión es el sistema de ventilación de las explotaciones pertenecientes al clúster 1 (80%). Este porcentaje disminuye secuencialmente hasta un 42,86% en las explotaciones del clúster 2 y hasta el 28,28% en el clúster 3. Así, este sistema de ventilación por depresión parece que se impone en las explotaciones más modernas, resultando más eficiente para el control ambiental de las naves a tenor de los resultados productivos observados.

### 3.2.3.4. Sistemas de refrigeración

De todas las variables sobre los sistemas de refrigeración, el análisis discriminante sólo ha considerado dos variables como significativas a la hora de diferenciar los grupos, la presencia de *cooling* y que éste sea de celulosa.

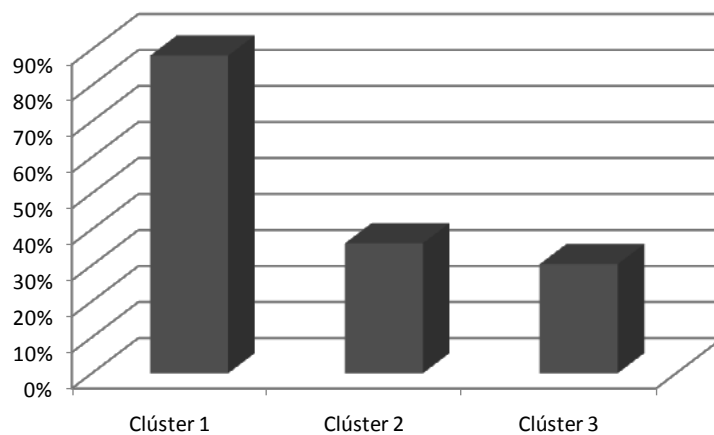
El sistema de refrigeración por *cooling* es el más empleado en el grupo de las explotaciones modernas, clúster 1 (54,90%) que presentan ventilación forzada por depresión. Su uso es muy reducido en los clústers 2 y 3 (1,50% y 2,97%, respectivamente), donde principalmente se emplea ventiladores y *foggers* para refrigerar las naves.

### 3.2.3.5. Control ambiental<sup>a</sup>

b

La incorporación de tecnologías que permiten una automatización para uno o varios parámetros de control ambiental ha aumentado en los últimos años. Como ya se ha comentado anteriormente, los autómatas se encuentran en el 43,46% de las naves visitadas y sigue predominando en las explotaciones de reciente construcción.

El uso de autómatas para el control ambiental también marca diferencias en el análisis multivariante entre las explotaciones modernas y las de antigüedad intermedia y alta (clústers 1, 2 y 3 respectivamente). Según la **Figura 155**, el autómata para el control ambiental está muy presente en el grupo de explotaciones de construcción reciente, sin embargo su frecuencia desciende en los clústers 2 y 3, por tratarse en su mayoría de explotaciones antiguas con bajo nivel de tecnificación.



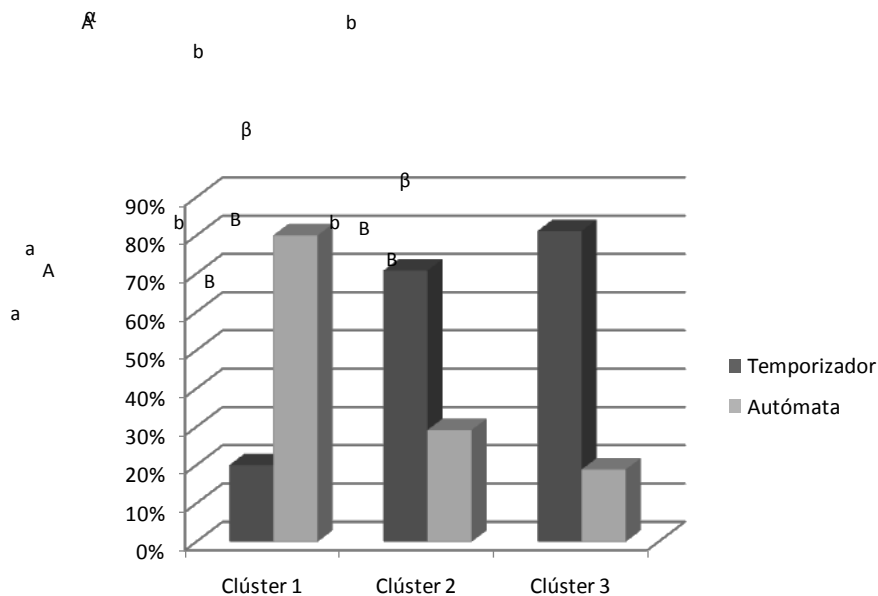
**Figura 155.-** Uso de autómata para control ambiental, por grupos. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

### 3.2.3.6. Sistemas de iluminación

El análisis discriminante sólo destaca dos variables acerca de la iluminación significativas en la diferenciación en grupos y son la presencia de tubos fluorescentes y el control automático de la luz mediante autómata.

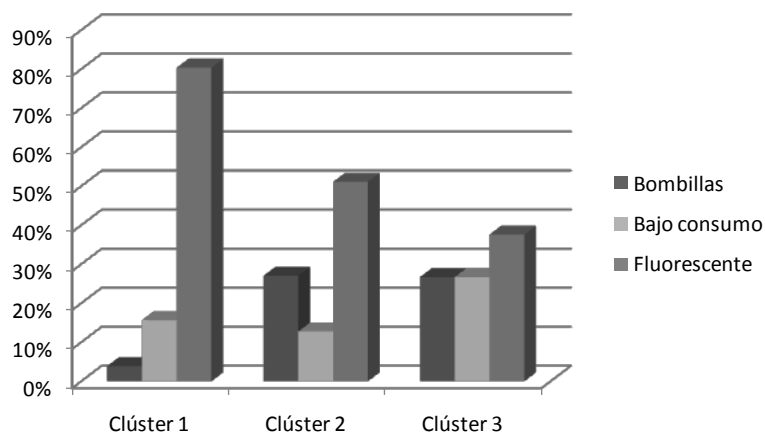
El uso de autómata para el control automático de la iluminación adquiere más importancia según se avanza de los grupos de construcción más antigua a los de granjas más modernas.

Tal como se observa en la **Figura 156**, la utilización del autómata para el control de la luz supera el 80% en el clúster 1 mientras que en el 2 y 3 no supera el 50%.



**Figura 156.-** Tipos de control automático de la iluminación según los clústers. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En lo que respecta a la iluminación, el uso de las bombillas incandescentes como fuente de luz está siendo desplazado por tubos fluorescentes. Esto es debido a la conciencia generalizada que hay hoy en día sobre el menor consumo de electricidad de los tubos fluorescentes y sobre el ahorro económico que supone su instalación. Las bombillas de bajo consumo ofrecen un ahorro de electricidad de hasta un 80% respecto a las bombillas incandescentes (Iñigo, 2005). Las diferencias de grupo se muestran en la **Figura 157**, donde se constata que a medida que disminuye la antigüedad de las granjas, es decir según se pasa del clúster 3 al clúster 2 y de éste al clúster 1, aumenta el porcentaje de uso de fluorescentes y decrece el empleo de fuentes incandescentes de luz (bombillas).



**Figura 157.-** Frecuencia de las principales fuentes de luz según clústers. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

### 3.2.3.7. Sistemas de alimentación y agua

De todas las variables utilizadas para caracterizar los sistemas de alimentación y agua, destacan tres variables: la presencia de tolvas, la presencia de platos y la utilización de bandejas de primera edad.

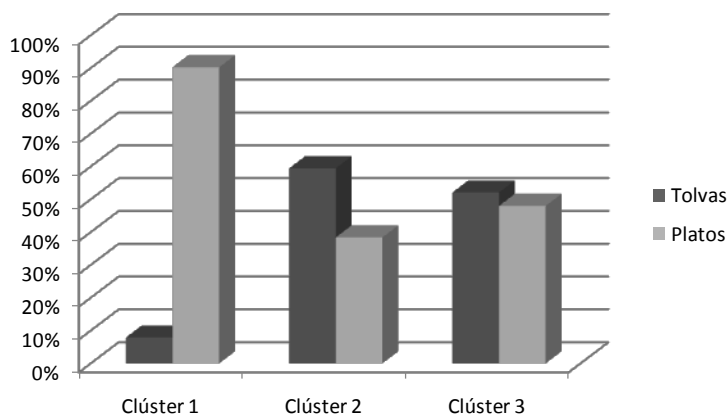
b

b

B

La mecanización de las granjas ha hecho que desaparezcan los comederos de canal en detrimento de las tolvas y los platos. Hay una tendencia ascendente en la utilización de los platos ya que éstos disminuyen el desperdicio de pienso y presentan una limpieza más sencilla que las tolvas.

El comedero de empleo mayoritario en el clúster 1 es el de plato, que supone ventajas en cuanto a ahorro de mano de obra, higiene del pienso y adaptación a las necesidades de los pollitos desde el primer día. En los clústers 2 y 3 se emplea indistintamente el de plato y el de tolva (**Figura 158**).



**Figura 158.-** Tipos de comederos empleados, según clústers. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

El empleo de bandejas de primera edad está estrechamente relacionado con el tipo de comedero, de forma que en las naves de los clústers 2 y 3 su uso es mayoritario (74,44% y 76,77%, respectivamente), mientras que en las naves del clúster 1 el porcentaje desciende hasta un 32% puesto que los comederos de plato resultan accesibles a los pollitos.

Lo mismo ha sucedido con los bebederos, ya que los de campana están siendo sustituidos por los bebederos de tetina que permiten una mayor calidad del agua, facilitan el manejo y reducen las pérdidas (Cornelison, 2005).

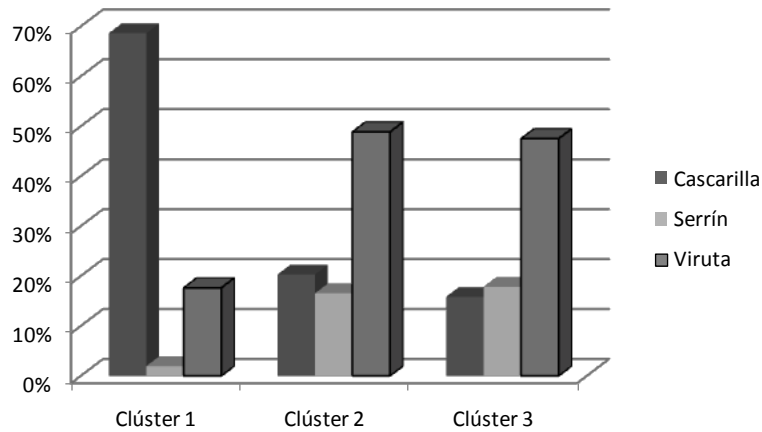
### 3.2.4. Manejo general de las explotaciones según clúster

De todas las variables sobre el manejo, sólo el material de la cama utilizado, influye de forma decisiva en la diferenciación por grupos en el análisis factorial discriminante. Es un factor a tener en cuenta ya que una mala elección empeorará los parámetros productivos. En los últimos años está aumentando la utilización de cascarilla de arroz ya que tiene buena capacidad de retención de agua (aunque menos que el serrín y la viruta) y es más económica.

Esta variable pone de manifiesto las preferencias según los grupos. Así, la cascarilla es de uso mayoritario en las explotaciones más modernas (68,63%), seguido de lejos por la viruta (17,65%). En cambio, en los clústers 2 y 3, el uso de viruta ocupa el primer lugar, con porcentajes de preferencia del 48,87% y 47,52%, respectivamente. Quizá la localización de las explotaciones tenga también cierta influencia sobre el tipo de material de cama utilizado, siendo que la mayor parte de las explotaciones del clúster 1 se encuentran en la provincia de

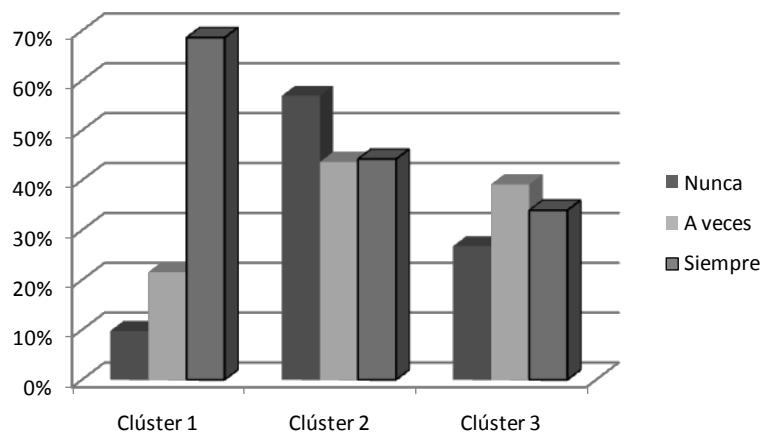
Valencia, donde la disponibilidad de la cascarilla de arroz puede ser mayor que en el resto de provincias. <sup>A</sup> <sup>a</sup> <sup>b</sup> <sup>B</sup> <sup>β</sup> <sup>β</sup> <sup>B</sup> <sup>β</sup> <sup>B</sup> <sup>β</sup> <sup>b</sup> <sup>B</sup>

El serrín es un material prácticamente desechado en las explotaciones del clúster 1, aunque se sigue empleando en el 16,54% de las explotaciones del clúster 2 y en el 17,82% de las del clúster 3 (Figura 159).



**Figura 159.-** Tipo de cama empleada en las naves de broilers según clusters. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

A pesar de no haber resultado significativos en el análisis, el manejo separado por sexos y el clareo claramente se van imponiendo en este sector. Son actividades que comportan un incremento del trabajo en granja pero a su vez, aportan beneficios económicos, ya que permiten trabajar con densidades más elevadas y utilización de piensos diferenciados. Como se aprecia en la Figura 160, las explotaciones del clúster 1 recurren a esta práctica más frecuentemente que el resto de explotaciones así pueden trabajar a mayores densidades puesto que las características de sus instalaciones se lo permite.



**Figura 160.-** Frecuencia de realización de clareo según clústers. Año 2005. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

### 3.2.5. Resumen del análisis multivariante

El análisis multivariante ha permitido caracterizar de forma sencilla las explotaciones avícolas de la C.V., agrupándolas en tres grandes grupos. La antigüedad de las explotaciones, ha sido la variable que más peso ha tenido a la hora de realizar dicha agrupación. Tal y como se ha observado en los epígrafes anteriores referentes a la caracterización univariante de los resultados, el efecto de la variable antigüedad se observa tanto en los aspectos relacionados con las infraestructuras e instalaciones como en las medidas de bioseguridad y manejo. En la **Tabla 45** se muestra la descripción de la "nave tipo" o centroide de cada clúster.

**Tabla 45.-** Descripción de la "nave tipo" o centroide de cada clúster. Año 2005

	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3
Localización	Valencia	Castellón	Alicante
Distancia núcleo urbano (km)	2,72	2,56	2,43
Distancia sala de incubación (km)	248,54	172,04	165,94
<b>Titular</b>			
Edad media (años)	43,6	47,28	46,75
Años de experiencia (años)	13,37	20,25	21,94
Dedicación exclusiva	Sí	No	No
Formación titular	Bachillerato	Sin estudios	FP
Nº de trabajadores	> 1	1	1
<b>Características generales</b>			
Antigüedad media (años)	8,96	22,14	32,63
Número de naves	> 1 nave	1 nave	> 1 nave
Número de silos	1,84	1,42	1,36
Silos	Poliéster	Chapa ondulada	Chapa ondulada
Accesos	Buenos	Ligeras deficiencias	Ligeras deficiencias
Suministro eléctrico	Red eléctrica + grupo	Red eléctrica	Red eléctrica
Suministro agua	Pozo	Red pública	Red pública+ pozo
<b>Dimensiones (m)</b>			
Anchura	13,64	11,87	11,45
Longitud	94,76	82,53	82,79
Altura cumbrera	4,59	3,69	3,5
Altura alero	2,51	2,77	2,79
<b>Densidades</b>			
Verano	16,68	13,77	12,6
Invierno	18,37	16,09	14,77
<b>Instalaciones</b>			
Cubierta	Fibrocemento	Plancha	Teja
Aislamiento cubierta	Poliuretano extrusionado	Poliuretano extrusionado	Sin aislar
Estado techo	Bueno	Ligeras deficiencias	Ligeras deficiencias
Paredes	Paneles sándwich	Ladrillo cerámico	Bloque hormigón
Aislamiento paredes	Poliestireno	Sin aislar	Sin aislar
Estado paredes	Bueno	Ligeras deficiencias	Ligeras deficiencias
Refrigeración	Cooling celulosa	Fogger	No refrigeración

	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3
Ventilación	Depresión	Sobrepresión	Natural
Ventanas	Automáticas simultáneas	Manuales simultáneas	Manuales individuales
Entradas de aire	Trampillas	Ventanas guillotina	Ventanas guillotina
Lucernario	No	No	si
Chimeneas	No	Sí	Sí
Autómata	Sí	No	No
Depósitos de agua	Poliéster	Obra	Uralita
Tipo de luz	Bajo consumo	Fluorescentes	bombillas
Control luz	Autómata	Temporizador	Temporizador
<b>Medidas de bioseguridad</b>			
Valla	Sí	No	no
Malla pajarera	Sí, sin deficiencias	Sí, ligeras deficiencias	Sí, mayores deficiencias
Vado sanitario	Sí	No	No
Desinfección vehículos	Sí	No	No
Desinfección agua	Cloro líquido	Cloro pastillas	Cloro pastillas
Desinfección agua	Automático	Manual	Manual
<b>Manejo</b>			
Cama	Cascarilla de arroz	Viruta	Viruta
Bebederos	Tetina recogeotas	Campana/tetina	Campana/tetina
Bebederos primera edad	No	Sí	Sí
Comederos	Plato	Tolva/Plato	Tolva/Plato
Comederos primera edad	No	Sí	Sí
Presencia animales domésticos	No	Sí	Sí

Las explotaciones del clúster 1, mayoritariamente de la provincia de Valencia, son las de construcción más reciente y tienen una mayor superficie. También hay que tener en cuenta que, además de la superficie, al ser las explotaciones más modernas, cuentan con un diseño y equipamiento que les permite aumentar la carga ganadera, por lo que trabajan a mayores densidades tanto en verano como en invierno. Además, estas explotaciones recurren al clareo en la mayor parte de sus crías.

La presencia tanto de sistemas de control ambiental como de automatismos para la calefacción, refrigeración y ventilación, marcan la diferencia entre grupos. Así, las explotaciones del clúster 1 presentan además de ventilación forzada (mayoritariamente por depresión), un control automático de la ventilación, ventanas, calefacción y refrigeración mediante autómata. Las explotaciones del clúster 3, las de mayor antigüedad, sobre todo en la provincia de Alicante, presentan principalmente ventilación natural y un porcentaje muy bajo de automatismos.

Hay que destacar la influencia de la edad del titular y la formación de los mismos en los resultados. Los titulares más jóvenes y más formados (clúster 1) son conscientes de la importancia del ambiente controlado y de las medidas de bioseguridad para conseguir unos buenos resultados productivos. Además, tienen una mayor capacidad de aprendizaje por lo que asimilan mejor las nuevas tecnologías. Por el contrario, los titulares de edad más avanzada y con más años de experiencia se dejan llevar por los sistemas de cría más tradicionales.

Por todo ello, las medidas de bioseguridad, están más instauradas en las explotaciones del clúster 1. No sólo presentan mayor porcentaje de naves valladas, con malla pajarera y vado sanitario sino que además se encuentran en mejor estado de conservación. La ausencia de sistemas de desinfección a la entrada de las explotaciones también pone de manifiesto una gran fisura entre los clusters 2 y 3 y el clúster 1.

En las instalaciones también se aprecia la influencia de las tendencias en la utilización de materiales de construcción según la antigüedad y según la localización de las explotaciones. Así, en las explotaciones más antiguas destacan las paredes de hormigón y ladrillo cerámico (mayoritariamente en Castellón) mientras que en las de construcción más reciente predominan las paredes prefabricadas de tipo sándwich con una mayor capacidad aislante. Con respecto a los materiales de construcción, la variable que provoca la mayor separación entre grupos es la presencia de los aislamientos tanto en la cubierta como en las paredes. En las explotaciones del clúster 1 son frecuentes mientras que en las del clúster 2 y 3 son casi inexistentes.

Las explotaciones del clúster 1, están más preparadas ante posibles cortes de luz, ya que disponen la mayoría de grupos electrógenos, que se pondrían en funcionamiento ante un fallo en el suministro eléctrico.

En lo que respecta a las distancias, las naves de construcción más reciente, han tenido que adaptarse a la nueva normativa y por ello se encuentran más alejadas de los núcleos urbanos.

Las medidas y prácticas higiénicas, tienen mayor representación en el grupo de las más modernas.

La mecanización de las granjas ha hecho que desaparezcan los comederos de canal en detrimento de las tolvas y los platos. Hay una tendencia ascendente en la utilización de los platos ya que éstos disminuyen el desperdicio de pienso y presentan una limpieza más sencilla que las tolvas. El comedero de empleo mayoritario en el clúster 1 es el de plato, que supone ventajas en cuanto a ahorro de mano de obra, higiene del pienso y adaptación a las necesidades de los pollitos desde el primer día. En los clústers 2 y 3 se emplea indistintamente el de plato y el de tolva.

El empleo de bandejas de primera edad está estrechamente relacionado con el tipo de comedero, de forma que en las naves de los clústers 2 y 3 su uso es mayoritario (74,44% y 76,77%, respectivamente), mientras que en las naves del clúster 1 el porcentaje desciende hasta un 32% puesto que los comederos de plato resultan accesibles a los pollitos.

Lo mismo ha sucedido con los bebederos, ya que los de campana están siendo sustituidos por los bebederos de tetina que permiten una mayor calidad del agua, facilitan el manejo y reducen las pérdidas (Cornelison, 2005). Como se ha visto, de todas las variables relacionadas con el manejo, sólo el tipo de cama empleado ha influido en la diferenciación de los grupos. La cascarilla de arroz es la utilizada por las explotaciones más modernas, tiene una buena capacidad de retención de agua (aunque menos que el serrín y la viruta) y es más económica sobre todo en la provincia de Valencia debido a la gran producción de este cereal en la provincia.

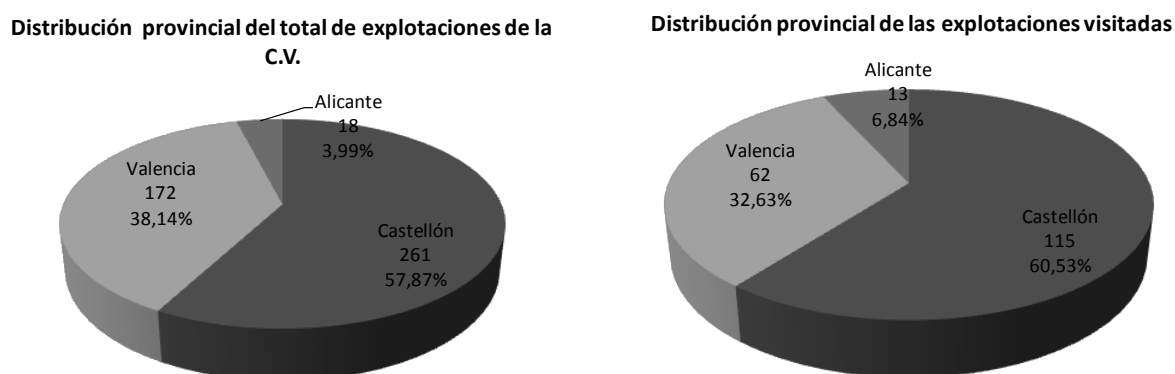


## 4. Trabajos futuros

A principios de 2015 se procedió a actualizar vía telefónica la situación actual de todas las explotaciones que se visitaron durante los años 2005 y 2006. Del total de explotaciones visitadas (201), 11 ya no están en activo y 67 han cambiado de titular. En las 124 explotaciones restantes en principio no se han producido ningún cambio sustancial con respecto a la fecha de las visitas.

Está prevista la visita nuevamente de las explotaciones que se visitaron (menos las que ya no se encuentran en activo) para ver la evolución que han sufrido en los últimos años.

Puesto que el número total de explotaciones de la C.V. se ha reducido un 20% desde el año 2005 hasta el 2014 (REGA, 2014), la distribución tanto de las explotaciones totales de la C.V. por provincias, como de las explotaciones visitadas (sin las explotaciones inactivas) se ha modificado, quedando reflejado en la **Figura 161**.



**Figura 161.-** Distribución actual del total de explotaciones avícolas de engorde de la C.V y de las explotaciones a visitar. Año 2015

## **IV. Segunda parte: Sector porcino**

## 1. Información general del sector porcino

En este apartado se presenta una aproximación general al sector porcino, analizándose las principales características del mismo. Se describe también la posición de Europa en el mercado mundial, la posición de España dentro de Europa y la posición de la C.V. dentro de España.

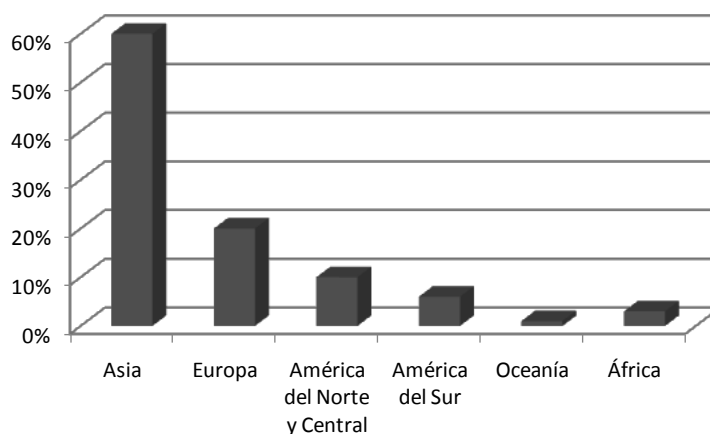
### 1.1. El sector porcino en el mundo

La producción porcina mundial está caracterizada por la creciente dicotomía de los sistemas de producción: por un lado, los sistemas tradicionales de subsistencia de pequeña escala y por otro, los sistemas industriales especializados (FAO, 2015). Estos últimos siguen un patrón de distribución similar al del sector avícola intensivo ya que se concentran cerca de los núcleos de consumo y las fuentes de insumos.

En las últimas décadas una serie de importantes mejoras en las tecnologías de la cría de cerdos han transformado la producción porcina comercial en una industria con un alto nivel de insumos y elevado rendimiento. Para aprovechar plenamente el potencial genético de las razas utilizadas en los modernos sistemas de producción, los criadores deben proporcionar un ambiente estandarizado a sus animales.

#### 1.1.1. Censo

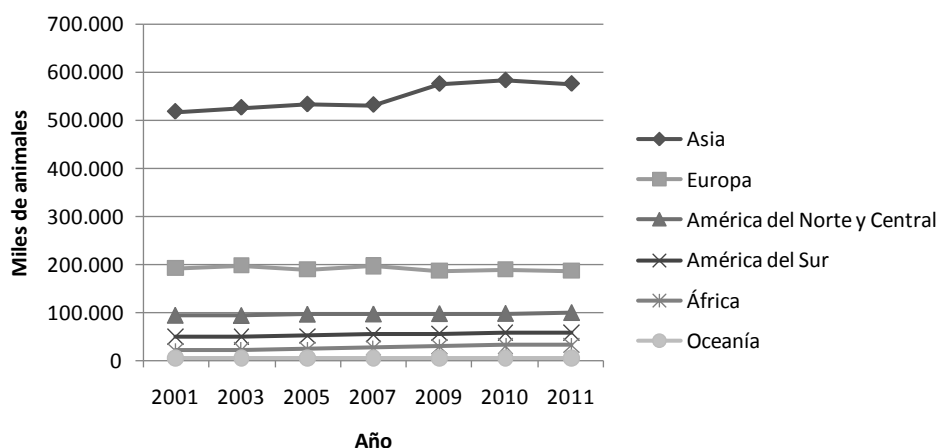
En la **Figura 162** se observa el censo porcino a nivel mundial. Asia es el continente con el mayor número de cabezas de ganado porcino, representando el 60% del censo mundial. Le sigue Europa con un 20%, América del Norte y Central con un 10%, América del Sur con un 6%, África con un 3% y en último lugar, Oceanía con un 1%.



**Figura 162.-** Distribución continental del censo mundial de rebaño porcino en 2011. FAOSTAT (2013)

Durante el periodo 2001-2011 (**Figura 163**), se observa que Europa y Oceanía han sido los únicos continentes con una pérdida de censo de porcino, disminuyendo en un 2,50% y 6,59% respectivamente. En cuanto al resto de continentes, la cabaña porcina de éstos se ha

visto incrementada, sobre todo en el continente africano (48,78%), América del Sur (18,28%) y Asia (11,24%). A nivel mundial, el censo de porcino se ha incrementado un 8,89%.



**Figura 163.-** Evolución del censo porcino (miles de animales) por continentes en el periodo 2001-2011. FAOSTAT (2013)

En el año 2012, entre los 10 países con mayor censo de ganado porcino (**Tabla 46**), se encontraba China en primer lugar, con 470 millones de cabezas, y presentaba una diferencia de más de 400 millones con el país situado en segunda posición, Estados Unidos. Aun así, China, Vietnam, Rusia y Francia han disminuido el número de cabezas de ganado en 1,11%, 1,16%, 0,08% y 2,08% respectivamente, siendo Francia el país que ha sufrido mayor decremento. Por otra parte, Estados Unidos (2,21%) y España (1,15%) son los países que han incrementado en mayor proporción el censo. En cuanto al periodo 2001-2011, México, Francia y Canadá presentan las disminuciones más notables en censo, siendo del 11,58%, 9,07% y 5,82% respectivamente. Aun así, en dicho período, países como Vietnam (24,11%), Brasil (20,55%) y España (15,74%) han incrementado la cabaña de ganado porcino.

**Tabla 46.-** Países con mayor censo de porcino a nivel mundial (cabezas de ganado). FAOSTAT (2013)

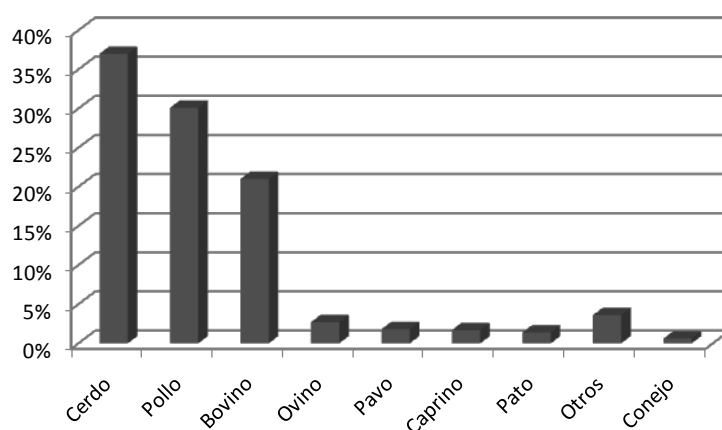
	2001	2010	2012	Variación (%) 2001-2011	Variación (%) 2010- 2011
China	424.065.950	476.267.000	470.960.950	11,06	-1,11
Estados Unidos	59.138.000	64.925.000	66.361.000	12,21	2,21
Brasil	32.605.100	38.956.800	39.306.700	20,55	0,90
Vietnam	21.800.100	27.373.300	27.056.000	24,11	-1,16
Alemania	25.783.900	26.509.000	26.758.100	3,78	0,94
España	22.149.300	25.342.600	25.634.900	15,74	1,15
Rusia	15.707.500	17.231.000	17.217.900	9,62	-0,08
México	17.583.900	15.435.400	15.547.300	-11,58	0,72
Francia	15.382.400	14.283.900	13.987.100	-9,07	-2,08
Canadá	13.575.500	12.690.000	12.785.000	-5,82	0,75

### 1.1.2. Producción porcina

La importancia económica de la producción porcina está determinada por la alta especialización para la producción de carne, con un elevado grado de aprovechamiento de la mayor parte de sus productos derivados. También está determinada por la elevada prolificidad (ciclo biológico muy corto, lo que permite una mayor rotación de capital) y por los bajos índices de conversión y alto rendimiento de la canal (Jiménez *et al.*, 2006).

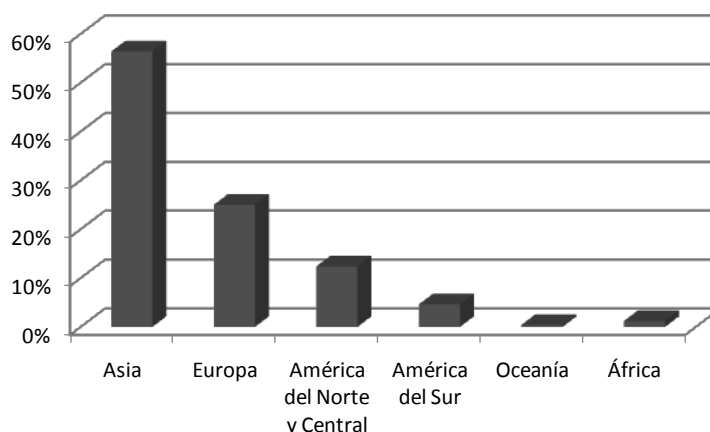
La producción de carne de cerdo ocupa el primer lugar en el contexto mundial (**Figura 164**), con respecto a la producción de carne de otras especies (FAOSTAT, 2013). Durante el año 2011, la carne de porcino representó un 37% de la producción mundial de carne, seguida de la de pollo (30,10%) y de la de vacuno (21%).

Del año 2010 al 2011, la producción de carne de cerdo se incrementó en un 0,69%, produciéndose en 2011 más de 110 millones de toneladas de carne.



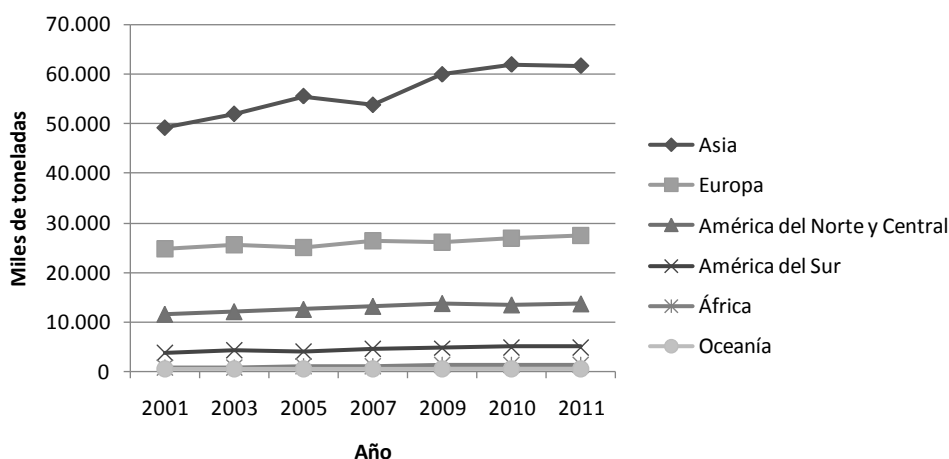
**Figura 164.-** Producción de carne a nivel mundial de los diferentes tipos de ganado en el 2011. FAOSTAT (2013)

El balance de producción de carne y el censo se pueden considerar como una medida de la intensidad productiva y un reflejo de los diferentes sistemas de producción utilizados. La distribución de la producción de carne de cerdo por continentes (**Figura 165**), muestra un patrón de distribución bastante similar al del censo de porcino. Tres continentes son los que producen más cantidad de cerdo, siendo, Asia el principal productor (56,40%), seguido por Europa (25%) y América del Norte y Central (12,40%). Esta distribución no ha sido siempre así, ya que hasta los años 90, el principal continente productor de carne de cerdo era Europa, y a partir de ese momento y hasta ahora, es Asia quien se sitúa en primera posición.



**Figura 165.-** Distribución de la producción mundial de carne de cerdo en el año 2011. FAOSTAT (2013)

En la **Figura 166** se muestra la evolución de carne de cerdo por continentes a nivel mundial. Durante el período del 2001 al 2011, África es el continente con mayor incremento de producción de carne de cerdo (62,17%). El resto de continentes presentan una tendencia al alza, con incrementos desde un 29,82% (América del Sur) hasta un 17,77% (América del Norte y Central). Por el contrario, Oceanía ha sido el único continente donde ha disminuido la producción, con un decremento del 2,59%. Por otra parte, comparando los años 2010 y 2011, la producción mundial de carne de cerdo ha crecido ligeramente (0,59%).



**Figura 166.-** Evolución de la producción de carne de cerdo por continentes en el periodo 2001-2011, miles de toneladas. FAOSTAT (2013)

Dentro del ranking de los diez países con mayor producción de carne de cerdo (**Figura 167**), China, con un 51,20% de la producción mundial, se sitúa en primera posición, incrementando la producción en un 31,80% en el periodo 2007-2014, pero aumentando sólo un 2,90% en el 2014. Como segundo mayor productor de carne de cerdo se encuentra Estados Unidos, que durante el 2014 han supuesto el 9,40% de la producción mundial porcina. Durante los años 2007-2014, los países dentro de los diez primeros que han evolucionado más positivamente han sido: Vietnam (32,40%), Rusia (61,60%), Corea del Sur (13,30%), Brasil (11,80%) y México, con un crecimiento de la producción del 11,10%.

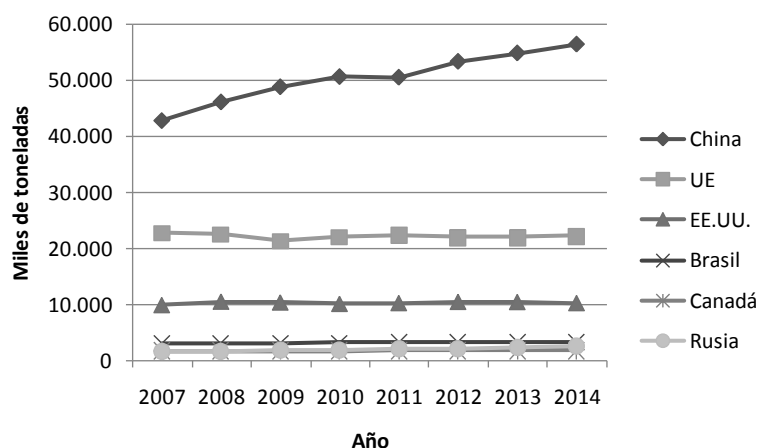


Figura 167.- Principales países productores de carne de cerdo (miles de toneladas), MAGRAMA (2015)

### 1.1.3. Comercio y consumo

De acuerdo a la FAO (2015), "la carne de mayor consumo mundial es la carne de cerdo, cuya demanda en las últimas décadas ha experimentado un fuerte incremento, seguida por la aviar y luego la bovina".

China encabeza la lista de los principales países consumidores de carne porcina con más de 74 kilogramos anuales per cápita para el año 2013, prácticamente duplicando al segundo en la lista, Estados Unidos, con 40 kg anuales. Destacan otros países como Japón, Rusia y Brasil (Figura 168).

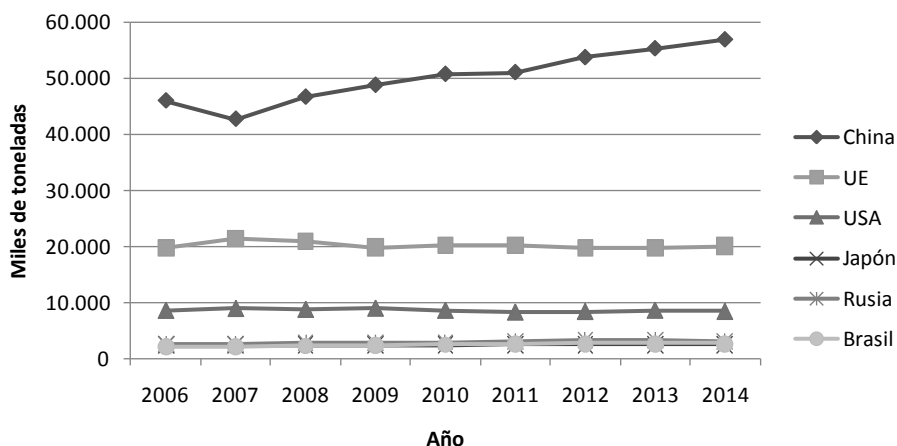
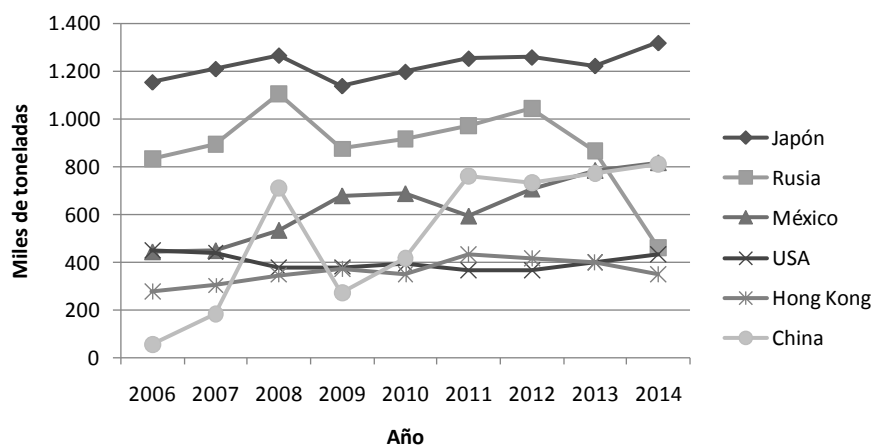


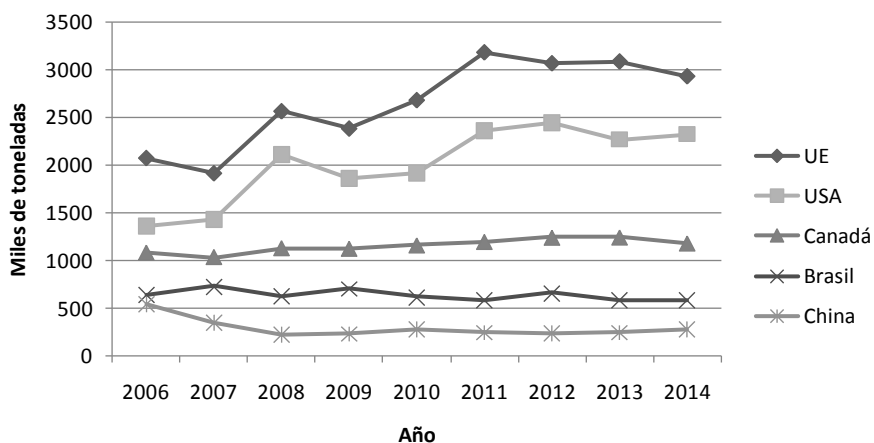
Figura 168.- Países más consumidores de carne de cerdo a nivel mundial (miles de toneladas). MAGRAMA (2015)

Japón, México y China son los países que más carne de cerdo han importado en el año 2014, siendo además los países donde se ha producido un mayor incremento entre los años 2006 a 2014, destacando sobre todo China con 1428,30% (Figura 169).



**Figura 169.-** Los seis países más importadores de carne de cerdo en los últimos años (miles de toneladas). MAGRAMA (2015)

Dentro de los países más exportadores destacan los Estados Unidos y Canadá. China, que también se encuentra entre los países más exportadores, en los últimos años ha sufrido un gran descenso (49,40%), tal como se aprecia en la **Figura 170**.



**Figura 170.-** Principales exportadores de carne de cerdo en los últimos años (miles de toneladas). MAGRAMA (2015)

## 1.2. El sector porcino en Europa

### 1.2.1. Censo

En el año 2014, el censo de ganado porcino de la UE-28 fue de 147.701 miles de cabezas. En la Unión Europea-28 la concentración de censo de cerdo se encuentra únicamente en 6 países: Alemania (19,10%), España (18%), Francia (9%), Dinamarca (8,60%), Holanda (8,20%) y Polonia (7,60%), representando el 70,50% del censo comunitario, tal y como se puede ver en la **Figura 171**.



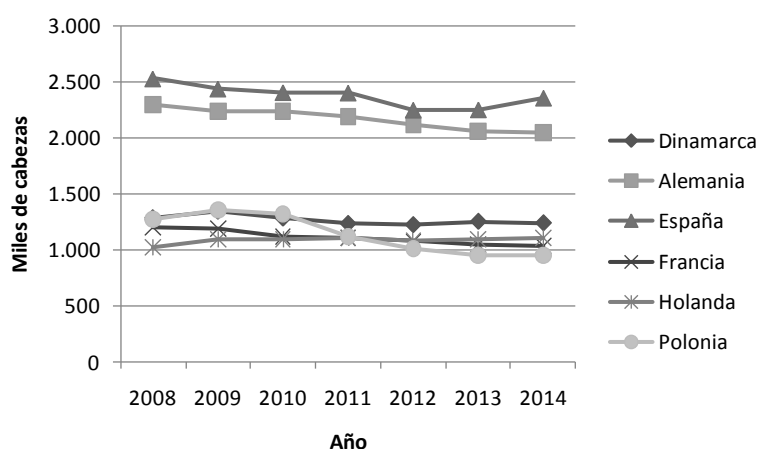


**Tabla 47.-** Efectivos de ganado porcino en la Unión Europea referidos al mes de noviembre de cada año (miles de cabezas). MAGRAMA (2015)

	2011	2012	12/11(%)	2013	13/12(%)	2014	14/13(%)
Total de animales	148.545	145.828	-1,70	146.172	0,24	147.701	1,05
Lechones (<50 Kg peso vivo)	75.082	73.697	-1,80	73.621	-0,10	75.357	2,36
Cebo (>50Kg peso vivo)	60.142	59.292	-0,90	59.820	0,89	59.580	-0,40
Verracos	232	224	-3,40	223	-0,45	206	-7,62
Cerdas reproductoras	13.089	12.615	-4,30	12.508	-0,85	12.558	0,40

(Kg: kilogramo)

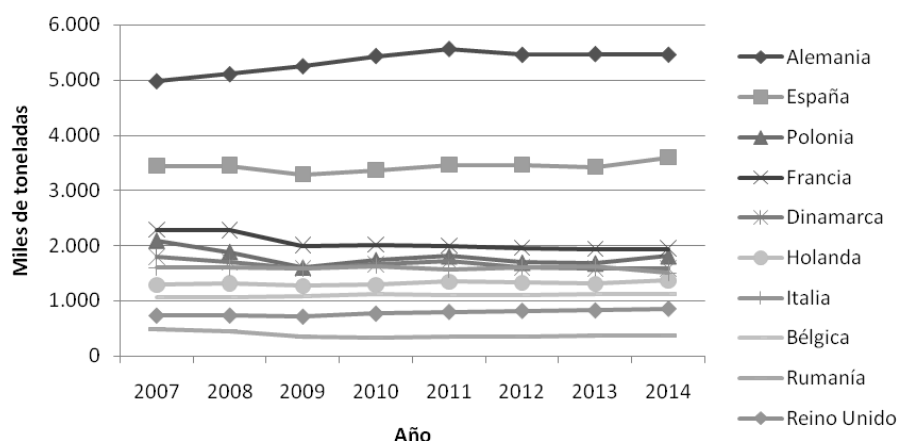
La **Figura 173** refleja la evolución del censo de reproductoras en los principales estados miembros de la Unión Europea. En todos los países se ha producido un descenso (desde el año 2008), a excepción de Holanda en el que se ha producido un ligero aumento del 0,07%.



**Figura 173.-** Evolución del censo de cerdas reproductoras (miles de cabezas) en los principales estados miembros de la Unión Europea durante el período 2008/2014. MAGRAMA (2015)

### 1.2.2. Producción porcina

En el conjunto de Europa, la producción de carne alcanzó los 22 millones de toneladas, representando el 25% de la producción mundial. Este incremento se ha debido principalmente al aumento de la productividad del sector. Si se analizan las variaciones de producción de carne de los diferentes países en los últimos siete años, se observa que la tendencia se ha mantenido con pocas variaciones, siendo Alemania y Reino Unido los países con un mayor incremento de producción de carne (con un 9,55% y 16,64% respectivamente) y Rumanía, Polonia y Francia, los países con un mayor descenso en la producción (**Figura 174**).



**Figura 174.**-Evolución de la producción de carne de cerdo (miles de toneladas) en los países más importantes de la UE-28 en el periodo 2007-2014. MAGRAMA (2015)

### 1.2.3. Comercio y consumo

El consumo de carne de cerdo y de productos derivados ha alcanzado en la actualidad niveles muy elevados como se observa en **Tabla 48.** y se sitúa en 39,9kg por habitante en el año 2014 en los países de la UE-28. En lo referente al balance de comercio exterior, la tasa de autoabastecimiento (producción total interna de carne de cerdo entre el consumo doméstico) de carne de cerdo en la UE-28 ha sido del 108,80% en el año 2014. Por lo tanto, en su conjunto, la UE-28 se comporta como zona exportadora de carne de cerdo con las consecuencias positivas de tipo económico pero negativas de tipo ambiental que ello provoca.

**Tabla 48.**- Balance de Abastecimiento de carne de cerdo en la Unión Europea (UE). MAGRAMA (2015)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	UE-27	UE-27	UE-27	UE-27	UE-27	UE-27	UE-28	UE-28
Consumo humano (kg/habitante)	43,30	42,20	40,00	40,70	40,50	39,70	39,40	39,90
Autoabastecimiento (kg: kilogramos)	107,10	108,20	108,20	109,30	111,00	111,10	111,00	108,80

El análisis individual del comercio exterior, tal como muestra la **Tabla 49,** permite dividir los estados según su balance comercial. Los principales exportadores son Alemania, Dinamarca, Francia y España; los importadores más significativos son Alemania, Francia, Eslovaquia, Dinamarca y Reino Unido. Cabe destacar que Alemania es a la vez el país más exportador y más importador de carne de porcino.

**Tabla 49.-** Balance comercial de carne de porcino (toneladas) en la Unión Europea en 2014. MAGRAMA (2015)

	Importaciones	Exportaciones
Alemania	19.263	696.342
Francia	3.080	209.895
Eslovaquia	3.054	543
Dinamarca	1.884	542.583
Reino Unido	1.639	70.972
Polonia	1.471	185.357
Italia	857	94.278
España	830	375.041
Holanda	157	270.012
Bélgica-Luxemburgo	785	88.563
Hungría	590	97.029
Portugal	9	61.135
Irlanda	146	75.586
Croacia	23	24.406
Finlandia	49	21.985

### **1.3. El sector porcino en España**

El sector ganadero porcino es de gran importancia en nuestra sociedad ya que es la carne que más se consume. En términos económicos, la producción final porcina española representa, desde finales de los 90, aproximadamente, el 10% de la Producción Final Agraria (14% en el año 2014) y el 30% de la Producción Final Ganadera (36,80% en el año 2014), con una facturación anual de 5.923,50 millones de euros en el año 2014 (MAGRAMA, 2015). La ganadería porcina es el principal subsector ganadero, en términos económicos.

En los últimos años, la evolución del sector porcino ha estado unida a la entrada en vigor del Real Decreto 1135/2002, en relación al bienestar animal de los cerdos (enero de 2013), fundamentalmente por la exigencia de mantener las cerdas en grupo durante un periodo de su gestación. Gracias a un importante esfuerzo entre las distintas administraciones y sobre todo por el esfuerzo económico y técnico del sector productor, ha sido posible la adaptación en España.

#### **1.3.1. Censo**

Desde el año 2008 se evidencia una evolución irregular de los efectivos de porcino, estabilizándose la tendencia alcista que se produjo hasta el año 2007 y que refleja las dudas que los vaivenes en los costes de alimentación provocan en la producción ganadera, con unos efectivos de cerdas en constante evolución a la baja desde ese año. Esta evolución del sector ha sido debida a los cambios estructurales que ha sufrido en las últimas tres décadas, ya sea por las innovaciones técnicas, la eficiencia de la producción o el tamaño de las explotaciones. Todo esto progreso ha ido acompañado de una progresiva reducción de los márgenes, por lo que la productividad ha sido el factor esencial para explicar los resultados económicos que ha

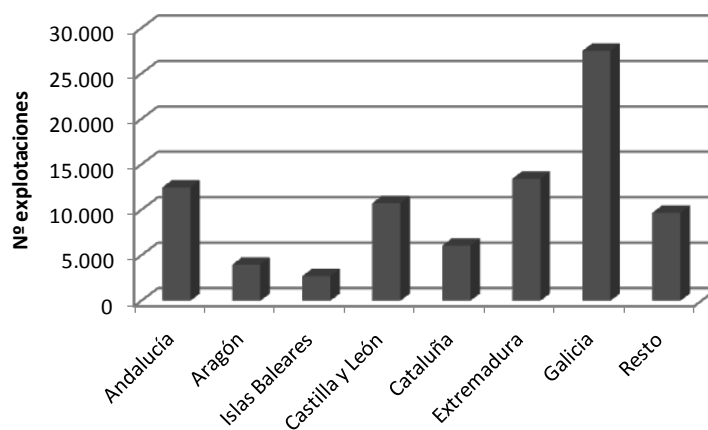
habido. En la **Tabla 50** se muestra la evolución del número de cabezas de porcino en España diferenciando las especializaciones productivas que existen, demostrando cómo España se dedica básicamente al engorde teniendo un mercado cárnico muy importante. En el último año se ha producido un ligero aumento en el censo total.

**Tabla 50.-** Evolución del censo de ganado porcino (miles de cabezas), en España. MAGRAMA (2015)

Años	Total	Lechones < 20 kg	Cerdos 20-50 kg	Cerdos cebo (>50 kg)	Verracos	Reproductoras
1986	15.783	3.948	4.229	5.737	88	1.781
2005	24.884	6.762	5.314	10.141	70	2.597
2006	26.219	6.833	6.264	10.367	66	2.689
2007	26.061	7.060	5.892	10.376	70	2.663
2008	26.026	7.101	5.793	10.544	57	2.531
2009	25.343	6.591	5.314	10.945	53	2.440
2010	25.704	6.999	5.944	10.303	50	2.408
2011	25.635	6.928	5.888	10.371	44	2.404
2012	25.250	7.085	5.735	10.142	38	2.250
2013	25.495	7.055	5.592	10.559	36	2.253
2014	26.552	7.878	5.998	10.285	33	2.358

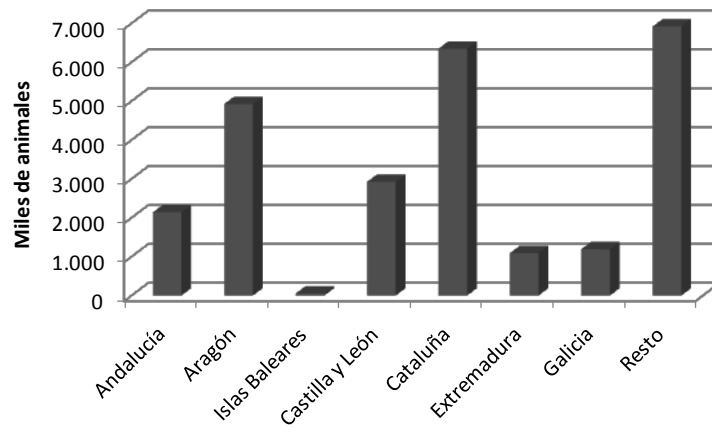
(kg: kilogramos)

Según datos de REGA (2015), en diciembre de 2014, cinco comunidades autónomas concentraron más del 80% de las explotaciones porcinas. Galicia es la comunidad con mayor número de explotaciones (31,77%), seguida de Extremadura (15,51%) y de Andalucía (14,41%), tal y como se puede ver en la **Figura 175**.



**Figura 175.-** Distribución del número total de explotaciones de ganado porcino por comunidades autónomas. MAGRAMA (2015)

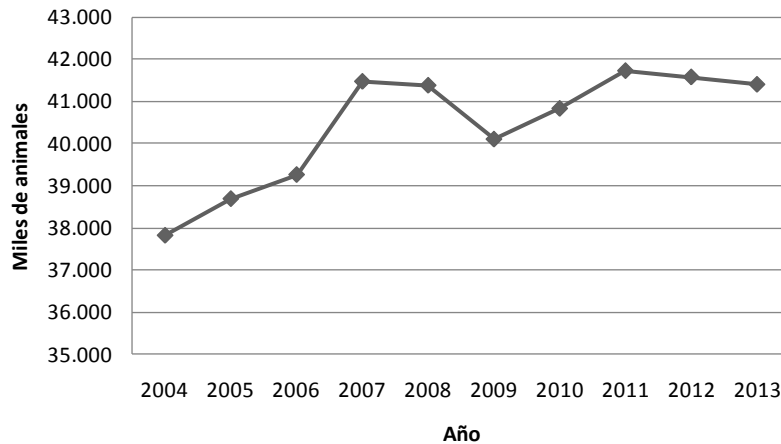
Sin embargo, si se tiene en cuenta el censo total de ganado porcino por comunidades autónomas, la distribución es totalmente diferente (**Figura 176**), siendo Cataluña la provincia donde más concentración de cabaña porcina hay (24,80%) con 6.347.842 cabezas de ganado seguida de Aragón (19,25%) con 2.141.392 cabezas. Esto da una idea del nivel de intensificación que existe en estas comunidades autónomas.



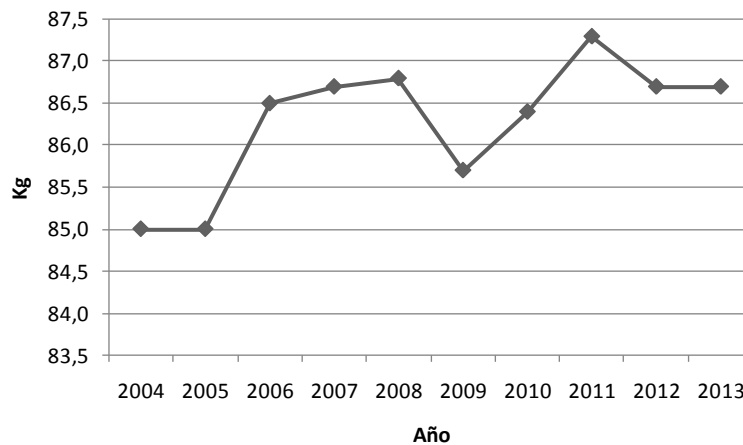
**Figura 176.-** Censo total de ganado porcino (miles de animales) por comunidades autónomas. MAGRAMA (2015)

### 1.3.2. Producción porcina

La producción de carne de cerdo en España sigue una tendencia positiva continua, como se observa tanto en la serie histórica de la **Figura 177** con el número de animales sacrificados como en el peso en canal (**Figura 178**), siendo el aumento mayor en el peso en canal. Esto se debe principalmente a la mejora genética, tanto en rendimientos productivos como en rendimientos en la canal.

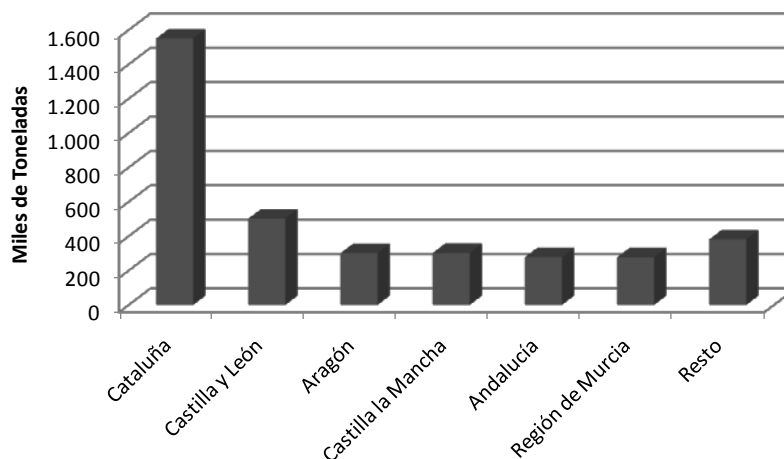


**Figura 177.-** Serie histórica del número de animales sacrificados (miles). MAGRAMA (2015)



**Figura 178.-** Serie histórica del peso medio de la canal en kilogramos (kg). MAGRAMA (2015)

En el año 2014 se sacrificaron en España un total de 41.418.000 millones de cabezas de porcino, aportando un total de 3.598.298 toneladas de carne. Tal y como se puede ver en la **Figura 179**, Cataluña produce un 43,10% de la producción total de carne de porcino de España, seguida por Castilla y León con un 14% y Castilla la Mancha y Aragón con el 8,40% respectivamente.



**Figura 179.-** Producción total de carne de cerdo por comunidades autónomas en el 2014. MAGRAMA (2015)

#### **1.4. El sector porcino en la Comunidad Valenciana**

Según la Consellería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio climático y Desarrollo Rural (2015), en la C.V., el subsector porcino se encuentra a la cabeza, seguido del subsector avícola de carne, en importancia y contribución económica a la P.F.A de esta comunidad autónoma. En la **Tabla 51** se muestra el total de explotaciones de porcino por orientación productiva y provincia. El censo de la C.V. (1.321.000 animales) representa en torno al 4,90% del total nacional y por sus estructuras semejantes al resto del sector intensivo del país, puede servir como una representación del conjunto del sector porcino nacional. Es un sector desequilibrado, al disponer de mayor capacidad de engorde que de producción de lechones, lo que lo mantiene en situación de dependencia de otras zonas especializadas en la cría de cerdos de corta edad (**Tabla 52**).

**Tabla 51.-** Número total de explotaciones por orientación productiva según provincia. MAGRAMA (2015)

	Castellón	Valencia	Alicante	TOTAL
Cebaderos	436	260	15	711
Centros de Inseminación Artificial	4	0	0	4
Multiplicación	4	1	1	6
Ciclo cerrado	43	13	3	59
Producción de lechones	40	24	4	68
Producción mixta	30	14	15	59
Recría reproductoras	2	3	1	6
Selección	0	1	0	1
Transición de lechones	5	12	4	21
<b>TOTAL</b>	<b>564</b>	<b>328</b>	<b>43</b>	<b>935</b>

**Tabla 52.-** Número de animales de ganado porcino según tipos por provincias. MAGRAMA (2015)

	Castellón	Valencia	Alicante	TOTAL
Verracos	661	180	65	906
Reproductores				
Reposición	4.148	1.997	2.104	8.249
Reproductoras	47.624	32.824	4.874	85.322
< 20 Kg	53.939	59.165	13.750	126.854
Lechones				
20-50 Kg	79.822	83.684	21.123	184.629
> 50 Kg	570.239	324.854	20.434	915.527
<b>TOTAL</b>	<b>756.433</b>	<b>502.704</b>	<b>62.350</b>	<b>1.321.487</b>

(kg: kilogramo)

En su vertiente social, es una actividad muy importante en algunas comarcas, especialmente en grandes áreas del interior. Es el caso de “Els Ports”, “L’Alt Maestrat”, “El Baix Maestrat”, “La Plana Alta” y “L’Alcalatén” en Castellón, así como “Els Serrans” y “Requena-Utiel” en Valencia. En otras comarcas contribuye a la formación de las rentas de la población, aunque no lo hace de forma básica, como en las anteriores, sino complementaria. Es el caso de “L’Alt Palancia” en Castellón, “El Camp de Turia” y “La Vall d’Albaida” en Valencia y “La Vega Baixa” en Alicante. En el resto de las comarcas valencianas está presente la cría de cerdos con mayor o menor intensidad salvo en las dos Marinas alicantinas. En cualquier caso, las zonas interiores en las que el ganado porcino adquiere importancia coinciden con comarcas desfavorecidas y amenazadas por la despoblación. En ellas esta actividad ha sido capaz de absorber el excedente de trabajo producido por la mecanización de las tareas agrícolas. Así, la ganadería intensiva, especialmente la cría de cerdos, ha fijado un importante grupo de población a estas comarcas, frenando el proceso de emigración y actuando como motor de desarrollo. En otras muchas zonas españolas se ha comportado en el mismo sentido (Ahuir *et al.*, 1993).



## **1.5. Características y particularidades del sistema productivo**

### **1.5.1. Normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas**

El Real Decreto 324/2000, de 3 de Marzo, establece las normas básicas por las que se regula la aplicación de medidas de ordenación sanitaria y zootécnica de las explotaciones porcinas, incluidas entre ellas la capacidad máxima productiva, las condiciones mínimas de ubicación, infraestructura zootécnica, sanitaria y los equipamientos, que permitan un eficaz y correcto desarrollo de la actividad ganadera en el sector porcino, conforme a la normativa vigente en materia de higiene, sanidad animal, bienestar de los animales y medio ambiente. Se exceptúan de esta regulación las explotaciones para el autoconsumo y explotaciones reducidas, salvo en lo que se refiere a su inscripción en el Registro de Explotaciones Porcinas.

#### **1.5.1.1. Clasificación de las explotaciones por orientación zootécnica**

A continuación se definen los diferentes tipos de explotación según la orientación zootécnica:

- *Selección*: las explotaciones que se dedican a la producción de animales de raza pura o híbridos.
- *Multiplicación*: dedicadas a la multiplicación de animales de razas o estirpes selectas, puras o híbridas, procedentes de las explotaciones de selección, para producción de animales destinados a la reproducción.
- *Recría de reproductores*: dedicadas a la recría y/o engorde de lechones procedentes de una sola explotación de selección o multiplicación, cuyo destino es la multiplicación.
- *Producción*: son las que en una sola unidad productiva o utilizando el sistema de producción en fases, están dedicadas a la producción de lechones para su engorde y sacrificio, pudiendo generar sus reproductores para autoreposición:
  - Ciclo cerrado (CC): todo el proceso productivo tiene lugar en la misma explotación. Su objetivo, es obtener el máximo número de lechones destetados por cerda y año y que en la fase de engorde se consiga una buena calidad de carne y buena conformación en canal.
  - Producción de lechones (PL): el proceso productivo se limita al nacimiento y la cría hasta el destete, pudiendo prolongar el mismo hasta la recría de los lechones para su cebo posterior en cebaderos autorizados. Tienen por objeto obtener el máximo número de lechones destetados por cerda y año.
  - Producción mixta (PMIXTA): envían parte de los lechones nacidos en la instalación para su recría y/o cebo en cebaderos autorizados y el resto son cebados en la propia instalación.

- Transición de lechones (TL): alberga lechones procedentes de otra explotación o de las incluidas dentro de un sistema de producción en fases para su posterior traslado a cebadero.
- Cebo: dedicadas al engorde de animales con destino a matadero. Quieren obtener cerdos de engorde con una buena calidad de carne y buena conformación en canal, de manera que este producto final se adapte a las exigencias del mercado. El producto final más común es un cerdo cebado para sacrificio y consumo en fresco de aproximadamente 100-110 kg de peso vivo (con unos 6 meses de vida).

### ***1.5.2. Organización de la crianza***

Independientemente del tipo de explotación, al igual que en el sector avícola, existen diferentes organizaciones de la crianza, explotaciones autónomas (aquellas en las que el ganadero controla todo el ciclo productivo y económico sin formar parte de ninguna organización y ello le permite mantener el poder de decisión en todo momento), explotaciones integradas (aquellas que forman parte de una estructura más compleja que asume en parte el riesgo de mercado) y explotaciones en cooperativa.

## ***1.6. Importancia de las instalaciones en la producción porcina***

### ***1.6.1. Ubicación y diseño de las explotaciones porcinas***

Según Casal (2004), la localización de la granja es uno de los factores más importantes. El número de granjas de cerdos en la zona, su tamaño, el tipo de granja (engorde, producción de lechones, etc.) y su estado sanitario influirán de manera importante en el riesgo de introducción de enfermedades a través de animales de otras especies, de personas, por transmisión aerógena y a través del agua. Añade Casal (2004) que también supone un riesgo la proximidad a mataderos de cerdos o de carreteras por donde circulen camiones que transportan cerdos de otras explotaciones.

Quiles y Hevia (2004a) por su parte, consideran que en ocasiones el éxito o fracaso de un plan de bioseguridad va a depender de la localización de la granja y su aislamiento y que toda nave debe mantenerse como mínimo a 1,5 km de otras naves porcinas o de distinta especie. Cuanto más aislada esté la granja menos probabilidades hay de que pueda ser transitada y visitada por personal ajeno a la misma. Es preferible que se localice en lugares donde las barreras naturales como colinas, barrancos o bosques pueden actuar como elementos protectores. Por otra parte, se recomienda que los caminos de acceso estén asfaltados ya que los caminos de tierra generan bastante polvo al paso de los camiones, convirtiéndose las partículas de polvo en vehículos transmisores de microorganismos.

Según el Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, las explotaciones de nueva instalación deberán cumplir los siguientes requisitos en cuanto a ubicación se refiere:

- La Norma establece una distancia mínima de 1 km entre las explotaciones de los grupos segundo y tercero (explotaciones comprendidas entre 121 y 360 U.G.M. y explotaciones con capacidad entre 361 y 864 U.G.M. respectivamente). En la **Tabla 53** se muestra las equivalencias en U.G.M. de los distintos tipos de ganado porcino.
- Para las explotaciones del grupo primero (con capacidad hasta 120 U.G.M.), se establece una distancia mínima de separación entre las mismas de 500 m, debiendo guardar la separación de un km con el resto de explotaciones de otros grupos, núcleos urbanos, instalaciones para tratamiento de estiércol, explotaciones del grupo especial (de selección, de multiplicación, centros de inseminación), mataderos, industrias cárnicas, mercados, establecimientos de transformación y/o eliminación de cadáveres y centros de concentración.
- La distancia mínima será de 2 km entre explotaciones del grupo especial y entre explotaciones y mataderos, industrias cárnicas, mercados y establecimientos de transformación o eliminación de cadáveres.
- Se establece una distancia de 3 km entre explotaciones y centros de concentración. Tanto las edificaciones de las explotaciones, como las instalaciones para el tratamiento de estiércoles, deberán situarse a una distancia superior a 100 m de las vías públicas importantes (ferrocarril, autovía, autopista y carreteras nacionales), y a más de 25 m de cualquier otra vía pública.

**Tabla 53.-** Equivalencias en U.G.M. (Unidad Ganadera Mayor) de los distintos tipos de ganado porcino (Real Decreto 324/2000)

Tipo de animal	Equivalencia en U.G.M.
Cerda en ciclo cerrado (incluye la madre y su descendencia hasta la finalización del cebo)	0,96
Cerda con lechones hasta destete (de 0 a 6 kg)	0,25
Cerda de reposición	0,14
Lechones de 6 a 20 kg	0,02
Cerdo de 20 a 50 kg	0,10
Cerdo de 50 a 100 kg	0,14
Cerdo de cebo de 20 a 100 kg	0,12
Verracos	0,30

(kg: kilogramo)

### 1.6.2. Bioseguridad en las explotaciones porcinas

Según Casal (2004), la intensificación de la producción porcina y la reducción de los márgenes comerciales exigen entre otros aspectos, la mejora de la sanidad de las explotaciones. La aplicación de un programa adecuado de bioseguridad a las explotaciones de porcino, es el sistema más económico para maximizar el control sanitario, el bienestar animal y los valores de rentabilidad (Quiles y Hevia, 2004a).

El Real Decreto 324/2000 establece que cualquier programa de bioseguridad ha de contemplar los siguientes aspectos:

- Correcta localización de la granja
- Características constructivas (la explotación estará cercada para aislarla del exterior y las instalaciones se diseñarán para evitar la entrada en el recinto de vehículos de abastecimiento de piensos, carga y descarga de animales, y de retirada de purines, debiendo realizar estas operaciones desde fuera de la explotación. Se construirá un vado sanitario o cualquier otro sistema eficaz para la desinfección de las ruedas de los vehículos que entren o salgan de la explotación. Así como de un sistema a presión para la desinfección de todo el vehículo. Se instalarán pediluvios a la entrada de cada local o nave)
- Control de animales ajenos a la explotación (animales silvestres, insectos, ratas, etc.)
- Limpieza, desinfección, desinsectación y desratización de la nave y del utillaje ganadero
- Utilización de lotes de la misma edad
- Control de visitas y del personal propio de la explotación
- Evitar el estrés de los animales
- Evitar la contaminación del pienso
- Controlar los programas de vacunación y medicación de los animales
- Control de deyecciones, cadáveres y materias contumaces

Casal (2004) añade como medida de bioseguridad a las expresadas anteriormente, el control de la reposición. Según este autor, los animales deben proceder de explotaciones de confianza, de la que se conozca el estado sanitario. También afirma que es importante reducir el número de orígenes de los animales, ya que con ello disminuye el riesgo de que alguno esté infectado. Además deben mantenerse en cuarentena (mínimo de 4 semanas), antes de que entren en contacto con los animales de la granja.

### *1.6.3. Alojamientos*

En opinión de Buxadé y Callejo (1995), los alojamientos para ganado porcino deben conjugar los intereses de los animales y los del ganadero. Deben disfrutar de la comodidad, estar bajo unas adecuadas condiciones ambientales (temperatura, humedad relativa, velocidad del aire), poder expresar la mayoría de sus pautas normales de comportamiento y estar protegidos frente a situaciones de estrés (miedo, jerarquías, etc.). Así mismo deben tener bajas necesidades de mano de obra, ergonomía en el trabajo y alto rendimiento técnico y económico.

Según Babot (2005), en situación de confinamiento de los animales, debe ser el hombre quien se comprometa a aportar las condiciones ambientales que garanticen el

bienestar y el rendimiento. Cada una de las etapas del ciclo biológico deberá tener un alojamiento específico y un tipo de suelo.

El tipo de suelo, en las explotaciones porcinas, puede ser con paja o emparrillado (*slats*). Si el suelo es con paja el ganadero deberá realizar la limpieza a razón de 2-3 veces por semana, complicándose así el manejo de la explotación e incrementándose el volumen de estiércoles a gestionar. Si el suelo es emparrillado, los excrementos, bajo el efecto del pisoteo atraviesan el emparrillado y caen en una fosa o reguera. La limpieza se realiza cuando se vacía la sala. Hay emparrillados de varios tipos: metálicos, de plástico y hormigón; hay que llegar a un compromiso entre la capacidad de paso de las deyecciones y la ausencia de deslizamiento y agresividad para el animal, teniendo en cuenta también la legislación vigente, fundamentalmente lo relativo al Real Decreto 1135/2002.

Según Estrada-Pareja *et al.* (2007), los cerdos alojados en suelos con cama (principalmente paja), se muestran más activos. La cama les permite dar salida a tendencias naturales como hozar y masticar, que de otra forma se redirigen a comportamientos agresivos como mordeduras de orejas y colas, o a comportamientos anormales (mordisqueo de barras). La cama también es importante para el confort térmico de los animales, puesto que proporciona aislamiento y facilita el drenaje de orina y heces. No obstante, en ambientes calurosos el cerdo prefiere suelos fríos sin cama a los suelos de paja. Por otro lado, la cama ejerce un efecto beneficioso en el momento del parto, pues permite a la cerda expresar el comportamiento natural de hacer nido (Muñoz, 2001).

#### 1.6.3.1. Alojamiento para verracos

Los verracos deben estar alojados en dependencias individuales dentro de la nave donde se encuentran las cerdas en cubrición y gestación. La ubicación de las verraqueras dentro de la nave será habitualmente en un extremo. Lo que se pretende es que el verraco se encuentre lo más próximo posible a la zona de cubrición de las cerdas para lograr interacciones sociales y facilitar la detección de celos y la cubrición. Nunca deben alojarse en grupos, debido a las peleas y agresiones que se pueden desencadenar entre ellos. Buxadé y Callejo (1995) analizan las instalaciones de estos animales desde la perspectiva de que el verraco es un animal con la misma sensibilidad que el resto de reproductores de la explotación, de cuyo buen funcionamiento se beneficiarán los resultados finales de la explotación. Incluso, su situación de aislamiento social le afecta a su comportamiento sexual de forma negativa (Robert y Martineau, 1994).

Buxadé y Callejo (1995) diferencian dos tipos de alojamientos para verracos: semiabiertos con patio exterior y cerrados. En un alojamiento semiabierto debe existir una protección frente al sol y las corrientes de aire en el patio de tierra; además, deben tenerse en cuenta otros aspectos: debe diferenciarse la zona de comedero y bebedero; evitar escalones, pendientes, pasillos estrechos y techos bajos; mantener la vista directa de otros verracos para evitar su aislamiento. Recomienda también un alojamiento rectangular de 3,5 m por 2,5 m y un parque exterior de 6 m<sup>2</sup>. En el caso de alojar al verraco en el interior, puede mantenerse junto a las cerdas, a un lado de la nave o en una nave independiente.

La verraquera según el Real Decreto 1135/2002 de 31 de Octubre, consiste en un corral individual con una zona disponible para el verraco de 6 m<sup>2</sup>, que será como mínimo de 10 m<sup>2</sup> si el corral también se utiliza para la cubrición. Deberá estar provista de bebedero y comedero propios. El suelo de la verraquera poseerá unas buenas condiciones de adherencia para el verraco. Puede ser de emparrillado parcial (sólo una parte del suelo será enrejillada 1/3 de la superficie, el resto de la verraquera será hormigonada y servirá para colocar la cama, emparrillado total (se realiza con placas de hormigón con perforaciones de unos 2cm de diámetro. Sobre este tipo de suelo se puede disponer de cama de paja) y también puede encontrarse alguna verraquera con suelo de tierra. Las divisiones deben permitir el contacto visual y nasal entre verracos para mejorar la libido, las puertas deben facilitar la vuelta del verraco al corral y evitar que se escape, deben estar protegidos de temperaturas extremas y de las fluctuaciones rápidas de temperatura, y deben tener al menos 12 horas de luz diarias (Lapuente, 2002)

### 1.6.3.2. Alojamiento para cerdas gestantes

Desde el 1 de enero de 2003, según las Directivas 2001/88/CE, de 23 de Octubre de 2001, y la Directiva 2001/93/CE de 9 de Noviembre de 2001, todas las explotaciones deben alojar a las cerdas gestantes en grupo desde las 4 semanas después de la cubrición hasta 1 semana antes de la fecha prevista de parto, con la excepción de las explotaciones de menos de 10 cerdas, y en el caso de cerdas que hayan sido atacadas o estén enfermas o heridas, que podrán mantenerse temporalmente en jaulas individuales, que deberán permitir que el animal se gire con facilidad.

Las cerdas alojadas en grupo deberán disponer de una superficie libre por animal de al menos 1,64 m<sup>2</sup> en el caso de cerdas jóvenes (cerdas de primera gestación) y de al menos 2,25 m<sup>2</sup> en el caso de cerdas adultas. Cuando las cerdas se mantengan en grupos de menos de 6 animales, la superficie de suelo libre se incrementará en un 10%. Cuando los animales se mantengan en grupos de 40 individuos o más, la superficie de suelo libre se podrá disminuir un 10%. Los lados de los corrales deberán medir más de 2,80 m. Sin embargo, cuando se mantengan en grupos de menos de 6 animales, los lados del corral deberán medir más de 2,40 m.

Las cerdas deberán disponer de acceso permanente a materiales manipulables tales como paja, heno, madera, serrín, compost de champiñones, turba o una mezcla de los mismos. El sistema de alimentación garantizará que cada animal pueda comer lo suficiente.

El alojamiento de las cerdas gestantes se ubicará fuera del ambiente de los verracos, en compartimentos próximos a la fase de cubrición. Cada uno de los compartimentos estará constituido por tres zonas: zona de deyecciones con enrejillado, zona de reposo con suelo aislado y zona de alimentación.

Las características del suelo también deberá ajustarse a los requisitos exigidos por la legislación (Real Decreto 1135/2002). Una parte de la superficie estipulada que será como mínimo de 0,95 m<sup>2</sup> por cerda joven, y de 1,3 m<sup>2</sup> por cerda, deberá ser de suelo continuo compacto, del que el 15 por ciento, como máximo, se reservará a las aberturas de drenaje. Si

se utilizan suelos de hormigón emparrillado (*slat*), la anchura de las viguetas será de un mínimo de 80 mm.

### 1.6.3.3. Alojamiento para cerdas en cubrición

Las cerdas que se cubrirán serán las cerdas jóvenes y las cerdas multíparas. Las cerdas jóvenes, si su procedencia es de una explotación externa, deben situarse lo más alejado del resto de animales para reducir la posibilidad de contagios que puedan traer las reproductoras recién incorporadas al resto de ganado. Tras la finalización del periodo de cuarentena son incorporadas a los compartimentos de las cerdas jóvenes de la propia explotación. En general, los compartimentos son para no más de 10 cerdas jóvenes. Las cerdas multíparas se alojan en compartimentos próximos, con una capacidad similar a la anterior, a los de las cerdas jóvenes.

Los compartimentos de las cerdas, jóvenes o multíparas, se sitúan al lado del espacio donde están ubicados los verracos, para favorecer la aparición de los celos en las cerdas. En general, el alojamiento en la etapa de cubrición puede ser individual o en grupos. La individualización de la cerda en jaulas conlleva menor bienestar animal que el agrupamiento en compartimentos, pero supone un mejor control de la reproductora.

De acuerdo con el Real Decreto 1135/2002, cuando se críen en grupo, la superficie disponible para las cerdas multíparas será de 2,25 m<sup>2</sup> y para las cerdas jóvenes de 1,64 m<sup>2</sup>. Una parte de la superficie deberá ser de suelo compacto, 0,95 m<sup>2</sup> para la cerda joven y 1,3 m<sup>2</sup> para la cerda multípara. Cuando se utilicen suelos de hormigón emparrillados, la anchura de las aberturas será de un máximo de 20 mm para cerdas y cerdas jóvenes después de la cubrición.

### 1.6.3.4. Alojamiento para cerdas en maternidad

La sala de maternidad es una instalación específica que alberga a la cerda (previamente y posteriormente al parto) con sus lechones hasta el destete. Habitualmente las cerdas son trasladadas a la sala de maternidad con 7 días de antelación al parto. A cada cerda le corresponde una celda individual.

El diseño debe tener en cuenta dos aspectos: primero, conseguir unas condiciones ambientales adecuadas para la madre y el lechón con el inconveniente de que ambos, debido a su peso y maduración fisiológica, tienen distintas necesidades y, segundo evitar el aplastamiento de los lechones por la cerda (Le Dividich, 1996). En general, la sala se divide en celdas de 3 a 4 m<sup>2</sup> de superficie y distribuidas a ambos lados de un pasillo central. Para evitar en lo posible el aplastamiento de los lechones, las cerdas permanecen encerradas en jaulas de parto hasta su destete.

Para Quiles y Hevia (2004b), el tipo de suelo repercute, entre otros factores, en la supervivencia de los lechones recién nacidos, en el sentido que los suelos 100% *slats* ocasionan mayor mortalidad que los suelos mixtos o de cemento. Y los suelos abrasivos pueden causar lesiones podales y articulares, incrementando también la mortalidad. Normalmente todo el suelo se encuentra enrejillado exceptuando el nido de lechones. Existen dos tipos, monosuperficie, donde todo el suelo dispone del mismo enrejillado, (bien de planchas a base

de varillas metálicas o de planchas de polipropileno) y multi-superficie o mixto cuando el suelo de la celda dispone de distintos tipos de enrejillado. Este tipo de suelo se adapta mejor a las necesidades térmicas de cada animal. El suelo de la cerda debe tener alta conductividad térmica por lo que lo mejor es que sea de varillas metálicas. El suelo de los lechones debe ser de baja conductividad por lo que los materiales a emplear serán: varillas metálicas forradas de plástico o enrejillado de plástico (Estrada-Pareja *et al.*, 2007).

Para proporcionar el calor adecuado y continuo a los lechones se utiliza una fuente de calor que puede ser: placas de calefacción de agua caliente, placas eléctricas y focos infrarrojos, los cuales garantizan la temperatura ambiente para las cerdas, sin necesidad de una instalación general en el edificio.

#### 1.6.3.5. Alojamiento para cerdos en cebo

Para Daza y Ovejero (1995) los alojamientos de cerdos en cebo los condicionan el peso de entrada y salida de los animales, las condiciones climáticas del lugar, la disponibilidad de mano de obra y el grado de tecnificación de la producción deseado. Robert y Martineau (1994) señalan que las interacciones agresivas entre animales durante el periodo de engorde están relacionadas con el área de suelo disponible por animal, el tamaño del grupo que se aloja en un corral, así como el espacio de comedero y bebedero disponible por cabeza. Estas causas primarias, junto con la atracción que la sangre tiene para los cerdos, explicaría a juicio de los segundos autores las mordeduras de rabos que aparecen en algunos lotes de cerdos en cebadero.

Se deben diferenciar bien las áreas de alimentación, descanso y suciedad, en base al RD 1135/2002 de 31 de octubre relativo a las normas mínimas para la protección de los cerdos. El tipo de suelo sobre el que descansan los animales durante el descanso es una de las causas de disconfort y deberá ajustarse a los requisitos exigidos en la legislación (RD 1135/2002). Cuando se utilicen suelos de hormigón emparrillados para cerdos criados en grupos, la anchura de las aberturas será de un máximo de 11 mm para lechones, 14 mm para cerdos destetados, 18 mm para cerdos en producción.

#### 1.6.4. Instalaciones para el control ambiental

Las condiciones ambientales en el interior de la explotación han de ser adecuadas para los diferentes animales alojados, de forma que los animales consigan destinar la mayor parte de los recursos a fines productivos. Para ello es necesario llevar a cabo un control tanto de la temperatura, humedad y calidad del aire. El aislamiento, la ventilación y la calefacción del edificio deberán garantizar que la circulación del aire, el nivel de polvo, la temperatura, la humedad relativa del aire y las concentraciones de gas se mantengan en límites no perjudiciales para los cerdos (Babot *et al.*, 2004).

Tanto Ovejero (1997) como García y Perna de Mur (2002) analizan las cimentaciones, soleras, estructura, paredes y cubiertas. Destaca como posibles materiales a utilizar en los cerramientos el ladrillo cerámico, los bloques de hormigón, y los prefabricados de placas de hormigón. En el caso de las cubiertas, el objetivo final es el aislamiento. Diversos autores



recomiendan cubiertas de chapa o fibrocemento, en una o dos capas, con distintos materiales aislantes. Entre ellos, Daza (1995) incluye fibra de vidrio, lana mineral, poliestireno expandido, poliestireno extrusionado y poliuretano proyectado. La elección del más apropiado dependerá del espesor necesario, su permeabilidad al vapor de agua, su susceptibilidad al ataque de roedores y a la agresión de gases, desinfectantes, detergentes y agua a presión, en su caso, así como el precio.

La ausencia de confort térmico y ambiental en las instalaciones generan una situación de malestar en el ganado porcino, provocan estrés permanente, que se refleja en los índices productivos de las explotaciones. Así, Varley y Stedman (1994) apuntan, tras una revisión de los factores que afectan a la prolificidad, que las cerdas que se manejan en unas condiciones de temperatura, humedad y concentración de gases adecuadas obtienen un mayor número final de lechones vivos por camada.

#### 1.6.4.1. Ventilación

El objetivo principal de la ventilación es la renovación del aire para mantener un buen nivel de calidad del mismo. Así, se deberá mantener dentro de unos límites aceptables las concentraciones de gases y polvo y, al mismo tiempo, controlar las temperaturas en la medida de lo posible.

Las necesidades de ventilación para un alojamiento de porcino son muy variables en el tiempo, con enormes diferencias entre el caudal máximo y el mínimo precisos: las necesidades máximas en verano pueden ser hasta 10 veces mayores que las necesidades mínimas en épocas muy frías. Es aconsejable contar con ventilación por depresión de caudal regulable para lograr un buen control ambiental, pues en todo momento la renovación del aire será la adecuada (Pérez *et al.*, 2003). Además del caudal de ventilación, debe considerarse también el movimiento de aire en el interior de la instalación prestando especial atención a la velocidad del aire a nivel de los animales. Se pueden tomar como velocidades admisibles del aire a la altura de los animales en el periodo frío, 0,20 m/s (0,10 m/s para los lechones) y en el periodo caluroso  $\geq 0,60$  m/s (0,30-0,40 m/s para los lechones), (ITG, 2013a).

A modo de resumen, en la **Tabla 54** se relaciona la edad, peso o estado de los animales con los valores más adecuados de concentración máxima de gases nocivos y la velocidad del aire. Una mala ventilación ya sea por exceso o por defecto puede favorecer el desarrollo de enfermedades pulmonares. La cantidad de aire que hay que renovar está en función de las condiciones ambientales en el exterior, el peso y estado fisiológico de los cerdos y las características de la instalación. Una ventilación escasa favorecerá el aumento de las concentraciones de amoníaco (procedente de la descomposición del purín), que puede resultar un factor predisponente para problemas pulmonares. Una escasa ventilación además, aumentará la concentración de gérmenes en el ambiente de la granja favoreciendo la difusión de los procesos inflamatorios. Por el contrario, una ventilación excesiva asociada a temperaturas bajas puede ser la causa de neumonías en el cebo. La velocidad del aire a nivel de los animales no debería ser superior a 0,2-0,5 m/s. Un aumento de la velocidad del aire de 0,2 m/s equivale a una reducción de temperatura de 1 °C (Marco y Barceló, 2002).

**Tabla 54.** - Valores ambientales máximos recomendados en las explotaciones de porcino.  
Estrada-Pareja *et al.* (2007)

Edad, peso o estado de los animales	Concentración máxima de gases nocivos en el aire			Ventilación		Velocidad del aire m/s
	NH <sub>3</sub> (ppm)	SH <sub>2</sub> (ppm)	CO <sub>2</sub> (ppm)	Caudal (m <sup>3</sup> /h/cabeza) Verano	Invierno	
Cerdas vacías/ gestantes	10	0,50	3.000	200	50	0,20-0,40
Cerdas en lactación	10	0,50	3.000	350	75	0,10-0,30
Lechones						
1ª semana	10	0,50	3.000			0,10-0,20
2ª semana	10	0,50	3.000			0,10-0,20
3ª semana	10	0,50	3.000			0,10-0,20
4ª semana	10	0,50	3.000			0,10-0,20
Cerdos en recría y cebo						
De 10 a 20 kg	10	0,50	3.000	50-70	10-15	0,10-0,20
De 20 a 35 kg	10	0,50	3.000	50-70	10-15	0,10-0,20
De 35 a 60 kg	10	0,50	3.000	50-70	10-15	0,20-0,30
Más de 60 kg	10	0,50	3.000	50-70	20-30	0,20-0,30

(ppm: partes por millón; h: hora; m: metros; s: segundos; kg: kilogramos)

Se pueden utilizar dos sistemas de ventilación: natural y forzada, siendo la ventilación natural muy utilizada en naves de cebo de porcino dada su sencillez y economía. Ésta se basa en la formación de corrientes naturales de aire, debido a diferencias de temperatura o de presión. Puede ser ventilación horizontal mediante la disposición de ventanas en las dos fachadas principales del edificio, o vertical cuando además se disponen de chimeneas o caballetes en la cubierta. Como alternativa a la ventilación natural se puede utilizar la ventilación forzada basada en la presencia de ventiladores que crean diferencias de presión entre el interior y el exterior del edificio (García y Perna de Mur, 2002). Éste último sistema permite una mayor capacidad de adaptación frente a las condiciones exteriores pese a los mayores costes de instalación y mantenimiento que conlleva.

#### 1.6.4.2. Calefacción

Tal y como describen Daza y Ovejero (1995), el control de las temperatura tiene por objeto optimizar el consumo de pienso y disminuir la mortalidad de los lechones. En este mismo sentido, Muñoz (2001) detalla las causas de estrés en porcino, siendo una de las agresiones más importantes las variaciones marcadas de temperatura y humedad en el interior de las naves. Según este autor, la disminución o falta de bienestar se traduce principalmente por la aparición de problemas comportamentales, los cuales ejercen un impacto económico directo o indirecto. En la **Tabla 55** se muestra la temperatura idónea para los animales en algunas fases de la producción (Estrada-Pareja *et al.*, 2007).

**Tabla 55.**- Temperaturas idóneas para el ganado porcino, en función de su edad (semanas), peso en kilogramos (kg) o estado

	Temperatura (°C)
Cerdas vacías y gestantes	10-16
Cerdas en lactación	12-18
Lechones	
1º semana	28-32
2º semana	27-28
3º semana	26-27
4º semana	24-25
Cerdos en recría y cebo	
De 10 a 20 kg	20-23
De 20 a 35 kg	18-20
De 35 a 60 kg	15-18
Más de 60 kg	12-15

Una adecuada gestión de la ventilación en la explotación no siempre es suficiente para garantizar que se alcancen estas condiciones de temperatura, fundamentalmente en el caso de los cerdos jóvenes. Así, es necesario el uso de sistemas de calefacción que permitan optimizar las condiciones de cría. Estos sistemas de calefacción serán diferentes en función del tipo de animal que se aloje en las diferentes salas (Marco y Barceló, 2002a).

❖ Calefacción de la hembra gestante y verracos

Según Le Dividich (1996), los efectos del frío afectan tanto a las hembras gestantes como a los machos reproductores. Cuando las temperaturas se encuentran por debajo de la termoneutralidad, y en particular en el caso de las cerdas gestantes, que deben constituir las reservas de gestación, es necesario un aporte nutricional extra de 3,65 kilocalorías por cada grado por debajo de la temperatura crítica inferior. A pesar del efecto que tienen las bajas temperaturas, en España no suele haber ningún sistema de calefacción para estos tipos de animales.

❖ Calefacción en maternidades

Los alojamientos de maternidad resultan de especial complejidad en cuanto al control térmico de los mismos, puesto que se alojan animales con requerimientos de temperatura muy diferentes: las madres y los lechones. Así, según Le Dividich (1996), en las salas de parto y de lactación, la temperatura ambiente es raramente inferior a 15-20 °C, puesto que el frío es nefasto para la supervivencia del lechón. Se ha registrado una tasa de mortalidad del 30% durante el primer día post-nacimiento entre las camadas nacidas con una temperatura de 10 °C, mientras que con 25 °C esa tasa no es más que del 6%. En este sentido, Quiles y Hevia (2004b) afirma que en los primeros días de vida es muy importante el mantenimiento de la temperatura ambiente en los valores necesarios para mantener al animal dentro del intervalo de neutralidad térmica (30-32 °C). Por ello se hace necesaria una fuente de calor extra. Por el contrario, durante la lactación, el efecto de las altas temperaturas (> 22-23 °C) se manifiesta esencialmente por una reducción del apetito de la cerda, que conlleva una reducción de la

producción lechera y por consiguiente, del crecimiento de lechones y una mayor pérdida de peso de las hembras que provoca una mayor duración del período destete-estro (Quiles y Hevia (2004c).

Para las diferentes exigencias térmicas de cerdas y lechones en la sala de parto coexisten dos formas de calefacción artificial: de tipo generalizado o difuso (cañones de aire, por ejemplo), y de tipo localizado o puntiforme (focos y placas eléctricas, suelo radiante, etc.). La calefacción localizada satisface las elevadas exigencias térmicas de la camada, permitiendo al mismo tiempo que cada lechón elija la zona de temperatura deseada, sin tener que mantener el ambiente a una temperatura excesivamente alta para las cerdas en lactación; además, se consigue apartar a los lechones del sector de alto riesgo de aplastamiento (área de estabulación de la cerda).

❖ Calefacción en sala de destete o transición

Para Marco y Barceló (2002a) las temperaturas durante las dos primeras semanas son fundamentales. Cuando se desteta a 21 días las temperaturas deben ser de 28-29 °C (la primera semana) y de 25-26 °C (la segunda semana), el resto del tiempo las temperaturas no deberían ser inferiores a 22-23 °C si se pretende que el consumo de pienso y crecimiento del lechón sean máximos. Estas temperaturas recomendadas variarán según la edad del destete (si es a las 4 semanas las necesidades serán inferiores), el tamaño del grupo (grupos pequeños estarán menos protegidos del frío que grupos más grandes), el tipo de suelo (las pérdidas de calor por parte del lechón difieren según el tipo de suelo: viruta (+5 °C), paja (+2 °C), serrín (+0 °C/1 °C), cemento (-0 °C/1 °C), *slat* cemento (-1 °C/2 °C), *slat* metálico (-1 °C/3 °C)), las corrientes de aire (velocidades de aire superiores a 0,15 m/s no son deseables. Los lechones son muy sensibles a éstas: 0,15 m/s (0 °C), 0,15-0,50 m/s (-2 °C/3 °C), 0,50-1 m/s (-3 °C/5 °C)) y la calidad de la dieta (piensos ricos en energía fácilmente digestible aportarán al lechón una mayor resistencia a deficiencias de temperatura. Variaciones superiores o iguales a 2 °C de la temperatura recomendada pueden afectar los rendimientos y hacer más susceptibles los lechones a enfermedades. El grado de humedad deseable se situaría entre el 50 y 60%, siendo importante evitar variaciones mayores del 10%. En la **Tabla 56** se muestra las necesidades térmicas durante la fase de transición.

**Tabla 56.-** Necesidades térmicas durante la fase de transición. Marco y Barceló (2002a)

Peso vivo (kg)	Cama de paja		Hormigón aislado		<i>Slat</i>	
	Tª mín (°C)	Tª máx (°C)	Tª mín (°C)	Tª máx (°C)	Tª mín (°C)	Tª máx (°C)
Destete	27	30	28	31	30	32
7	22	25	23	26	26	29
10	20	24	22	26	25	28
15	18	23	19	24	22	27
20	15	23	16	24	19	25
30	13	23	14	24	17	25

(Tª: temperatura; mín: mínimo; máx: máximo; kg: kilogramo)

Los sistemas de calefacción utilizados para la transición son de diversos tipos, distinguiéndose de acuerdo con Jimeno y Callejo (1995) en sistemas de calefacción ambiental, por el suelo y direccional por radiación. Entre los más habituales destacan las lámparas de rayos infrarrojos, los radiantes de gas e infrarrojos, tapices y paneles caloríficos (de vidrio, grafito, poliéster o de caucho), y calefacción bajo el suelo eléctrica o por agua caliente.

#### ❖ Calefacción en nave de cebo

La temperatura juega un papel muy importante en los rendimientos del cebo. El cerdo se siente confortable cuando las temperaturas ambientales se mueven dentro de unos rangos determinados. Cuando la temperatura se encuentra por encima o por debajo de esos valores, los índices productivos se verán afectados. Así, con temperaturas relativamente bajas, el cerdo intentará defenderse de las mismas consumiendo más pienso para producir calor en lugar de destinar la energía ingerida a la producción de carne: bajará el crecimiento diario y aumentará el índice de transformación. Por otro lado, las bajas temperaturas aumentarán la sensibilidad a las enfermedades. A diferencia de los cerdos de transición, los sistemas de calefacción más empleados en cebo son las estufas (Marco y Barceló, 2002b)

#### 1.6.4.3. Refrigeración

La refrigeración surge porque la ventilación es insuficiente para mantener la temperatura interior de las explotaciones porcinas en nuestras latitudes, en verano, dentro de los límites de confort térmico. Por ello, es necesario enfriar el aire que entra si se quiere evitar un estrés térmico. Los sistemas existentes son de dos tipos: refrigeración por compresión y refrigeración por evaporación. Los primeros son muy costosos en explotaciones ganaderas. Los segundos, basados en el enfriamiento provocado por la evaporación del agua, pueden ser bien por pulverización, o nebulización, del agua en las entradas de aire o en el interior de las instalación o bien por paneles (*cooling*), en los que el aire atraviesa un material alveolar por el que circula agua. Estos últimos son muy eficaces y no generan pérdida de agua, aunque precisan ventilación forzada y son más costosos (Forcada, 2009).

#### 1.6.5. Instalaciones para la distribución del alimento

Desde principios de los ochenta ha cambiado sustancialmente la producción porcina. En los sistemas de alimentación se han introducido modelos y automatismos cuyo objeto más importante es la reducción de la mano de obra (Bebb, 1990). El sistema primitivo de distribución del alimento basado en el empleo de sacos, o de carretilla ha sido sustituido y el sistema de comedero corrido o el de tolva se han mecanizado (Moreno *et al.*, 1996). Los comederos como tales también han variado, dependiendo del tipo de alojamiento y estado fisiológico del animal.

En transición (Daza, 1995) son de tipo tolva, generalmente de chapa galvanizada, aunque en los últimos años se empiezan a sustituir por acero inoxidable. Van incorporados a los corrales, y se llenan con bajantes desde la línea general de alimentación que proviene del

silo. A veces se utilizan comederos circulares con el mismo grado de automatización en la distribución.

En los cebaderos suelen ser tolvas. En los últimos años ha hecho su aparición la tolva holandesa, que es un tubo cilíndrico con un sistema de dosificación de pienso mecánico y regulable, accionado por el animal y con el bebedero incorporado. Los hay de diversos tipos y modelos: hormigón, plástico, metálica, o de PVC tipo holandesa (Moreno *et al.*, 1996).

En maternidad (Daza, 1995) los clásicos son recipientes, a ser posible basculantes, colocados a 25 cm de altura para evitar que los lechones lo alcancen. A veces éste se sustituye por un comedero tolva en el que la cerda acciona con su hocico una palanca cayendo el pienso automáticamente.

En la alimentación de las cerdas en plaza fija (box) los elementos más comunes en la automatización de la alimentación son las tolvas de dosificación volumétrica individual, en sustitución de los corridos.

En alimentación de cerdas en grupos, o en verracos, una opción es la colocación de dosificadores individuales, poniendo separaciones entre las plazas. La otra opción son los sistemas de racionamiento computerizado o máquinas de alimentación automática. Consisten en un box individual con acceso restringido a un sólo animal, bajo el control de dispositivos electrónicos. Una vez identificada la cerda por un chip, en la oreja, le suministra la cantidad de alimento que previamente se ha determinado. El sistema es habitual en centros de mejora genética y valoración de verracos (Knap, 1995; Labroue *et al.*, 1997).

Remírez (2003) analiza las tres alternativas de mayor implantación en Europa para cumplir con la normativa vigente:

- Grandes grupos con alimentación electrónica centralizada: grupos de más de 40 cerdas, cada cerda con un chip electrónico. Se realiza un control individual de la alimentación. La cerda se separa del grupo para ir al parto.
- Pequeños grupos con alimentación tipo BIOFIX: medios boxes de 50 cm de longitud y 50 cm de comedero. Grupos de 4 a 10 animales homogéneos. Se regula la alimentación del grupo, no de la cerda individual.
- Sistemas boxes gestación "cerda libre": adaptación de los boxes tradicionales a la nueva normativa. Alimentación con los sistemas utilizados hasta ahora (se regula todo el grupo). Separación de zona ciega y zona enrejillada, 2,80 m entre líneas de boxes. Grupos variables de 4 a 30 cerdas, con la posibilidad de que la cerda se defienda en su jaula. Según sus conclusiones, el mejor sistema son las jaulas de acceso libre con puertas tipo "oscilación lateral".

Cada día es más habitual que la distribución de alimentos en las granjas porcinas se realice de forma mecanizada en detrimento de la alimentación manual. Esta última requiere un pasillo específico para tal fin, como mínimo de 1 m de ancho, y las necesidades en mano de obra son grandes. En cambio, la alimentación mecanizada permite reducir el pasillo de alimentación (0,80 m) y la mano de obra, pero precisa de un conjunto de equipos (motores, conducciones, dosificadores, etc.) que encarecen la inversión. En general, la distribución mecanizada consta de un silo (almacén), un sistema de distribución (accionado por uno o

varios motores), un dosificador y un comedero (para animales enjaulados) o una tolva (para alojamientos en grupos), a los cuales acceden los animales (Babot, 2005).

En cuanto a la forma de dar el pienso, en los sistemas de producción intensivos, en la mayoría de las ocasiones, la alimentación básica se da en forma de pienso compuesto en seco, siendo los sistemas de alimentación húmeda excepcionales, aunque su implantación va en aumento. En general, el pienso se presenta en forma de gránulos y la composición del mismo dependerá fundamentalmente del tipo de animales a los que va destinado y de su estado fisiológico. Por otro lado, no hay una única respuesta para definir cuál es el consumo de pienso por animal ya que depende de: la temperatura ambiente, el tipo de alojamiento –individual o en grupo- el estado sanitario y la productividad de la explotación. Se hace vital que el pienso de los animales aporte las cantidades de energía, proteína, aminoácidos, vitaminas y minerales que permitan a los animales desarrollar todo su potencial genético (Babot, 2005).

### *1.6.6. Instalaciones para la distribución del agua*

Para el suministro de agua a los animales, existen varios sistemas para su distribución:

- Se utiliza el comedero para la distribución manual del agua con ayuda de cubos o de una manguera flexible.
- En el comedero de los animales se mantiene un nivel constante de agua.
- Distribución por bebedero automático. Los cerdos beben a voluntad o son racionados mediante limitación del período diario de llegada de agua. Los más utilizados son el tipo chupete y cazoleta.
- Distribución simultánea de agua y pienso por medio de una máquina de alimentación líquida. A veces se prevé un suplemento de bebederos automáticos.

Los sistemas de bebederos no han cambiado tanto. Fuentes (1984) descubría dos tipos de ellos: los de cubeta, de llenado automático o de nivel constante, y los de tetina o grifo. Las recomendaciones varían en función del tipo de animal de que se trate. En este sentido:

- Transición: pueden ser de tetina o cazoleta, preferiblemente en acero inoxidable (Daza, 1995).
- Cebo: lo habitual es el tipo chupete. Debido a la mayor ingestión y al agua desperdiciada, elevando el volumen del purín, se recomienda su sustitución por los de tipo cazoleta (Daza, 1995).
- Reproductores: Los más usados son los de chupete. No obstante en el mercado hay de todos los tipos: cazoleta, boquilla y nivel continuo de agua (Daza, 1995).

El agua deberá ser administrada a temperatura ambiente. Las necesidades cotidianas de agua se sitúan, aproximadamente, en el 10% del peso vivo del animal (ITG, 2013b). En la **Tabla 57** se muestra la estimación de consumo en función de la categoría animal.

**Tabla 57.-** Estimaciones de consumo de agua en función de la categoría animal en la especie porcina (Quiles y Hevia, 2005b)

<u>Categoría animal</u>	<u>Consumo (litros/día)</u>
Lechones en lactación	0,10-0,20
Lechones destetados	0,50-2,50
Cerdos en crecimiento (hasta los 50 kg)	5-7
Cerdos en cebo (+50 kg)	7-10
Cerdas en gestación	11,50-20
Cerdas en lactación	12-40
Verracos	10-15

(kg: kilogramo)

Los cerdos tienen la tendencia a jugar con el agua con el fin de proveerse de esta forma un área húmeda o fresca, por lo que es conveniente que los bebederos estén ubicados en el área de deyecciones o cerca de ella para lograr una evacuación rápida.

Se ha de ajustar el consumo de agua de los cerdos en función de su categoría animal, estado productivo y condiciones ambientales ya que ello va a suponer una mejora del bienestar animal, del estado de salud y de los índices técnicos (Quiles y Hevia, 2005b):

- La primera medida de control debe estar presente ya en el diseño y localización de la granja. Un análisis microbiológico previo del agua informará de posibles problemas que pueden aparecer en el futuro.
- Análisis periódico del agua, al menos una vez al año. También es conveniente efectuar controles rutinarios sobre la temperatura, olor y color del agua, para evitar posibles rechazos por parte de los animales.
- Limpieza periódica de los bebederos. Un bebedero sucio constituye un medio ideal para el crecimiento de microorganismos, y por lo tanto, puede ser un foco de infección. En las tareas de limpieza se debe también comprobar si funcionan correctamente y que no están obstruidos.
- Es necesario adaptar el caudal de agua al tipo de bebedero y categoría del animal para evitar un déficit o un desperdicio excesivo de agua, lo que constituye una pérdida económica y un manejo de purines excesivamente líquidos.
- Facilidad de acceso de los cerdos a los bebederos. Se deberán colocar el número necesario en función del número de animales, a la altura y con la separación a la pared adecuadas.

Desde el punto de vista de la bioseguridad, el agua de bebida es un elemento a controlar (Casal, 2004). Si ésta no proviene de la red de suministro de agua potable, debería ser sometida a un eficaz sistema de desinfección, especialmente si proviene de un pozo de profundidad inferior a 12 m. Una elevada carga microbiana en el agua indica que existe una fuente de contaminación externa, siendo una de las causas más frecuentes la mala construcción de los pozos de los que se abastece la granja. Como recomendación general el



agua debe contener menos de 100 bacterias totales por mililitro y menos de 50 coliformes por mililitro. Se pueden mantener niveles bajos de contaminación microbiana mediante el empleo de desinfectantes de forma periódica como el cloro.

El principal efecto de un agua de baja calidad son los trastornos entéricos (diarreas) que afectan con mayor severidad a los lechones recién destetados, sin embargo, en la mayoría de los casos, la baja calidad del agua no afecta a los parámetros de crecimiento (Quiles y Hevia, 2005a).

### *1.6.7. Control sanitario*

El control sanitario de los reproductores ha de ser una de las prioridades dentro de la explotación, dado que puede que limite su capacidad reproductiva, que es a fin de cuentas el objetivo de la producción.

Ninguna empresa suministradora puede garantizar la sanidad de sus animales al 100%, ya que sólo pueden certificar que no se ha observado hasta la fecha ninguna manifestación clínica de la enfermedad y que los últimos controles serológicos han sido negativos, pero los animales pueden estar incubando una enfermedad en el momento de la carga y no manifestarse clínicamente hasta que estén en la nueva explotación. Por esta razón es muy importante someter a todo animal que vaya a entrar en una nueva explotación a un periodo de cuarentena (Oliva y Muñoz, 2002).

Cada explotación tiene un programa sanitario, que es definido por el veterinario de la misma, y es individual y general. El programa sanitario individual es el específico a aplicar a los animales en cada una de las fases del proceso productivo y, el general es aplicable a todos los animales de la explotación en un periodo de tiempo determinado.

El personal de la explotación realiza un plan de vacunación preventivo o una medicación establecida en el programa sanitario y controla los posibles problemas respiratorios, digestivos, anemias e infecciones que presenten los animales. En el supuesto que estos problemas ya no sean leves se necesitará la intervención del veterinario. En las cerdas, en el periodo de cubrición y gestación, es necesario que el veterinario haga las correspondientes ecografías en relación a este proceso.

Un buen plan de vacunaciones debe formar parte de cualquier protocolo sanitario de bioseguridad de una explotación porcina. Además de las vacunaciones pertinentes, se deben llevar a cabo desparasitaciones, desinsectaciones y desratizaciones de las instalaciones, y controles sanitarios periódicos para la observación de cualquier sintomatología.

## **2. Material y métodos**

El procedimiento de material y métodos es similar al empleado en el estudio sobre las explotaciones de broilers descrito en la primera parte de este documento. De este modo, en la presente sección sólo se mencionarán aquellos aspectos en los que difieren ambos estudios.

La encuesta realizada (**Anexo II**) que recogía la mayor información posible de las explotaciones porcinas permite conocer cuál es la situación real de las explotaciones de cerdos de la C.V.

### **2.1. Elaboración y validación del cuestionario**

El cuestionario para las explotaciones porcinas, se realizó con similares características a la encuesta avícola, en este caso contaba con siete páginas de extensión y con más de 630 variables también de diferentes categorías: numéricas de tipo continuo, discontinuas o de clasificación y de texto abierto.

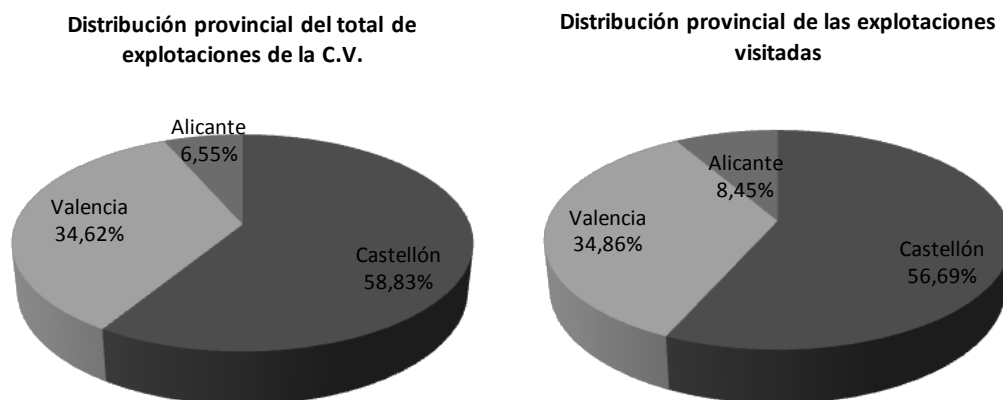
Se consideraron aspectos relacionados con la localización geográfica, características generales de los titulares y de las explotaciones. Nuevamente los aspectos relacionados con las instalaciones adquieren mayor relevancia, muestra de ello es que de todas las variables, 280 estaban relacionadas con las instalaciones y el control ambiental. Las medidas de bioseguridad presentes en las explotaciones porcinas también tienen un apartado importante en el cuestionario.

### **2.2. Selección de las explotaciones y realización de encuestas**

Las explotaciones a visitar fueron seleccionadas realizando un muestreo aleatorio estratificado proporcionado entre todas las existentes, a partir del listado del total de explotaciones porcinas de la C.V. (1.115 explotaciones), remitida por el Área de Ganadería de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación (2006).

El tamaño muestral, 284 explotaciones, se obtuvo con la misma fórmula empleada en el epígrafe 2.2 de la página 68, con un nivel de confianza del 95% y un error máximo del 5% (en este caso el número de encuestas a realizar con este error sí que era asumible).

Se seleccionaron 24 explotaciones de la provincia de Alicante, 161 explotaciones de la provincia de Castellón y 99 explotaciones de la provincia de Valencia. Al igual que sucede en el estudio sobre el sector avícola, la distribución de las explotaciones visitadas es similar a la distribución por provincias del total de las explotaciones porcinas de la C.V., tal como se observa en la **Figura 180**.



**Figura 180.-** Distribución del total de explotaciones porcinas de la C.V. y de las explotaciones visitadas. Año 2006

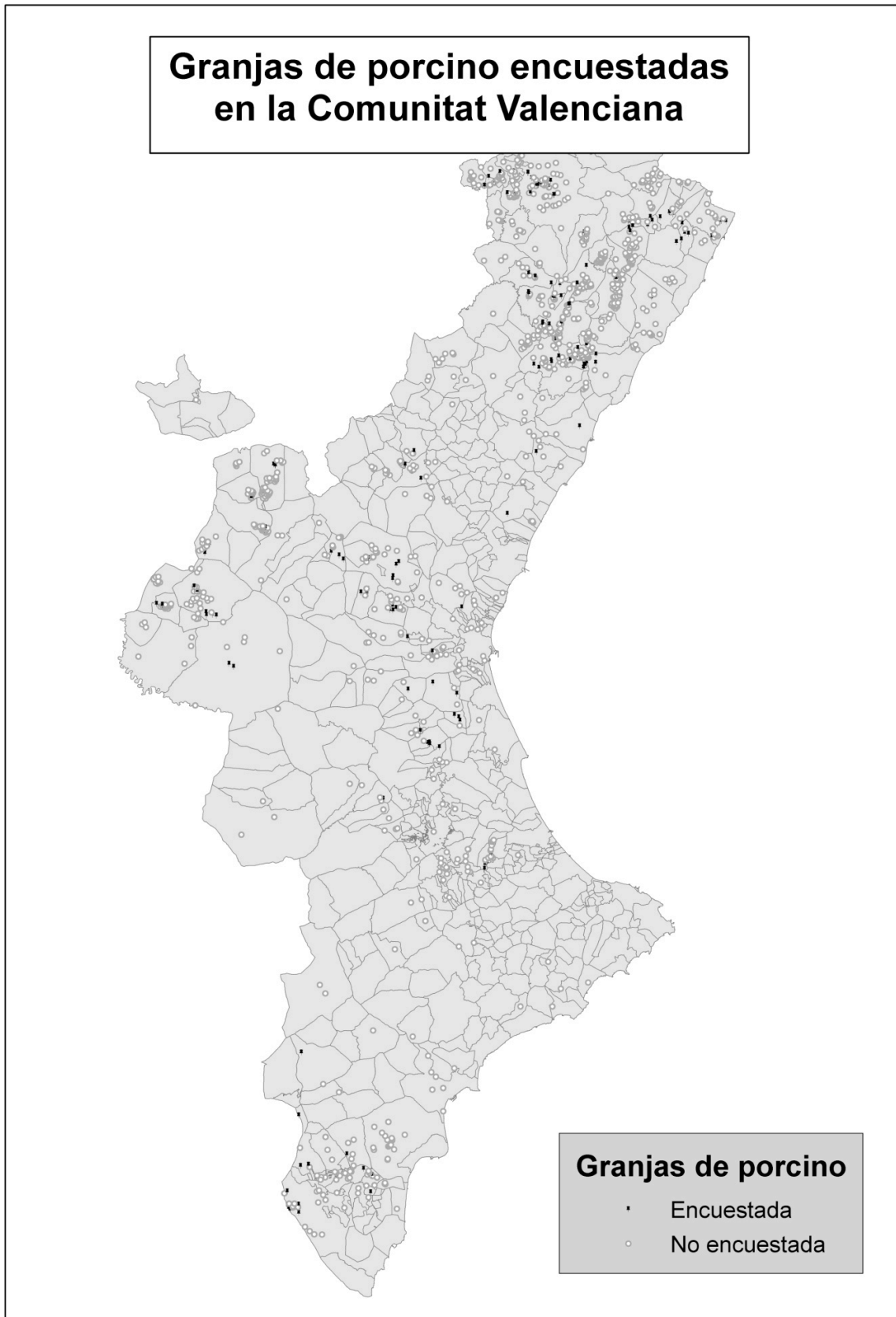
Todas las explotaciones seleccionadas fueron visitadas, obteniéndose 284 encuestas. Dichas explotaciones suponen un 25,47% del total de explotaciones de porcino de la C.V. Las encuestas también fueron realizadas a pie de explotación y fueron rellenadas por la misma persona. Las explotaciones porcinas investigadas están ubicadas en 74 municipios diferentes. De ellos, 9 pertenecen a la provincia de Alicante, 39 pertenecen a la provincia de Castellón y 26 a la provincia de Valencia. En la muestra no están representadas todas las comarcas que integran la geografía valenciana pero sí aquellas en las que el sector porcino adquiere una especial relevancia. Fueron visitadas explotaciones de ciclo cerrado (CC), explotaciones de producción de lechones (PL), multiplicadoras (MULT), cebaderos independientes (CEBO), transiciones de lechones (TL) y explotaciones de producción mixta (estas explotaciones han sido incluidas en las explotaciones de ciclo cerrado para los análisis estadísticos por tener un manejo similar). La distribución de las explotaciones visitadas en función de la orientación productiva también fue similar a la distribución real del total de explotaciones de la C.V., tal como puede observarse en la **Tabla 58**.

**Tabla 58.-** Frecuencias según la orientación productiva, en general y según la provincia. Año 2006

		Total		Castellón		Valencia		Alicante	
		N	Frecuencia relativa	N	Frecuencia relativa	N	Frecuencia relativa	N	Frecuencia relativa
Total de explotaciones de la C.V.	Cebo	741	66,46%	441	67,23%	282	73,06%	18	24,66%
	CC	220	19,73%	127	19,36%	53	13,73%	40	54,79%
	PL	98	8,79%	67	10,21%	27	6,99%	4	5,48%
	MULT	10	0,90%	5	0,76%	3	0,78%	2	2,74%
	TL	35	3,14%	9	1,37%	17	4,40%	9	12,33%
	Otros	11	0,98%	7	1,07%	4	1,04%	0	0,00%
Explotaciones visitadas	Cebo	173	60,92%	97	60,25%	70	70,70%	6	25,00%
	CC	43	15,14%	33	20,50%	4	4,04%	6	25,00%
	PL	28	9,86%	13	8,07%	9	9,10%	6	25,00%
	MULT	2	0,70%	2	1,24%	0	0,00%	0	0,00%
	TL	38	13,38%	16	9,94%	16	16,16%	6	25,00%

CC: Explotaciones de ciclo cerrado, PL: Explotaciones de producción de lechones, MULT: Explotaciones de multiplicación, TL: Explotaciones de transición de lechones, N: número de explotaciones

En la **Figura 181** están representadas las explotaciones porcinas visitadas sobre el total de explotaciones de la C.V.



**Figura 181.-** Distribución de las explotaciones porcinas visitadas

### **2.3. Elaboración de la base de datos**

El procedimiento realizado fue similar en ambos estudios. Una vez recopiladas todas las encuestas, fueron pasadas a formato informático. Todos los datos recogidos, constituyen la base de datos con la que se trabajó posteriormente y que reflejan la situación de las granjas porcinas de la C.V. desde el punto de vista social, de instalaciones, manejo y niveles de bioseguridad.

Previamente a cualquier tratamiento estadístico, fue realizada también una depuración manual de los datos para corrección de errores. La información fue filtrada y se le aplicaron controles de coherencia eliminando aquellos valores que se salían de los rangos lógicos establecidos para cada variable (menos del 1% de los datos).

### **2.4. Análisis estadístico**

Una vez completa y revisada la base de datos definitiva, se procedió a realizar los análisis estadísticos.

#### **2.4.1. Análisis descriptivo univariante**

Siguiendo el mismo procedimiento descrito en la primera parte de este documento (epígrafe 2.4.1. de la página 70), cada variable fue sometida a un análisis descriptivo univariante estudiando, según tipos, su media y sus parámetros de dispersión y frecuencias (*PROC MEANS* y *PROC FREQ* con el paquete estadístico SAS<sup>®</sup>, 1998).

#### **2.4.2. Análisis descriptivo multivariante**

A diferencia de la primera parte, en la que el análisis multivariante fue realizado con la base de datos completa, en el estudio del sector porcino, debido al gran tamaño de la base de datos y a la diferencia de las instalaciones según la orientación productiva, la base de datos completa fue desglosada en cuatro bases de datos, realizándose independientemente el análisis multivariante en cada una de ellas (cebo, producción de lechones, ciclo cerrado y transición de lechones).

Primero se realizó un análisis *clúster jerárquico*, con el paquete estadístico SAS<sup>®</sup> 9.0 y con la sentencia *PROC CLUSTER*. Se trata de una técnica aglomerativa ya que, partiendo de los elementos muestrales (en este caso explotaciones) individualmente considerados, va creando grupos hasta llegar a la formación de un único grupo o conglomerado constituido por todos los elementos de la muestra. En cada etapa del análisis se van enlazando los dos conglomerados más similares hasta que todos los objetos sean agrupados en un árbol de clasificación completo. El dendograma, es el gráfico que ilustra cómo se van haciendo los agrupamientos, etapa a etapa para decidir el número de clusters que se realizarán en el siguiente análisis

Este análisis comienza con el cálculo de la matriz de distancias entre los elementos de la muestra. Esa matriz contiene las distancias existentes entre cada elemento y todos los

restantes de la muestra. A continuación se buscan los dos elementos más próximos (es decir, los más similares en términos de distancia) y se agrupan en un conglomerado. El conglomerado resultante es indivisible a partir de ese momento: de ahí el nombre de *jerárquico* asignado al procedimiento. De esta manera, se van agrupando los elementos conglomerados cada vez más grandes y más heterogéneos hasta llegar al último paso, en el que todos los elementos muestrales quedan agrupados en un único conglomerado global. El criterio básico para cualquier agrupación es la distancia. Los objetos que estén cerca uno del otro pertenecerían al mismo conglomerado o clúster, y los objetos que estén lejos uno del otro pertenecerán a distintos clusters. La estandarización permite igualar el efecto de las variables medidas sobre diferentes escalas. El resultado del clúster jerárquico y el dendograma permite seleccionar el número de clústers que posteriormente se emplearán en el clúster no jerárquico.

Tras la realización del clúster jerárquico se procedió a realizar el clúster no jerárquico y el análisis discriminante (PROC FASTCLUS Y PROC CANDISC) similar al aplicado en la primera parte de pollos, indicándole el número de clústers. Este número ha sido decidido en función de los resultados obtenidos en el jerárquico y al observar el dendograma.

### 3. Resultados y Discusión

#### 3.1. Resultados del análisis univariante

##### 3.1.1. Características generales de las explotaciones visitadas

###### 3.1.1.1. Tamaño de las explotaciones

Las explotaciones visitadas han sido distribuidas por tamaños en función del número de plazas para reproductoras disponibles y de plazas de cebo y transición. Tal como se puede observar en la **Tabla 59**, las explotaciones mayoritarias en la C.V. son las de mediano tamaño (entre 100 y 500 reproductoras) mientras que las minoritarias son las de gran tamaño (más de 1000 reproductoras).

**Tabla 59.-** Distribución de explotaciones visitadas por tamaño (número de reproductoras), según la provincia y orientación productiva. Año 2006

TAMAÑO (N reproductoras)	TOTAL	Castellón			Valencia			Alicante		
		CC	PL	TO	CC	PL	TO	CC	PL	TO
< 100	17,81%	18,75%	0,00%	18,75%	15,38%	7,69%	23,07%	0,00%	8,33%	8,33%
100- 500	63,01%	50,00%	16,67%	66,67%	15,38%	30,77%	46,15%	41,67%	25,00%	66,67%
500- 1000	15,07%	4,17%	8,33%	12,50%	0,00%	30,77%	30,77%	8,33%	0,00%	8,33%
> 1000	4,11%	0,00%	2,08%	2,08%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	16,67%	16,67%
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>72,92%</b>	<b>27,08%</b>	<b>100,00%</b>	<b>30,76%</b>	<b>69,24%</b>	<b>100,00%</b>	<b>50,00%</b>	<b>50,00%</b>	<b>100,00%</b>
AMPLITUD ENCUESTA										
Censo total	22.738			12.442			3.866			6.430

(N: número, CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de lechones, TO: Total por provincia)

En lo que respecta a los cebaderos y transiciones de lechones las explotaciones más numerosas son las que se encuentran en el rango de 500 a 1500 lechones seguido de las de 1500 a 3000 lechones. El grupo de más de 6.000 lechones está muy poco representado ya que sólo el 2,09% de las explotaciones visitadas se encuentran dentro de este rango (**Tabla 60**).

**Tabla 60.-** Distribución de explotaciones visitadas por tamaño (número de lechones), según la provincia y orientación productiva. Año 2006

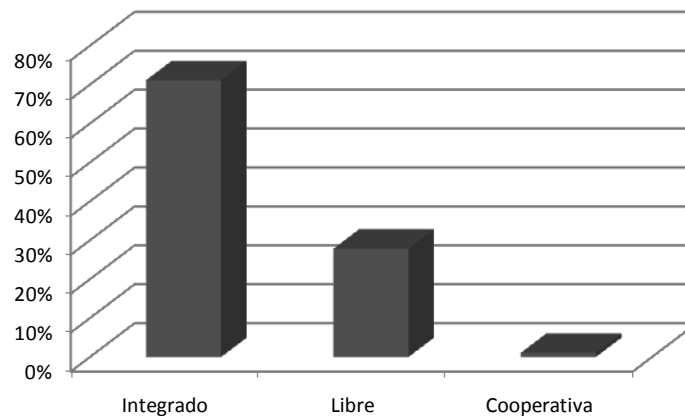
TAMAÑO (N lechones)	TOTAL	Castellón			Valencia			Alicante		
		CEBO	TL	TO	CEBO	TL	TO	CEBO	TL	TO
<500	12,04%	13,86%	0,99%	14,85%	9,88%	0,00%	9,88%	0,00%	0,00%	0,00%
500 -1500	60,74%	60,40%	0,99%	61,39%	59,26%	2,47%	61,73%	33,33%	11,11%	44,44%
1500-3000	20,94%	18,81%	1,98%	20,79%	16,05%	4,94%	20,99%	22,22%	0,00%	22,22%
3000-6000	4,19%	0,99%	0,99%	1,98%	1,23%	4,94%	6,17%	0,00%	11,11%	11,11%
> 6000	2,09%	0,99%	0,00%	0,99%	0,00%	1,23%	1,23%	11,11%	11,11%	22,22%
TOTAL	100,00%	95,05%	4,95%	100,00%	86,42%	13,58%	100,00%	66,67%	33,33%	100,00%
AMPLITUD ENCUESTA										
Censo transición	56.100			7.700			35.000			13.400
Censo cebo	197.481			110.190			73.961			13.330

(N: número, TL: Explotaciones de transición de lechones, TO: Total por provincia)

Esta distribución de explotaciones en función de su tamaño se corresponde con la actual, en la que en la C.V. predominan las granjas de tamaño pequeño (MAGRAMA, 2015).

### 3.1.1.2. Sistemas de integración

En la organización de la crianza, hay un gran predominio de la integración vertical frente a la integración horizontal (cooperativas) y a los criadores independientes. Cabe destacar que, contrariamente a lo observado en el caso del sector de aves de carne, el 26,89% de las explotaciones no están integradas, llevando a cabo la gestión de la explotación por libre (Figura 182).



**Figura 182.-** Distribución de las explotaciones según su sistema de integración. Año 2006

Esta distribución es diferente a las presentadas por Láinez (1998) y Obiol (1989) en sus estudios sobre la producción porcina en la C.V. ya que mostraban un porcentaje de integración muy inferior, del 48% y 44% respectivamente. Se evidencia por tanto la tendencia que ha tenido el sector hacia la integración. Esto es debido a que el sector porcino es, dentro de las actividades ganaderas, el más sensible, ya que no cuenta con regulación dentro de la Política Agraria Común de la Unión Europea. Se rige, exclusivamente, por las leyes de la oferta y la demanda y está muy controlado por las grandes compañías. Es por ello que muchos ganaderos



buscan la seguridad que les brinda el régimen de integración, a pesar de los detractores, que entienden que el régimen de integración supone la pérdida de libertad para el productor, que se ve sometido a un contrato que le convierte en un asalariado de la empresa integradora, en detrimento de la libertad empresarial (Segrelles, 1993).

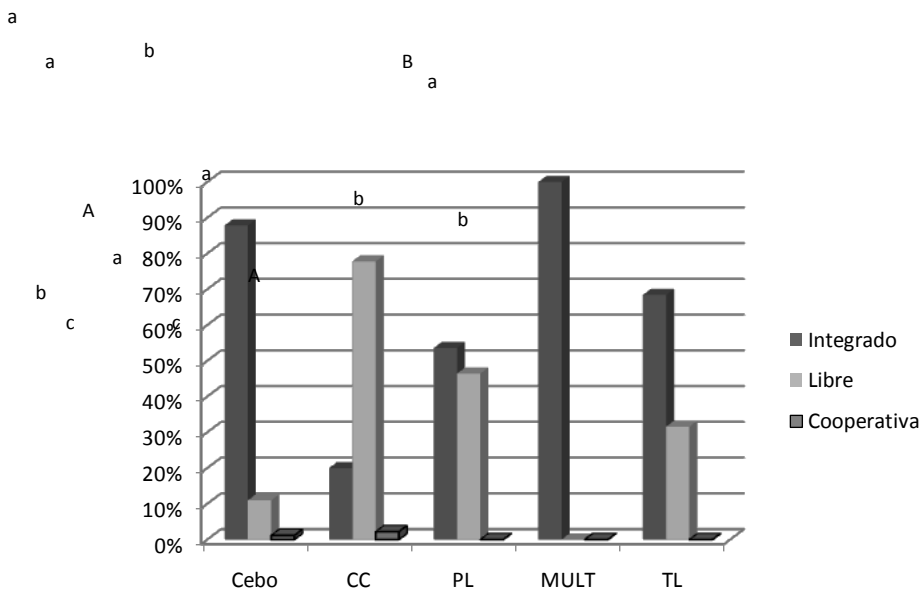
Al igual que sucede en el sector avícola de engorde, las empresas que llevan a cabo la integración vertical en la C.V. constituyen un grupo muy heterogéneo que comprende desde un mismo criador independiente que integra a otros ganaderos hasta grandes compañías propietarias de fábricas de pienso y mataderos. Se ha registrado un total de 42 integradoras diferentes, que por razones de confidencialidad no se muestran los nombres (**Tabla 61**).

**Tabla 61.**- Lista de integradoras registradas en orden descendiente de frecuencias. Año 2006

Tamaño integradora (Nº explotaciones integradas)	Nº integradoras	Porcentaje de explotaciones
41	1	21,47%
25	1	13,09%
19	1	9,95%
9	1	4,70%
8	2	8,38%
6	1	3,14%
5	2	5,24%
4	4	8,36%
3	5	7,85%
2	10	10,40%
1	14	7,42%

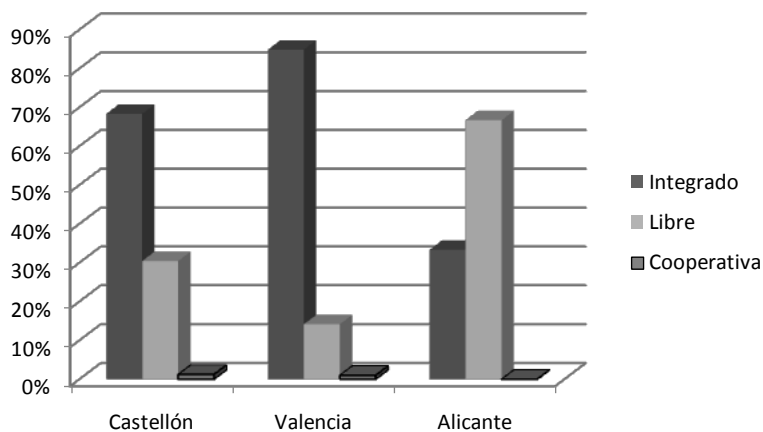
Las tres primeras empresas agrupan el 44,51% de las explotaciones encuestadas. De estas cifras también se puede extraer la idea de la gran cantidad de empresas de mediana dimensión que ha asumido el papel de empresas integradoras.

Por orientaciones productivas la situación varía considerablemente ( $P < 0,001$ , **Figura 183**). La mayoría de cebaderos se encuentran sometidos a integración (87,86%), mientras que las granjas de ciclo cerrado funcionan de manera independiente (77,78%). Si se compara estos resultados con los obtenidos por Láinez (1998), se observa que se ha producido un aumento de la integración en las explotaciones de PL, MULT y CEBO; sin embargo en las de CC se ha producido el fenómeno contrario disminuyendo ligeramente el porcentaje de integración, pasando del 22,50% al 20% de nuestro estudio. El mayor volumen de negocio de éstas últimas explotaciones podría haber llevado a los ganaderos a una mayor independencia económica, abandonando así el régimen de integración.



**Figura 183.-** Organización de la crianza según la orientación productiva de la explotación. Año 2006 (CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de Lechones, MULT: Multiplicación, TL: Transición de lechones. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

Si se analiza el sistema de integración por provincias ( $P < 0,05$ ), Valencia es la que presenta un mayor predominio de explotaciones integradas (84,85%) mientras que en Alicante presenta una dominancia de granjas libres (66,67%), (**Figura 184**).

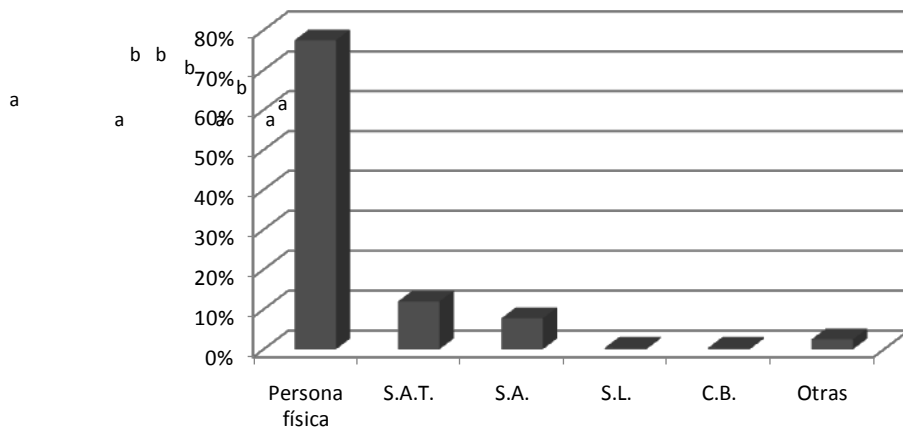


**Figura 184.-** Organización de la crianza según la provincia. Año 2006 (Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

### 3.1.1.3. Forma jurídica

La forma jurídica de las explotaciones queda reflejada en la **Figura 185**. Al igual que sucede en el sector avícola de carne, la forma jurídica mayoritaria en el sector porcino de la C.V. es la persona física, ya que el 77,46% de las explotaciones tienen como titular una persona física, que es la forma jurídica más sencilla, mientras que sólo el 22,54% presentan como titular una personalidad jurídica.

b b b

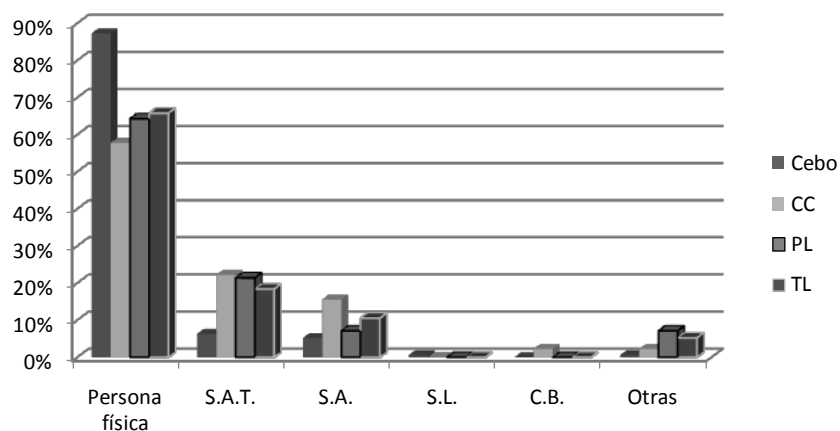


**Figura 185.-** Forma jurídica de las explotaciones de la C.V. Año 2006 (S.A.T.: Sociedades agrarias de Transformación, S.A.: Sociedad Anónima, S.L.: Sociedad Limitada, C.B.: Comunidad de Bienes)

Las figuras jurídicas más extendidas (González, 1985; Juliá y Server, 1990) han sido las entidades asociativas, destacando las Sociedades Agrarias de Transformación (S.A.T.) y las sociedades mercantilistas, las Sociedades Anónimas (S.A.) y las sociedades limitadas (S.L.). En la C.V. destacan las S.A.T en el 11,97% de las explotaciones estudiadas y las S.A. en el 7,75%. Las Sociedades Limitadas (S.L.) y las Comunidades de Bienes (C.B.) se ven escasamente representadas con un 0,35% respectivamente.

Estudios realizados en otras comunidades autónomas han obtenido datos similares, así, Gros (1984) en su estudio sobre las explotaciones porcinas de Aragón, encontró que el 81% de las empresas correspondían a personas físicas.

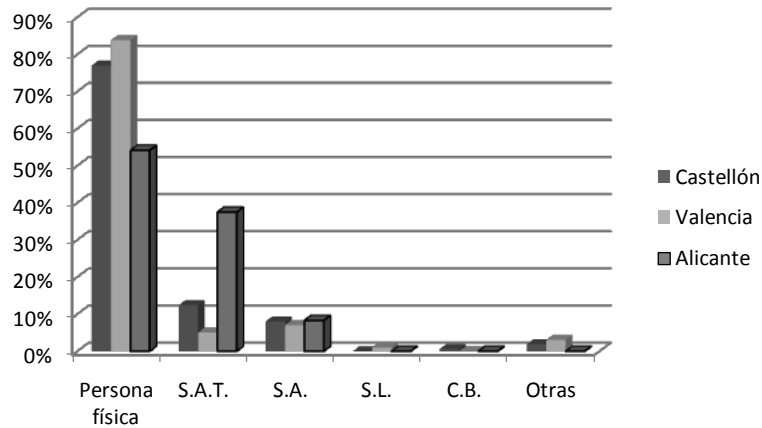
Cada orientación muestra diferentes tipos de personalidad jurídica de los titulares de las explotaciones ( $P < 0,01$ , **Figura 186**). Los cebaderos muestran un mayor predominio de las personas físicas con un 87,28% de las explotaciones visitadas mientras que en el resto de orientaciones productivas este porcentaje se encuentra entre el 50 y 60% de las explotaciones. Las S.A. adquieren una mayor importancia en los ciclos cerrados que en el resto de orientaciones, mientras que las S.A.T. en los ciclos cerrados y producción de lechones.



**Figura 186.-** Forma jurídica de las explotaciones de la C.V. según la orientación productiva. Año 2006 (S.A.T.: Sociedades agrarias de Transformación, S.A.: Sociedad Anónima, S.L.: Sociedad Limitada, C.B.: Comunidad de Bienes, CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de Lechones, TL: Transición de lechones. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

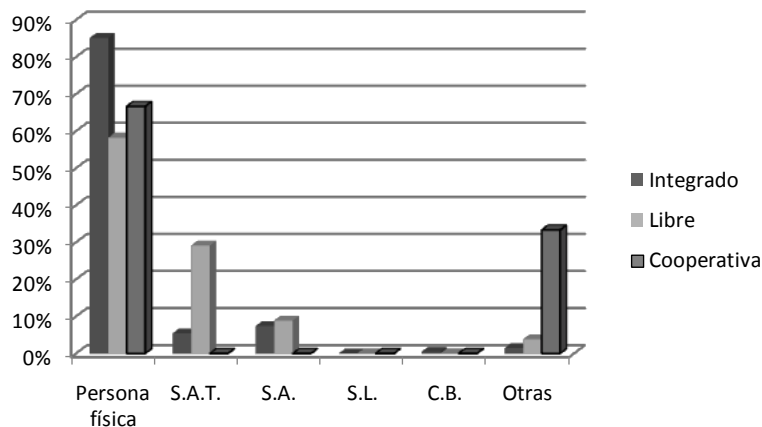
a  
b  
b b

Si se analiza esta variable por provincias ( $P < 0,05$ ), se observa el claro predominio de la persona física en las tres provincias, siendo este porcentaje superior en las explotaciones de la provincia de Valencia. Cabe destacar el elevado porcentaje de explotaciones de la provincia de Alicante que son S.A.T. (37,50%). La S.L. sólo se ha encontrado en una explotación de la provincia de Valencia (**Figura 187**).



**Figura 187.-** Forma jurídica de las explotaciones de la Comunidad Valenciana según la provincia. Año 2006 (S.A.T.: Sociedades agrarias de Transformación, S.A.: Sociedad Anónima, S.L.: Sociedad Limitada, C.B.: Comunidad de Bienes. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

También el sistema bajo el que se produce se ve afectado por el tipo de personalidad jurídica ( $P < 0,01$ ). En las explotaciones que operan de forma independiente se repiten con asiduidad las figuras jurídicas tipo empresarial. En las integradas la propiedad de la actividad está, con más frecuencia, bajo el control de una persona física (**Figura 188**).



**Figura 188.-** Forma jurídica de las explotaciones de la C.V. según la organización de la crianza. Año 2006 (S.A.T.: Sociedades agrarias de Transformación, S.A.: Sociedad Anónima, S.L.: Sociedad Limitada, C.B.: Comunidad de Bienes. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

### 3.1.1.4. Información sobre el titular

Para la caracterización del titular de las explotaciones porcinas de la C.V. se han tenido en cuenta las mismas variables que para el estudio de las explotaciones avícolas: la edad, años de experiencia, su dedicación a la actividad porcina, así como su formación.

#### ❖ Edad del titular

La edad de los titulares es clave para abordar con éxito la competitividad según Sumps (1994). Desde el estudio realizado por Laínez (1998) se ha producido un rejuvenecimiento de los titulares de las explotaciones ya que la edad media de los titulares ha pasado de 49,30 años (edad media obtenida por Laínez, 1998) a 45,99 años (dato obtenido en el presente estudio), con un mínimo de 20 y un máximo de 77, siendo la desviación típica de 11,54 años. Esto es debido a la incorporación de jóvenes a la actividad porcina, en la mayor parte de los casos por relevo de sus padres (80%).

Analizando esta variable por provincias y por tipo de orientación productiva, tal y como aparece en la **Tabla 62**, se observa que la provincia de Alicante es la que presenta la media más baja ( $P < 0,001$ ), con 42,90 años (al igual que sucedía en el estudio del sector avícola de carne). Si se tiene en cuenta la orientación productiva, destacan las explotaciones dedicadas exclusivamente a transición de lechones porque la media de edad de sus titulares es la menor de todas las categorías, con 39,81 años ( $P < 0,001$ ). En cambio, las explotaciones dedicadas exclusivamente a cebo y las de ciclo cerrado presentan medias superiores a la general, con 46,72 y 46,82 años, respectivamente.

**Tabla 62.-** Edad media del ganadero (años) según provincia, orientación y organización de la crianza.

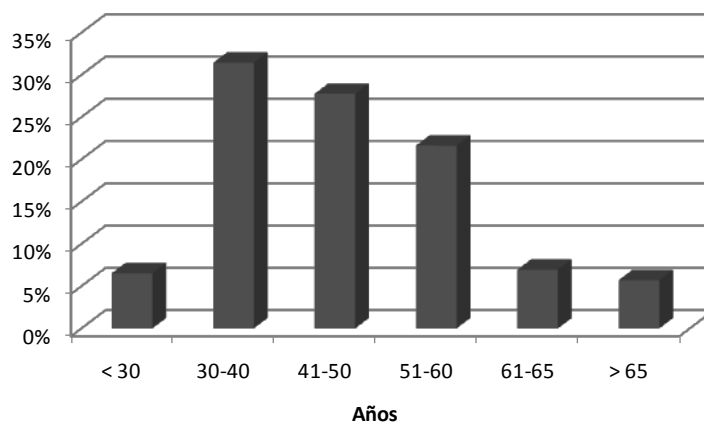
Año 2006

Edad ganadero	Media (años)	Desviación estándar (años)	Mínimo (años)	Máximo (años)
Castellón	46,69 <sup>a</sup>	10,44	23	73
Valencia	45,70 <sup>a</sup>	13,08	24	77
Alicante	42,90 <sup>b</sup>	10,90	20	71
CEBO	46,72 <sup>a</sup>	11,38	23	77
CC	46,82 <sup>a</sup>	10,74	29	66
PL	45,42 <sup>a</sup>	14,54	20	74
TL	39,81 <sup>b</sup>	8,96	24	55
Integrado	46,08 <sup>a</sup>	12,11	23	77
Libre	45,54 <sup>a</sup>	9,88	20	65
Cooperativa	60,00	.	60	60

(CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de Lechones, TL: Transición de lechones. Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas  $P \leq 0,05$ )

Para facilitar el análisis estadístico, se ha distribuido la variable en 6 rangos de edad, tal y como aparece en la **Figura 189**. El 62,04% de los titulares tienen más de 40 años, de los cuales más de la mitad superan los 50 años. Los estratos de productores más jóvenes y más viejos son los menos representados en la muestra, con porcentajes de 6,53% para los menores de 30 años, y 5,71% para los que superan los 65 años de edad. Este último rango de edad,

corresponde a ganaderos que han alcanzado la edad de jubilación y, aun así, mantienen la actividad. Estos resultados son similares a los obtenidos por Dueñas (2008) en su estudio sobre el sector porcino de Castilla León, donde el 5% de los titulares tienen menos de 30 años, el 50% tienen entre 30 y 50 años, el 23% tienen entre 50 y 59 años y el 22% tienen más de 60 años.



**Figura 189.-** Distribución de rango de edades de titulares de explotaciones. Año 2006

❖ Años de experiencia en la actividad porcina

Otra de las variables utilizadas para la caracterización del titular son los años de experiencia en la actividad porcina. Esta variable permite conocer, a su vez, el grado de incorporación al sector de nuevos activos en los últimos 3 años, que representa el 3,44% del total de granjas visitadas frente al 52,29% de las encuestas en las que se ha registrado una experiencia laboral superior a los 20 años. Esta antigüedad en la actividad es lo que ha contribuido a la profesionalización del sector según Ciria (1996).

La media de años de experiencia en este tipo de actividad ha sido de 21,71 años, aunque se ha registrado una gran variabilidad entre los ganaderos encuestados, ya que el mínimo ha sido de solamente 1 año, y el máximo de 53 (**Tabla 63**).

Analizando estos datos por provincias las diferencias no son significativas ( $P=0,8422$ ) aunque cabe destacar que Castellón presenta una antigüedad media ligeramente superior a las demás. En las tres provincias el rango más numeroso es el de una antigüedad superior a los 20 años. Por orientación productiva (**Tabla 63**) también se observa un claro efecto sobre los años de experiencia de los productores ( $P<0,05$ ), ya que el rango de mayor experiencia supera el 50% en todas las categorías, excepto en las explotaciones de transición de lechones. Cabe destacar que sólo se han encontrado ganaderos de nueva incorporación (titulares con una experiencia inferior a los 3 años) en las explotaciones dedicadas exclusivamente a cebo y a transición de lechones. Dichas explotaciones son las que presentan las medias más bajas con 21,29 y 17,10 años, respectivamente. En lo que respecta a la organización de la producción ( $P<0,05$ ), las explotaciones de sistema libre son las que acumulan el porcentaje más elevado de titulares con mayor antigüedad laboral. Por el contrario, los titulares sometidos al sistema de integración son los que presentan una media inferior respecto al resto de sistemas, con 20,50 años de experiencia.

**Tabla 63.-** Antigüedad de los titulares encuestados según provincia, orientación y organización de la crianza. Año 2006

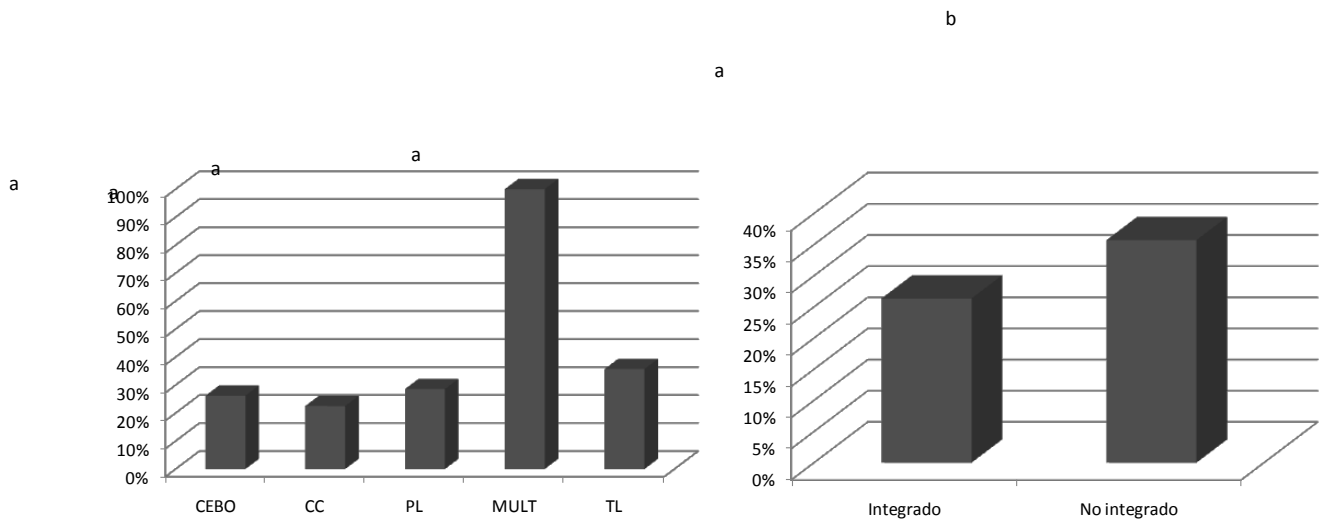
	< 3 años	3-9 años	10-19 años	> 20 años	Antigüedad media (años)	Desviación estándar (años)	Mínimo (años)	Máximo (años)
Castellón	4,79%	13,70%	28,08%	53,42%	21,75	11,40	1	53
Valencia	2,11%	18,95%	30,53%	48,42%	21,67	11,15	2	50
Alicante	0,00%	19,05%	19,05%	61,90%	21,52	9,73	4	41
CEBO	3,57%	14,88%	29,76%	51,79%	21,29 <sup>a</sup>	10,67	1	53
CC	0,00%	9,30%	32,56%	58,14%	23,63 <sup>a</sup>	10,01	6	44
PL	0,00%	25,00%	17,86%	57,14%	24,50 <sup>a</sup>	14,26	4	50
TL	14,29%	28,57%	19,05%	38,10%	17,10 <sup>b</sup>	11,78	1	38
Integrado	4,76%	17,46%	30,16%	47,62%	20,50 <sup>a</sup>	11,27	1	53
Libre	0,00%	11,43%	24,29%	64,29%	24,91 <sup>b</sup>	10,10	6	44
Cooperativa	0,00%	33,33%	0,00%	66,67%	23,00 <sup>b</sup>	15,59	5	32

(CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de lechones, TL: Transición de lechones. Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

#### ❖ Dedicación exclusiva

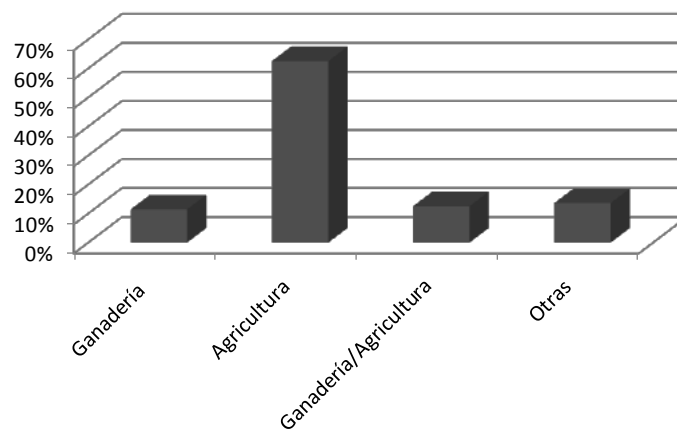
Para la caracterización del titular también se ha tenido en cuenta el grado de dedicación del mismo a la actividad porcina. La dedicación laboral exclusiva del titular se encuentra en el 28,91% de las explotaciones visitadas mientras que en el 71,09% restante desarrollan otras actividades, principalmente agrícolas y ganaderas. Datos similares a los obtenidos por Ciria (1996) en su estudio sobre el sector porcino en la provincia de Soria, que situaban la dedicación exclusiva en el 34,10%. Sin embargo, estos datos difieren a los obtenidos por Láinez (1998) cuya tasa de dedicación exclusiva a la actividad porcina se situaba en torno al 60%. Este cambio quizá sea debido a que en la actualidad los márgenes de beneficios son más estrechos y necesitan complementar la actividad porcina con otras actividades.

Analizando esta variable según provincias, orientación productiva y organización de la producción, se aprecia un efecto significativo de las tres variables ( $P < 0,05$ ,  $P < 0,001$  y  $P < 0,05$ , respectivamente), observándose en todos los casos que el porcentaje de titulares con dedicación exclusiva es inferior al 36%, excepto en las explotaciones de multiplicación, que es el único grupo donde se ha registrado una dedicación total y exclusiva a la actividad porcina (**Figura 190**). El valor añadido de los animales y las estrictas medidas de bioseguridad hacen que los titulares de las explotaciones de multiplicación no puedan ni necesiten compaginar la actividad porcina con otras complementarias. Por organización de la crianza destacan las explotaciones que no están integradas (libres o cooperativas), con un 35,71% de los titulares que se dedican plenamente a la producción porcina. Por provincias, Alicante es la que presenta el mayor porcentaje de ganaderos que se dedican exclusivamente a la actividad porcina, con un 35% de titulares, mientras que en Castellón y Valencia el porcentaje es de 28,28% y 28,57% respectivamente.



**Figura 190.-** Dedicación exclusiva de los titulares según la orientación productiva y organización de la producción. Año 2006 (CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de Lechones, MULT: Multiplicación, TL: Transición de lechones. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

De todos los titulares que compatibilizan la producción porcina con otras actividades, el 62,50% tienen a la agricultura como única actividad complementaria, y el 11,41% se dedican al mantenimiento de otro tipo de animales. En definitiva, el 86,41% de los titulares de explotaciones porcinas mantienen otra actividad profesional relacionada con la agricultura o la ganadería. En el apartado "otras" de la **Figura 191** se incluye una multitud de trabajos complementarios, relacionados principalmente con actividades diversas de profesionales liberales.



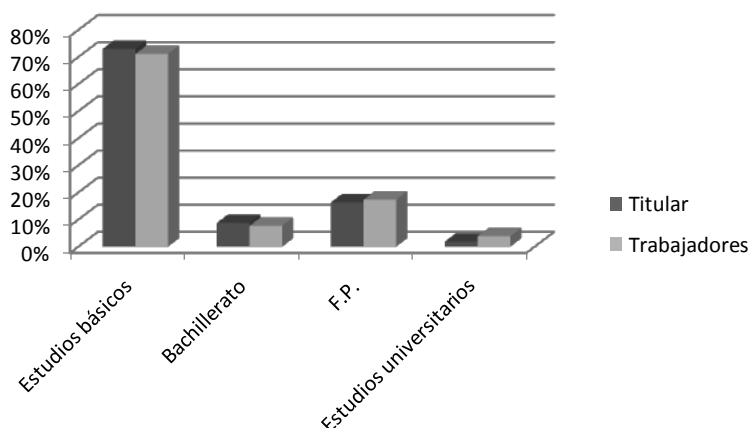
**Figura 191.-** Distribución de las actividades complementarias a la producción porcina. Año 2006

#### ❖ Formación del titular

Para analizar el nivel de formación de los titulares o responsables de las explotaciones porcinas, se ha tenido en cuenta el nivel de estudios académicos cursados por los mismos. Cabe destacar que el 73% de los ganaderos tan sólo han cursado los estudios básicos mientras que el 16,35% poseen Formación Profesional y el 8,75% disponen del título de bachillerato. En lo que respecta a estudios universitarios el porcentaje desciende al 1,90% (**Figura 192**). Resultados similares a los obtenidos por Ahuir *et al.* (1993) cuyos titulares con estudios universitarios se situaban en el 1,30%. Sin embargo, Láinez (1998) obtuvo una formación universitaria mucho mayor, el 11,80% de los titulares. Comparado la formación académica de



los titulares con la de los trabajadores de las granjas no se han observado diferencias significativas ( $P=0,7314$ ).



**Figura 192.-** Comparación de la formación académica de los titulares y trabajadores de las explotaciones porcinas. Año 2006 (F.P.: Formación profesional)

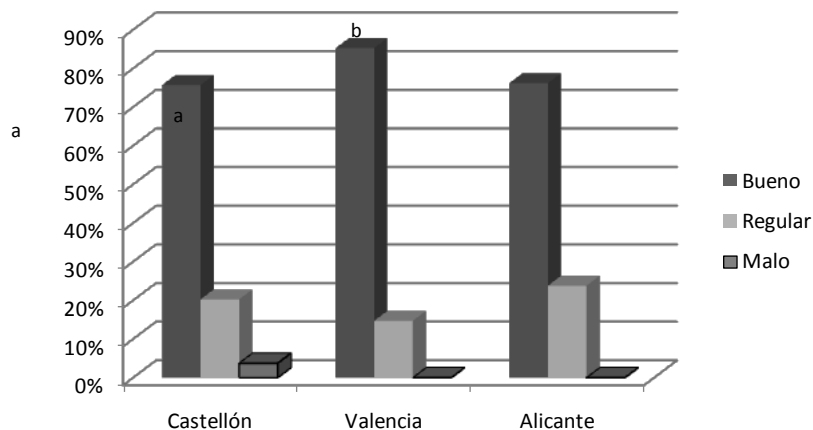
Tampoco se observan diferencias significativas ( $P=0,8541$ ) en la formación del titular según la provincia, la orientación productiva ( $P=0,7394$ ) y la organización de la crianza ( $P=0,3112$ ).

### 3.1.2. Características infraestructurales

#### 3.1.2.1. Accesos a las granjas

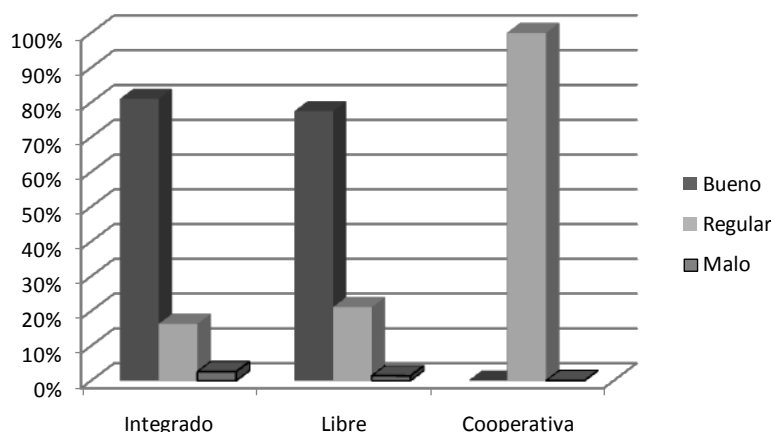
Para valorar el estado de las vías de acceso a las granjas se han contemplado tres posibilidades: bueno, regular y malo además de la presencia o ausencia de problemas de acceso en caso de fuertes lluvias. Al igual que en estudio del sector avícola, se han considerado buenos accesos aquellos en los que todos los vehículos, independientemente de su tamaño, pueden acceder sin ningún tipo de problema a la explotación. Se han considerado accesos regulares aquellos en los que los camiones de mayor tamaño acceden con dificultad y malos accesos aquellos en los que sólo pueden acceder pequeños camiones y con gran dificultad.

Mayoritariamente los accesos a las explotaciones de cerdos de la C.V. se encuentran en buen estado de conservación. Sólo en el 19,50% de ellas presentan deficiencias y el 2,13% accesos en mal estado. Además, el 5,02% de las granjas tienen problemas de accesos en caso de fuertes lluvias. Por provincias ( $P<0,05$ ), Valencia es la que presenta la mayor proporción de explotaciones con accesos en buen estado de conservación, con un porcentaje de 85,26% (**Figura 193**), debido a que como se verá más adelante, tienen la antigüedad media más baja.



**Figura 193.-** Estado de los accesos a las granjas según la provincia. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Analizando los accesos según el tipo de explotación no se observan diferencias significativas ( $P=0,7246$ ). Sin embargo según la organización productiva si existen diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ), resultando que el conjunto de accesos regulares y malos es mayor en el caso de los sistemas que no se encuentran integrados (**Figura 194**).



**Figura 194.-** Estado de los accesos a las granjas según la organización de la crianza. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

### 3.1.2.2. Suministro eléctrico

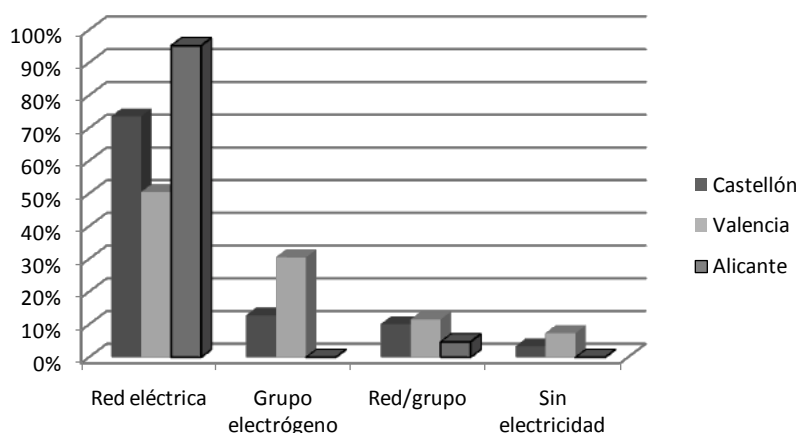
Para la caracterización del suministro eléctrico se plantearon, al igual que en el estudio del sector avícola de engorde, tres posibilidades respecto al origen de la luz presentes en las explotaciones porcinas: luz procedente de la red eléctrica, luz procedente de grupo electrógeno y luz de ambos orígenes. El 67,05% de las explotaciones de la muestra cuentan con energía eléctrica de la red y el 18,18% dispone de un grupo electrógeno capaz de suministrarla. La disponibilidad de grupo electrógeno de emergencia en casos de fallos en el suministro eléctrico requiere una especial importancia en aquellas explotaciones que recurren a la ventilación mecánica, ya que estos casos podrían provocar graves consecuencias. Por ejemplo, en Julio de 2008 en Rairiz de Veiga (Galicia), un fallo eléctrico provocado por una tormenta, pudo ser el causante de que los ventiladores de la explotación dejaran de funcionar

a

b

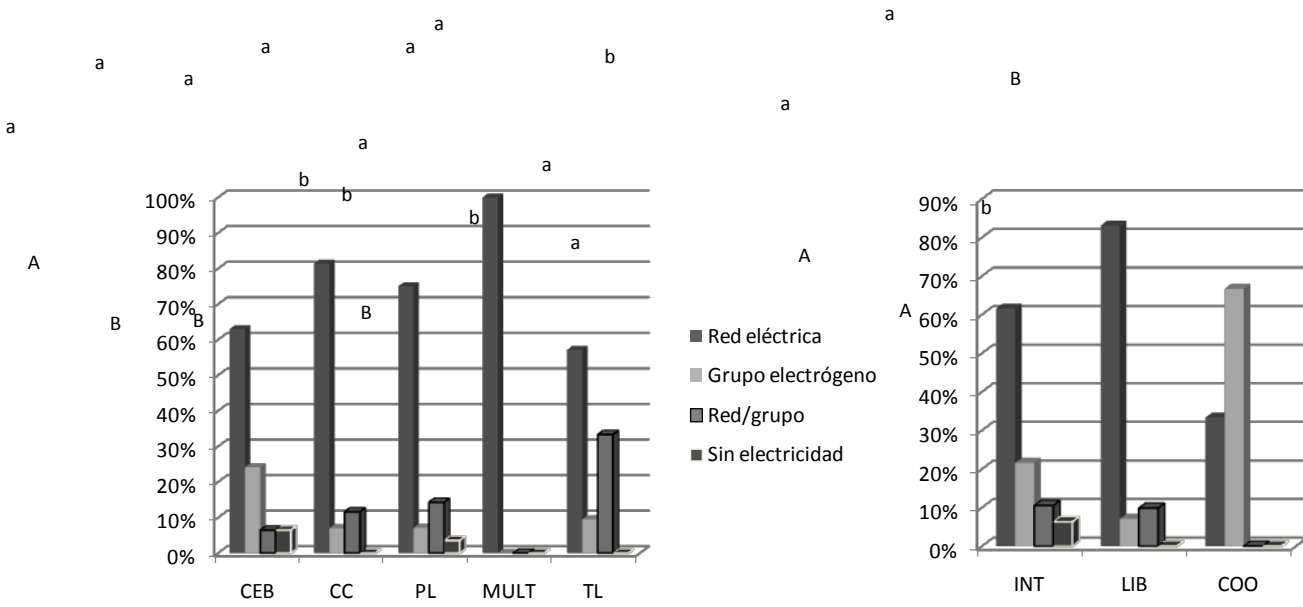
provocandó, en poco tiempo, la muerte por asfixia de todos los animales, valorándose en más de 400.000 euros las pérdidas. En el 10,23% de las explotaciones visitadas presentan luz proveniente de la red eléctrica y además disponen de grupo electrógeno a utilizar en caso de emergencia de cortes en el suministro eléctrico. Cabe destacar que un 4,55% de las explotaciones no disponen de ningún tipo de fuente de luz. Esta situación supone grandes dificultades a la hora de mecanizar y, en general, para ejecutar planes de modernización de la producción.

Se observó un efecto de la provincia en este parámetro ( $P < 0,05$ , **Figura 195**), así, destaca Castellón como la provincia con mayor porcentaje de granjas con luz de la red eléctrica y Valencia como la provincia con mayor porcentaje de granjas con grupo electrógeno. Alicante es la única provincia en la que todas sus explotaciones visitadas tienen luz.



**Figura 195.-** Sistemas de suministro eléctrico según la provincia. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Los cebaderos son las orientaciones productivas que carecen, con más frecuencia, de energía eléctrica ( $P < 0,001$ ) y las transiciones de lechones son las explotaciones que dispone de luz de la red eléctrica y además grupo electrógeno para abastecerse en caso de fallo de la línea. En lo que respecta a la organización de la crianza ( $P < 0,05$ ) cabe destacar que no se ha encontrado ninguna explotación que funcione por libre que carezca de suministro eléctrico (**Figura 196**).

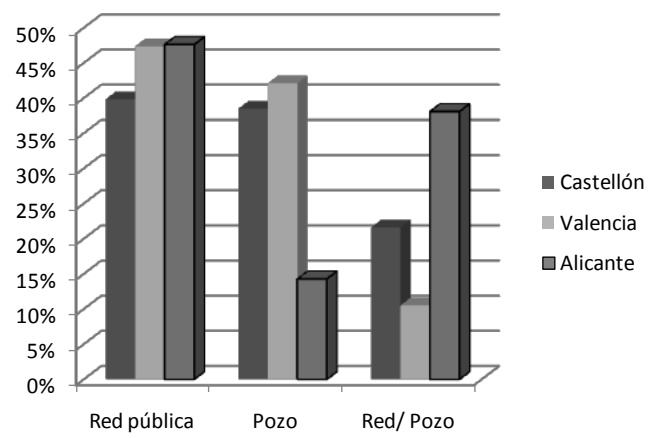


**Figura 196.-** Sistemas de suministro eléctrico según la orientación productiva y organización de la crianza. Año 2006 (CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de Lechones, MULT: Multiplicación, TL: Transición de lechones, INT: Integrado, LIB: Libre, COO: Cooperativa. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

### 3.1.2.3. Suministro de agua

En este apartado se ha tratado sólo el origen del agua; más adelante, en el apartado de sistemas de alimentación y agua se trata el tema de los sistemas de almacenamiento de agua (balsas y depósitos) y en el apartado de manejo, los tratamientos de desinfección aplicados en el agua.

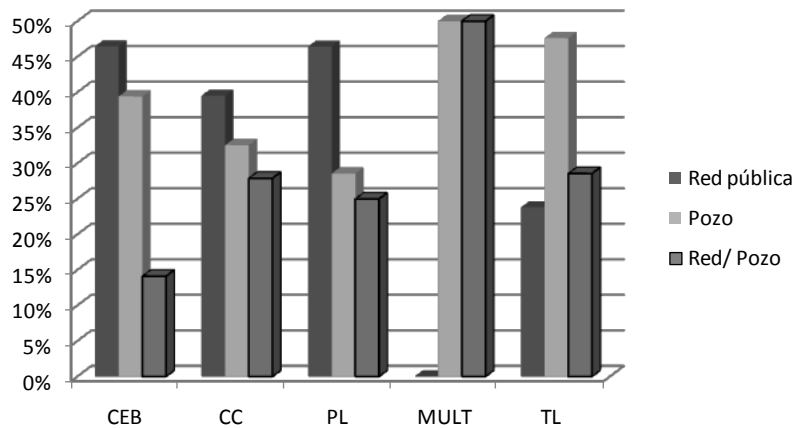
Un 43,31% de las explotaciones utilizan la red general para abastecerse de agua, mientras que un 36,97% cuenta con pozo. Un 19,72% comparten ambos sistemas. Por provincias ( $P < 0,001$ , **Figura 197**) destaca Alicante con un mayor porcentaje de explotaciones con agua de los dos orígenes.



**Figura 197.-** Distribución de los sistemas de suministro de agua según la provincia. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Teniendo en cuenta la orientación productiva ( $P < 0,05$ , **Figura 198**), hay que destacar las transiciones de lechones con un mayor porcentaje de agua procedente de pozo y los cebaderos y las producciones de lechones con un mayor porcentaje de agua procedente de la

red pública. Por organización de la crianza no se observan diferencias significativas ( $P=0,3549$ ) aunque cabe destacar que las explotaciones que funcionan por libre tienen un mayor porcentaje de agua procedente de ambos orígenes.



**Figura 198.-** Distribución de los sistemas de suministro de agua según la orientación productiva. Año 2006 (CEB: Cebo, CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de Lechones, MULT: Multiplicación, TL: Transición de lechones. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

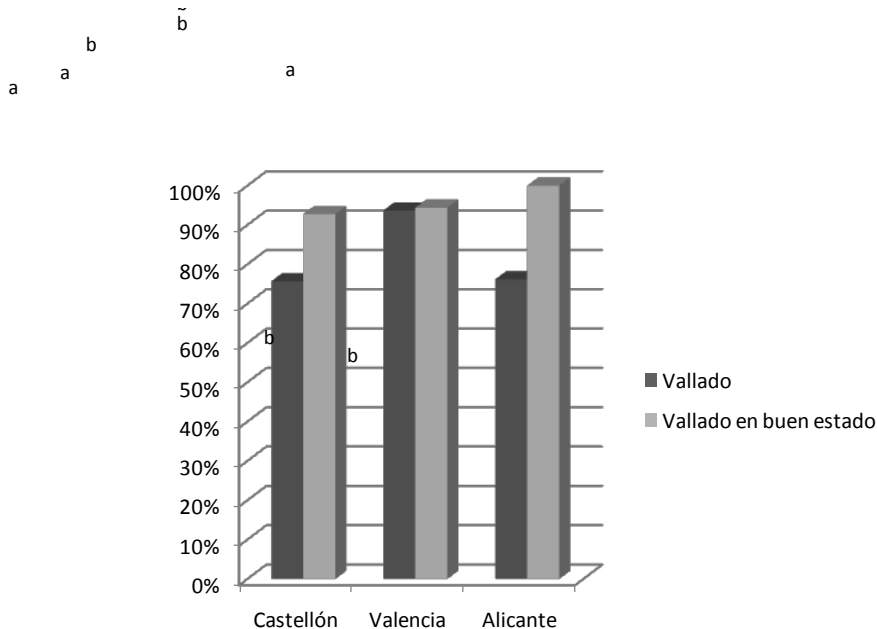
### 3.1.2.4. Medidas de bioseguridad

Para determinar las medidas de bioseguridad en las explotaciones porcinas de la C.V., se han considerado al igual que en el estudio del sector avícola, gran cantidad de parámetros. En este apartado sólo se desarrollan las medidas de bioseguridad de tipo estructural. El resto de medidas, se desarrollan en el Epígrafe 3.1.4. de la página 271.

#### ❖ Vallado perimetral

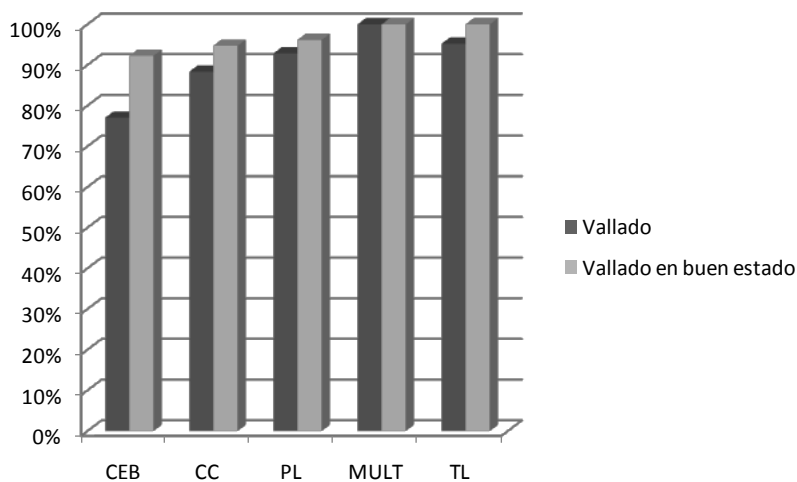
El vallado es una infraestructura sanitaria imprescindible y exigida además por la legislación vigente (Decreto 40/2014 de 25 de marzo), que tiene como finalidad impedir la entrada tanto de vectores de enfermedades como de personas ajenas a la explotación. La valla deberá tener 2,40 m de altura y penetrar en el suelo hasta una profundidad de 50 cm para evitar la entrada de posibles animales indeseables. Todas las entradas a través de la valla deberán poder cerrarse con llave y deben haber carteles indicativos de las normas de bioseguridad a cumplir por las posibles visitas (Labairu *et al.*, 2009).

A pesar de la importancia y de las exigencias de la legislación, un 17,80% de las explotaciones visitadas carecían de ella en el momento de la visita (previa a la entrada en vigor de la legislación actual). Del total de explotaciones que presentaban vallado, en el 6,05% de ellas éste presentaba deficiencias. Por provincias (**Figura 199**), existe un efecto estadísticamente significativo ( $P < 0,05$ ) sobre la presencia de vallado destacando Valencia por ser la región con el mayor porcentaje, con un valor cercano al 94%, que supera en más de 17 puntos tanto a la provincia de Castellón como a la provincia de Alicante.



**Figura 199.**-Presencia y estado de vallado perimetral por provincias. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Se registra una alta presencia de vallado en todos los tipos de orientación productiva (entre un 77,06% y un 100%), así como una proporción muy elevada del número de vallados y del buen estado de los mismos (**Figura 200**). Está presente en la práctica totalidad de multiplicadoras y en la gran mayoría de producción y transición de lechones. Los cebaderos son las orientaciones que más carecen de vallado ( $P < 0,05$ ). Por organización de la crianza no se observan diferencias significativas ( $P = 0,1257$ ) entre las explotaciones integradas y las no integradas aunque la presencia es ligeramente superior en las explotaciones que funcionan por libre.



**Figura 200.**- Presencia y estado de vallado perimetral según la orientación productiva. Año 2006 (CEB: Cebo, CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de Lechones, MULT: Multiplicación, TL: Transición de lechones. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

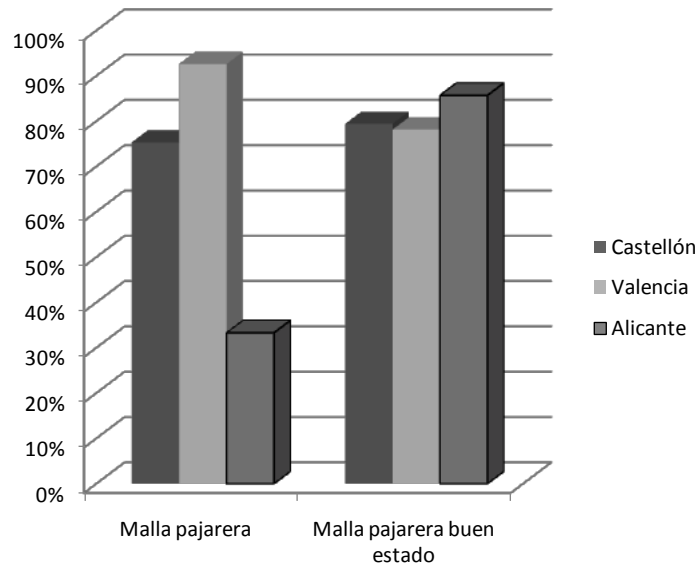
#### ❖ Malla pajarera

La protección antiaves mediante malla pajarera en las ventanas comparte el mismo objetivo de la medida de bioseguridad anterior. Sin embargo, su presencia indica también un cierto grado de mecanización de las instalaciones: a medida que se ejerce un mayor control sobre el ambiente interior de las instalaciones, se incorpora esta mejora (Lister, 2008).

a A  
 A A  
 b a A  
 b b a A  
 a A  
 a A

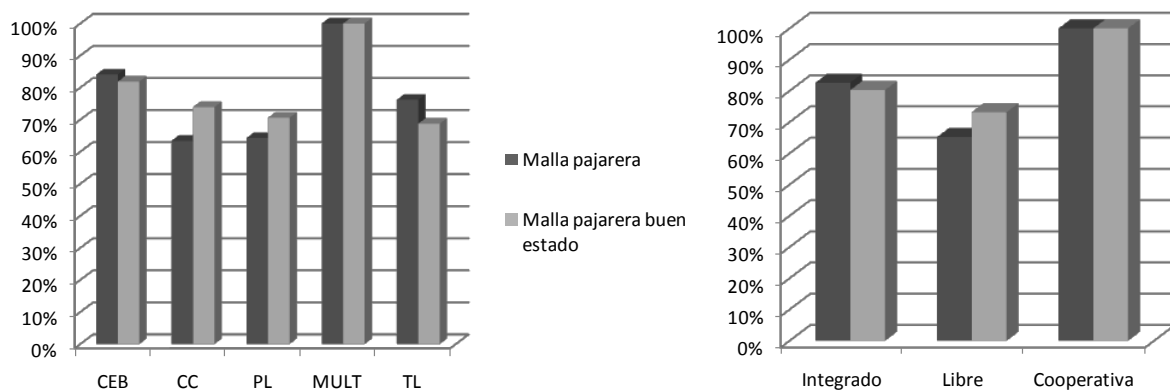
Además, este mismo autor señala que los pájaros también presentan un riesgo potencial como vectores de patógenos, principalmente *Salmonella spp.*

De esta variable se ha estudiado además de la presencia, el estado de conservación de las mismas. Las mallas pajareras están implantadas en el 78,24% de los casos, y en buenas condiciones en el 79,08%. La provincia de Valencia es la que tiene mayor concentración de explotaciones provistas de malla pajarera ( $P < 0,01$ ), alcanzando valores cercanos al 93% mientras que en la provincia de Alicante este valor no llega al 35% (**Figura 201**).



**Figura 201.-** Presencia y estado de la malla pajarera en las explotaciones según la provincia. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Hay diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) en la presencia de la malla pajarera según el tipo de explotación. Esta medida está más instaurada en las multiplicadoras, cebos y transiciones de lechones (**Figura 202**). Según la organización de la crianza ( $P < 0,001$ ), la presencia de malla en las explotaciones integradas es muy superior al de las explotaciones que funcionan por libre y, cabe destacar que todas las explotaciones en cooperativa disponen de malla pajarera.



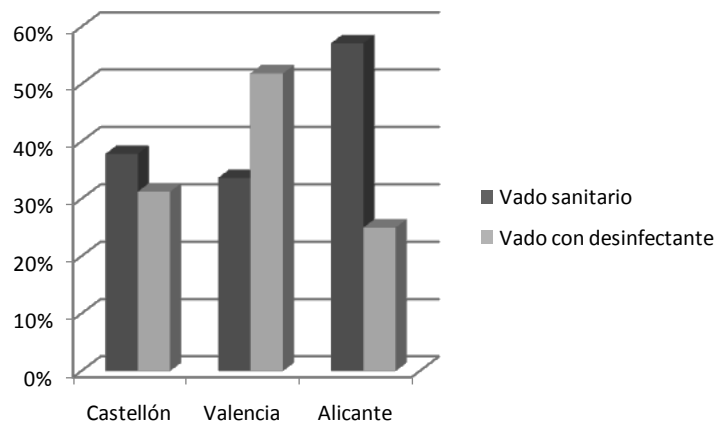
**Figura 202.-** Presencia y estado de la malla pajarera según la orientación productiva y organización de la crianza. Año 2006 (CEB: Cebo, CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de Lechones, MULT: Multiplicación, TL: Transición de lechones. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

a  
A a  
❖ Vado sanitario b A

El Real Decreto 324/2000 dice textualmente: "Dispondrá igualmente de un vado sanitario o cualquier otro sistema eficaz en sus accesos, para la desinfección de las ruedas de los vehículos que entren o salgan de la misma, así como sistema a presión para la desinfección del resto de vehículos".

El vado sanitario está poco implantado en la C.V., puesto que sólo se ha encontrado en el 37,88% de las explotaciones. Y, de todas ellas, sólo el 36,78% contenían desinfectante en el momento de la visita. En el resto de explotaciones alegaron la utilización de mochilas de pulverización para la desinfección de los bajos de los vehículos pero en ninguna de ellas se observó la presencia de dicha mochila en las cercanías de las entradas.

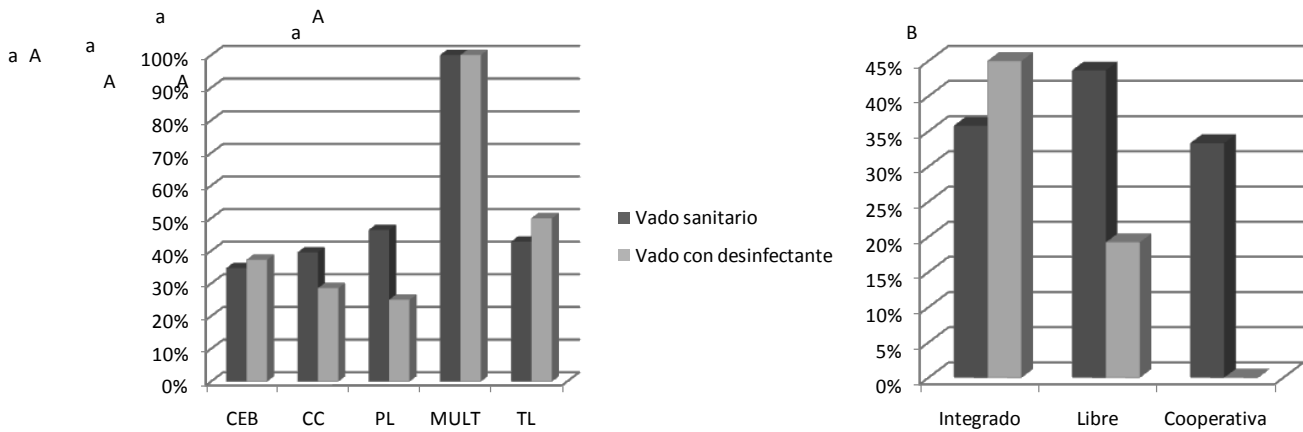
Por provincias (**Figura 203**), Alicante es la región con la mayor proporción ( $P < 0,01$ ) de explotaciones provistas de vados (57,14%). Esta mayor implantación está correlacionada con la mayor juventud de sus titulares a pesar de tener la antigüedad media más elevada (como se verá en el siguiente apartado).



**Figura 203.-** Presencia y estado del vado sanitario en las explotaciones según la provincia. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Destacan las multiplicaciones y las producciones de lechones como las orientaciones con mayor porcentaje de vados ( $P < 0,01$ ). Por sistemas de organización de la cría ( $P < 0,001$ ) destacan más en las explotaciones que funcionan por libre aunque los ganaderos integrados hacen mejor uso de sus vados puesto que el porcentaje de vados con desinfectante es dos veces superior al de explotaciones libres (**Figura 204**).





**Figura 204.-** Presencia y estado del vado sanitario en las explotaciones según la orientación productiva y organización de la crianza. Año 2006 (CEB: Cebo, CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de Lechones, MULT: Multiplicación, TL: Transición de lechones. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

### 3.1.3. Características y equipamientos de las naves

#### 3.1.3.1. Antigüedad y últimas reformas realizadas

En la **Tabla 64** se recogen los datos medios de la antigüedad de las explotaciones visitadas tanto a nivel global como según la provincia, la orientación productiva y la organización de la crianza. Las medias más elevadas aparecen en la provincia de Alicante, en los ciclos cerrados y en las explotaciones que funcionan por libre ( $P > 0,001$  respectivamente).

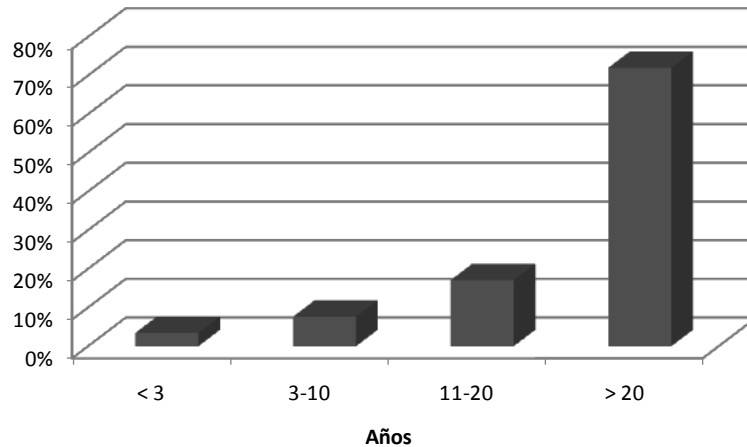
Para facilitar el análisis de la antigüedad, se han establecido rangos de antigüedad, determinando como granjas modernas aquellas que tienen menos de tres años, granjas recientes, aquellas que tienen entre tres y diez años, granjas viejas hasta veinte años y granjas obsoletas, si superan ese tiempo.

**Tabla 64.-** Antigüedad de las explotaciones según la provincia, tipo de explotación y organización de la crianza. Año 2006

	Media (años)	Desviación estándar (años)	Mínimo (años)	Máximo (años)
General	26,42	10,67	1	73
Castellón	27,49 <sup>a</sup>	10,87	1	73
Valencia	23,98 <sup>b</sup>	9,63	1	50
Alicante	29,90 <sup>a</sup>	11,99	7	50
CEB	24,88 <sup>a</sup>	9,71	1	45
CC	32,67 <sup>b</sup>	10,06	7	73
PL	31,71 <sup>b</sup>	10,85	3	51
TL	18,26 <sup>c</sup>	11,18	3	51
Integrado	25,80 <sup>a</sup>	9,91	1	51
Libre	28,13 <sup>b</sup>	12,36	1	73
Cooperativa	24,33 <sup>a</sup>	13,28	9	32

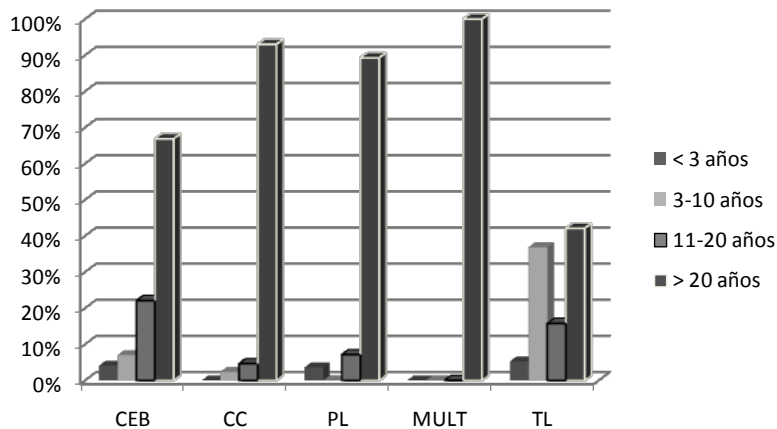
(CEB: Cebaderos, CC: Ciclo Cerrado, PL: Producción de Lechones, TL: Transición de Lechones. Valores con superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas  $P \leq 0,05$ )

El rango más numeroso es el de las explotaciones obsoletas (**Figura 205**), que tienen más de veinte años en el momento de la visita, siendo los resultados similares en las tres provincias ( $P=0,1532$ ). Sin embargo en Valencia existe mayor número de explotaciones con menos de 10 años y en Alicante un mayor porcentaje de explotaciones con más de 20 años.



**Figura 205.-** Rango de antigüedad de las explotaciones en general y según la provincia. Año 2006

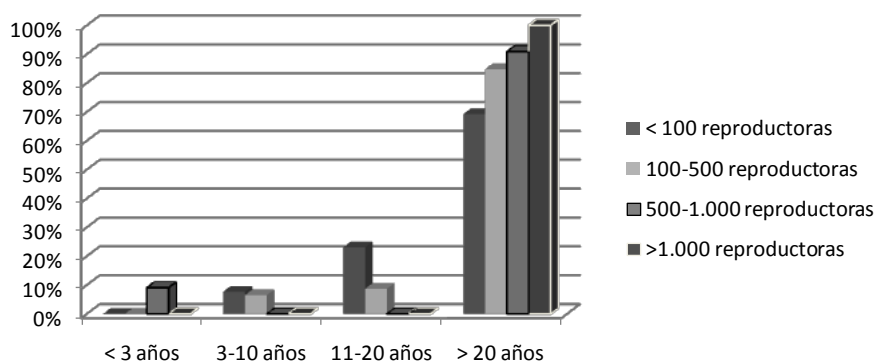
Por tipo de explotación ( $P<0,05$ , **Figura 206**) destacan las Transiciones de lechones con un mayor porcentaje (42,10%) de explotaciones modernas y recientes (con una antigüedad inferior a los diez años). Por organización de la crianza no se han observado diferencias significativas ( $P=0,5672$ ).



**Figura 206.-** Rangos de antigüedad según la orientación productiva. Año 2006 (CEB: Cebo, CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de Lechones, MULT: Multiplicación, TL: Transición de lechones. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P\leq 0,05$ ))

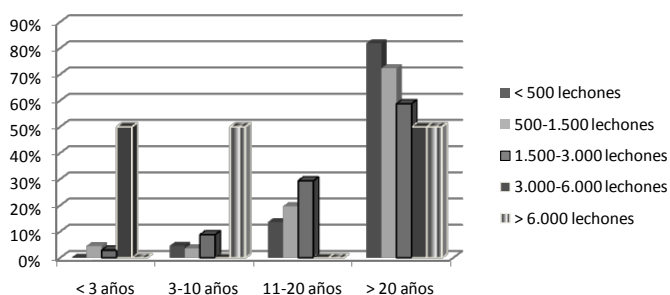
Si se cruzan los datos de antigüedad de las explotaciones porcinas y datos de la estratificación de éstas según su tamaño y sistema productivo (**Figuras 207 y 208**), se puede observar que independientemente del tamaño, el grupo más numeroso es el de más de 20 años exceptuando en las explotaciones de transición de lechones en las que la mayoría de granjas de 3.000 a 6.000 lechones son de reciente construcción, con una antigüedad entre tres y diez años.

### Explotaciones de CC y PL

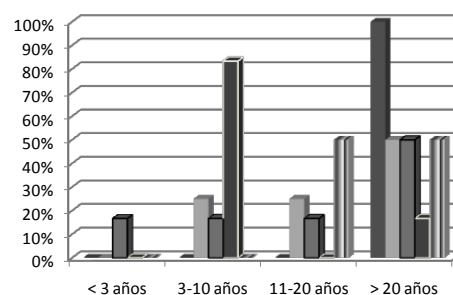


**Figura 207.-** Rango de antigüedad de las explotaciones de Ciclo Cerrado (CC) y Producción de Lechones (PL) según el tamaño (número de reproductoras). Año 2006

### Explotaciones de CEBO

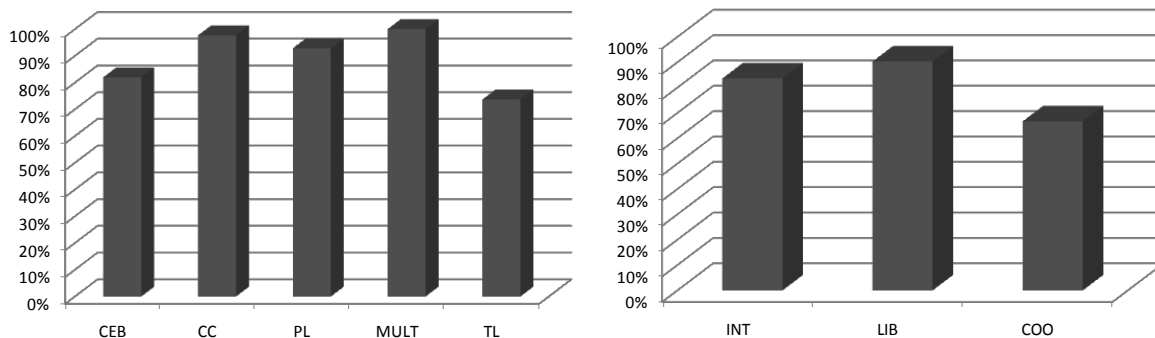


### Explotaciones de TL



**Figura 208.-** Rango de antigüedad de las explotaciones de Cebo y Transición de Lechones (TL) según el tamaño (número de lechones). Año 2006

Lógicamente, la antigüedad de las granjas y las reformas realizadas están directamente relacionadas, ya que conforme aumenta la antigüedad va aumentando la necesidad de realizar reformas. Sólo el 11,11% de las explotaciones que se encuentran dentro del rango de granjas modernas (menos de tres años) han realizado algún tipo de cambio o mejora mientras que el 94,74% de las explotaciones de más de veinte años (granjas obsoletas) sí que hicieron reformas. La mitad de explotaciones recientes (3-10 años) y el 75,56% de explotaciones viejas (10-20 años) realizaron algún tipo de reforma. Según la provincia no se observan diferencias significativas ( $P=0,2596$ ); pero sí según el tipo de explotación ( $P<0,05$ ), además de las multiplicadoras, los ciclos cerrados y producciones de lechones son las que mayor porcentaje de reformas tienen (**Figura 209**). Por organización de la crianza las diferencias también son significativas ( $P<0,05$ ), observándose un mayor porcentaje de reformas en las explotaciones libres (con una antigüedad media más elevada) que en las integradas o en cooperativa.



**Figura 209.-** Porcentaje de reformas realizadas según el tipo de explotación y organización de la crianza. Año 2006 (CEB: Cebaderos, CC: Ciclo Cerrado, PL: Producción de Lechones, TL: Transición de Lechones, INT: Integración vertical, LIB: Explotaciones Libres, COO: Cooperativas. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativa ( $P \leq 0,05$ ))

De una manera general, el 85,23% de las granjas visitadas han realizado mejoras en sus instalaciones en los últimos años. Las mejoras realizadas están reflejadas en la **Tabla 65**. La más frecuente es la automatización del reparto del pienso que fue realizada en el 42,22% de las explotaciones.

**Tabla 65.-** Reformas realizadas en las granjas en los últimos años. Año 2006

	Frecuencia	Porcentaje
Cambio de orientación	43	19,11%
Automatismos		
Distribución automática del pienso	95	42,22%
Ventanas automáticas	24	10,67%
Alojamientos, Instalaciones y equipos		
Cambio de comederos	76	33,78%
Arreglo/Cambio de <i>slats</i>	62	27,56%
Cambio de silos	32	14,22%
Ampliación de la nave	30	13,33%
Construcción de nave nueva	30	13,33%
Cambio de parideras	22	9,78%
Fosas purín nuevas	12	5,41%
Arreglo circuito de agua	12	5,33%
Arreglo techos y paredes	10	4,45%
Poner luz/Cambio sistema eléctrico	10	4,44%
Arreglo de puertas	10	4,44%
Reformar boxes	11	4,89%
Bebedores	6	2,67%
Quitar cerdas atadas	4	1,78%
Medidas de bioseguridad		
Vallado	30	13,33%
Vado	6	2,67%
Arreglo malla pajarera	6	2,67%
Arco de desinfección	1	0,44%
Construcción de vestuarios y duchas	2	0,89%

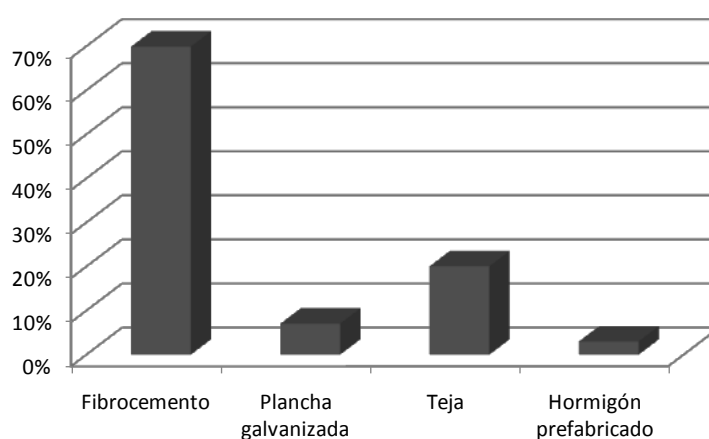
	Frecuencia	Porcentaje
Control ambiental		
Arreglo de ventanas	27	12,00%
Aislamiento del techo	23	10,22%
Cambio del sistema de calefacción	17	7,56%
Ventilación por sobrepresión	11	4,89%
Ventilación por depresión	7	3,11%
Instalación de <i>Coolings</i>	3	1,33%

### 3.1.3.2. Materiales de construcción

Debido a las grandes diferencias encontradas, tanto las instalaciones como los alojamientos han sido descritos en función de la fase fisiológica y productiva en la que se encuentran los animales: maternidad, cubrición, gestación, verracos, transición y cebo. El área de cubrición es la zona donde se estimula la salida a celo de las cerdas reproductoras y se efectúa la cubrición o la inseminación artificial; el área de gestación es donde pasa la cerda el resto de la gestación y el área de maternidad es la zona para las cerdas lactantes. En el área de transición es donde se alojan los lechones en grupo desde el momento del destete hasta el paso a cebo donde permanecerán hasta su salida hacia el matadero una vez hayan alcanzado el peso de sacrificio.

#### ❖ Cubierta

Daza (1995) recomendaban las cubiertas de plancha galvanizada o de fibrocemento. En la C.V. parece que han seguido esta recomendación, ya que independientemente de la orientación productiva, el material más utilizado para la construcción de la cubierta de las explotaciones de cerdo visitadas es el fibrocemento, seguido de la teja. También se han encontrado otros materiales como la plancha galvanizada y el hormigón prefabricado pero en porcentajes muy bajos tal como puede observarse en la **Figura 210**.

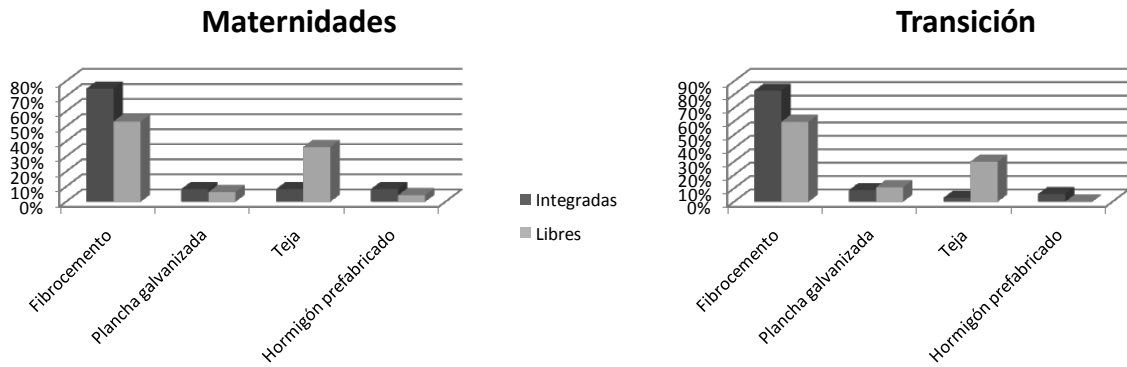


**Figura 210.-** Materiales utilizados en la cubierta de las granjas porcinas. Año 2006

Según la provincia no se han obtenido diferencias significativas ( $P=0,2736$ ); según la organización de la crianza, en las maternidades de las explotaciones libres aparecen con mayor

a  
b

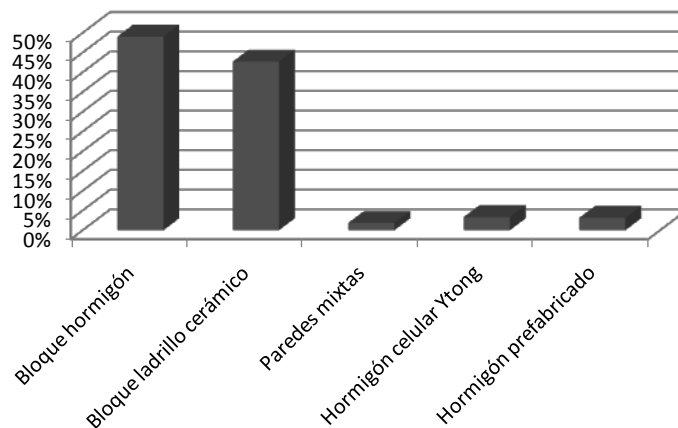
frecuencia ( $P < 0,005$ ) las cubiertas de teja que en las maternidades de las explotaciones integradas (Figura 211). Esta situación también se ha observado en las transiciones.



**Figura 211.-** Materiales utilizados en la cubierta de las maternidades y transiciones según la organización de la crianza. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

❖ Paredes

Autores como Ovejero (1997) y Daza (1995) destacan el ladrillo cerámico, los bloques de hormigón y los prefabricados de placas de hormigón como posibles materiales en los cerramientos de las explotaciones. En la C.V. el material más empleado en las paredes de las naves visitadas es el bloque de hormigón seguido del bloque de ladrillo cerámico (Figura 212). También se han encontrado otros materiales pero ya menos frecuentes como el hormigón celular Ytong, el bloque de hormigón prefabricado y las paredes mixtas. El término de paredes mixtas incluye todas aquellas paredes compuestas de más de un material (combinaciones de varios materiales). No se han observado diferencias significativas en los materiales de las paredes ni en función del tipo de animales que albergan ( $P = 0,4218$ ) ni en función de la organización de la crianza.

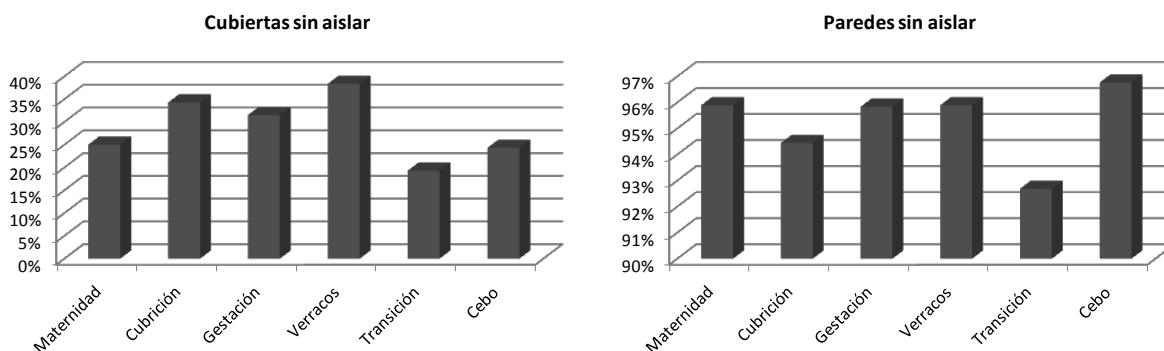


**Figura 212.-** Material empleado en las paredes según el tipo de explotación. Año 2006

a b b a a a a a a b

### ❖ Aislamientos

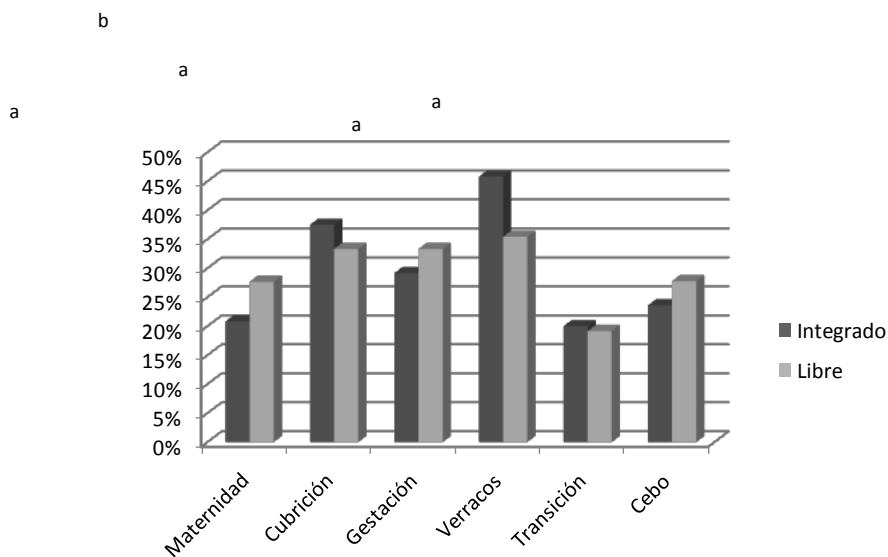
A pesar de ser claves los aislamientos en el control ambiental, ya que influyen en el control térmico, muchas explotaciones carecen de ellos. El porcentaje de granjas sin aislante es muy variable, oscilando entre el 19,28% (porcentaje más bajo que corresponde a las naves de transición) y el 38,36% (porcentaje más elevado que corresponde a las naves que alojan a los verracos). En la **Figura 213** se muestra el porcentaje de cubiertas y paredes sin aislar según el tipo de alojamiento ( $P < 0,01$ ).



**Figura 213.-** Porcentaje de cubiertas y paredes sin aislar según el tipo de nave. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

El aislante más utilizado en las cubiertas, es el poliuretano en diferentes formatos (proyectado directamente sobre el techo o en paneles tipo sándwich), seguido del poliestireno expandido. También fueron encontrados otros aislantes como el Ytong y la fibra de vidrio pero en porcentaje muy inferiores. No se encontraron diferencias significativas según el tipo de nave ( $P = 0,3278$ ). La utilización de aislante en las paredes no es habitual ya que el porcentaje es inferior al 4%. El aislante más encontrado en las paredes es el Ytong seguido del poliestireno y del poliuretano inyectado. Analizando el porcentaje de naves con paredes aisladas con el tipo de animales que alojan, no se han observado diferencias significativas ( $P = 0,4121$ ), aunque cabe destacar que las naves de transición son las que tienen el mayor porcentaje de naves con paredes aisladas con un 7,32%.

Analizando la presencia de aislante en la cubierta en función del sistema de organización ( $P < 0,05$ , **Figura 214**), se observa un menor porcentaje de naves aisladas en las explotaciones autónomas que en las naves de las explotaciones integradas excepto en las naves de cubrición y en las de los verracos.



**Figura 214.-** Presencia de aislante en la cubierta según el sistema de organización. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

### 3.1.3.3. Alojamientos

#### ❖ Maternidad

Todas las explotaciones visitadas disponen de jaulas individuales para alojar a las cerdas en la fase de maternidad. Sólo se observó el mantenimiento de las cerdas atadas en una de las explotaciones visitadas.

Para Quiles y Hevia (2004), el tipo de suelo repercute entre otros factores en la supervivencia de los lechones recién nacidos, en el sentido que los suelos 100% *slat* ocasionan mayor mortalidad que los suelos mixtos o de cementos. Y los suelos abrasivos pueden causar lesiones podales y articulares, incrementando también la mortalidad. En la C.V. el tipo de suelo que destaca en las maternidades es el *slat* parcial con un 64,38% de las maternidades seguido del *slat* total con un 30,14%. No se han observado diferencias significativas según la orientación productiva ( $P=0,8136$ ) aunque en las maternidades de los ciclos cerrados hay un mayor porcentaje de presencia de *slat* parcial con un 66,67% de las maternidades frente al 60,71% de las explotaciones de producción de lechones.

El hierro es el material de *slat* más instalado en las maternidades seguido del plástico y del hormigón. El 35,62% de las explotaciones tienen todas sus maternidades con *slat* de hierro, el 19,18% de plástico y el 15,07% de hormigón. En el resto de explotaciones se observa una combinación de varios de estos materiales (suelos multi-superficie). Estos tipos de suelo se adaptan mejor a las necesidades térmicas de cada animal). El hierro tiene una gran conductividad térmica por lo que es más indicado para la zona destinada a la cerda. Los lechones por el contrario necesitan un suelo de baja conductividad térmica por lo que los materiales ideales a emplear serán *slats* de plástico o metálicos forrados de plástico (Estrada-Pareja *et al.*, 2007). Por organización de la crianza tampoco hay diferencias significativas en el tipo de suelo ( $P=0,1121$ ).



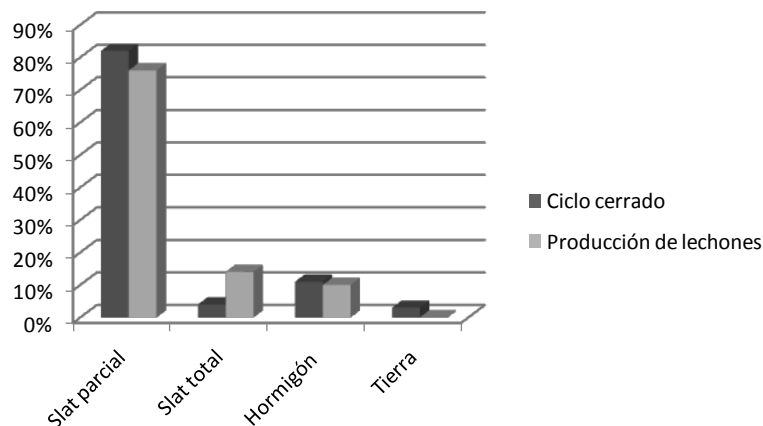
## ❖ Cubrición-Control

b

El Real Decreto 1135/2002 establece que las cerdas y cerdas jóvenes pueden estar alojadas individualmente hasta las cuatro semanas tras la cubrición, a partir de esa semana deberán pasar a estar en grupos. En las explotaciones de la C.V durante esta etapa, se observa un gran predominio del alojamiento en grupo frente al alojamiento individual con boxes. Tan sólo el 36,99% de las explotaciones alojan a las cerdas en boxes. De todas las explotaciones con alojamiento en grupo, el 26,03% disponen de boxes dentro del corral de manera que los animales pueden ser separados individualmente si en algún momento es necesario. La presencia de parques al aire libre es bastante frecuente en esta fase estando presente en el 12,36% de las explotaciones visitadas. No se observó en ninguna de las explotaciones visitadas el mantenimiento de cerdas atadas durante esta fase.

Los alojamientos han sido analizados por orientación productiva ( $P < 0,01$ ) y por organización de la crianza ( $P = 0,6813$ ) destacando que las explotaciones de ciclo cerrado presentan un mayor porcentaje de animales alojados individualmente (42,22%) frente a las explotaciones de producción de lechones (28,57%).

En lo que respecta al tipo de suelo, el más abundante es el *slat* parcial, encontrado en el 80,82% de las explotaciones. También aparecen suelos totalmente de hormigón en el 10,96% de las explotaciones y de *slat* total en el 6,85%. Incluso hay suelos de tierra pero en un porcentaje inferior al 2%. Sólo se ha encontrado el hormigón como material para el *slat* durante esta fase. La única diferencia significativa según la orientación productiva se encuentra en el suelo de *slat* total ( $P < 0,05$ ), éste es más predominante en las explotaciones de producción de lechones que en las de ciclo cerrado (**Figura 215**).



**Figura 215.-** Caracterización del suelo de las cubriciones de las explotaciones porcinas según el tipo de explotación. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

## ❖ Gestación

Durante la fase de gestación se observa un ligero predominio del alojamiento individual en boxes (54,79%) frente al alojamiento en grupo. Estas explotaciones han tenido

que realizar cambios en los últimos años para adaptarse a la normativa en materia de bienestar animal (Real Decreto 1135/2002). Todavía se observaron en el momento de la visita la presencia de cerdas atadas en tres de las explotaciones. El alojamiento en grupo en parques no es muy frecuente estando presente sólo en el 8,83% de las explotaciones. Analizando estas variables en función de la orientación productiva y la organización de la crianza no hay diferencias significativas ( $P=0,1584$  y  $P=0,6497$  respectivamente).

Las cerdas en gestación suelen alojarse en suelos de cemento, total o parcialmente enrejillados. Según el Real Decreto 1135/2002, el revestimiento del suelo se ajustará a los siguientes requisitos en el caso de cerdas jóvenes después de la cubrición y cerdas gestantes: una parte de la superficie estipulada que será como mínimo de  $0,95 \text{ m}^2$  por cerda joven, y de  $1,30 \text{ m}^2$  por cerda, deberá ser de suelo compacto, del que el 15%, como máximo, se reservará a las aberturas de drenaje.

En la C.V. el *slat* parcial de hormigón es el tipo de suelo más instalado estando presente en el 84,93% de las explotaciones. El *slat* total sólo aparece en el 4,11% y el suelo todo de hormigón en el 9,59% de las explotaciones. El suelo exclusivamente de tierra (menos higiénico por la dificultad de la limpieza y desinfección) sólo se ha encontrado en una de las explotaciones.

Las explotaciones que tienen suelo totalmente de hormigón, emplean paja o serrín. Este sistema de manejo se había considerado anticuado; sin embargo, con la nueva normativa están cumpliendo con la legislación vigente en materia de bienestar animal: "Los cerdos deberán tener acceso permanente a una cantidad suficiente de materiales que permitan unas adecuadas actividades de investigación y manipulación como paja, heno, madera, serrín, etc., que no comprometa la salud de los animales".

#### ❖ Verracos

Los verracos se alojan individualmente en todas las explotaciones. Las dimensiones de las verraqueras oscilan entre  $2 \text{ m}^2$  y  $52 \text{ m}^2$  con una media de  $10,45 \text{ m}^2$  y una desviación estándar de 7,40. En el 7,70% de las explotaciones visitadas los verracos se encuentran en parques al aire libre.

El tipo de suelo más habitual es el *slat* parcial de hormigón (presente en el 60,27% de las explotaciones) aunque cabe destacar el gran porcentaje de granjas con el suelo todo de hormigón sin emparrillado (32,88% de las explotaciones). Por tipo de orientación productiva no se ha encontrado diferencias significativas ( $P=0,7736$ ) pero sí según la organización de la crianza ( $P<0,05$ ). El suelo de todo hormigón sin emparrillado se presenta más frecuentemente en las explotaciones libres (43,75%) que en las integradas (12,50%).

#### ❖ Transición

Los animales en transición se alojan en grupos. En el 2,83% de las explotaciones los animales durante esta fase son alojados en casetas prefabricadas con parques. No se han observado diferencias significativas del alojamiento de los animales en transición en función del tipo de orientación productiva ( $P=0,5278$ ) y de la organización de la crianza (0,1642).

El tipo de suelo más habitual es el *slat* total, presente en el 75,90% de las explotaciones seguido del *slat* parcial con un 18,08% de las explotaciones. Los materiales más utilizados para el *slat* son el plástico, el hormigón y el hierro. El 60,49% de las explotaciones visitadas presentan un emparrillado de plástico, el 20,99% de hormigón y el 4,94% disponen de una rejilla de hierro. El porcentaje restante de granjas presentan combinaciones de varios materiales.

#### ❖ Cebo

Los animales en cebo también se alojan en grupos. En el 3,53% de las explotaciones utilizan parques al aire libre para los animales durante esta fase.

El tipo de suelo más habitual es el *slat* parcial encontrado en el 78,80% de las explotaciones seguido del *slat* total con un 10,60%. El suelo de hormigón sin *slat* sólo se ha encontrado en el 1,38% de las granjas. El resto de granjas presentan combinaciones de los tres tipos de suelo mencionados. Con respecto al material del *slat*, el más frecuente con diferencia es el hormigón a excepción de una de las granjas en la que también se encontró el hierro.

Analizando estas variables en función de la orientación productiva y la organización de la crianza no hay diferencias significativas aunque cabe destacar que el porcentaje de la presencia de suelo todo de hormigón es más elevado en las explotaciones de ciclo cerrado y en los cebaderos independientes ( $P < 0,01$  respectivamente).

En este estudio no se ha tenido en cuenta el tamaño de las ranuras entre rejillas. Sin embargo, el tamaño, construcción y mantenimiento de las rejillas, ranuras y perforaciones debe ser el adecuado para el tamaño de las pezuñas de los cerdos, de manera que se evite la posibilidad de quedar atrapados, y las molestias y heridas al permanecer en ellos (Real Decreto 1135/2002).

### 3.1.3.4. Sistemas de alimentación y agua

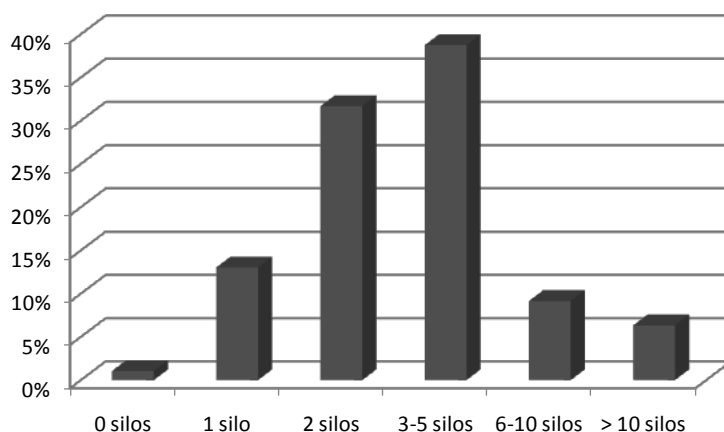
Del equipamiento de las naves relacionado con la alimentación y el agua se han analizado tres bloques:

- Silos
- Almacenamiento de agua (depósitos y balsas)
- Comederos y bebederos

#### ❖ Silos

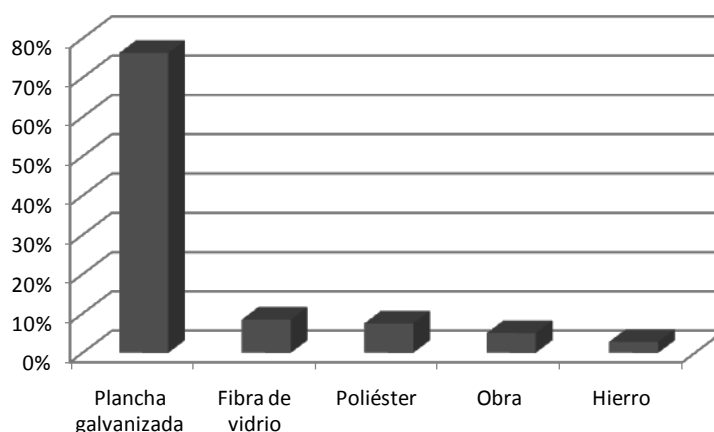
El 98,94% de las granjas visitadas disponen de silos para almacenar el pienso. En el 1,06% restante el almacenaje se realiza en sacos. Este pequeño porcentaje corresponde a dos granjas, una de cebo y una de producción de lechones con transición. Hay una gran variabilidad en cuanto al número total de silos (**Figura 216**). La capacidad total media de los silos en las granjas visitadas es de 38.629,64 kg con una desviación estándar de 31.205,78. Siendo 7.000 kg la capacidad total mínima y 204.000 kg la capacidad total máxima. No se han

observado diferencias significativas ni según la provincia ( $P=0,1279$ ), ni la organización de la crianza ( $P=0,6215$ ) ni la orientación productiva ( $P=0,9752$ ).



**Figura 216.-** Número de silos presentes en las explotaciones. Año 2006

Existen diferentes materiales con los que se hacen los silos, entre los que respetan más los principios de estanqueidad (sin fisuras ni agujeros que permitan entrar al agua) y limpieza destacan los de poliéster. Los metálicos y de obra son menos seguros a este nivel (Collell, 2006). En las explotaciones de la C.V. el material de construcción más habitual para los silos es el acero en forma de láminas galvanizadas de tipo ondulado o liso, encontrado en el 76,30% de las granjas. También se ha encontrado otros materiales como la fibra de vidrio, el poliéster, el hormigón y el hierro. Los porcentajes se muestran en la **Figura 217**. Los silos de obra pueden ser más altos que los metálicos, sin embargo tienen menos diámetro, por esta razón los silos de obra son más adecuados sólo en el caso de que el espacio disponible sea muy limitado (Collell, 2006)



**Figura 217.-** Material de construcción de los silos. Año 2006

#### ❖ Balsas

El 53,38% de las explotaciones disponen de balsas de almacenamiento para el agua. En el 72,67% de los casos estas balsas se encuentran cubiertas y en el 60% de los casos se encuentran valladas. Lo más habitual es que las explotaciones sólo presenten una balsa

(82,67%) aunque se han encontrado explotaciones que presentan hasta 4 balsas (sólo dos casos). En lo que respecta a la capacidad de las balsas, el rango es muy amplio encontrando balsas con una capacidad de 40 m<sup>3</sup> hasta balsas de 6.000 m<sup>3</sup>, siendo la media de 254,91 m<sup>3</sup>.

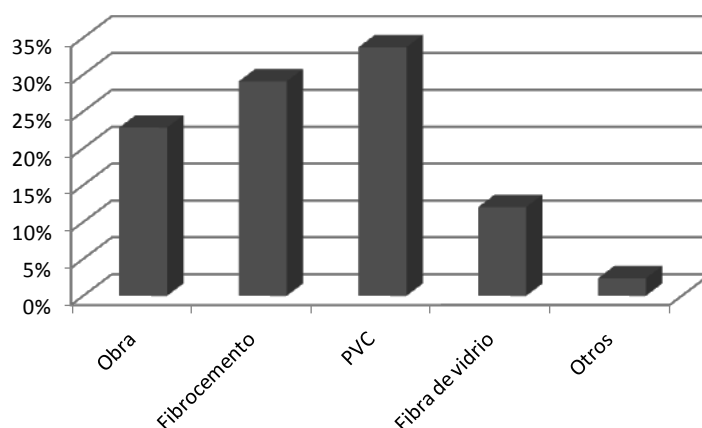
Sólo hay diferencias significativas en función del sistema de organización de la crianza ( $P < 0,05$ ), observándose un mayor porcentaje de granjas con balsas en las explotaciones libres (64,10%) que en las explotaciones integradas (48,50%). La capacidad total media por explotación también es superior en las explotaciones que funcionan por libre (454 m<sup>3</sup>) que en las explotaciones integradas (159 m<sup>3</sup>). Por orientación productiva y provincia no hay diferencias significativas ( $P = 0,2252$  y  $P = 0,6396$  respectivamente).

El material más utilizado para la construcción de las balsas, es el hormigón (94% de las balsas). También se han encontrado otros materiales pero en porcentajes inferiores al 2% como el PVC, la fibra de vidrio y el hierro galvanizado.

#### ❖ Depósitos

La Legislación (Decreto 40/2014) establece que para paliar posibles cortes de suministro se deberá contar con una capacidad de almacenaje de agua adecuada al consumo de la explotación o un sistema alternativo válido. Esta premisa la cumple la mayoría de las explotaciones de la C.V. puesto que el 94,62% de las granjas disponen de depósitos para el almacenaje del agua. En el resto de explotaciones, el agua pasa directamente de la balsa o de la red pública a los bebederos. El 87,26% de las granjas disponen además de depósitos exclusivos para medicar el agua. En el 54,84% de los casos el agua medicada circula por el mismo circuito que el agua sin medicar. El resto de las granjas (45,16%) disponen de un circuito secundario de agua exclusivo para el agua medicada.

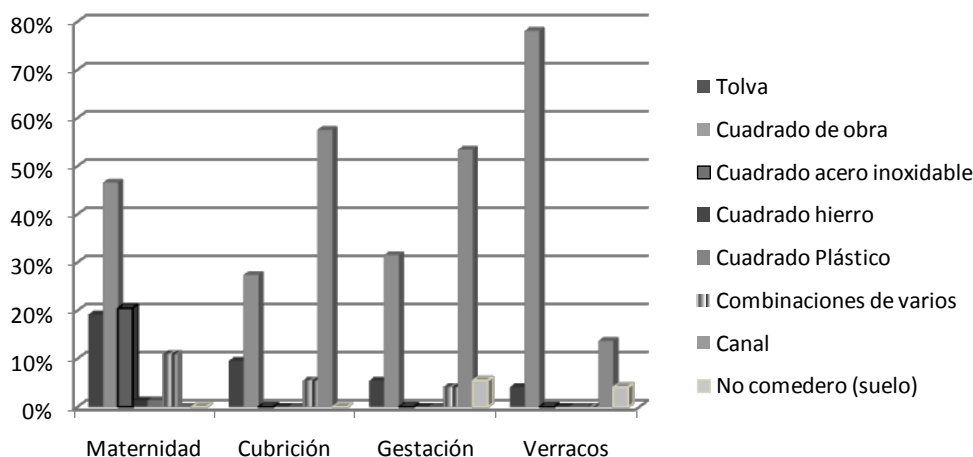
Sobre el material de construcción de los depósitos se ha encontrado una gran variedad. Los tres materiales más utilizados son el PVC, el fibrocemento y la obra. También se han encontrado la fibra de vidrio y otros materiales como el poliéster, el hierro y la plancha galvanizada pero ya en menor proporción (**Figura 218**). No hay diferencias significativas según la provincia ( $P = 0,5583$ ), la orientación productiva ( $P = 0,4172$ ) ni la organización de la crianza ( $P = 0,4991$ ).



**Figura 218.-** Material de los depósitos en las explotaciones porcinas. Año 2006

#### ❖ Comederos

Hay una gran variabilidad en los tipos de comedero observados. Los más frecuentes son los comederos tipo tolva y los comederos individuales de forma cuadrada de diferentes materiales: obra, hierro, acero inoxidable o plástico. Las frecuencias son diferentes según el tipo de nave aunque las diferencias no son significativas ( $P=0,5258$ ), tal como se muestran en la **Figura 219**. Por provincia y organización de la crianza tampoco hay diferencias significativas ( $P=0,5891$  y  $0,1171$  respectivamente).



**Figura 219.-** Diferentes tipos de comederos encontrados según la nave. Año 2006.

En las maternidades es donde mayor variabilidad hay, siendo el más habitual el comedero cuadrado de obra seguido del cuadrado de acero inoxidable. En cubrición y gestación los comederos más frecuentes son los de tipo canal mientras que para los verracos el comedero más utilizado es el comedero individual de obra. Cabe destacar que tanto para gestación como para los verracos se han encontrado explotaciones que no tenían comederos y distribuían el pienso por el suelo. Por provincia y organización de la crianza no hay diferencias significativas ( $P=0,5891$  y  $0,1171$  respectivamente).

En transición y cebo hay menor variedad en cuanto a los comederos, siendo el comedero de tipo tolva el más habitual en porcentajes por encima del 97% de las

a

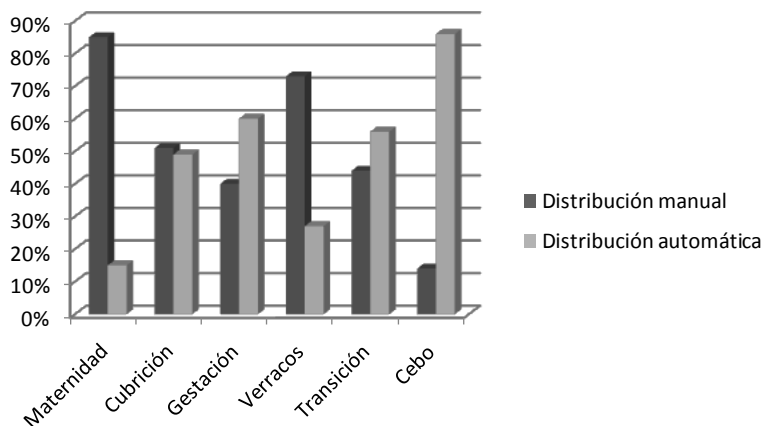
b

b

b

explotaciones. También se han encontrado otro tipo de comederos pero ya en porcentajes muy pequeños como los comederos de tipo canal o comederos cuadrados de obra. El inconveniente que presentan los comederos de tipo tolva es que si no se regula la cantidad de pienso liberada en cada maniobra, se aumenta el engrasamiento del animal (Ovejero, 1997) puesto que el suministro de pienso debe ser *ad libitum*.

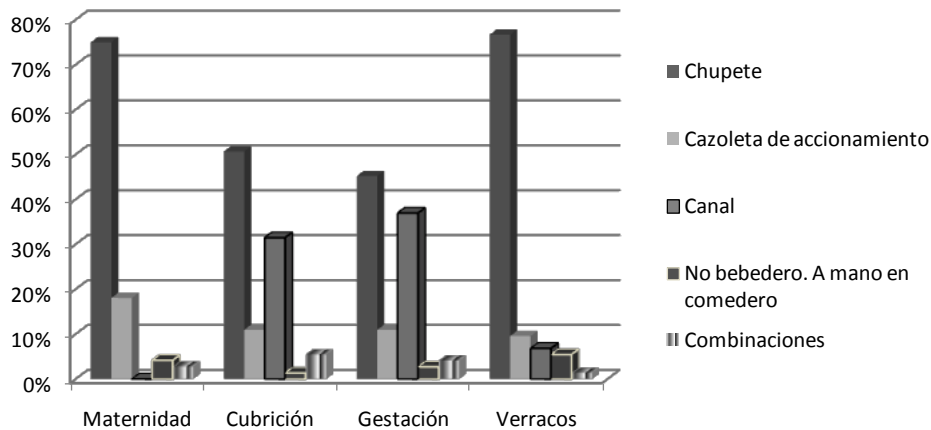
En los sistemas de alimentación se han introducido automatismos cuyo objeto más importante es la reducción de la mano de obra. La mecanización reduce el tiempo de trabajo en la explotación, disminuye el estrés de los animales ligado a la presencia de los operarios en el interior de las naves, se ajustan las raciones a las necesidades repercutiendo positivamente en el índice de transformación. Por contra, son sistemas más caros de inversión y mantenimiento, precisan de suministro eléctrico, son complicados de adaptar a construcciones antiguas, producen polvo y a veces requieren de una adaptación de los animales (Bebb, 1990). A pesar de las dificultades que supone la alimentación manual y la necesidad de mano de obra, en las maternidades y en los verracos se sigue observando un claro predominio de la distribución manual. En los cebaderos ya se observa un predominio de la distribución automática. Tanto en gestación y cubrición como en las transiciones se observan porcentajes parecidos de distribución manual y automática ( $P < 0,001$ , **Figura 220**). Analizando el tipo de distribución en función del sistema de organización de la crianza y la provincia no se observan diferencias significativas ( $P = 0,4741$  y  $P = 0,2339$  respectivamente).



**Figura 220.-** Sistema de distribución del alimento según el tipo de nave. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

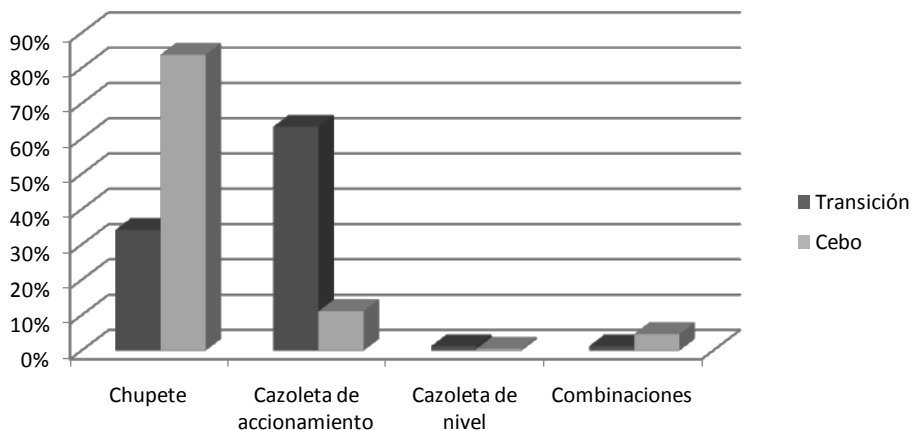
#### ❖ Bebederos

Un buen sistema de bebederos debe suministrar agua limpia y con caudal abundante, distribuirla uniformemente, no provocar derrames y ser de fácil manejo y limpieza. Tal como se observa en la **Figura 221**, los bebederos más utilizados en las granjas visitadas son los de tipo “chupete”. El segundo tipo de bebedero más encontrado depende de las naves donde estén instalados. Mientras en las maternidades y en las verraqueras destacan los bebederos de tipo “cazoleta de accionamiento”, en las zonas de cubrición y gestación destacan los bebederos de tipo canal.



**Figura 221.-** Diferentes tipos de bebederos según la nave. Año 2006

Los cerdos aprenden a beber por imitación de sus compañeros de camada (Phillips y Fraser, 1991) y encuentran el agua más rápidamente en los bebederos de tipo cazoleta que en los de tetina. En las transiciones de la C.V., los bebederos más empleados son los de cazoleta de accionamiento (**Figura 222**), también aparece otro tipo de bebederos, las cazoletas de nivel pero en mucho menor porcentaje. La preferencia por los bebederos de tipo cazoleta continúa durante el cebo; sin embargo, si la cazoleta se ensucia con pienso, los cerdos cambiarán su preferencia a los chupetes (Brooks *et al.*, 1989). En los cebaderos de la C.V. hay un gran predominio de los bebederos de tipo chupete.



**Figura 222.-** Bebederos utilizados en transición y cebo. Año 2006

En muchas de las ocasiones, el bebedero se encuentra colocado dentro del comedero (alimentación seca/húmeda), de esta manera se reduce en un 10-15% el consumo de agua en comparación con un alimentador seco y una cazoleta o chupete separado (van Cuyck, 1991). Sin embargo, se aumenta el consumo de pienso un 5% en comparación con comederos secos y un chupete separado (Gonyou, 1996).

### 3.1.3.5. Control ambiental en las naves

#### ❖ Sistemas de calefacción

La temperatura en que se desarrolla la crianza afecta a las condiciones de bienestar animal, a la productividad y al consumo de alimento (Van der Lende, 1994) por lo que es



a

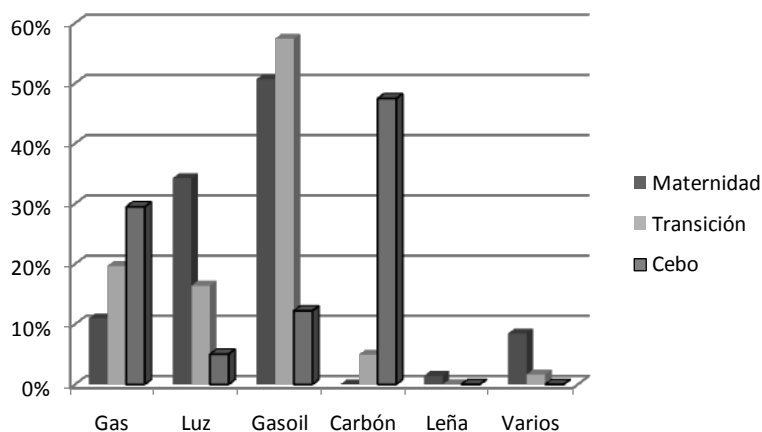
b

a

c

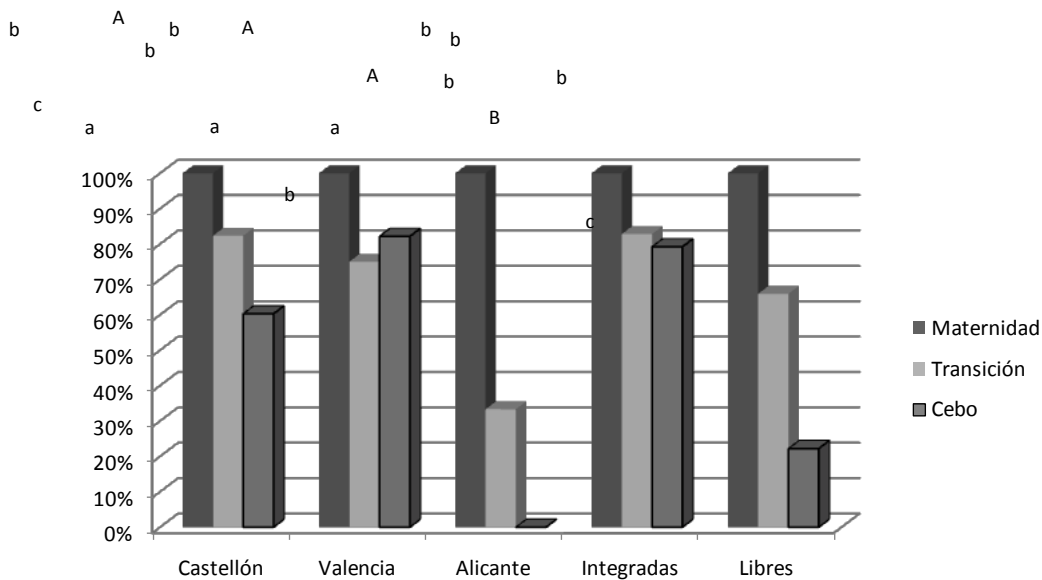
necesario instalar un sistema de calefacción aunque, generalmente, sólo resulta rentable en las maternidades y transiciones (Jimeno y Callejo, 1995). Todas las explotaciones tienen algún sistema de calefacción en las maternidades. Todo lo contrario sucede en las naves destinadas a cubrición, gestación y verracos, puesto que ninguna de éstas dispone de calefacción. En las transiciones el porcentaje de naves con calefacción es del 73,49% mientras que en los cebaderos es del 64,35%.

Las fuentes de energía más empleadas para la calefacción son el gas, luz, gasoil, carbón y leña. Por tipo de explotación se observan diferencias significativas ( $P < 0,01$ , **Figura 223**). Dentro de varios se encuentran combinaciones de varias fuentes de energía. Mientras que en las maternidades y transiciones destaca el gasoil, en las explotaciones de cebo utilizan el carbón como principal fuente de energía. Baey-Ensten *et al.* (1996) relacionaban los sistemas más modernos con calefacción de tipo agua caliente frente a los sistemas más obsoletos con estufas de leña.



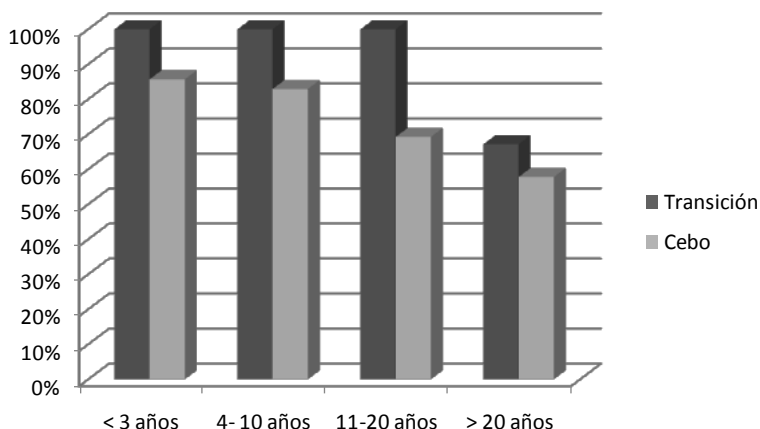
**Figura 223.**-Fuentes de energía empleadas según el tipo de nave. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Por provincia hay que destacar a Alicante, con el menor porcentaje ( $P < 0,01$ ) de naves de transición y cebo con calefacción y según la organización de la crianza, las explotaciones libres presentan menor porcentaje ( $P < 0,05$ ) de calefacción tanto en transición y cebo que las integradas (**Figura 224**).



**Figura 224.-** Presencia de calefacción en las maternidades, transición y cebo según la provincia y la organización de la crianza. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Si se relaciona esta información con la antigüedad de las explotaciones, se observa que en las explotaciones más antiguas (de más de 20 años) hay significativamente ( $P < 0,001$ ) menos naves de transición y de cebo con calefacción (**Figura 225**).



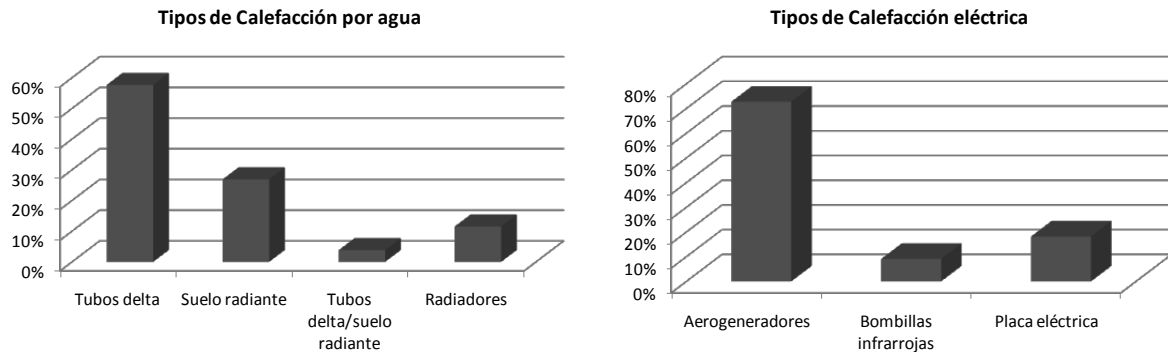
**Figura 225.-** Porcentaje de naves de transición y cebo con calefacción según la antigüedad de las explotaciones. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

#### ▪ Maternidad

En las salas de maternidad, los lechones deberán disponer de una fuente de calor y de una zona para tenderse sólida, seca y confortable, separada de la cerda, donde puedan descansar todos al mismo tiempo. El sistema más utilizado es el suelo radiante bien sea mediante resistencia eléctrica o mediante circuito cerrado de agua caliente bajo el suelo (91,78%). El 8,22% de las granjas restantes utilizan bombillas de infrarrojos como único sistema de calefacción. No se han encontrado diferencias significativas según la provincia y la organización de la crianza.

- Transición

Independientemente de la fuente de energía, los sistemas de calefacción más frecuentes son los de agua y los eléctricos. La **Figura 226** resume la distribución de los tipos de calefacción dentro de cada uno de los sistemas (agua y electricidad).



**Figura 226.-** Sistemas de calefacción empleados en las transiciones. Año 2006

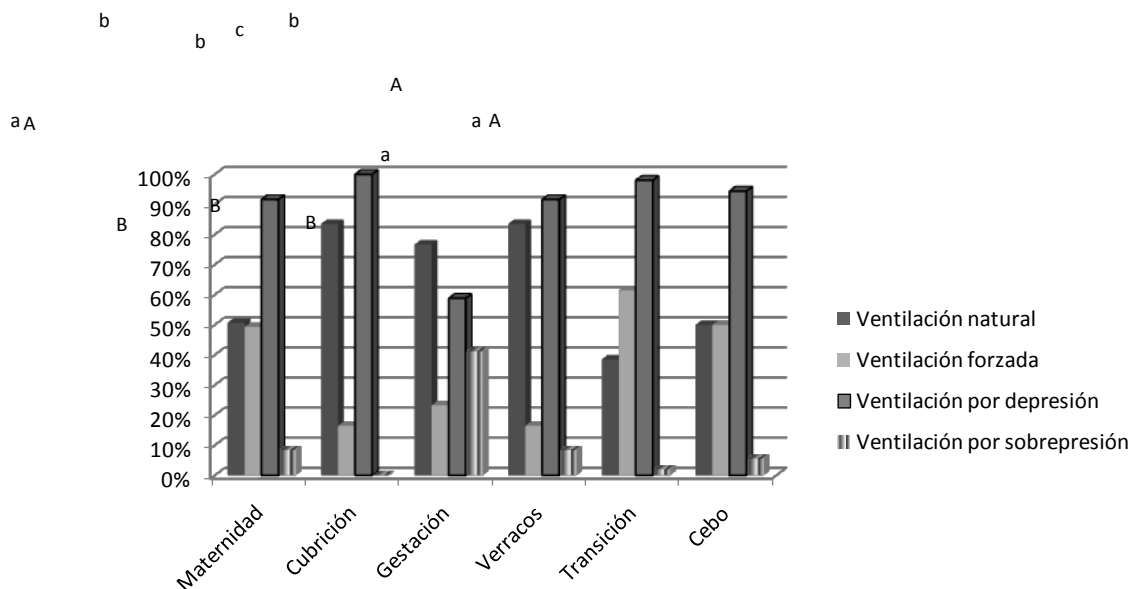
Se observan diferencias significativas según la organización de la crianza ( $P < 0,05$ ) puesto que el porcentaje de explotaciones con calefacción en las transiciones es muy superior en las granjas integradas (82,86%) que en las que funcionan por libre (65,96%).

- Cebo

La temperatura también juega un papel importante en los rendimientos del cebo, a pesar de ello sólo un 64,35% de las naves disponen de algún sistema de calefacción. A diferencia del resto de orientaciones productivas, el sistema más utilizado son las estufas, presentes en 94,96% de las naves. Al igual que en las transiciones hay diferencias significativas ( $P < 0,001$ ) entre los cebaderos integrados y los que funcionan por libre ya que el porcentaje de naves de cebo integradas con calefacción es del 79,25% mientras que las libres no supera el 23%.

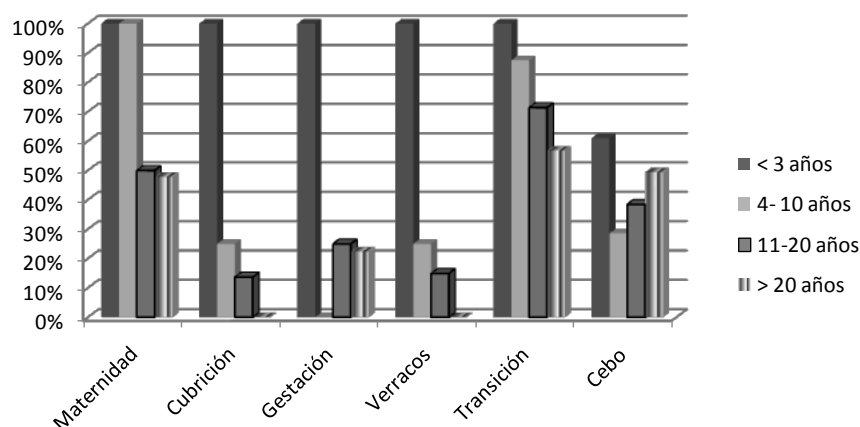
- ❖ Sistemas de ventilación

Los sistemas de ventilación se han analizado en función del tipo de nave, de la organización de la crianza y la provincia encontrándose sólo diferencias significativas según el tipo de nave ( $P < 0,05$ ). Para Marco y Barceló (2002c), la ventilación artificial es el sistema más utilizado en la zona de cerdas gestantes y para Estrada-Pareja *et al.* (2007) es el sistema más utilizado en maternidades; sin embargo, en la C.V. la ventilación forzada es más frecuente en las transiciones y cebo mientras que en maternidades, cubrición, gestación y verracos predomina la ventilación natural (**Figura 227**). En las naves con ventilación forzada hay un gran predominio de la ventilación por depresión frente a la sobrepresión en todos los tipos de naves.



**Figura 227.-** Sistemas de ventilación empleados según el tipo de nave. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

También hay una gran correlación entre la presencia de ventilación forzada y la antigüedad de las explotaciones, independientemente del tipo de nave, tal como se observa en la **Figura 228**. El porcentaje de ventilación forzada es mayor en las explotaciones más nuevas (menos de tres años) y conforme aumenta la antigüedad va disminuyendo.

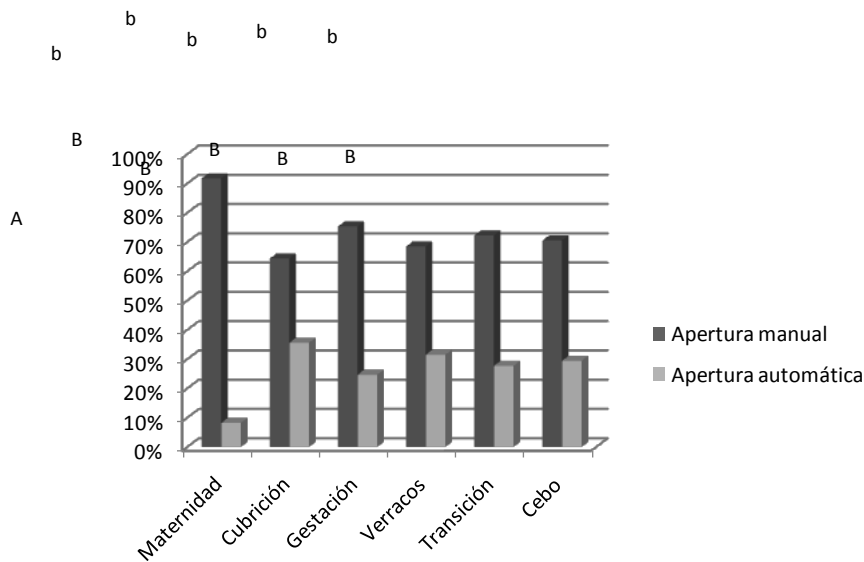


**Figura 228.-** Presencia de ventilación forzada en los diferentes tipos de nave según la antigüedad. Año 2006

#### ❖ Entradas y salidas de aire

El tipo de ventana que más aparece en las explotaciones porcinas son las de tipo guillotina, encontrándose en el 94,37% de las naves. En un 1,06% no habían ventanas, simplemente habían agujeros en las paredes.

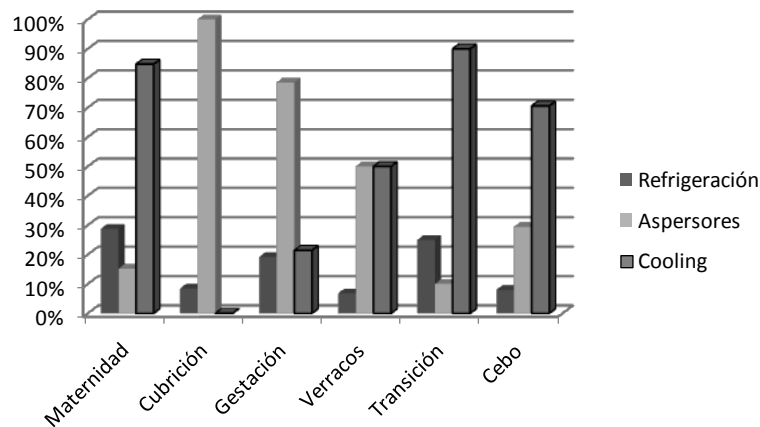
Con respecto al mecanismo de apertura de las ventanas, si que se han observado diferencias significativas según el tipo de nave ( $P < 0,001$ , **Figura 229**). Aunque en todas las fases productivas predomina el sistema basado en las ventanas manuales, la automatización de las ventanas se está empezando a extender sobretudo en cebaderos y cubrición. Sorprendentemente, para estas variables no se han observado correlación según la antigüedad de las explotaciones.



**Figura 229.-** Sistemas de apertura de las ventanas según el tipo de nave. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

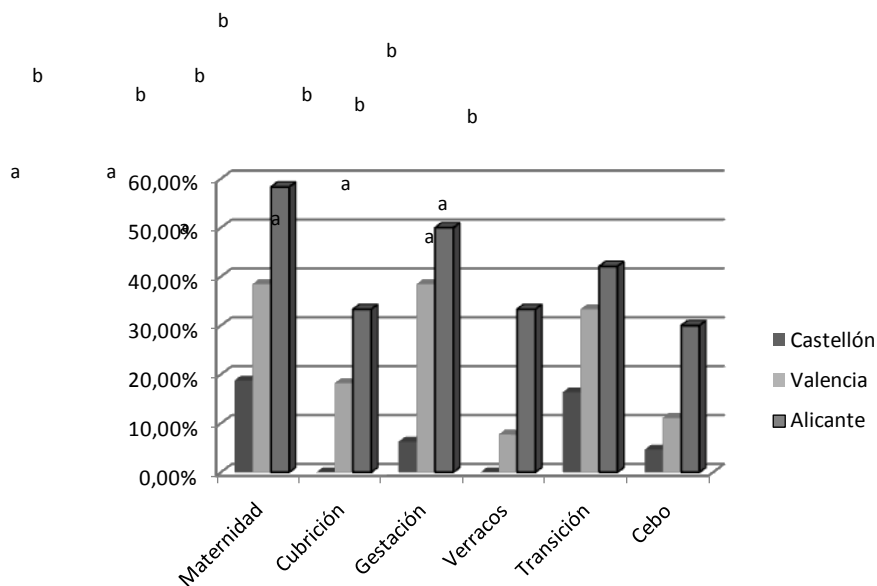
#### ❖ Sistemas de refrigeración

Algunas explotaciones de la C.V. han instalado sistemas de reducción de la temperatura ambiental. Los equipos descritos son dos: paneles humidificadores o *coolings* y aspersores. Tal como se observa en la **Figura 230**, el mayor porcentaje aparece en las maternidades aunque las diferencias no son significativas ( $P=0,6987$ ). Éstas disponen de equipos de refrigeración en el 28,77% de las naves.



**Figura 230.-** Sistemas de refrigeración según el tipo de nave. Año 2006

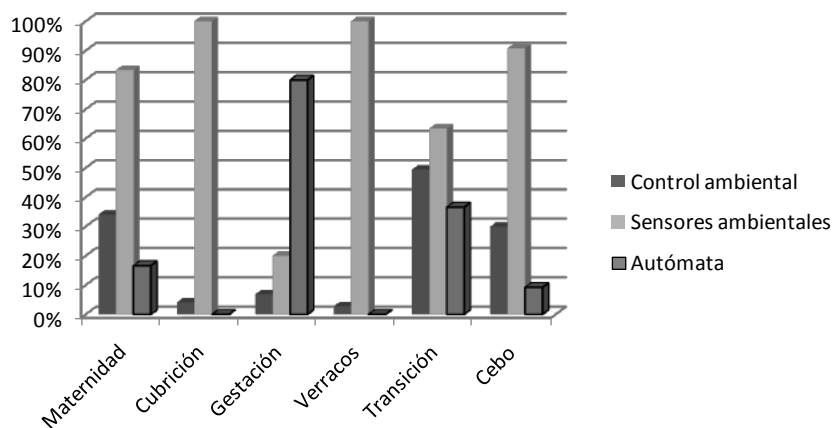
En las maternidades y transiciones el sistema de refrigeración más empleado es el *cooling* mientras que en las cubriciones sólo se han encontrado aspersores. En el cebo el porcentaje más elevado lo tienen los aspersores, que están presentes en el 70,59% de las naves aunque la mayoría de ganaderos (52,17%) reconocen que los aspersores no los utilizan como refrigeración sino para la primera fase de la limpieza por lo que el porcentaje de naves que utilizan los aspersores para refrigerar se reduce al 17,39%. Por organización de la crianza no se observaron diferencias significativas ( $P=0,5979$ ). Por provincias (**Figura 231**), destaca significativamente Alicante como la provincia con mayor porcentaje de refrigeración independientemente del tipo de nave ( $P < 0,01$ ). En el lado opuesto están las explotaciones de la provincia de Castellón.



**Figura 231.-** Porcentaje de naves que tienen refrigeración según el tipo de nave y la provincia. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

#### ❖ Sistema de control ambiental

Es necesario llevar a cabo un control ambiental en las naves para conseguir que el ambiente en el interior sea lo menos agresivo posible. Es importante el control de la temperatura y de la ventilación así como llevar a cabo controles periódicos de los gases emanados en el interior de las naves. El control de los parámetros ambientales debería realizarse de continuo (Gaspar *et al.*, 1995). A pesar de esto, son todavía muchas las explotaciones de porcino de la C.V. que no llevan a cabo ningún tipo de control ambiental. En las maternidades, las transiciones y el cebo se encuentran los porcentajes más elevados (Figura 232).



**Figura 232.-** Control ambiental llevado a cabo en las granjas según el tipo de nave. Año 2006

Este tipo de alojamientos son los que reciben a los animales con mayores requerimientos ambientales dada la inmadurez de su sistema termorregulador (lechones) o al gran efecto sobre el índice de conversión alimentario que tiene un ambiente inadecuado (el caso del cebo).

### 3.1.4. Medidas de bioseguridad

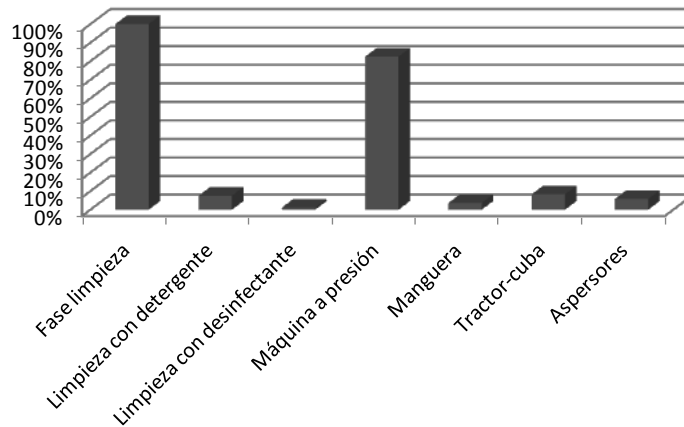
La aplicación de las medidas de bioseguridad para reducir los niveles de prevalencia de las infecciones/enfermedades debe ser uno de los principales objetivos y se debe prestar especial atención a aquéllas que suponen un riesgo para la salud pública como la Salmonelosis, Listeriosis, etc. (Rivas, 2012). Estas medidas están encaminadas a prevenir o reducir la entrada y diseminación de agentes patógenos (virus, bacterias, hongos, parásitos) y sus vectores (roedores, insectos, aves silvestres) en las granjas animales; además, la bioseguridad también debe abarcar la protección de la salud humana, es decir el control de las zoonosis (Astorga, 2007). Desde la aparición de la Fiebre Aftosa en el Reino Unido en 2001, se ha comprendido mejor la importancia de la bioseguridad. Es un hecho reconocido que si las explotaciones inglesas hubieran aplicado medidas estrictas de bioseguridad, y sobre todo, restricciones en el movimiento de ganado desde zonas infectadas a zonas limpias, la enfermedad se hubiera focalizado y no difundido a otras áreas geográficas (Irlanda, Francia, Holanda), (Astorga, 2007).

Los puntos críticos de bioseguridad en las explotaciones porcinas se pueden resumir en: programa de limpieza y desinfección, control de vectores y animales silvestres (especial atención a roedores y aves, reservorios primarios de multitud de infecciones), alimentación y agua, fómites (vehículos, equipos veterinarios, visitas), control de la reposición y entrada de animales o sus productos (semen, óvulos, etc.), saneamiento de residuos (purines/estiércoles) y eliminación de cadáveres (Rivas, 2012). A continuación se describen los aspectos más importantes de algunos de estos puntos críticos:

#### 3.1.4.1. Programa de limpieza y desinfección

Una de las herramientas más importantes en un programa de bioseguridad es la limpieza y desinfección, que tiene por objeto reducir y/o evitar la presencia de microorganismos, pero para conseguirlo debe realizarse correctamente (Waddilove, 2012).

Todas las explotaciones visitadas, independientemente del tipo de explotación u organización de la crianza, realizan una primera fase de limpieza (**Figura 233**), imprescindible para eliminar los restos de materia orgánica, grasa, polvo que reducen la eficacia del desinfectante empleado posteriormente.



**Figura 233.-** Procedimiento de limpieza en las explotaciones porcinas. Año 2006

No es muy frecuente la utilización de detergente ni desinfectante en esta primera fase de limpieza (7,50% y 1,07% respectivamente) utilizándose agua en el resto de explotaciones. La máquina de agua a presión es el método más empleado con diferencia. No se han observado diferencias significativas según la provincia ( $P=0,2598$ ), la organización de la crianza ( $P=0,3659$ ) ni el tipo de explotación ( $P=0,7419$ ), sin embargo cabe destacar que el empleo de los aspersores para la realización de esta primera fase de limpieza sólo se ha encontrado en cebaderos.

A pesar de la importancia de la desinfección, una de las explotaciones visitadas reconoció no realizarla. El método más empleado es el pulverizador (65,34%) seguido de la máquina de agua a presión (26,71%). Tras la desinfección y el secado un 28,88% de los ganaderos realiza el encalado de las paredes que además de contribuir a la destrucción de los microorganismos que pudieran haber sobrevivido debido a sus características antisépticas (muy eficaz frente a virus, bacterias gram negativas y hongos), ayuda a rebajar las altas temperaturas (Quiles y Hevia, 2004d).

A continuación se detallan los desinfectantes más empleados en las explotaciones de la C.V. No se han observado diferencias significativas según la provincia ( $P=0,4216$ ), tipo de explotación ( $P=0,9621$ ) y organización de la crianza ( $P=0,3167$ ).

- En el 49% de las explotaciones emplean un desinfectante cuya base es un aceite fenólico (HBTA), y como tal es eficaz frente a bacterias, virus y hongos, aunque es tóxico, irritante y peligroso para el manipulador, aunque no corrosivo. La etiqueta indica que es eficaz frente a la PPC y la Fiebre Aftosa.
- El 26% de las explotaciones utilizan un desinfectante cuyo principio activo es el didecildimetilamonio junto con el glutaraldehído y el formaldehído, y como tal es eficaz fundamentalmente frente a bacterias gram positivas y hongos, aunque también está indicado como virucida, esporicida y fungicida. Se considera poco tóxico y no corrosivo.
- El 18% de las explotaciones emplean un desinfectante compuesto por ácidos orgánicos (ácido peracético) y compuestos preoxigenados (peróxido de hidrógeno), por lo tanto no es corrosivo ni irritante. Es eficaz frente a virus, bacterias y hongos y es muy estable.



- El 6% de las explotaciones emplean la Lejía comercial. Su composición es el hipoclorito sódico, con un poder de penetración bajo, aunque con la ventaja de ser muy económico. Eficaz sólo frente a bacterias y bastante corrosiva.
- El 1% de las explotaciones restante, emplean un desinfectante cuyo componente activo son fenoles sintéticos y cresoles, actuando mediante la coagulación y desnaturalización de las proteínas de los microorganismos, tanto bacterianos como fúngicos. Actúa bien en presencia de materia orgánica, y además se consigue un efecto desodorizante y repelente frente a insectos y roedores.

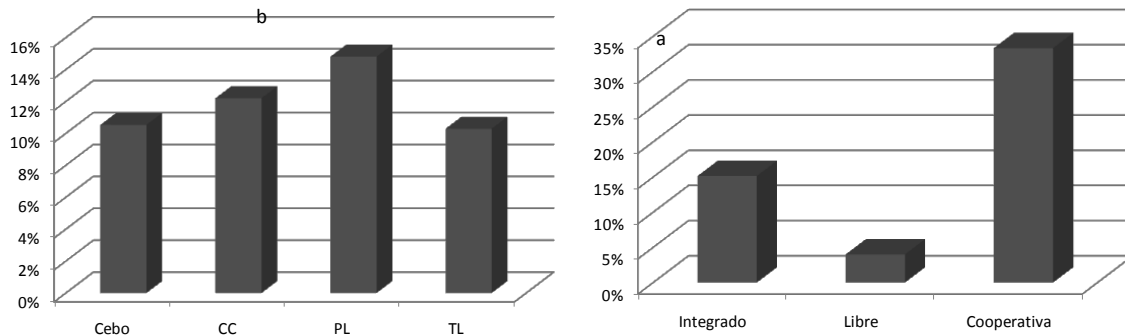
El 67% de los ganaderos desconocen la composición del desinfectante empleado, el efecto del mismo, así como la correcta dosificación. Esta es una de las principales causas de que se produzcan fallos en la protección frente a patógenos en las explotaciones para Gadd (2005).

#### 3.1.4.2. Control de roedores

Es muy común ver ratones y ratas en las granjas durante el día, pero ello es sólo una indicación, dado que los roedores tienen hábitos nocturnos y si se les ve durante el día el problema puede ser grave (Astorga, 2007). Este mismo autor, resalta el papel de estos animales en las enfermedades ya que pueden transmitir infecciones a través de sus secreciones y excreciones (disenteria porcina, salmonelosis, leptospirosis, erisipela, enfermedad de Aujeszky, pastereiosis, micosis, etc.) y a su vez pueden actuar como reservorios primarios de determinadas infecciones durante largos periodos de tiempo (salmonelosis).

A pesar de la importancia del control de roedores, un 12,32% de los titulares reconoce no llevar a cabo ningún programa de desratización con las consecuencias que puede acarrear de transmisión de enfermedades. En la mayoría de los casos (99,27%) es el propio ganadero quien se encarga; sólo en dos explotaciones el programa de desratización lo llevaba a cabo una empresa externa. Por provincias, se observan grandes diferencias ( $P < 0,001$ ). Todas las explotaciones porcinas de la provincia de Alicante realizan un control sobre los roedores; sin embargo un 16,67% de las explotaciones de Castellón y un 8,33% de las explotaciones de Valencia no lo realizan.

Según el tipo de explotación ( $P < 0,05$ ) y la organización de la crianza ( $P < 0,01$ ) también se observan diferencias significativas (**Figura 234**). Los cebaderos y las transiciones de lechones son las explotaciones en las que más se lleva a cabo el programa de desratización, quizá el sistema de manejo todo dentro-todo fuera que realizan facilita la aplicación del programa. Teniendo en cuenta la organización de la crianza, se observa una mayor conciencia sobre la importancia de la desratización en las explotaciones libres que en las integradas o en cooperativa. En todas las explotaciones emplean raticidas de cebo fresco.

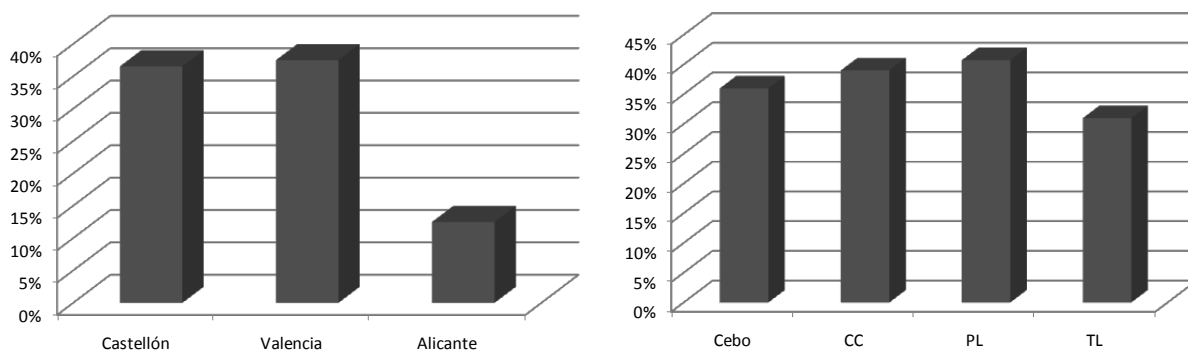


**Figura 234.-** Porcentaje de explotaciones que no realizan desratización según el tipo de explotación y organización de la crianza. Año 2006 (CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de lechones, TL: Transición de lechones. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

### 3.1.4.3. Control de animales domésticos

Debe evitarse la presencia de perros y gatos tanto fuera como dentro del vallado, ya que los animales domésticos presentes en la explotación tienen una gran importancia como vectores en la diseminación de agentes patógenos, como *Leptospira spp.* (Sepúlveda *et al.*, 2002) además de fuentes de estrés como consecuencia de sus movimientos o ladridos entre los animales.

Los perros y los gatos son frecuentes en las explotaciones ya que se vieron en el 34,78% de las explotaciones visitadas. Se observan diferencias significativas según la provincia ( $P < 0,01$ ) y según el tipo de explotación ( $P < 0,05$ , **Figura 235**).



**Figura 235.-** Presencia de animales domésticos en las explotaciones según la provincia y la orientación productiva. Año 2006 (CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de lechones, TL: Transición de lechones. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

Alicante es la provincia con el menor porcentaje de animales domésticos en las explotaciones; lo mismo sucede con las Transiciones de lechones, en ambos casos coinciden con los titulares más jóvenes, quizá más concienciados con la importancia de las medidas de bioseguridad. Por organización de la crianza no se obtuvieron diferencias significativas ( $P = 0,7146$ ).

Así mismo, se deben evitar especies ornamentales en la explotación. Por ningún motivo se deben tener palomas, patos, gansos, loros y demás animales ornamentales en la

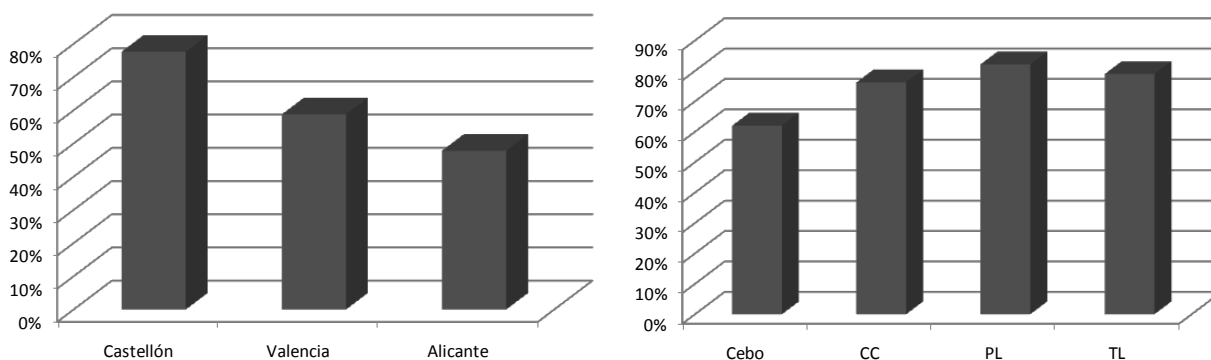
granja ya que pueden ser portadores de enfermedades altamente peligrosas para los cerdos de la explotación (Rivas, 2012).

#### 3.1.4.4. Tratamientos del agua

El programa de bioseguridad en las explotaciones debe completarse con tratamientos del agua, ya que es indispensable que ésta sea de buena calidad microbiológica para obtener buenos resultados productivos (Quiles y Hevia, 2005a).

Independientemente del origen del agua (red pública 43,31%, pozo 36,97% y red/pozo 19,72%), deberían realizarse tratamientos del agua (Buxadé, 1998). En las explotaciones de porcino de la C.V., el 68,68% de los ganaderos realizan algún tratamiento del agua, mayoritariamente con cloro en pastillas. El resto de ganaderos (31,32%) confían en la calidad microbiológica del agua de red y no aplican ningún tratamiento.

Analizando por provincias y por tipo de explotación (**Figura 236**) se observan diferencias significativas ( $P < 0,05$  respectivamente). La provincia de Alicante es la que menos tratamientos del agua realiza, de relativa importancia ya que son explotaciones cuyo origen del agua es la red pública a excepción de una explotación. Por el tipo de explotación hay que destacar los cebaderos con el menor porcentaje de aplicación de tratamientos del agua. Por organización de la crianza no se han obtenido diferencias significativas ( $P = 0,3461$ ).



**Figura 236.**- Porcentaje de explotaciones que realizan tratamientos en el agua por provincias y por tipo de explotación. Año 2006 (CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de lechones, TL: Transición de lechones). Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

### 3.1.5. Manejo general de las explotaciones

#### 3.1.5.1. La base animal de las explotaciones porcinas

##### ❖ Origen de los machos de reposición

En la **Tabla 66** se recoge la información sobre el origen de los machos de reposición en función de la organización de la crianza, provincia y orientación productiva.

**Tabla 66.-** Origen de los machos de reposición en las explotaciones de cerdo. Año 2006

	Organización crianza				Provincia			Orientación productiva	
	MEDIA	INT	LIB	CS	VLC	AL	CC	PL	
<b>PROCEDENCIA MACHOS</b>									
Autoreposición	26,03%	12,50% <sup>a</sup>	33,33% <sup>b</sup>	37,50% <sup>a</sup>	7,69% <sup>b</sup>	0,00%	31,11% <sup>a</sup>	17,86% <sup>b</sup>	
Adquisición fuera	67,12%	83,33% <sup>A</sup>	58,33% <sup>B</sup>	60,42% <sup>A</sup>	84,62% <sup>B</sup>	75,00% <sup>B</sup>	64,44% <sup>A</sup>	72,43% <sup>B</sup>	
Ambas	6,85%	4,17%	8,33%	2,08%	7,69%	25,00%	4,44%	10,71%	
<b>LUGAR ADQUISICIÓN MACHOS</b>									
Granja selección/ multiplicación nacional	87,04%	100,00% <sup>a</sup>	78,13% <sup>b</sup>	80,00% <sup>a</sup>	91,67% <sup>b</sup>	100,00% <sup>b</sup>	77,42% <sup>a</sup>	100,00% <sup>b</sup>	
Importación	12,96%	0,00%	21,88%	20,00%	8,33%	0,00%	22,58%	0,00%	

(INT: Integrado, LIB: Libre, CS: Castellón, VLC: Valencia, AL: Alicante, CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de lechones. Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

Se puede observar como la mayor parte de las explotaciones de porcino visitadas adquieren sus machos finalizadores en granjas de selección/multiplicación tanto nacionales como de importación. Una minoría de las explotaciones combinan tanto la autoreposición con la compra de animales de fuera. La práctica de realizar la autoreposición, aun estando poco extendida, es más frecuente ( $P < 0,05$ ) en las explotaciones libres que en las integradas. Y también es más habitual ( $P < 0,01$ ) en las granjas de ciclo cerrado que en las de producción de lechones. Por provincias ( $P < 0,01$ ), Castellón es la que presenta un mayor porcentaje de autoreposición alcanzando el 37,50% de las explotaciones visitadas.

Con respecto al lugar de adquisición de los verracos, cabe destacar que sólo las explotaciones libres realizan importación mientras que la totalidad de las explotaciones integradas los adquieren en el mercado nacional. Tampoco se ha encontrado ninguna explotación de producción de lechones que realice importación.

#### ❖ Origen de las hembras de reposición

En la reposición de las hembras también se observa un predominio de la adquisición de los animales en granjas de selección/multiplicación pero en este caso la totalidad será de origen nacional (**Tabla 67**).

**Tabla 67.-** Origen de las hembras de reposición en las explotaciones de cerdo. Año 2006

	Organización crianza				Provincia			Orientación productiva	
	MEDIA	INT	LIB	CS	VLC	AL	CC	PL	
<b>PROCEDENCIA HEMBRAS</b>									
Autoreposición	35,62%	29,17% <sup>a</sup>	37,50% <sup>b</sup>	41,67% <sup>a</sup>	15,38% <sup>b</sup>	33,33% <sup>b</sup>	40,00% <sup>a</sup>	28,57% <sup>b</sup>	
Adquisición fuera	54,79%	66,67% <sup>A</sup>	50,00% <sup>B</sup>	50,00% <sup>A</sup>	76,92% <sup>B</sup>	50,00% <sup>A</sup>	51,11% <sup>A</sup>	60,71% <sup>B</sup>	
Ambas	9,59%	4,17%	12,50%	8,33%	7,69%	16,67%	8,89%	10,71%	
<b>LUGAR ADQUISICIÓN HEMBRAS</b>									
Granja Selección/ multiplicación nacional	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	

(INT: Integrado, LIB: Libre, CS: Castellón, VLC: Valencia, AL: Alicante, CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de lechones. Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

La autoreposición ha aumentado ligeramente desde los estudios realizados por Láinez (1998) donde el porcentaje era del 31,41%. Actualmente el porcentaje alcanza el 35,62%. Con respecto a la organización de la crianza la autoreposición, al igual que sucede con los verracos, predomina más en las explotaciones libres que en las integradas ( $P>0,01$ ). Por provincias ( $P<0,05$ ) también es Castellón la que presenta un mayor porcentaje de autoreposición alcanzando el 41,67% de las explotaciones. En las producciones de lechones hay un mayor predominio de la reposición con animales de fuera que en los ciclos cerrados.

#### ❖ Criterios de elección de los reproductores

Son muchos los criterios que tienen en cuenta los ganaderos encuestados a la hora de elegir a sus reproductores, aunque cabe destacar el elevado porcentaje de ganaderos (30,14%) que no elige a sus animales, demostrando una baja inquietud productiva. Sobre todo en los ganaderos que funcionan por libre ya que los integrados confían en los programas de mejora que plantean las propias empresas integradoras. La provincia de Castellón es la que presenta un mayor porcentaje de ganaderos que no eligen a sus animales con un 35,42% mientras que en Alicante este porcentaje no supera el 17%. Con respecto a la orientación productiva no se observan diferencias significativas ( $P=0,8521$ ).

Los resultados anteriores obtenidos con una determinada línea de reproductores o la experiencia vivida con los suministros de una empresa son muy importantes a la hora de decidir la reposición. Eso es lo que opina casi la mitad de los ganaderos encuestados (49,32%). El aspecto exterior y la conformación son las características que siguen en importancia con un 12,33% respectivamente. Con respecto a la organización de la crianza y la orientación productiva, no se observan diferencias significativas pero en función de la provincia sí. Los ganaderos de la provincia de Valencia le dan más importancia al aspecto exterior que los ganaderos de Castellón y Alicante. En estas dos provincias se interesan más por la conformación. Criterios como la prolificidad, el índice de selección, el índice de transformación y el porcentaje de magro son menos tenidos en cuenta por los ganaderos puesto que los porcentajes son inferiores al 6%, tal como se muestra en la **Tabla 68**.

**Tabla 68.-** Criterios de elección de los reproductores. Año 2006

	Media	Organización crianza			Provincia			Orientación productiva	
		INT	LIB	CS	VLC	AL	CC	PL	
<b>CRITERIOS DE SELECCIÓN</b>									
Aspecto exterior	12,33%	12,33%	14,58%	8,33% <sup>a</sup>	30,77% <sup>b</sup>	8,33% <sup>a</sup>	11,11%	14,29%	
Conformación	12,33%	12,33%	14,58%	2,08% <sup>A</sup>	30,77% <sup>B</sup>	33,33% <sup>B</sup>	8,89%	17,86%	
Prolificidad	5,48%	5,48%	4,17%	0,00%	23,08% <sup>a</sup>	8,33% <sup>b</sup>	2,22% <sup>a</sup>	10,71% <sup>b</sup>	
Índice de selección	1,37%	1,37%	2,08%	2,08%	0,00%	0,00%	2,22%	0,00%	
Índice de transformación	2,74%	2,74%	4,17%	2,08%	0,00%	8,33%	4,44%	0,00%	
% Magro	4,11%	4,11%	6,25%	0,00%	15,38%	8,33%	2,22%	7,14%	
Resultados anteriores	49,32%	49,32%	56,25%	39,58% <sup>A</sup>	69,23% <sup>B</sup>	66,67% <sup>B</sup>	48,89%	50,00%	
Otros	13,70%	13,70%	14,58%	12,50% <sup>a</sup>	7,69% <sup>a</sup>	25,00% <sup>b</sup>	11,11%	17,86%	
No eligen	30,14%	30,14%	27,08%	35,42% <sup>A</sup>	23,08% <sup>B</sup>	16,67% <sup>B</sup>	31,11%	28,57%	

(INT: Integrado, LIB: Libre, CS: Castellón, VLC: Valencia, AL: Alicante, CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de lechones. Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

### 3.1.5.2. La base genética de las explotaciones porcinas

La base genética de las explotaciones porcinas está formada por cinco razas principales y sus combinaciones. La frecuencia de cada una de ellas han sido agrupadas en función de la organización de la crianza, de la provincia y del tipo de explotación. Esta misma forma de presentación se repite para los animales de la línea materna, paterna y animales de engorde. Las respuestas de todos aquellos ganaderos que desconocían este tema han sido incluidas dentro de la opción NS/NC.

#### ❖ Línea genética paterna

A las líneas paternas se les exige crecimiento, índice de transformación, conformación, calidad canal y rendimiento al sacrificio. Entre las razas especializadas destacan: Pietrain (PIE), Blanco Belga (BB) o Landrace (LD), Duroc (DU), Hampshire y Poland China (estas dos últimas razas no han sido encontradas en ninguna de las explotaciones). El Landrace y el Large-White también pueden considerarse razas paternas, desde un planteamiento de doble aptitud.

Un 34,25% de los ganaderos tiene un profundo desconocimiento acerca de las razas que está utilizando para sus machos finalizadores. Algunos saben que utilizan machos cruzados pero desconocen de qué razas se trata. Por provincias ( $P < 0,05$ ) Castellón y Valencia tienen un mayor porcentaje de desconocimiento, en torno al 38% mientras que en Alicante el porcentaje no llega al 17% de los ganaderos. Por organización de la crianza ( $P < 0,01$ ), la mitad de los ganaderos integrados desconocen este dato genético mientras que sólo un cuarto de los no integrados lo desconocen. Las razas más utilizadas por los ganaderos de la C.V. en su línea Paterna, quedan reflejadas en la **Tabla 69**. Destacan los machos Pietrain, presentes en el 31,51% de las explotaciones. Cabe mencionar que en las explotaciones integradas se observa un menor número de cruces que en las explotaciones libres. Por tipo de explotación no se observan diferencias significativas ( $P = 0,5463$ ).

**Tabla 69.- Razas utilizadas para la línea paterna en las explotaciones porcinas. Año 2006**

LÍNEA PATERNA	MEDIA	INT	LIB	CS	VLC	A
NS/NC	34,25%	50,00% <sup>a</sup>	25,00% <sup>b</sup>	37,50% <sup>a</sup>	38,46% <sup>a</sup>	16,67% <sup>b</sup>
LD	2,74%	8,33%	0,00%	4,17%	0,00%	0,00%
LW	5,48%	0,00%	8,33%	4,17%	15,38%	0,00%
DU	1,37%	4,17%	0,00%	0,00%	7,69%	0,00%
PIE	31,51%	20,83%	37,50%	35,42%	7,69%	0,00%
LW X PIE	6,85%	0,00%	2,08%	2,08%	0,00%	0,00%
PIE X DU	5,48%	0,00%	2,08%	0,00%	0,00%	8,33%
LD X PIE	2,74%	0,00%	2,08%	0,00%	0,00%	8,33%
LD X LW	1,37%	0,00%	2,08%	2,08%	0,00%	0,00%
LW X DU	1,37%	0,00%	2,08%	0,00%	7,69%	0,00%
BB x DU	1,37%	0,00%	2,08%	0,00%	0,00%	8,33%
BB X PIE	1,37%	0,00%	2,74%	4,17%	0,00%	0,00%
LD X LW X DU	1,37%	8,33%	6,25%	6,25%	7,69%	8,33%
LW X PIE X DU	1,37%	4,17%	0,00%	0,00%	7,69%	0,00%
LD X LW X PIE	1,37%	4,17%	6,25%	4,17%	7,69%	8,33%

(NS/NC: No sabe/No contesta, LD: Landrace, LW: Large-White, DU: Duroc, PIE: Pietrain, BB: Blanco-Belga, INT: Integrado, LIB: Libre, CS: Castellón, VLC: Valencia, A: Alicante. Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

#### ❖ Línea genética materna

El 41,10% de los ganaderos encuestados desconocen la línea materna que tienen en su explotación (**Tabla 70**). Del total de explotaciones, el 6,85% trabajan con cerdas que ellos piensan que están en pureza, prefiriendo en este caso la raza Landrace sobre la raza Large-White. El resto de explotaciones utilizan hembras híbridas. El cruce más empleado es el Landrace X Large-White presente en el 35,62% de las granjas. El siguiente cruce más utilizado es un cruce triple entre las razas Landrace, Large-White y Duroc (8,22%). Los cruces triples se obtienen cuando se cruza una cerda híbrida (mayoritariamente Landrace X Large-White) con un macho finalizador de otra raza (en este caso, machos de la raza Duroc o Pietrain) con el que se busca fundamentalmente mejorar la conformación.

Las explotaciones integradas ( $P < 0,05$ ) tienen un mayor grado de desconocimiento acerca de la genética de su explotación. El porcentaje alcanza el 62,50% de los ganaderos mientras que en los ganaderos que trabajan por libre este porcentaje no alcanza el 30%. Por provincias ( $P < 0,05$ ) nuevamente Castellón y Valencia presentan un porcentaje similar entorno al 45% mientras que en Alicante el grado de desconocimiento no alcanza el 17%. Con respecto al tipo de explotación ( $P < 0,05$ ) se observa un mayor grado de desconocimiento en las producciones de lechones que en las explotaciones de ciclo cerrado.

**Tabla 70.- Razas utilizadas para la línea materna. Año 2006**

LÍNEA MATERNA	MEDIA	INT	LIB	CS	VLC	A	CC	PL
NS/NC	41,10%	62,50% <sup>a</sup>	29,17% <sup>b</sup>	45,83% <sup>a</sup>	46,15% <sup>a</sup>	16,67% <sup>b</sup>	37,78%	46,43%
LD	4,11%	0,00%	6,25%	4,17%	7,69%	0,00%	4,44%	3,57%
LW	2,74%	8,33%	0,00%	4,17%	0,00%	0,00%	4,44%	0,00%
LD X LW	35,62%	25,00%	41,67%	29,17%	23,08%	75,00%	35,56%	35,71%
LD X LW X PIE	2,74%	0,00%	4,17%	2,08%	0,00%	8,33%	2,22%	3,57%
LD X LW X DU	8,22%	0,00%	12,50%	6,25%	23,08%	0,00%	8,89%	7,14%
LW X PIE	1,37%	4,17%	0,00%	2,08%	0,00%	0,00%	0,00%	3,57%
LD X DU	4,11%	0,00%	6,25%	6,25%	0,00%	0,00%	0,00%	3,57%

(NS/NC: No sabe/No contesta, LD: Landrace, LW: Large-White, DU: Duroc, PIE: Pietrain, INT: Integrado, LIB: Libre, CS: Castellón, VLC: Valencia, A: Alicante, CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de lechones. Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

#### ❖ Línea genética de los animales de engorde

En los cebaderos vuelve a aparecer la situación de desconocimiento (**Tabla 71**). Sólo un 19,31% de los cebaderos dicen conocer la base genética de los animales que están engordando. Nuevamente las explotaciones libres y las de la provincia de Alicante son las que disponen de un mayor conocimiento sobre este asunto ( $P < 0,05$  respectivamente).

La distribución de los cruces es muy variada siendo la más frecuente el cruce triple Landrace X Large-White X Pietrain seguido del cruce Landrace X Large-White X Duroc. También aparece pero con menos porcentaje cruces de cuatro razas diferentes. Con respecto al tipo de explotación no se han observado diferencias significativas ( $P = 0,6643$ ).

**Tabla 71.- Razas utilizadas para los animales de engorde. Año 2006**

LÍNEA CEBO	MEDIA	INT	LIB	CS	VLC	A
NS/NC	80,69%	84,41% <sup>a</sup>	65,12% <sup>b</sup>	85,27% <sup>a</sup>	83,33% <sup>a</sup>	21,43% <sup>b</sup>
LD X LW	1,72%	1,08%	2,33%	1,55%	2,22%	0,00%
BB X PIE	0,43%	0,54%	0,00%	0,78%	0,00%	0,00%
LD X LW X DU	1,72%	1,61%	2,33%	0,00%	4,44%	0,00%
LD X PIE	1,29%	1,08%	2,33%	0,78%	2,22%	0,00%
LW X PIE	0,86%	1,08%	0,00%	0,78%	0,00%	7,14%
PIE X DU	0,43%	0,54%	0,00%	0,00%	1,11%	0,00%
L X DU	0,86%	1,08%	0,00%	0,78%	1,11%	0,00%
LD X PIE X DU	0,86%	1,08%	0,00%	0,78%	1,11%	0,00%
LD X LW X BB	0,43%	0,54%	0,00%	0,00%	1,11%	0,00%
LD X LW X PIE	7,73%	5,91%	16,28%	6,20%	2,22%	57,14%
LD X LW X PIE X DU	1,72%	1,08%	4,65%	1,55%	1,11%	7,14%
LD X BB X PIE X DU	0,43%	0,00%	2,33%	0,78%	0,00%	0,00%
LD X LW X BB X PIE	0,86%	0,00%	4,65%	0,78%	0,00%	7,14%

(NS/NC: No sabe/No contesta, LD: Landrace, LW: Large-White, BB: Blanco belga, DU: Duroc, PIE: Pietrain, INT: Integrado, LIB: Libre, CS: Castellón, VLC: Valencia, A: Alicante. Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))



### 3.1.6. Manejo reproductivo de las explotaciones

#### 3.1.6.1. Manejo reproductivo de los verracos

Los verracos entran en las explotaciones a una edad media de 5,88 meses (**Tabla 72**). Se observa una dispersión importante puesto que hay verracos que nacen en las propias explotaciones y se mantienen como reposición hasta verracos que se adquieren con un año de edad. En el 61,65% de las explotaciones, los verracos entrarán en la explotación con una edad comprendida entre los 6 y los 8 meses. Por organización de la crianza se observa una edad media de entrada superior ( $P < 0,05$ ) en las explotaciones integradas que en las que funcionan por libre. Esto es debido a una mayor tendencia a la reposición en las explotaciones libres que en las integradas. Por tipo de explotación y provincia las diferencias también son significativas ( $P < 0,05$ ).

Tras la entrada de los verracos en las explotaciones, se les debe someter a un periodo de adaptación antes de ser utilizados como reproductores. Cabe destacar que el 29,40% de las granjas o no realizan periodo de adaptación o éste es inferior a dos semanas. El tiempo medio de espera es de 1,33 meses. Una vez transcurrido el periodo de adaptación, la primera cubrición (monta natural o recuperación de semen para Inseminación artificial) se realiza de media a los 9,12 meses. Esta cifra estaría dentro del rango recomendado por autores como Quiles y Hevia (2004e) que establecen que no deben utilizarse a los verracos antes de los 8-10 meses de edad. El 21,43% de las explotaciones realizan la primera cubrición entre los 6 y 7,50 meses lo que puede asociarse a problemas de fertilidad. Por organización de la crianza, provincia y orientaciones productivas no hay diferencias significativas en la edad de inicio de utilización de los verracos ( $P = 0,8821$ ,  $P = 0,3387$  y  $P = 0,5287$  respectivamente). No obstante, las medias son ligeramente más bajas en las explotaciones que funcionan por libre y en los ciclos cerrados.

**Tabla 72.-** Manejo reproductivo de los verracos. Año 2006

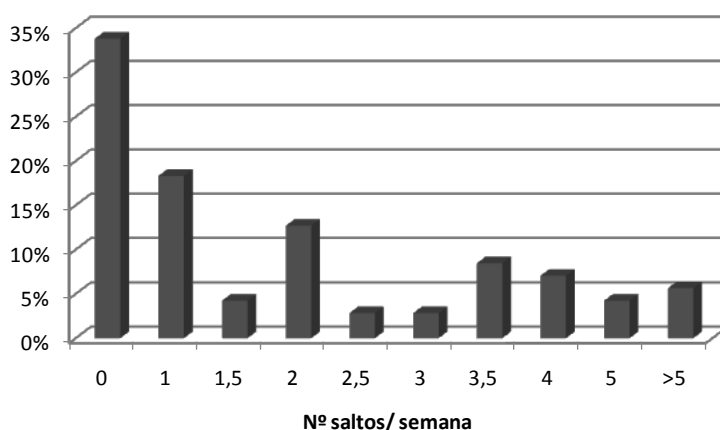
	N	Media (meses)	DS (meses)	Mín. (meses)	Máx. (meses)	Organización crianza		Provincia			Orientación productiva	
						INT	LIB	CS	VLC	AL	CC	PL
<b>VERRACOS</b>												
Edad entrada	73	5,88	3,92	0	12	7,00 <sup>a</sup>	5,26 <sup>b</sup>	4,69 <sup>a</sup>	8,42 <sup>b</sup>	7,9 <sup>b</sup>	5,18	7,02
Edad 1ª cubrición	56	9,12	2,09	6	15	9,38	8,91	8,68	9,93	9,4	8,82	9,53
T de adaptación	51	1,33	1,06	0	4	1,48	1,21	1,2	1,51	1,4	1,45	1,18
Nº saltos/semana	71	1,87	2,18	0	12	2,05	1,77	1,95	1,7	1,7	2,06	1,57

(T: tiempo, N: número de explotaciones, DS: Desviación Estándar, INT: Integrado, LIB: Libre, CS: Castellón, VLC: Valencia, AL: Alicante, CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de lechones. Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

La edad de los machos es fundamental para conseguir una buena respuesta a la estimulación. Según Wentz y Bortolozzo (2001), los machos muy jóvenes no tienen la habilidad de estimular a las cerdas y la utilización de machos de muy poca edad para la estimulación de

cerdas nulíparas, da lugar a un retraso significativo en la aparición del primer celo. Dado que a menudo el verraco es un animal caprichoso, la realización de las primeras cubriciones puede ser determinante para su comportamiento sexual ulterior, por lo que es importante vigilarlas y no presentar a la cubrición del verraco joven más que cerdas que estén perfectamente en celo.

No todos los verracos son utilizados para la monta ya que el 33,80% de las explotaciones utiliza los machos exclusivamente como macho recela, no realizando ninguna monta (**Figura 237**). El número de montas realizado por verraco y por semana depende en gran medida del número de verracos presentes en la explotación y de las necesidades semanales de dosis. Los más frecuentes son una, dos y 3,50 montas por semana. Estos datos estarían dentro de los valores recomendados por Martínez *et al.* (1994). Más de 3 montas semanales son consideradas como sobreutilización de los machos, lo que provoca una disminución de la calidad espermática resintiéndose la fertilidad. Según estos datos, en el 19,16% de las explotaciones visitadas, los verracos están sometidos a sobreutilización. Por organización de la crianza no se observan diferencias significativas ( $P=0,4393$ ) aunque el número medio de saltos por semana es ligeramente inferior en las explotaciones que funcionan por libre que en las integradas. Por provincias destaca Castellón con la media más elevada, aunque las diferencias tampoco son estadísticamente significativas ( $P=0,5518$ ).



**Figura 237.-** Número medio de saltos por semana realizados por verraco. Año 2006

El alojamiento de los verracos también es un dato a tener en cuenta. Hay dos posibilidades: el alojamiento de los machos en las mismas naves que las reproductoras o el alojamiento en verraqueras independientes. Según Quiles y Hevia (2004e), la proximidad de un verraco, mejora la agrupación y la manifestación de celos. Por lo que la mejor solución es el alojamiento de los verracos en la misma nave que las cerdas pero en uno de los extremos, lo que permitiría un contacto parcial del verraco con las mismas pero no permanente. En el 57,75% de las explotaciones visitadas, los verracos se alojan en las mismas naves que las hembras mientras que en el 42,25% restante se alojan en verraqueras independientes (**Tabla 73**).

**Tabla 73.-** Localización del alojamiento de los verracos. Año 2006

ALOJAMIENTO	Media	INT	LIB	CS	VLC	AL	CC	PL
En nave de hembras	57,75%	50,00% <sup>a</sup>	63,04% <sup>b</sup>	47,83% <sup>a</sup>	69,23% <sup>b</sup>	83,33% <sup>b</sup>	60,00%	53,85%
Verraqueras independientes	42,25%	50,00% <sup>A</sup>	36,96% <sup>B</sup>	52,17% <sup>A</sup>	30,77% <sup>B</sup>	16,67% <sup>B</sup>	40,00%	46,15%

(INT: Integrado, LIB: Libre, CS: Castellón, VLC: Valencia, AL: Alicante, CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de lechones. Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

Las explotaciones libres presentan un porcentaje superior ( $P < 0,05$ ) de alojamiento junto a las reproductoras que las explotaciones sometidas a integración. En las explotaciones de la provincia de Castellón destacan las verreaqueras independientes mientras que en Valencia y Alicante han un gran predominio de los alojamientos de los verracos junto a las hembras ( $P < 0,05$ ). Por tipo de explotación las diferencias no son significativas ( $P = 0,4692$ ).

### 3.1.6.2. Manejo reproductivo de las hembras

La edad y el peso de las reproductoras en el momento de la primera cubrición son de enorme trascendencia en el futuro de la vida reproductiva de la cerda. Según Quiles y Hevia (2004d) la edad en la que se lleva a cabo la primera inseminación es uno de los factores que más influye sobre la producción final de la cerda. También se ha de procurar que la cerda haya alcanzado su completo desarrollo anátomo-fisiológico. Para estos autores el momento ideal para efectuar la primera cubrición es entorno a los 7-8 meses (aprovechando el segundo celo). Tal como se observa en la **Tabla 74**, la edad media de primera cubrición en las explotaciones visitadas se encontraría dentro de este rango (7,82 meses). Cabe destacar que no se han encontrado diferencias significativas en esta media por organización de la crianza ( $P = 0,7417$ ), provincia ( $P = 0,5211$ ) ni por tipo de explotación ( $P = 0,3363$ ).

**Tabla 74.-** Manejo reproductivo de las hembras. Año 2006

HEMBRAS	N	Media (meses)	DS (meses)	Mínimo (meses)	Máximo (meses)
Edad primera cubrición	72	7,82	0,95	6	10
Kilogramos primera cubrición	73	131,37	15,75	100	170
Número de cubriciones por celo	71	2,13	0,38	1	3,5

(DS: Desviación estándar, N: Número de explotaciones)

El 15,28% de las explotaciones cubre a sus cerdas antes de los siete meses de vida pero nunca lo hacen antes de los seis meses. También hay que destacar el porcentaje de explotaciones que retrasan en exceso el momento de la primera cubrición, realizándolo más tarde de los 8,5 meses (16,67%), lo cual equivale a un aumento de los costes.

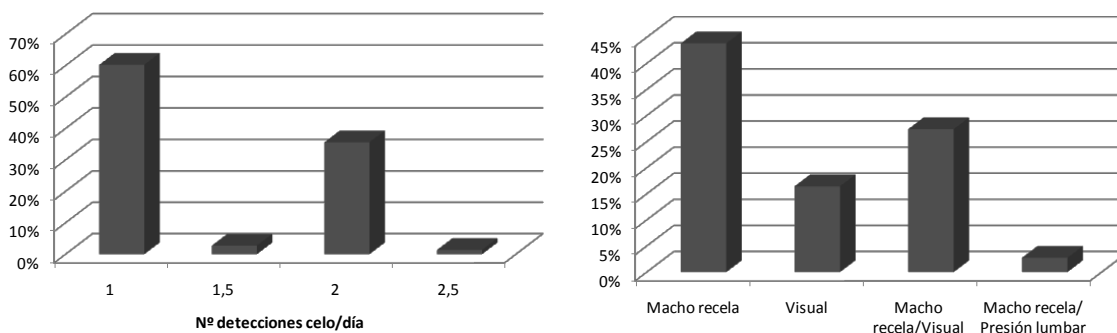
En lo que respecta al peso de la cerda en la primera cubrición, el peso medio es de 131,37 kg. Dicho peso se encuentra dentro del rango recomendado por autores como Álvarez (2004) que establecen como peso óptimo de primera cubrición el rango comprendido entre 130 y 140 kg.

Un 10,96% de las explotaciones cubren a las primerizas con un peso inferior a 120 kg, peso que se considera insuficiente para alcanzar el completo desarrollo anatomo-fisiológico. El 17,81% de las explotaciones llevan a las cerdas de reposición a un peso superior a los 140 kg para la primera cubrición, pesos muy por encima de los recomendados. Este porcentaje se corresponde con aquellas explotaciones que cubren a las hembras por encima de los 8 meses. Ni entre las orientaciones productivas ( $P=0,2516$ ), provincias ( $P=0,7117$ ) ni tipos de explotación ( $P=0,3496$ ) hay diferencias significativas en cuanto a la edad y peso a la primera cubrición.

### 3.1.6.3. Manejo de la cubrición

#### ❖ Detección de celos

Uno de los aspectos más importantes que afecta a la fertilidad obtenida en las granjas de cerdos es la correcta detección de los celos (Marco y Barceló, 2002d). A pesar de la importancia que en la bibliografía se le da a la estimulación y detección de celos dos veces al día, independientemente de las horas y técnicas que cada autor recomiende, más de la mitad de los ganaderos de porcino de la C.V. (60,27%), solamente realizan la detección de celos una vez al día (**Figura 238**). No se observan diferencias significativas por provincia ( $P=0,1233$ ), tipo de explotación ( $P=0,5164$ ) y organización de la crianza ( $P=0,1116$ ).



**Figura 238.-** Número de detecciones de celo/día y el método empleado. Año 2006

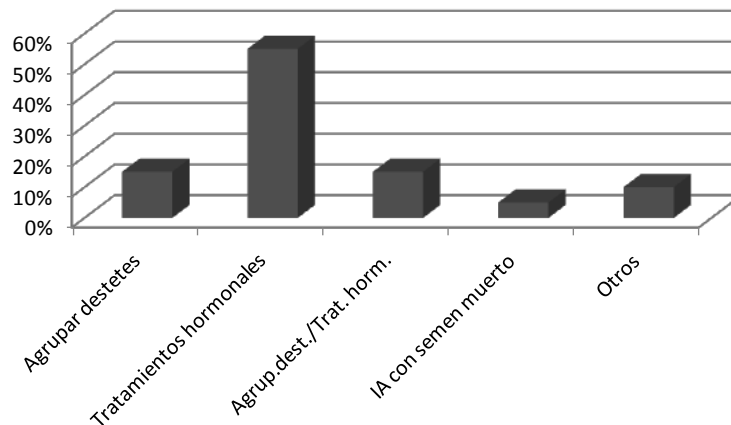
Con respecto al método de detección, el macho recela es el sistema más frecuente ya que se utiliza como único método en el 43,84% de las explotaciones, pero combinado con otros sistemas en el 83,57%. La utilización del método exclusivamente visual todavía es frecuente puesto que se emplea en el 16,44% de las explotaciones. La presión lumbar, es el método menos extendido, realizándose en el 2,74% de las explotaciones en combinación con el macho recela. Por tipo de explotación no se observan diferencias significativas ( $P=0,3287$ ). Cabe destacar la mayor confianza en las explotaciones de la provincia de Valencia, de la apreciación del cuidador, puesto que el porcentaje de explotaciones que sólo utilizan el método visual para la detección de celos es del 30,77% mientras que en el resto de las provincias no supera el 15%.

#### ❖ Estimulación de celos

Algunos autores recomiendan utilizar tratamientos inductores de celos, especialmente en primíparas incorporadas en un mismo lote para reposición, lográndose por un lado inducir la ovulación y por otro lado la sincronización de los celos (Quiles y Hevia, 2004d). Nuevamente, a pesar de las recomendaciones, sólo el 27,40% de los ganaderos de las granjas visitadas utilizan algún método inductor del celo.

Si se compara estos resultados con los obtenidos en Castilla y León por Dueñas (2008), en la C.V. está muy poco extendida la estimulación de los celos, puesto que en las explotaciones de cerdos de Castilla y León el porcentaje de esta práctica supera el 85% de las granjas. Por organización de la crianza no hay diferencias significativas ( $P=0,1152$ ). Por provincias las diferencias sí que son significativas ( $P<0,05$ ) puesto que las granjas de la provincia de Castellón sincronizan en el 35,45% de los casos, mientras que en Valencia y Alicante el porcentaje es 7,69% y 16,67% respectivamente. Con respecto al tipo de explotación las diferencias tampoco son significativas entre las explotaciones de ciclo cerrado y las producciones de lechones ( $P=0,1549$ ).

De todos los métodos encontrados, los más frecuentes son los tratamientos hormonales seguidos de la agrupación de los destetes (**Figura 239**). Una práctica también frecuente es la combinación de ambos métodos. Por provincias cabe destacar que el único método utilizado en la provincia de Valencia es la agrupación de destetes y en la provincia de Alicante los tratamientos hormonales.



**Figura 239.-** Métodos de sincronización de celos. Año 2006

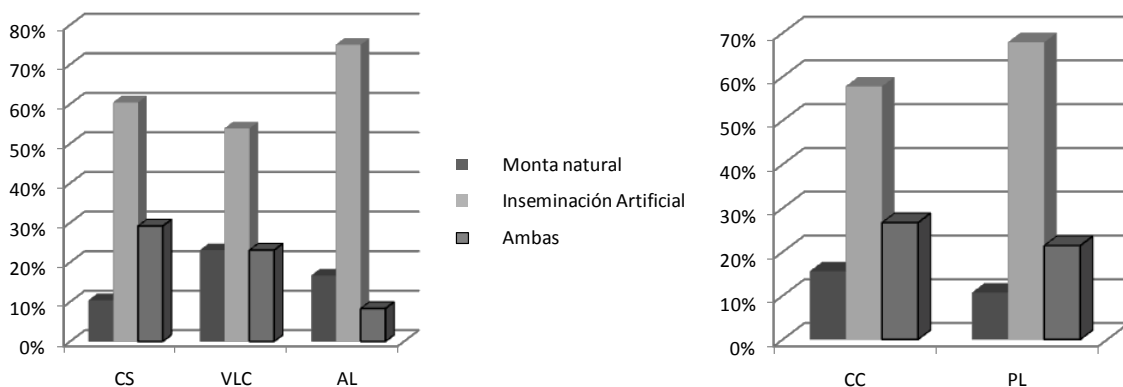
El fármaco inyectable más utilizado lleva una combinación de Hormona Gonadotropina sérica (PMSG) y de Gonadotropina coriónica (HCG). La primera estimula el desarrollo de los folículos ováricos y la segunda desencadena la ovulación y la formación de los cuerpos lúteos, por lo que la combinación de ambas provoca la inducción y sincronización del celo aplicándola entre el día cero y dos del destete. El otro fármaco utilizado es vía oral y se aplica en la comida. Es un progestágeno sintético, programador y sincronizador del celo. El tratamiento es diferente según sean las cerdas nulíparas o multíparas. Para las nulíparas, el producto hay que aplicarlo diariamente durante 18 días consecutivos y el celo se presentará a los 3-5 días después de que se suspenda el tratamiento. En las multíparas, el tratamiento debe iniciarse en

el momento del destete y se debe aplicar durante cinco días. En este caso, el celo se presentará a los 2-3 días después de que se suspenda el tratamiento.

La inseminación con semen muerto sólo es utilizada en el 5% de las explotaciones que sincronizan. Otros métodos encontrados, para que las cerdas salgan más fácilmente en celo, fueron la realización de Flushing tras el destete o el cambio de los animales de sitio. No se han observado diferencias significativas entre las provincias ( $P=0,2584$ ), el tipo de explotación ( $P=0,6497$ ) ni la organización de la crianza ( $P=0,5655$ ).

#### ❖ La cubrición

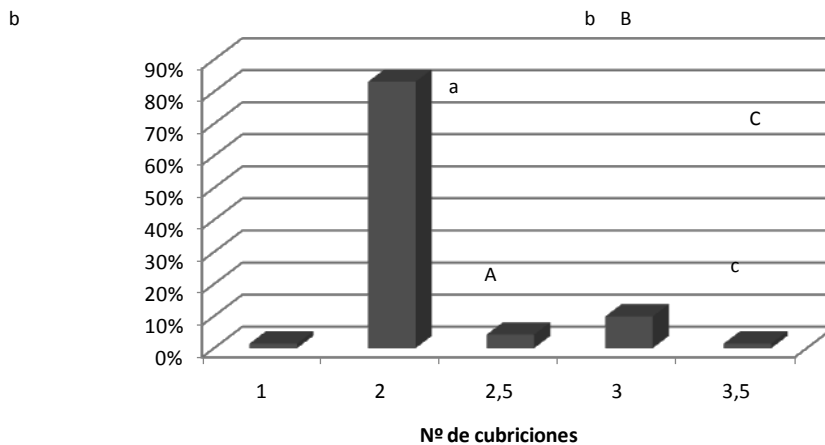
La cubrición puede realizarse tanto por monta natural como por inseminación artificial. La Inseminación artificial está muy extendida puesto que se emplea como método exclusivo en el 61,64% de las explotaciones y en combinación con la monta natural en el 24,66%. El porcentaje de granjas que utilizan sólo el método de la monta natural se reduce al 13,70%. Teniendo en cuenta la orientación productiva ( $P<0,05$ ), las explotaciones de ciclo cerrado utilizan más la monta natural que las explotaciones de producción de lechones. Por provincias ( $P<0,01$ ) destaca Valencia con el porcentaje más elevado con un 23,08%. En la organización de la crianza no se han observado diferencias significativas (**Figura 240**).



**Figura 240.-** Manejo de la cubrición según la provincia y la orientación productiva. Año 2006 (CS: Castellón, VLC: Valencia, AL: Alicante, CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de lechones. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P\leq 0,05$ ))

El número medio de cubriciones realizadas a cada cerda por celo, tanto por monta natural como por inseminación artificial, es de 2,13 oscilando entre una y 3,50. La pauta más frecuente son dos cubriciones, que suponen el 83,10% de las explotaciones, seguido de tres cubriciones con un porcentaje del 9,86%. Las pautas de una y 3,50 cubriciones son las menos frecuentes realizándose cada una en el 1,41% de las explotaciones (**Figura 241**). Con respecto al tipo de explotación y a la organización de la crianza no se observan diferencias significativas ( $P=0,4464$  y  $P=0,6953$  respectivamente).

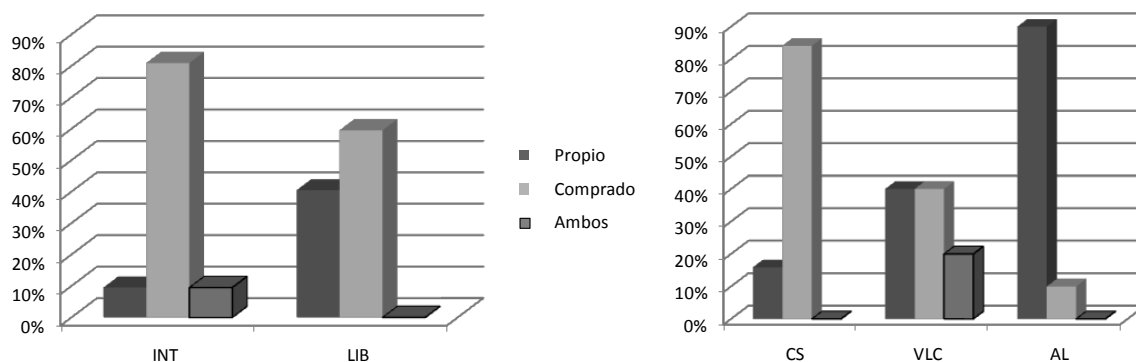
B



**Figura 241.-** Número de cubriciones realizadas por celo en las explotaciones porcinas. Año 2006

❖ La cubrición mediante Inseminación Artificial

Tal como se ha mencionado anteriormente, el 86,30% de las explotaciones visitadas realizan inseminación artificial (aunque el 24,66% la combinan con la monta natural). En la mayoría de los casos el semen es comprado en centros de inseminación artificial (65,63%), mientras que en el 31,25% restante es extraído dentro de la explotación con sus propios verracos. Generalmente las explotaciones integradas ( $P < 0,05$ ) compran el semen de fuera (80,95%) mientras, que las explotaciones libres utilizan el semen propio y el comprado en porcentajes similares. Por provincias ( $P < 0,01$ ) hay que destacar a Alicante ya que el 90% de sus explotaciones utilizan el semen propio (**Figura 242**). Por orientación productiva no se han observado diferencias significativas ( $P = 0,5682$ ).



**Figura 242.-** Origen del semen empleado según la organización de la crianza y la provincia. Año 2006 (INT: Integrado, LIB: Libre, CS: Castellón, VLC: Valencia, AL: Alicante. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

La aplicación de la inseminación artificial exige un manejo que garantice la calidad del semen. Deberían entrar dentro de la rutina de trabajo técnicas de contrastación seminal: macroscópicas, microscópicas y bioquímicas, a realizar en cada eyaculado, o microbiológicas cada 3 o 4 meses (Martínez *et al.*, 1994). Sin embargo estas recomendaciones no son muy seguidas puesto que sólo el 42,19% de las explotaciones realiza algún tipo de contrastación seminal antes de la realización de la inseminación. Este poco control puede derivar en fallos reproductivos no detectables a corto plazo en el proceso productivo.

Las explotaciones libres están algo más concienciadas al respecto puesto que el porcentaje de granjas que realizan la contrastación seminal es ligeramente mayor que en las explotaciones integradas (42,86% y 38,10% respectivamente,  $P < 0,05$ ). Teniendo en cuenta la provincia ( $P < 0,01$ ), hay que destacar el porcentaje tan bajo de contrastación de las granjas de Castellón, no superando el 21% de ellas mientras que en las granjas de Valencia y Alicante el porcentaje se sitúa en el 90%. Por orientación productiva no hay diferencias significativas ( $P = 0,5729$ ).

#### ❖ Diagnóstico de gestación

En la actualidad el diagnóstico de gestación se emplea de forma rutinaria en las explotaciones porcinas de la C.V. La utilización de dicho diagnóstico tiene como objetivo minimizar al máximo los costes de producción, al reducir los días improductivos de la cerda a lo largo de su vida reproductiva.

A pesar de la importancia de realizar un buen diagnóstico de gestación, un 2,82% de las explotaciones todavía utiliza el método visual, es decir, la detección de celos, mediante la visualización de los signos característicos del celo con o sin macho recela. Estas explotaciones se encuentran dentro del grupo de granjas productoras de lechones de la provincia de Castellón y que funcionan por libre. El 97,18% restante utilizan el ecógrafo como método de diagnóstico.

Estos resultados son muy superiores a los encontrados por Dueñas, 2008 en Castilla y León y Láinez, 1998 en la C.V. puesto que los porcentajes de diagnóstico de gestación mediante ecógrafo fueron del 44,74% y 80,60% de las granjas respectivamente. La frecuencia con la que pasan el ecógrafo en las explotaciones visitadas es de 15,92 días (desviación estándar de 8,13), con un mínimo de 4 días y un máximo de 60 días.

En lo que respecta al número de cubriciones por parto, la media es de 2,24 siendo el mínimo 1 cubrición y el máximo 3. Las reproductoras que requieran más de tres cubriciones por parto son eliminadas ya que elevan los costes de producción enormemente. La fertilidad media es de 85,28% ligeramente superior a la encontrada por Láinez (1998), que se situaba en el 82,18%. No se han observado diferencias significativas según la provincia ( $P = 0,4557$ ), el tipo de explotación ( $P = 0,8499$ ) ni la organización de la crianza ( $P = 0,5871$ ).

#### 3.1.6.4. Manejo durante el parto

##### ❖ La sala de partos

Para Forcada (2009), la nave de maternidad es el alojamiento en el que la cerda reproductora se mantiene en el parto, parto y lactación. Además, es el lugar donde los lechones permanecerán los primeros días de vida. Como consecuencia, en su interior deben alcanzarse un adecuado nivel de confort, tanto para la reproductora como para los lechones. Se convierte en una instalación clave en el conjunto de la explotación porcina. Todas las granjas visitadas con reproductoras, disponen de salas o naves de maternidad diferenciadas,



donde cada cerda ocupará una jaula de maternidad. Este dato difiere del encontrado por Láinez (1998) en el que el 85% de las granjas disponían de sala de partos.

Otra de las preguntas que incluía el cuestionario era acerca del número de días antes del parto que trasladan a las cerdas gestantes a la nave o sala de maternidad. Tal como muestra la **Tabla 75**, la media obtenida es de 7,12 días siendo el rango muy amplio puesto que se han encontrado explotaciones en la que trasladan a las cerdas 20 días antes y explotaciones que trasladan a las cerdas sólo con tres días de anterioridad a la fecha prevista de parto. Con respecto a la orientación productiva y a la organización de la crianza no se han observado diferencias significativas ( $P=0,5512$  y  $P=0,3463$  respectivamente), pero sí en función de la provincia ( $P<0,01$ ). Las explotaciones de la provincia de Castellón tienen una tendencia a retrasar la entrada en la sala de partos ya que la media es significativamente menor que en las explotaciones de la provincia de Alicante y Valencia.

**Tabla 75.-** Días de entrada antes del parto a la sala de maternidad. Año 2006

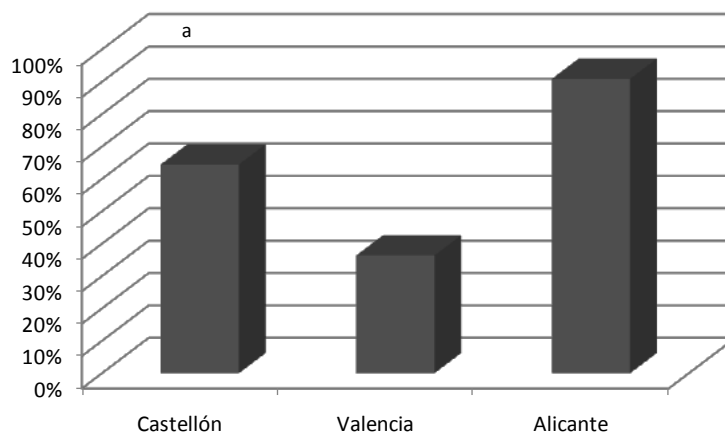
	Número explotaciones	Media (días)	Desviación estándar (días)	Mínimo (días)	Máximo (días)
Días entrada en sala de maternidad					
Media	73	7,12	3,26	3	20
Castellón	48	6,69 <sup>a</sup>	2,67	3	18
Valencia	13	7,38 <sup>a</sup>	3,55	4	15
Alicante	12	8,58 <sup>b</sup>	4,70	5	20

Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P\leq 0,05$ )

#### ❖ Supervisión de los partos

Muchos autores como Quiles y Hevia (2004c), recomiendan la presencia del cuidador durante el parto porque se reduce la mortalidad. A pesar de la importancia que se le da a la supervisión de los partos, sólo en el 64,18% de las explotaciones visitadas, el cuidador u otro empleado, está presente de forma habitual. Analizando esta variable por provincias (**Figura 243**), se observan diferencias significativas ( $P<0,05$ ), siendo las explotaciones de la provincia de Alicante las que más atención prestan a esta etapa puesto que el porcentaje de la presencia del cuidador es del 90,91%. Caso contrario sucede en las explotaciones de la provincia de Valencia, ya que en porcentaje apenas supera el 36%. Por orientación productiva y por organización de la crianza las diferencias no son significativas.

a



**Figura 243.-** Presencia del cuidador durante el parto según la provincia. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

#### ❖ Administración de oxitocina y prostaglandinas

La utilización de oxitocina es recomendable para facilitar la expulsión de los lechones, una vez se ha iniciado el parto, ya que aumenta las contracciones uterinas. Según Quiles y Hevia (2004c) esta práctica es aconsejable cuando ha transcurrido más de media hora desde la expulsión del último lechón y no existen contracciones uterinas. En la C.V. casi el 28% de los ganaderos de porcino utilizan la oxitocina de forma rutinaria en todos los partos, más de la mitad (51,39%) la utilizan solamente en ocasiones, un 18,06% casi nunca y un 2,78% no la usan nunca. No se han observado diferencias significativas según la provincia ( $P=0,5471$ ), según el tipo de explotación ( $P=0,2415$ ) ni según la organización de la crianza ( $P=0,2416$ ).

A pesar de que cada vez está más extendida la técnica de la inducción de los partos, para concentrar la paridera en los momentos más idóneos desde el punto de vista de la mano de obra, y todas las ventajas que esto conlleva, esta práctica está muy poco difundida entre los ganaderos de la C.V. ya que sólo el 10% de ellos reconocieron utilizar algún fármaco de forma habitual. El producto utilizado es una prostaglandina sintética (Cloprostenol), que es un potente agente luteolítico que provoca la estimulación de la musculatura lisa uterina y un efecto relajante sobre el cérvix, induciendo al parto o también al aborto.

#### 3.1.6.5. Manejo de los lechones

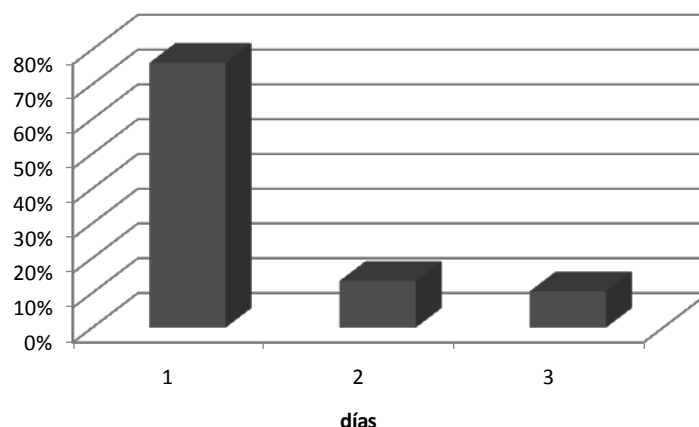
La mortalidad durante la etapa comprendida entre el nacimiento y el destete está relacionada con un gran número de factores predisponentes asociados al manejo, a las condiciones ambientales, a la higiene de la sala de partos, a la alimentación de la cerda, y a otros como la genética o las instalaciones (Palomo, 1995). A continuación se detallan, los resultados obtenidos en las preguntas relacionadas con los primeros momentos de la vida de los lechones y en los días siguientes.

#### ❖ Corte de colmillos y rabos

El corte de colmillos tiene como objetivo evitar el daño en los pezones de la madre; tanto directamente por el dolor como indirectamente por las lesiones, que pueden actuar como puerta de entrada de infecciones. Por eso, algunos autores aconsejan esta práctica en los primeros días de vida (Daza, 1995). A pesar de que la legislación establezca que, tanto el corte de rabos como la reducción de las puntas de los dientes (mediante corte o limando), no deben ejecutarse por rutina sino únicamente cuando existan pruebas de que se han producido lesiones en las cerdas u otros lechones, son actividades que si que se realizan de manera habitual, tal y como se describe a continuación.

El 93,06% de las explotaciones visitadas que producen lechones, realiza el corte de colmillos. Por orientaciones productivas ( $P<0,05$ ), lo hacen el 95,56% de los ciclos cerrados mientras que el porcentaje de las explotaciones de producción de lechones se sitúa en el 88,89%. Por provincias ( $P<0,01$ ) destaca que la totalidad de las explotaciones de la provincia de Alicante realizan esta práctica mientras que en las explotaciones de Castellón y Valencia el porcentaje se sitúa en torno el 92% respectivamente. Por organización de la crianza también se observan diferencias significativas ( $P<0,01$ ) siendo esta rutina más habitual en las explotaciones libres que en las integradas.

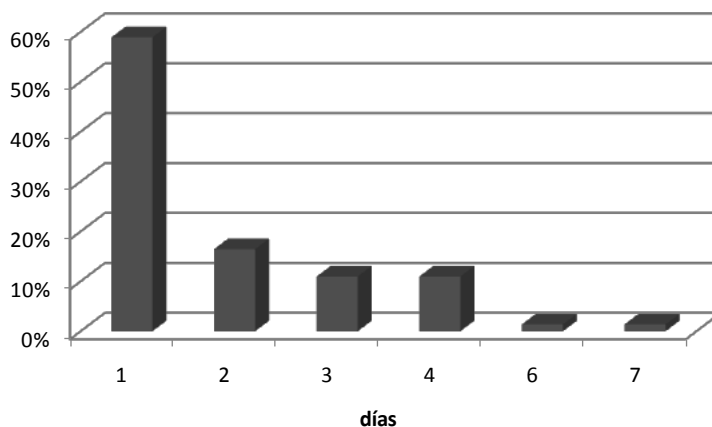
La Directiva 91/630/CEE, de bienestar del ganado porcino, fija como límite para realizar el corte de colmillos el séptimo día de vida del lechón. Tal como se observa en la **Figura 244**, ninguno de los ganaderos encuestados supera esta fecha practicándolo todos entre el primer y tercer día de vida independientemente de la provincia, organización de la crianza y de la orientación productiva. La media obtenida ha sido de 1,49 días con una desviación estándar de 1,35. No se observan diferencias significativas según la provincia ( $P=0,4763$ ), el tipo de explotación ( $P=0,2262$ ) ni la organización de la crianza ( $P=0,7746$ ).



**Figura 244.-** Días de vida del lechón donde se realiza el corte de colmillos. Año 2006

El corte de rabos es otra práctica que muchos autores recomiendan, ya que las condiciones de alta densidad en que se produce el manejo de los cerdos en las fases de transición y engorde es una condición predisponente a las mordeduras de rabos. Este fenómeno provoca heridas en la cola que pueden acarrear abscesos a ese nivel (Palomo, 2004). La totalidad de las explotaciones visitadas realizan el corte de rabos.

La Directiva 91/630/CEE fija el mismo plazo para su realización que para el corte o limado de los colmillos. En este caso hay una dispersión mayor pero en ninguno de los casos se supera el plazo que marca la legislación de los siete días de vida (**Figura 245**). El 58,90% de los productores realizan el corte de rabos durante el primer día de vida. Como media se produce a los 1,86 días, no observándose diferencias significativas en función de la orientación productiva ( $P=0,4412$ ), la provincia ( $P=0,7585$ ) ni la organización de la crianza ( $P=0,5529$ ).

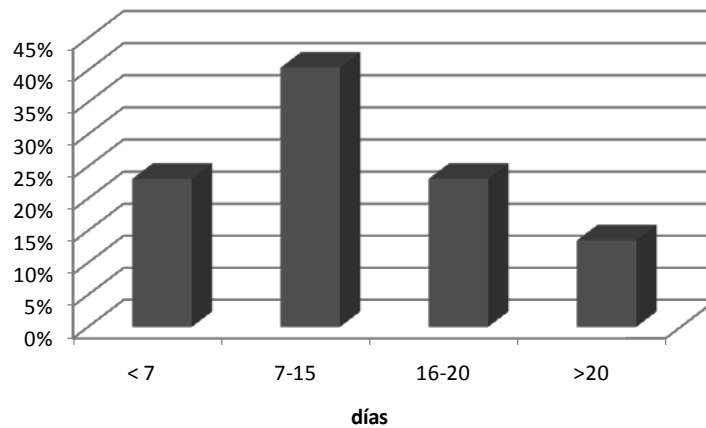


**Figura 245.-** Días de vida del lechón donde se realiza el corte de rabos. Año 2006

#### ❖ Castración

La castración es una práctica que se realiza a los cerdos machos para evitar después un olor desagradable en la carne. Es más estresante y dolorosa que las dos prácticas comentadas anteriormente. Según el artículo 5 de la Directiva 91/630/CEE, solamente un veterinario o una persona formada, con experiencia en la ejecución de la castración podrán realizarla. Al igual que sucede con el corte de rabos, si la castración se realiza después del séptimo día de vida, deberá llevarse a cabo únicamente mediante una anestesia y analgesia prolongada practicada por un veterinario. Actualmente, el 71,23% de las explotaciones que producen lechones realizan esta práctica. Las diferencias en la frecuencia de castración entre las explotaciones de ciclo cerrado y las productoras de lechones son significativas ( $P<0,01$ ), superando el 80% en el caso de los ciclos cerrados mientras que en las productoras de lechones el porcentaje apenas supera el 50%. Por organización de la crianza y provincia no hay diferencias significativas ( $P=0,5244$  y  $P=0,3396$  respectivamente).

En el momento de realización de la castración se aprecia una gran dispersión. Desde ganaderos que la realizan los primeros días de vida del lechón hasta ganaderos que la realizan pasados los 30 días. Tal como se observa en la **Figura 246**, el rango más frecuente es el de aquellos ganaderos que realizan la castración entre los días 7 y 15 de vida. De media, la castración se realiza a los 14,60 días con una desviación estándar de 7,96. No hay diferencias significativas entre la provincia ( $P=0,5285$ ), el tipo de explotación ( $P=0,0963$ ) ni la organización de la crianza ( $P=0,5471$ ).



**Figura 246.-** Días de vida del lechón donde se realiza la castración. Año 2006

❖ Homogeneización de camadas

Según Mora (1996), la adopción habría de ser una rutina efectuada durante las primeras 24 horas post-parto y continuada hasta el destete para lechones que no prosperen en sus camadas de origen. Como sistemática de adopción, se debería igualar número y tamaño de lechones durante las primeras 24 horas ya que reduce la mortalidad. Según los resultados obtenidos, un 90,41% de los ganaderos practica la adopción u homogeneización de las camadas. Esta práctica es más habitual en las explotaciones de la provincia de Castellón que en las de la provincia de Alicante y Valencia aunque las diferencias no son significativas ( $P=0,5448$ ). Con respecto al tipo de explotación y organización de la crianza las diferencias tampoco son significativas ( $P=0,5666$  y  $P=0,3641$  respectivamente).

❖ Administración de hierro

Las escasas reservas de hierro del lechón recién nacido y las dificultades de este oligoelemento para atravesar la barrera mamaria obligan, en las explotaciones intensivas, a administrarlo, mediante inyección, a los lechones en la primera semana de vida (González *et al.*, 1997). La administración de hierro es una práctica generalizada en el 100% de las explotaciones tanto de producción de lechones como de ciclo cerrado de la C.V.. Todos los ganaderos encuestados suministran hierro a sus lechones los primeros días de vida. Láinez, 1998, encontró ciclos cerrados y granjas de producción de lechones de pequeño tamaño donde no llevaban a cabo esta práctica.

### 3.1.6.6. El destete y el periodo de cría y transición

❖ Momento del destete

Según la Directiva 91/630/CEE, los lechones no deberán ser destetados antes de tener 28 días a no ser que el hecho de no destetarles sea perjudicial para el bienestar o la salud de la madre o de los lechones. Sin embargo, los lechones podrán ser destetados hasta siete días antes, si son trasladados a instalaciones especializadas que se vaciarán, se limpiarán y desinfectarán meticulosamente antes de introducir un nuevo grupo y que estarán separadas de las instalaciones de las cerdas, para limitar la transmisión de enfermedades a los lechones.

Como media en la muestra estudiada, el destete se produce a los 24,80 días con una desviación estándar de 3,56. Este valor se encuentra por encima de los 24 días de media que se recogieron para España en el año 2014 y los 22 para el año 2005 (BDPorc, 2015)

Ninguna de las explotaciones visitadas desteta antes de los 21 días (**Tabla 76**), pero el 28,57% desteta exactamente al cumplirse el día 21 de lactación. Esta práctica está más extendida en las granjas integradas que en las libres ( $P<0,05$ ). El destete más frecuente, que representa el 42,86% del total analizado se efectúa entre los 22 y 28 días, ambos incluidos. Según el tipo de explotación los resultados no son significativos ( $P=0,4412$ ).

**Tabla 76.-** Frecuencia del día del destete. Año 2006

	Organización crianza			Provincia		
	Media	INT	LIB	CS	VLC	AL
FRECUENCIA DESTETES						
21 días	31,75%	31,75% <sup>a</sup>	24,36% <sup>b</sup>	23,83% <sup>A</sup>	53,85% <sup>B</sup>	37,50% <sup>A</sup>
22-28 días	42,86%	42,86%	46,36%	49,98% <sup>a</sup>	23,08% <sup>b</sup>	37,50% <sup>c</sup>
29-35 días	25,39%	25,39%	29,28%	26,19%	23,07%	25,00%

(INT: Integrada, LIB: Libre, CS: Castellón, VLC: Valencia, AL: Alicante. Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P\leq 0,05$ ))

Entre las explotaciones que destetan de los 29 a los 35 días encontramos el 25,39%. En este grupo las diferencias sí que son significativas entre orientaciones productivas ( $P<0,05$ ), ya que el porcentaje en las explotaciones de ciclo cerrado duplica al porcentaje de las explotaciones productoras de lechones. No se encontró ninguna explotación que destetara pasados los 35 días de lactación.

#### ❖ Edad y peso de los lechones en transición

Tal como se muestra en la **Tabla 77**, los lechones llegan a las transiciones con una edad media de 3,24 semanas y un peso medio de 5,96 kg. Las diferencias de peso y de edad en función de la organización de la crianza son altamente significativas ( $P<0,001$ ). En las explotaciones integradas los lechones llegan con 3,03 semanas de vida media y un peso que no alcanza los 6 Kg, mientras que en las explotaciones libres llegan con cuatro semanas de vida y un peso que supera los 7 kg.

**Tabla 77.-** Peso y edad media  $\pm$  error estándar de los lechones a su llegada a transición. Año 2006

	Organización crianza			Provincia			Orientación productiva	
	INT	LIB	CS	VLC	AL	PL	TL	
Peso entrada transición (kg)	5,53 $\pm$ 0,28 <sup>A</sup>	7,67 $\pm$ 0,88 <sup>B</sup>	6,63 $\pm$ 0,80 <sup>a</sup>	5,18 $\pm$ 0,19 <sup>a</sup>	7,17 $\pm$ 0,93 <sup>b</sup>	7,33 $\pm$ 1,20 <sup>A</sup>	5,62 $\pm$ 0,28 <sup>B</sup>	
Edad entrada transición (semanas)	3,03 $\pm$ 0,11 <sup>a</sup>	4,00 $\pm$ 0,76 <sup>b</sup>	4,17 $\pm$ 0,73 <sup>A</sup>	2,91 $\pm$ 0,06 <sup>B</sup>	3,17 $\pm$ 0,17 <sup>B</sup>	3,83 $\pm$ 0,83 <sup>a</sup>	3,07 $\pm$ 0,12 <sup>b</sup>	

(INT: integrada, LIB: Libre, CS: Castellón, VLC: Valencia, AL: Alicante, PL: Producción de lechones, TL: Transición de lechones, kg: kilogramos. Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P\leq 0,05$ ))

Por provincias ( $P < 0,05$ ), son las explotaciones de la provincia de Valencia, las que reciben a los lechones con menos peso seguidas de las explotaciones de Castellón y de Alicante. Por orientación productiva las diferencias también son significativas ( $P < 0,01$ ). Los pesos de entrada de los lechones a transición en los ciclos cerrados son muy superiores que los pesos a la llegada a las transiciones de lechones independientes.

En lo que respecta a la procedencia de los lechones, el 73,33% de las transiciones se nutren de lechones procedentes de una misma explotación mientras que el 26,67% proceden de varias. No se han observado diferencias significativas según la provincia ( $P = 0,1121$ ), el tipo de explotación ( $P = 0,3271$ ) ni la organización de la crianza ( $P = 0,5222$ ).

❖ Duración de la transición

La duración media del periodo de transición es de 1,26 meses con un error estándar de 0,07. Por provincias no se observan diferencias significativas ( $P = 0,8474$ ) pero sí en función de la organización de la crianza ( $P < 0,05$ ), ya que las explotaciones que funcionan por libre tienen una transición más larga ( $1,50 \pm 0,50$  meses) que las explotaciones integradas ( $1,24 \pm 0,70$  meses).

❖ Bajas durante la transición

De las 42 explotaciones que han respondido a esta cuestión, se ha obtenido una media de  $3,15 \pm 0,32\%$ . Por provincias, por tipo de explotación y por organización de la crianza los resultados no son significativos ( $P = 0,1146$ ,  $P = 0,6341$  y  $P = 0,9964$  respectivamente). Los resultados de la muestra para este parámetro son ligeramente mejores (0,50 puntos porcentuales más baja) que los aportados por Dueñas (2008).

### 3.1.6.7. El cebo

❖ Edad y peso entrada en cebo

La edad y el peso de entrada al cebadero no ha sido analizada únicamente en los cebaderos independientes, sino también en los cebaderos de los ciclos cerrados.

El peso medio global de entrada es de 19,79 kg. Este peso es significativamente superior ( $P < 0,01$ ) en las explotaciones libres que en las integradas. En lo que respecta a la provincia ( $P < 0,01$ ), las explotaciones de la provincia de Alicante son las que presenta una media más elevada. Por otra parte se ha observado que en los ciclos cerrados ( $P < 0,05$ ), los lechones entran a cebo con mayor peso que en los cebaderos independientes (**Tabla 78**).

**Tabla 78.-** Peso y edad media  $\pm$  error estándar de los lechones a su llegada a cebo. Año 2006

	Organización crianza		Provincia			Orientación productiva		
	INT	LIB	CS	VLC	AL	CEB	CC	TL
Peso entrada cebo (kg)	18,66 $\pm$ 0,15 <sup>a</sup>	23,04 $\pm$ 0,71 <sup>b</sup>	19,8 $\pm$ 0,29 <sup>A</sup>	18,95 $\pm$ 0,38 <sup>A</sup>	23,5 $\pm$ 1,36 <sup>B</sup>	18,77 $\pm$ 0,17 <sup>a</sup>	24,09 $\pm$ 0,90 <sup>b</sup>	19,68 $\pm$ 0,58 <sup>a</sup>
Edad entrada cebo (semanas)	8,07 $\pm$ 0,05 <sup>A</sup>	9,62 $\pm$ 0,26 <sup>B</sup>	8,5 $\pm$ 0,12	8,26 $\pm$ 0,13	8,81 $\pm$ 0,36	8,2 $\pm$ 0,07 <sup>A</sup>	9,62 $\pm$ 0,30 <sup>B</sup>	8,23 $\pm$ 0,21 <sup>A</sup>

(INT: integrada, LIB: Libre, CS: Castellón, VLC: Valencia, AL: Alicante, CEB: Cebaderos, CC: Ciclo cerrado, TL: Transición de lechones, kg: kilogramos. Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

La edad media de llegada a cebo es de 8,44 semanas con un error estándar de 0,09. Al igual que sucede con el peso, en las explotaciones libres los animales llegan con mayor edad que en las explotaciones integradas. Por provincias ( $P < 0,05$ ), las explotaciones de la provincia de Valencia son las que reciben los animales más jóvenes, seguidas de las explotaciones de Castellón y en último lugar las de Alicante.

Los cebaderos de la C.V., se abastecen de lechones procedentes de una misma explotación en el 69,41% de los casos, mientras que el 30,59% restante indicaron varias procedencias. No se han observado diferencias significativas según la provincia ( $P = 0,2571$ ) ni la organización de la crianza ( $P = 0,5314$ ).

#### ❖ Duración del cebo y peso al sacrificio

La duración media del engorde ( $\pm$  error estándar) es de  $4,40 \pm 0,05$  semanas. Analizando esta variable según la organización de la crianza ( $P = 0,5285$ ) y la provincia ( $P = 0,5214$ ) no se observan diferencias significativas, pero si en función de la orientación productiva ( $P < 0,01$ ). Mientras que en los ciclos cerrados el cebo dura 5 meses, en los cebaderos independientes dura 4,39 meses.

En el 1,74% de las explotaciones los engorden duran menos de 100 días. Corresponden a cebaderos independientes que han introducido lechones con un peso medio de 22,17 kg y los llevan hasta un peso medio de 103,33%. En el extremo opuesto contamos con el 29,30% cuyo engorde supera los 140 días. Entran los lechones con un peso medio de 18,63 kg y los sacan con 104,93 kg.

El peso medio de salida de los cerdos de los cebaderos con destino al matadero es de  $104,88 \pm 0,33$  kg. Se observan ligeras variaciones entre las orientaciones productivas ( $P < 0,01$ ), siendo el peso de salida superior en los cebaderos independientes ( $104,92 \pm 0,34$  kg) que en las explotaciones de ciclo cerrado ( $103,75 \pm 1,25$  kg). A pesar de encontrar pesos medios de salida más elevados en las explotaciones integradas ( $105,13 \pm 0,36$  kg) que en las explotaciones libres ( $104,19 \pm 0,77$  kg) las diferencias no son significativas ( $P = 0,1161$ ).

### 3.1.7. El manejo de la alimentación

#### 3.1.7.1. Alimentación de los reproductores

En lo que respecta a la alimentación de los reproductores, se ha diferenciado el nivel de restricción entre *ad-libitum* o con restricción, la forma de presentación (harina, granulado y migajas) y el tipo de pienso utilizado.

Alrededor del 5% de las explotaciones utilizan el mismo tipo de pienso para todas las cerdas independientemente de su estado fisiológico. Este planteamiento, necesario cuando la infraestructura y las instalaciones no permiten el manejo de dos dietas diferentes, implica mayor deterioro de la condición corporal y aumento de los períodos improductivos.

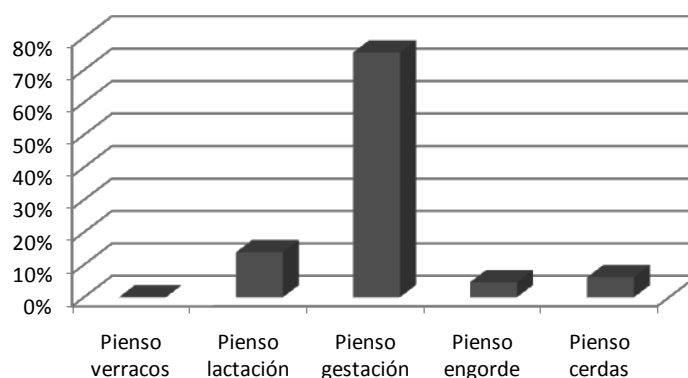
Lo más habitual es la utilización de dos tipos de piensos diferentes, uno exclusivo para la maternidad y otro que comparten las cerdas de gestación, cubrición y los verracos. La forma



de presentación más común en todos los estados es la harina seguido del granulado. Las migajas se han encontrado en muy pocas explotaciones. La alimentación húmeda está más extendida que la seca. No se han observado diferencias significativas en la forma de alimentación según el tipo de explotación ( $P=0,1594$ ), organización de la crianza ( $P=0,9896$ ) ni provincia ( $P=0,1129$ ).

El pienso utilizado con mayor frecuencia en las cerdas en la fase de cubrición es el de gestación, en un 75,38%. El pienso de lactación con una frecuencia de uso de 13,85%, el de engorde, con un 4,62% y el específico de cubriciones son más raros (**Figura 247**). La utilización de pienso de cebo está recomendada por algunos autores hasta llegar a la primera cubrición (Carrión *et al.*, 1996). Sin embargo, la mayoría aconsejan el empleo del pienso de reproductoras gestantes al incorporar las cerdas a la actividad productiva. No se han observado diferencias significativas en la forma de alimentación según el tipo de explotación ( $P=0,1744$ ), organización de la crianza ( $P=0,9746$ ) ni provincia ( $P=0,2129$ ).

**Alimentación cubrición**

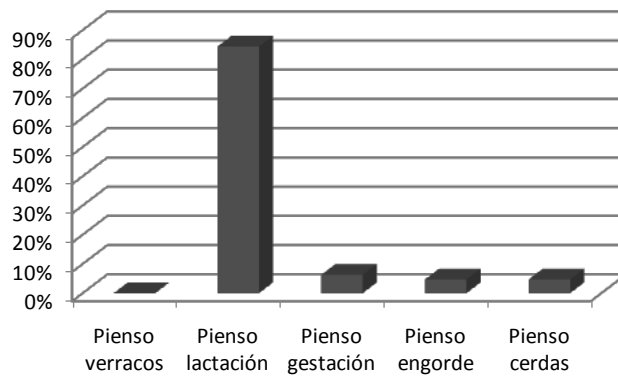


**Figura 247.-** Tipos de pienso empleados en las cerdas en fase de cubrición. Año 2006

En lo que respecta a la cantidad de pienso consumido en esta fase, el 21,62% de los ganaderos suministran a voluntad mientras que el resto racionan (no se observan diferencias significativas según el tipo de explotación, provincia ni organización de la crianza, con  $P=0,1224$ ,  $P=0,4137$  y  $P=0,5412$  respectivamente).

Para la alimentación de cerdas en fase de maternidad (**Figura 248**), en el 84,38% de las granjas utilizan pienso específico de maternidad, el resto de piensos están poco representados ya que el de gestación es el único que supera el 6%. A pesar de ser una fase con grandes requerimientos energéticos, en el 83,78% de las explotaciones se restringe la alimentación. La alimentación *ad-libitum* es más frecuente en las producciones de lechones (13,64%) que en los ciclos cerrados (20%). Entre las explotaciones libres e integradas no se observan diferencias significativas ( $P=0,1224$ ).

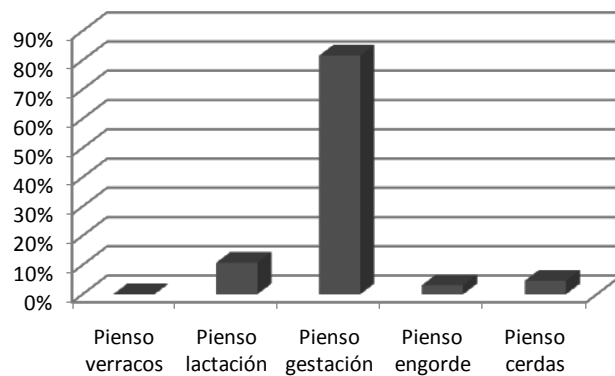
### Alimentación maternidad



**Figura 248.-** Tipos de piensos que se emplean en las maternidades. Año 2006

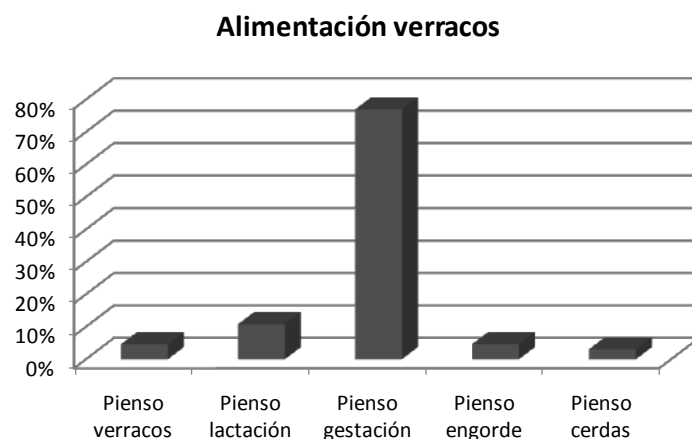
Para las cerdas en fase de gestación (**Figura 249**) está muy generalizada la utilización de un pienso específico para gestación (81,54%) y la restricción del alimento (72,97%). No se han observado diferencias significativas entre la orientación productiva ( $P=0,9874$ ), la organización de la crianza ( $P=0,5287$ ), ni la provincia ( $P=0,5471$ ) en esta etapa.

### Alimentación gestación



**Figura 249.-** Tipos de piensos empleados en las cerdas de gestación. Año 2006

La gran mayoría de las explotaciones consultadas (81%) suministran el pienso a los verracos con restricción. Todos consideran imprescindible evitar el engrasamiento al que lleva una alimentación *ad-libitum* de los verracos, como la que se distribuye en el 19% de las granjas visitadas. Los ganaderos son conscientes de que una ganancia excesiva de peso es una de las causas importantes para la eliminación de los mismos, por el problema que supone en la hembra este exceso de peso en la monta natural y por los fallos en los aplomos que acarrea. Esta práctica sería correcta si la concentración energética del pienso de verracos fuese muy baja. Esta posibilidad es bastante remota como lo demuestra el hecho de que se utiliza pienso de cerdas gestantes (76,92%) o pienso único de reproductores (3,08%), tal como se observa en la **Figura 250**.



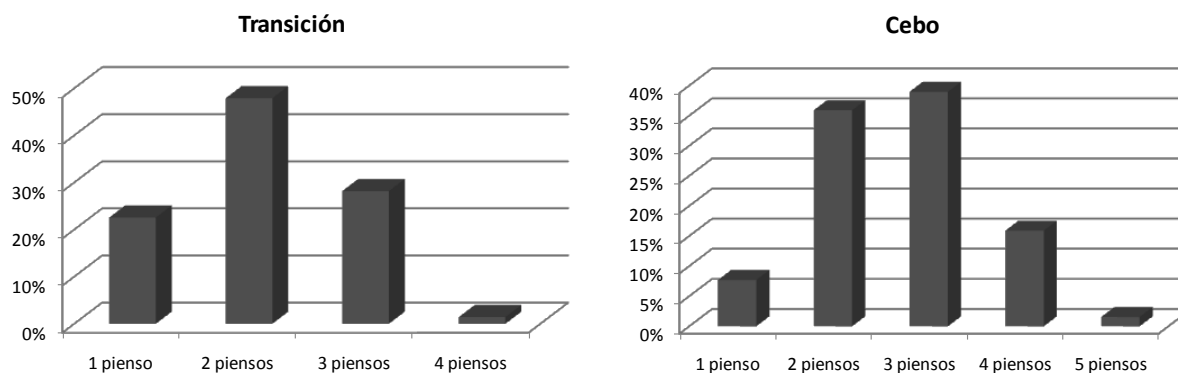
**Figura 250.-** Tipos de pienso empleados para la alimentación de los verracos. Año 2006

Las granjas en las que con más frecuencia aparece el suministro de alimento a voluntad son las productoras de lechones (26,67%). A pesar de no haberse encontrado diferencias significativas con respecto a la organización de la crianza, se observa una mayor frecuencia en las explotaciones libres (20%) que en las integradas. Cabe destacar también el porcentaje de explotaciones libres que utilizan para los verracos el mismo pienso que en el cebo (6,98%). Son pocas las explotaciones que utilizan un pienso único y exclusivo para los verracos (4,61%). En el 76,92% de los casos utilizan el mismo pienso que las cerdas de gestación. En la mayoría de los casos sin conocer o sin valorar que pueden ser deficitarios para las necesidades de los machos, aunque es perfectamente comprensible en el caso de machos utilizados exclusivamente como recela. El segundo pienso más utilizado, es el de las cerdas en lactación pero ya con un porcentaje mucho más bajo (10,77%).

Independientemente del tipo de explotación y de la organización de la crianza, el pienso en forma de harina es la presentación más frecuente seguida del pienso granulado. El pienso en forma de migajas está muy poco extendido. En lo que respecta a la forma de distribución hay un predominio del pienso en forma húmeda (61,22%) sobre el pienso seco.

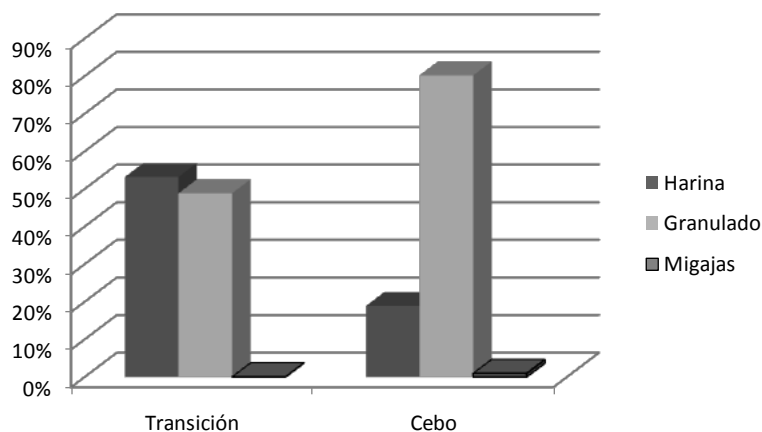
### 3.1.7.2. Alimentación de los animales de abasto

En todos los cebaderos y transiciones de lechones llevan a cabo una alimentación *ad-libitum* o a libre disposición de los cerdos. Con respecto al número de piensos (**Figura 251**), la utilización de un único pienso no está muy extendido puesto que el porcentaje es de 22,54% en las transiciones y del 7,69% en los cebaderos. En las transiciones lo más habitual es la utilización de dos piensos mientras que en los cebaderos se observa porcentajes similares en las explotaciones que utilizan dos y tres piensos durante todo el ciclo. En el 47,89% de las transiciones utilizan dos tipos de piensos, primero el pre-estárter y luego un pienso estándar. Sin embargo, en el 28,17% de las transiciones utilizan pienso pre-estárter y dos piensos estándares diferentes. Sólo el 22,54% de las transiciones utilizan además un pienso lactoiniciador, debido a su elevado coste, que disminuye la rentabilidad por lechón.



**Figura 251.-** Número de piensos utilizados en la transición y cebo. Año 2006

En cuanto al tipo de pienso que se suministra en los cebaderos (**Figura 252**), el pienso en gránulo es preferido por el 80,19% de las explotaciones, seguido por un tipo de pienso en harina (18,87%). No se han observado diferencias significativas entre los cebaderos y los cebos de los ciclos cerrados ( $P=0,1247$ ) ni entre los libres y los sometidos a integración ( $P=0,5891$ ).



**Figura 252.-** Tipo de pienso suministrado en transición y cebo. Año 2006

En transición no hay una preferencia entre el tipo de pienso utilizado ya que el pienso en gránulo y en harina presentan porcentajes similares. Destaca que no se ha encontrado ninguna transición que utilice el pienso en migajas. Tampoco se han observado diferencias significativas entre el tipo de explotación ( $P=0,4174$ ), la organización de la crianza ( $P=0,8524$ ) ni entre provincias ( $P=0,7419$ ).

En ninguna de las explotaciones visitadas se ha observado la utilización de la alimentación líquida. Este tipo de alimentación se encuentra particularmente desarrollado en Alemania, Francia, Holanda, Bélgica, Dinamarca e Inglaterra donde se estima que más del 37% de los cerdos de engorde producidos en estos 6 países son alimentados en forma líquida (Lizardo, 2003), ya que estos sistemas posibilitan la utilización de co-productos de la industria agroalimentaria, permitiendo importantes ahorros en el coste de producción, logrando además un racionamiento ajustado a las necesidades nutricionales de los cerdos, con las ventajas que ello supone en la calidad de la canal y en la reducción del impacto ambiental. Probablemente la escasa utilización del sistema de alimentación líquida se deba a que es

necesaria una inversión importante y personal más especializado, por eso Lizardo (2003) aconseja este sistema sólo cuando la dimensión de la explotación justifique la inversión.

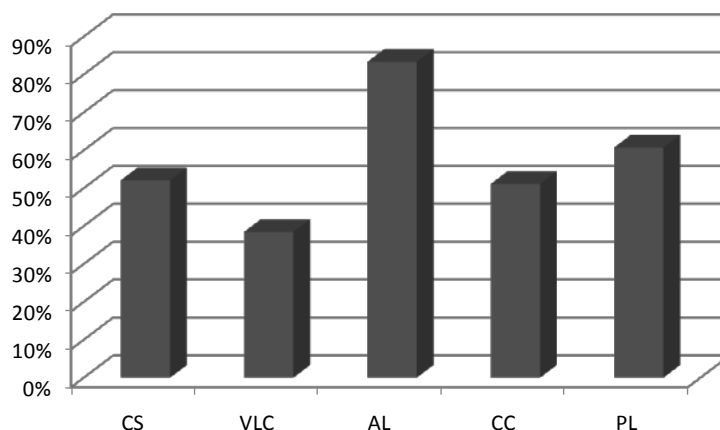
### 3.1.8. El manejo sanitario de las explotaciones porcinas

#### ❖ Manejo sanitario de los reproductores

Para caracterizar el manejo sanitario de las explotaciones porcinas de la muestra, se ha tenido en cuenta principalmente tres aspectos, la realización de cuarentena, la identificación de los animales y la descripción de los planes vacunales.

#### Cuarentena

Desde un punto de vista sanitario el primer manejo al que es preciso someter a los animales cuando entran en la explotación es la cuarentena, ya que permite evidenciar problemas sanitarios latentes y adaptar a los animales al estatus sanitario de la explotación de destino. Una vez superada esta fase, ya se pueden introducir en la explotación. Cada granja posee una carga microbiana específica y la introducción de animales nuevos puede originar un desequilibrio sanitario en la explotación y en dichos individuos, con una repercusión productiva y económica. A pesar de la importancia que para una explotación tiene el someter a cuarentena las nuevas adquisiciones de los machos y hembras reproductoras, los ganaderos no son conscientes de dicha importancia como otra medida más para salvaguardar la bioseguridad de la explotación ya que, casi la mitad de las granjas (45,21%) no realiza una cuarentena. Por provincias Alicante presenta una mayor conciencia ( $P < 0,05$ ) sobre la importancia de este tema (**Figura 253**). Por orientaciones productivas ( $P < 0,01$ ) resulta una frecuencia superior en las producciones de lechones que en los ciclos cerrados. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes sistemas de cría. Estos porcentajes tan reducidos permiten concluir que el manejo sanitario en las granjas de la muestra es bastante deficiente.



**Figura 253.**- Frecuencia de realización de cuarentena según la provincia y la orientación productiva. Año 2006 (CS: Castellón, VLC: Valencia, AL: Alicante, CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de lechones. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ))

## Identificación

Disponer de los reproductores de la explotación identificados individualmente es una condición básica para hacer un seguimiento sanitario y productivo a cada animal. A pesar de ser obligatorio por la legislación, un 6,06% de las explotaciones visitadas no tenían correctamente identificados a los reproductores. Todas ellas se tratan de explotaciones libres ( $P < 0,01$ ) por lo que se puede concluir que las explotaciones dirigidas por integradoras identifican sus reproductores con más frecuencia que las que operan por libre. Con respecto al tipo de explotación no se observan diferencias significativas ( $P = 0,7414$ ) aunque el porcentaje es algo menor en los ciclos cerrados.

En cuanto al sistema de identificación utilizado todos ellos emplean el crotal auricular que es de fácil uso y de bajo coste y el martillo tatuador para los animales con destino a matadero. Sistemas más modernos como la utilización electrónica no se ha encontrado en ninguna explotación de las visitadas.

## Planes vacunales

Un buen plan de vacunaciones debe formar parte de cualquier protocolo sanitario de bioseguridad de una explotación porcina. Incluyen la inmunización frente a enfermedades que afectan tanto a los reproductores como a la descendencia, como es el caso de la rinitis atrófica, la colibacilosis y la clostridiosis. La vacuna más frecuentemente utilizada en estas explotaciones es frente a la enfermedad de Aujeszky. El hecho de que la aplicación sea obligatoria influye probablemente en que sea utilizada en el 100% de las explotaciones. La inmunización frente a la Parvovirus y el Mal Rojo (en la mayoría de los casos incluidas ambas en la misma vacuna) también se aplica en la totalidad de las explotaciones. Las otras vacunas presentes en la muestra son frente a: colibacilosis y clostridiosis (también aplicadas en una misma vacuna) en un 85,92%, Rinitis en el 61,97%, PRRS en el 57,75% y frente a Mycoplasma en el 40,91%.

El plan vacunal más empleado es el que incluye todas las vacunas mencionadas excepto la de Mycoplasma (25,35%). Le sigue en importancia el programa que abarca la inmunización frente a Parvovirus-Mal Rojo, Rinitis, Clostridios-Colibacilosis y Aujeszky (15,49%). El plan vacunal que incluye todas las vacunas se utiliza en el 11,27% de las explotaciones. Analizando los programas vacunales en función de la organización de la crianza, la diferencia estriba en el segundo programa más utilizado. Mientras que en las explotaciones integradas el más frecuente es el programa 6 (**Tabla 79**), en las explotaciones libres destaca el programa 10. Por provincias, en Castellón y Valencia se aplican mayoritariamente los programas 4 y 6 mientras que en Alicante el programa más destacado es el número 10. Por tipo de explotación ( $P < 0,001$ ) es donde se observan más diferencias significativas puesto que los dos programas más utilizados en los ciclos cerrados son el 1 y 5 mientras que en las producciones de lechones son el 4 y 6 los programas más comunes.

**Tabla 79.- Planes vacunales empleados en las explotaciones. Año 2006**

	MEDIA	INT	LIBRE	CS	VLC	AL	CC	PL
1- PA-MR,RI, PR, CO-CL, AU, MY	11,27%	8,33%	13,04%	12,77%	0,00%	18,18%	15,91%	3,70%
2- PA-MR,RI, CO-CL, AU, MY	2,82%	4,17%	2,17%	4,26%	0,00%	0,00%	4,55%	0,00%
3- PA-MR, PR, CO-CL, AU, MY	5,63%	4,17%	6,52%	6,38%	0,00%	9,09%	9,09%	0,00%
4- PA-MR, RI, PR, CO-CL, AU	25,35%	33,33%	21,74%	23,40%	38,46%	18,18%	15,91%	40,74%
5- PA-MR, RI, PR, CO-CL, AU	1,41%	0,00%	2,17%	0,00%	0,00%	9,09%	2,27%	0,00%
6- PA-MR, RI, CO-CL, AU	15,49%	25,00%	10,87%	14,89%	23,08%	9,09%	13,64%	18,52%
7- PA-MR, PR, CO-CL, AU	9,86%	16,67%	6,52%	10,64%	15,38%	0,00%	6,82%	14,81%
8- PA-MR, CO-CL, AU, MY	2,82%	0,00%	4,35%	4,26%	0,00%	0,00%	4,55%	0,00%
9- PA-MR, RI, PR, AU	2,82%	0,00%	4,35%	4,26%	0,00%	0,00%	2,27%	3,70%
10- PA-MR, CO-CL, AU	12,68%	0,00%	17,39%	10,64%	7,69%	27,27%	13,64%	11,11%
11- PA-MR, PR, AU	2,82%	4,17%	2,17%	2,13%	7,69%	0,00%	2,27%	3,70%
12- PA-MR, RI, AU	2,82%	0,00%	4,35%	2,13%	7,69%	0,00%	4,55%	0,00%
13- PA-MR, AU	4,23%	4,17%	4,35%	4,26%	0,00%	9,09%	4,55%	3,70%

(PA-MR: Parvovirus- Mal rojo; RI: rinitis; PR: PRRS; CO-CL: Clostridios-Colibacilosis; MY: Mycoplasma; AU: Enfermedad de Aujeszky, INT: Integrado, LIB: Libre, CS: Castellón, VLC: Valencia, AL: Alicante, CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de lechones)

#### ❖ Manejo sanitario de los lechones

La vacunación en los lechones no está muy generalizada puesto que son muchas las explotaciones que no aplican ningún tipo de vacuna a los lechones. El 35,44% de las explotaciones vacunan frente a Mycoplasmas y el 19,74% vacunan frente a la enfermedad de Aujeszky antes de que entren los lechones en cebo. Esto es comprensible puesto que la primera vacuna frente Aujeszky es obligatoria según el Real Decreto 360/2009 a partir de las 10 o 12 semanas de vida, y la segunda vacunación entre tres y cuatro semanas después.

Los ganaderos de los ciclos cerrados ( $P<0,01$ ) tienen una mayor preocupación sobre el comportamiento de los animales que producen durante la fase de cebo que los ganaderos de las transiciones de lechones ya que el porcentaje de vacunaciones es significativamente superior tal como se observa en la **Tabla 80**. Con respecto a la organización de la crianza ( $P<0,05$ ), las explotaciones libres tienen un porcentaje ligeramente superior de vacunación que las explotaciones que se encuentran sometidas a una integración. Analizando los resultados por provincias ( $P<0,01$ ) destaca Castellón con un mayor porcentaje de vacunaciones.

**Tabla 80.- Frecuencia de vacunación en lechones de transición. Año 2006**

TRANSICIÓN	Media	INT	LIB	CS	VLC	AL	CC	TL
<i>Mycoplasma spp.</i>	35,44%	30,30%	37,21%	43,48%	15,00%	38,46%	42,50%	26,32%
Aujeszky	19,74%	15,63%	21,43%	26,67%	10,53%	8,33%	25,64%	13,51%

(INT: Integrado, LIB: Libre, CS: Castellón, VLC: Valencia, AL: Alicante, CC: Ciclo cerrado, TL: Transiciones de lechones, CEB: Cebaderos)

#### ❖ Manejo sanitario de los animales de cebo

La práctica del manejo todo dentro- todo fuera la realizan el 82,11% de los cebaderos. Hay una gran diferencia ( $P<0,001$ ) entre los cebaderos independientes y los cebaderos de los

ciclos cerrados. Mientras que en los cebaderos independientes el porcentaje se acerca a la totalidad (98,27% de las granjas), en los ciclos cerrados el porcentaje desciende un 20%.

Tal como se puede observar en la **Tabla 81**, casi en la totalidad de los cebaderos se vacuna frente a la enfermedad de Aujeszky (99,54%). La única explotación que no vacuna de Aujeszky es una granja de ciclo cerrado en la que se ha vacunado a los lechones en durante la transición.

**Tabla 81.-** Frecuencia de vacunación en cerdos de cebo. Año 2006

CEBO	Media	INT	LIB	CS	VLC	AL	CC	CEB
Aujeszky	99,54%	100,00%	98,15%	99,24%	100,00%	100,00%	97,78%	100,00%
1 vacuna	7,39%	7,69%	2,27%	10,92%	2,74%	0,00%	13,33%	6,36%
2 vacunas	57,14%	55,13%	65,91%	51,26%	67,12%	54,55%	60,00%	56,64%
3 vacunas	34,48%	37,18%	27,27%	36,98%	28,77%	45,45%	23,33%	36,42%
4 vacunas	0,99%	0,00%	4,55%	0,84%	1,37%	0,00%	3,34%	0,58%

(INT: Integrado, LIB: Libre, CS: Castellón, VLC: Valencia, AL: Alicante, CC: Ciclo cerrado, TL: Transiciones de lechones, CEB: Cebaderos)

La diferencia de los programas sanitarios que se realizan en los cebaderos estriba en el número de veces que vacunan a lo largo de todo el ciclo. Se ha observado desde explotaciones que aplican sólo una vacuna de Aujeszky hasta explotaciones que aplican hasta cuatro (una al mes) a pesar de que la legislación obligue un mínimo de dos aplicaciones. Con respecto a la organización de la crianza ( $P=0,2154$ ), provincia ( $P=0,9876$ ) y tipo de explotación ( $P=0,1545$ ) no se han observado diferencias significativas.

### 3.1.9. La gestión en las explotaciones

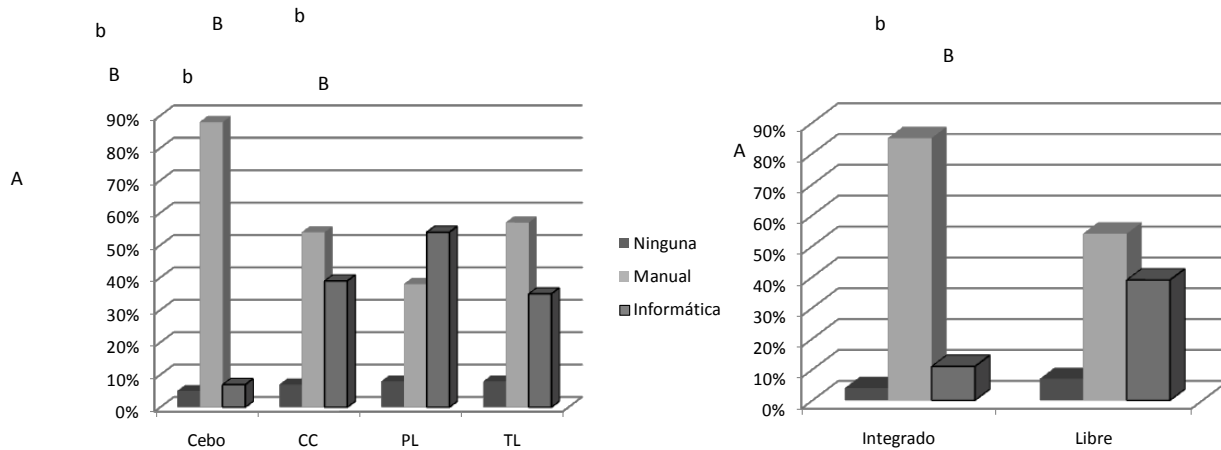
En el siguiente apartado se ha caracterizado la gestión llevada a cabo en las explotaciones porcinas visitadas.

#### ❖ Forma de gestión

Del total de explotaciones que han respondido a esta cuestión, es sorprendente que todavía un 6,01% reconoce no llevar ningún registro de datos para obtener información sobre el funcionamiento de la explotación y un 73,85% utiliza un sistema manual (apuntes, cuadernos, etc.). Sólo un 20,14% utiliza algún tipo de programa informático que le facilita la gestión.

El porcentaje de gestión manual es muy superior en lo cebaderos ( $P<0,001$ ). En lo que respecta a la gestión informática hay un mayor predominio en las explotaciones de producción de lechones. Si se tiene en cuenta el sistema de organización de la crianza ( $P<0,05$ ), destaca el predominio de la gestión manual en las explotaciones integradas. En las explotaciones que funcionan por libre hay porcentajes similares en ambos sistemas de gestión (**Figura 254**).





**Figura 254.-** Forma de gestión según el tipo de explotación y el sistema de organización de la crianza. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Por provincias (**Tabla 82**), se observan diferencias significativas ( $P < 0,05$ ), siendo Alicante la provincia que presenta un mayor porcentaje de explotaciones sin ningún tipo de gestión. Sin embargo, presenta el mayor porcentaje de explotaciones con gestión informatizada. Analizando la gestión en función de la antigüedad de las explotaciones ( $P < 0,05$ ), cabe destacar que las explotaciones con más de 30 años de antigüedad presentan un mayor porcentaje de explotaciones sin ningún tipo de gestión. Paradójicamente presentan también el mayor porcentaje de gestión informática.

**Tabla 82.-** Forma de gestión de las explotaciones según la provincia y la antigüedad. Año 2006

	Ninguna		Manual		Informática	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<b>Provincia</b>						
Castellón	13	8,13% <sup>a</sup>	117	73,13% <sup>A</sup>	30	18,75% <sup>a</sup>
Valencia	1	1,01% <sup>b</sup>	81	81,82% <sup>A</sup>	17	17,17% <sup>a</sup>
Alicante	3	12,50% <sup>a</sup>	11	45,83% <sup>B</sup>	10	41,67% <sup>b</sup>
<b>Rango de antigüedad</b>						
1-10 años	1	3,45% <sup>A</sup>	25	86,21% <sup>a</sup>	3	10,34% <sup>A</sup>
11-30 años	9	5,06% <sup>A</sup>	134	75,28% <sup>a</sup>	35	19,66% <sup>B</sup>
>30 años	7	9,21% <sup>B</sup>	50	65,79% <sup>b</sup>	19	25,00% <sup>B</sup>

Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

#### ❖ Tipo de gestión

En cuanto al tipo de gestión que dicen llevar a cabo los ganaderos de porcino, más del 78% gestiona su explotación sólo con aspectos técnicos, mientras que un 20,68% gestiona su explotación tanto técnica como económicamente. El porcentaje de explotaciones que sólo llevan una gestión exclusivamente para aspectos económicos es muy reducido, no alcanzando el 1% de las explotaciones visitadas.

Estos datos difieren de los encontrados por Láinez (1998), en los que un 60% de las granjas llevaban a cabo simultáneamente la gestión técnica y económica, un 22% hacían sólo gestión técnica y un 19% la realizaban sólo económica. Esta variación se puede explicar debido

al aumento de explotaciones en régimen de integración, sobre todo los cebaderos en las que la gestión económica es asumida por las empresas integradoras. En función de la organización de la crianza ( $P=0,1474$ ), de la provincia ( $P=0,1125$ ) y de la antigüedad de las explotaciones ( $P=0,3365$ ) no se han encontrado diferencias significativas.

❖ Programas informáticos

Del total de explotaciones que realizaban una gestión informatizada, (54 explotaciones, 20,14% del total), facilitaron el nombre del programa utilizado 50. Un 10% de las explotaciones emplean las hojas de cálculo de Microsoft Office Excel, un 6% emplean programas personalizados y un 2% un programa exclusivo de contabilidad. El resto utilizan programas específicos desarrollados para la producción porcina. Se observa el predominio de un programa presente en el 38% de ellas (FARM). Le siguen en frecuencia de empleo dos programas presentes en el 12% de las explotaciones GUALS y GTEPWIN. El resto de programas (Personalizados, BIOSOFT, ZAP, PIGTALES, ISAGRI, ISAPORC y Contaplus) están presentes en menos del 6% de las granjas.

❖ La tecnología en las explotaciones

Otro de los aspectos que se incluyó en el cuestionario, es el nivel tecnológico del ganadero: si dispone de ordenador, si utiliza dicho ordenador, si accede a Internet y si dispone de correo electrónico. Los resultados se muestran en la **Tabla 83**.

**Tabla 83.**- La tecnología en las explotaciones porcinas visitadas. Año 2006 (CC: Ciclo cerrado, PL: Producción de lechones, TL: Transición de lechones)

	Tiene ordenador		Utiliza ordenador		Accede a internet		Tiene correo electrónico	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Media	193	67,96%	129	45,42%	95	33,45%	72	25,35%
CEBO	105	60,69% <sup>a</sup>	65	37,57% <sup>A</sup>	51	29,48% <sup>a</sup>	36	20,81%
CC	37	82,22% <sup>b</sup>	25	55,56% <sup>B</sup>	16	35,56% <sup>a</sup>	14	31,11%
PL	23	82,14% <sup>b</sup>	19	67,86% <sup>B</sup>	14	50,00% <sup>b</sup>	11	39,29%
TL	28	73,68% <sup>a</sup>	20	52,63% <sup>B</sup>	14	36,84% <sup>a</sup>	11	28,95%
Integrado	121	59,90% <sup>A</sup>	78	38,61% <sup>a</sup>	62	30,69% <sup>A</sup>	49	24,26%
Libre	70	88,61% <sup>B</sup>	50	63,29% <sup>b</sup>	33	41,77% <sup>B</sup>	23	29,11%
Castellón	112	69,57% <sup>a</sup>	66	40,99% <sup>A</sup>	52	32,30%	38	23,60%
Valencia	60	60,61% <sup>a</sup>	48	48,48% <sup>A</sup>	34	34,34%	27	27,27%
Alicante	21	87,50% <sup>b</sup>	15	62,50% <sup>B</sup>	9	37,50%	7	29,17%
1-10 años	21	72,41% <sup>A</sup>	16	55,17% <sup>a</sup>	9	31,03%	8	27,59%
11-30 años	124	69,27% <sup>A</sup>	80	44,69% <sup>b</sup>	61	34,08%	43	24,02%
>30 años	48	63,16% <sup>B</sup>	33	43,42% <sup>b</sup>	25	32,89%	21	27,63%

Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Las explotaciones de ciclo cerrado y las de producción de lechones ( $P < 0,05$ ) son las que presentan similares porcentajes en cuanto a la presencia de ordenadores. Aunque tal como se puede observar en la **Tabla 83**, no todos los ganaderos con ordenador lo utilizan.

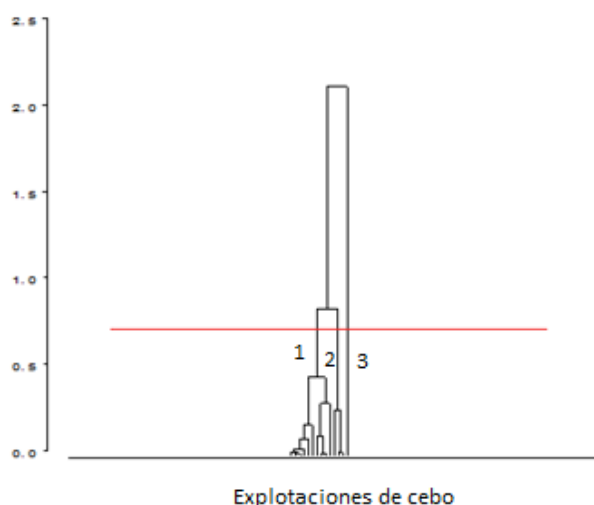
Las explotaciones que funcionan por libre tienen significativamente ( $P < 0,05$ ) un mayor porcentaje de presencia de ordenadores y una mayor frecuencia de utilización de dichos ordenadores respecto a las explotaciones sometidas a un régimen de integración. Por provincias ( $P < 0,01$ ) sólo cabe destacar el mayor porcentaje de ordenadores (por encima del 87% de las explotaciones). Si hacemos referencia al acceso a internet y la utilización de una cuenta de correo electrónico no se han observado diferencias significativas. No se observó relación alguna con la antigüedad de las explotaciones ( $P = 0,7741$ ).

### 3.2. Resultados del análisis multivariante

Tal como se ha explicado en el epígrafe 2.4.2. de material y métodos de la página 233, el análisis multivariante se ha realizado independientemente del tipo de explotación (Cebo, Ciclo cerrado, Producción de lechones y Transición de lechones. A continuación se muestran los resultados de cada uno de ellos.

#### 3.2.1. Análisis multivariante explotaciones de Cebo

Tras la realización del análisis clúster jerárquico, se ha obtenido el dendograma que se muestra en la **Figura 255**.



**Figura 255.-** Dendograma de las explotaciones de cebo

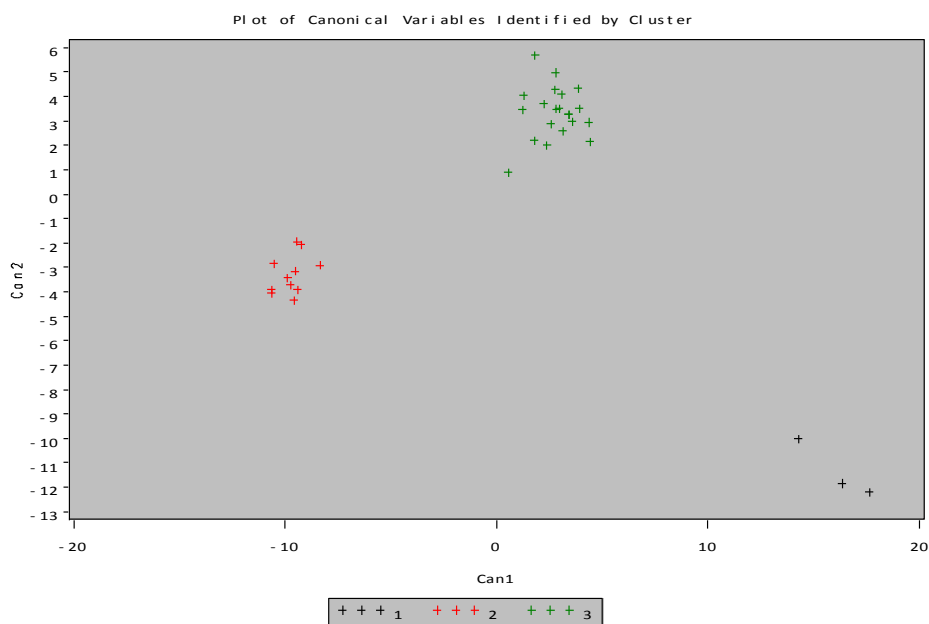
Para la determinación del número de clústers a realizar en los siguientes análisis (clúster no jerárquico y análisis discriminante), se ha tenido en cuenta tanto la imagen del dendograma como los resultados de la matriz de covarianza obtenidos en el análisis clúster jerárquico. Como se puede observar en la **Figura 255**, se han considerado finalmente tres clústers.

El resultado del análisis clúster no jerárquico se muestra en la **Tabla 84**. De los tres grupos, se observa uno mayoritario con 130 explotaciones, uno con 38 explotaciones y el tercero y menos numeroso con sólo 5 explotaciones.

**Tabla 84.-** Resumen de la aglomeración de las explotaciones de cebo

Clúster (grupo)	Frecuencia (número de explotaciones)	Distancia desde el centroide a la explotación más lejana	Clúster más cercano	Distancia entre los centroides de los clúster
1	5	11,9743	3	13,6909
2	38	13,1726	3	18,8631
3	130	16,8193	1	13,6909

En la **Figura 256**, se muestra gráficamente el resultado de la agrupación.



**Figura 256.-** Representación gráfica de la agrupación de las explotaciones de cebo

El análisis discriminante ha permitido conocer qué variables de las utilizadas son las responsables de la diferenciación de las observaciones en grupos. En la **Tabla 85** se muestra, en orden decreciente de importancia, sólo aquellas variables que han resultado estadísticamente significativas en el análisis.

**Tabla 85.-** Variables significativas del análisis discriminante de las explotaciones de cebo

Descripción	ESTADÍSTICO F	P
Nº de naves	79,77	<0,0001
Número de años que tiene la explotación	68,14	<0,0001
Edad del ganadero	65,75	<0,0001
Presencia de vallado	7,31	0,0024
Presencia de malla pajarera	7,31	0,0024
Camino de acceso estabilizado	5,35	0,0099
Silo de fibra de vidrio	5,18	0,0013
Cubierta de teja	4,11	0,0257
Suelo de <i>slat</i> parcial	4,11	0,0257
Gestión de tipo informática	4,11	0,0257
Refrigeración evaporativa: <i>cooling</i>	3,11	0,0157
Control automático de ventanas	2,98	0,015

Como se puede observar en la **Tabla 85**, es un grupo muy heterogéneo de variables donde el tamaño de la explotación (número de naves) y la antigüedad son las variables que más relevancia han tenido en el análisis seguido de la edad del ganadero.

Una vez obtenidos los grupos, se estudiaron las frecuencias y las medias de todas las variables en función de la agrupación. A continuación se muestran los resultados de las variables que han resultado significativas.

❖ Análisis de las variables según clúster en las explotaciones de cebo

El análisis multivariante ha permitido caracterizar de forma sencilla las explotaciones de cebo de porcino de la C.V., agrupándolas en tres grupos. Las variables que más importancia han tenido a la hora de realizar la agrupación son: el tamaño de la explotación (número de naves), antigüedad de la granjas y características del titular (edad y años de experiencia). Es por ello, que el clúster 1, menos numeroso, agrupa las explotaciones más grandes (con una media de 12,80 naves), el clúster 2 agrupa las explotaciones de reciente construcción mientras que el clúster 3 agrupa las explotaciones de mayor antigüedad, con una media de 29,06 años (Tabla 86).

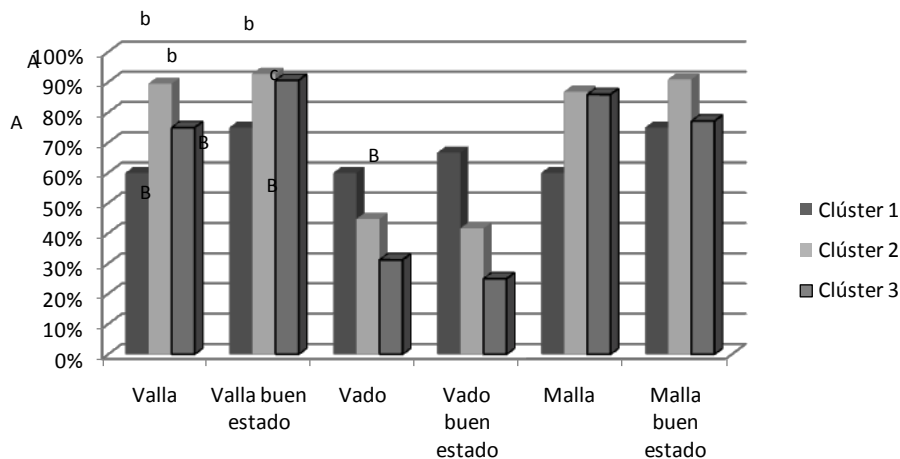
**Tabla 86.**- Edad del ganadero, años de experiencia, antigüedad y número de naves de las explotaciones de cebo según clúster. Año 2006

		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Edad ganadero	Clúster 1	42,22 <sup>a</sup>	6,87	35	52
	Clúster 2	40,20 <sup>a</sup>	8,31	30	60
	Clúster 3	48,25 <sup>b</sup>	11,80	23	77
Años de experiencia	Clúster 1	20,40 <sup>A</sup>	10,36	11	38
	Clúster 2	17,76 <sup>B</sup>	10,75	3	43
	Clúster 3	22,47 <sup>A</sup>	10,42	1	53
Antigüedad de la explotación	Clúster 1	26,60 <sup>a</sup>	4,22	20	30
	Clúster 2	10,21 <sup>b</sup>	5,19	1	19
	Clúster 3	29,06 <sup>a</sup>	5,97	20	45
Número de naves	Clúster 1	12,80 <sup>A</sup>	4,49	8	19
	Clúster 2	1,87 <sup>B</sup>	1,26	1	7
	Clúster 3	2,18 <sup>B</sup>	1,16	1	6

Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

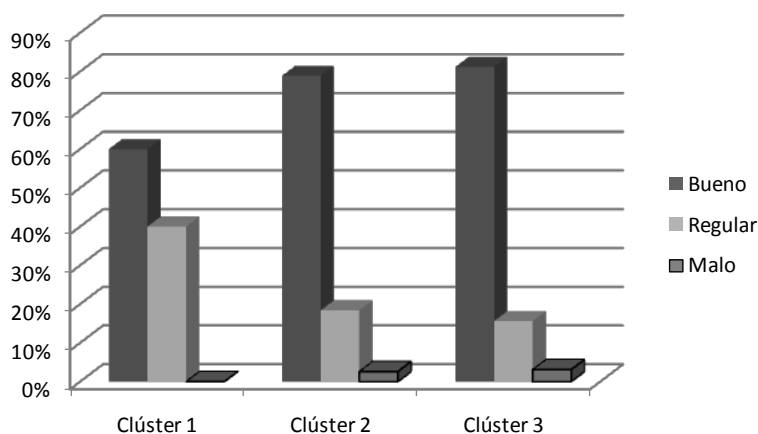
Así mismo, las características del titular (edad y años de experiencia) también están relacionadas con la antigüedad de las explotaciones, ya que los titulares más jóvenes (y en consecuencia con menos años de experiencia) se encuentran en las explotaciones con menor antigüedad (clúster 2). Por el contrario, el clúster 3, con las explotaciones más antiguas, son las que tienen los titulares con edad media más avanzada y en consecuencia más años de experiencia que en el resto de agrupaciones.

En lo que respecta a las medidas de bioseguridad (**Figura 257**), las explotaciones del clúster 2 disponen de mayores medidas de bioseguridad que las explotaciones del clúster 3. Los porcentajes tanto de la presencia de vallado, vado sanitario, malla pajarera y malla pajarera en buen estado son superiores. Las explotaciones del clúster 1 son las que menos medidas de bioseguridad presentan a excepción de la presencia del vado sanitario, cuyo porcentaje alcanza el 60%.

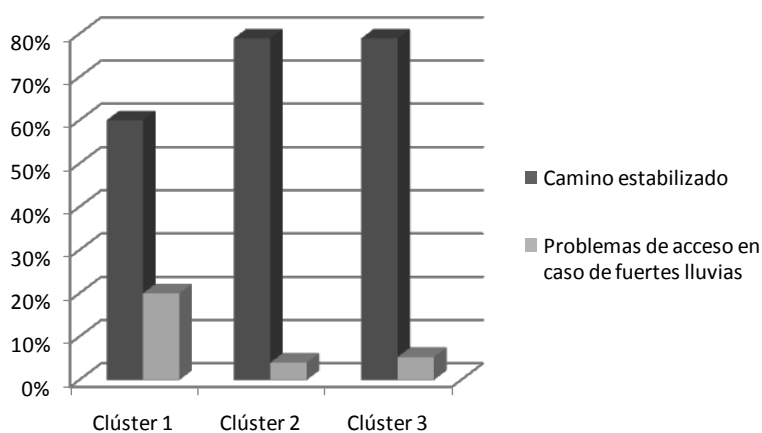


**Figura 257.-** Medidas de bioseguridad de tipo estructural de las explotaciones de cebo según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Analizando los accesos a las explotaciones, se observa que a pesar de no ser las explotaciones de mayor antigüedad, las explotaciones del clúster 1 presentan peores accesos y mayores problemas en caso de fuertes lluvias (**Figuras 258 y 259**).



**Figura 258.-** Estado de los accesos a las explotaciones según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )



**Figura 259.-** Presencia de camino estabilizado y problemas de acceso en caso de fuertes lluvias de las explotaciones de cebo según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

a

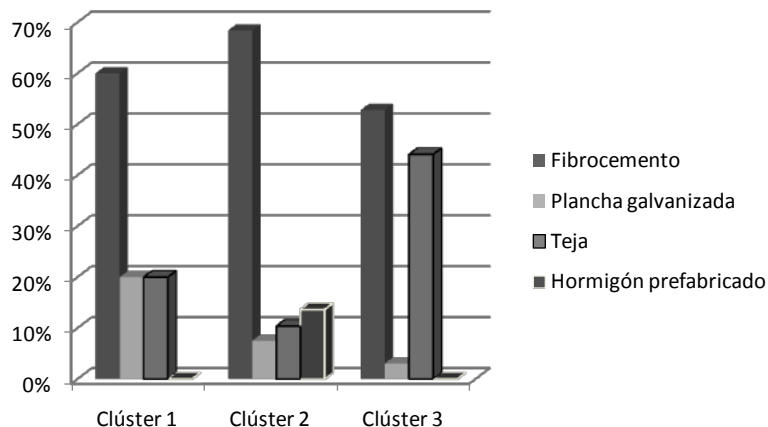
b

b

 $\beta$ 

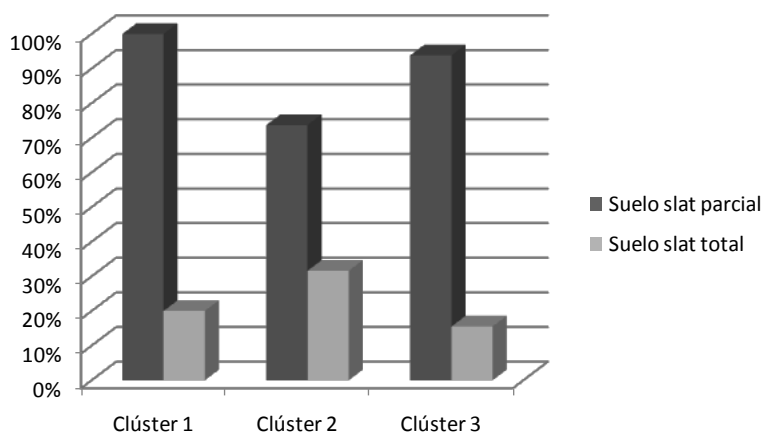
De todas las variables relacionadas con los alojamientos, instalaciones y equipamientos sólo han resultado significativas para la realización de los grupos el material empleado para la construcción de las cubiertas, el tipo de suelo y la presencia de silos de fibra de vidrio.

Tal como se observa en la **Figura 260**, el fibrocemento es el material más empleado para la construcción de las cubiertas en las explotaciones de cebo independientemente del clúster asignado; sin embargo, cabe destacar que los techos de teja son mucho más frecuentes en las explotaciones con la antigüedad media más elevada (clúster 3) y los techos de hormigón prefabricado en las explotaciones de construcción más reciente (clúster 2).



**Figura 260.-** Material de las cubiertas de las explotaciones de cebo según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Con respecto al tipo de suelo (**Figura 261**), el clúster 2 presenta el mayor porcentaje de suelos de *slat* total y el menor porcentaje de suelos con *slat* parcial. El sumatorio de ambas variables supera el 100% debido a la presencia de explotaciones cuyas naves presentan suelos de ambos tipos.

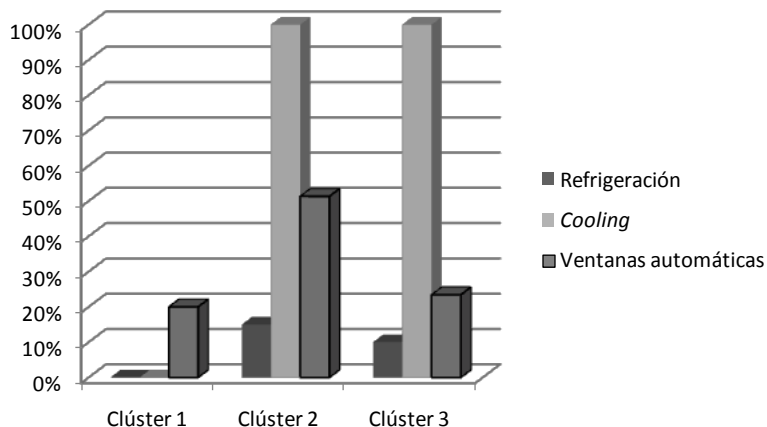


**Figura 261.-** Tipo de suelo presente en las explotaciones de cebo según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Del total de variables acerca del control ambiental, sólo resultaron significativas a la hora de realizar la agrupación, el empleo de refrigeración de tipo evaporativa mediante *cooling* y el control automático de las ventanas (**Figura 262**). Hay que destacar que las explotaciones del clúster 2, de menor antigüedad, presentan un mayor porcentaje de

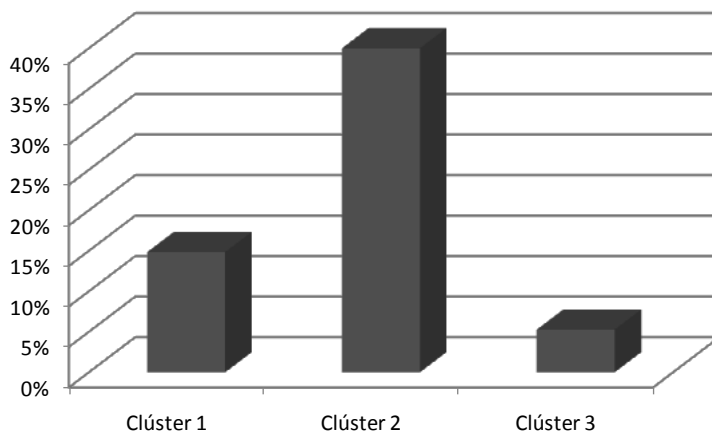


b  
 refrigeración evaporativa con *cooling* y un mayor porcentaje de ventanas reguladas automáticamente. Las explotaciones del clúster 1 carecen de sistemas de refrigeración mientras que la totalidad de explotaciones del clúster 2 y 3 disponen de sistemas de refrigeración.



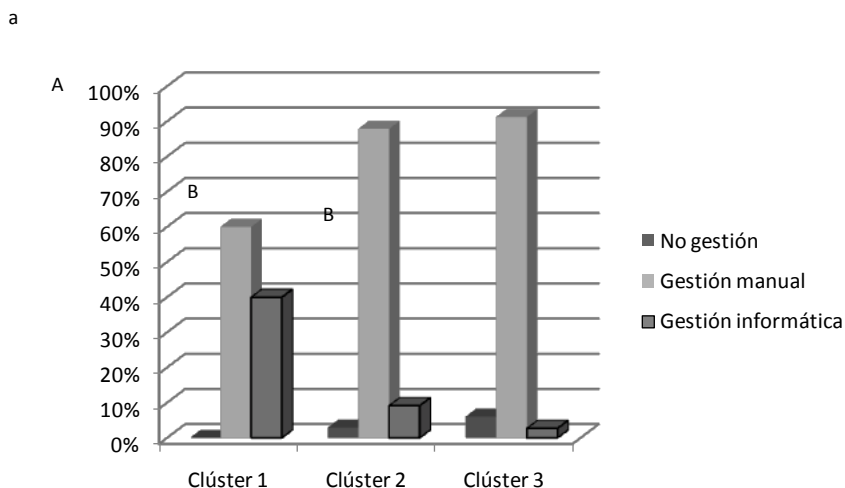
**Figura 262.-** Variables significativas de control ambiental por clúster en las explotaciones de cebo. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Con respecto al material de construcción de los silos, se observa una correlación entre la presencia de los silos de fibra de vidrio (**Figura 263**), con la antigüedad de las explotaciones, ya que el porcentaje es más elevado en las explotaciones más recientes (clúster 2) y más bajo en las explotaciones de mayor antigüedad (clúster 3).



**Figura 263.-** Porcentaje de explotaciones de cebo con silos de fibra de vidrio según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En cuanto a la gestión llevada a cabo en las explotaciones de cebo (**Figura 264**), se observa una correlación con la edad de los titulares. La totalidad de las explotaciones del clúster 1 realizan algún tipo de gestión, predominando la gestión manual sobre la gestión de tipo informática.



**Figura 264.-** Forma de gestión de las explotaciones de cebo según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En la **Tabla 87** se muestra la descripción de la "explotación tipo" o centroide de cada grupo con las variables que han dado significativo en el análisis discriminante y con aquellas variables que, a pesar de no ser significativas estadísticamente, presentan alguna diferencia entre grupos.

En lo que respecta al origen del agua utilizada, las explotaciones del clúster 2 y 3 presentan porcentaje similares tanto de agua de red como de pozo, predominando la utilización del agua de red sobre la del pozo. Por el contrario, la totalidad de las explotaciones del clúster 1 emplean exclusivamente agua de pozo, y sólo un 20% disponen además de agua de red. Esto podría ser un gran problema de abastecimiento en épocas de sequía. Para evitar problemas de suministro, la gran mayoría de estas explotaciones disponen de balsas de almacenamiento de agua que les permite almacenar grandes cantidades de agua que podrían emplear en caso de tener problemas con los pozos.

La distribución automática del pienso está bastante instaurada en las explotaciones de cebo. Se encuentra en la totalidad de las explotaciones del clúster 1 y 2. Las explotaciones del clúster 3 tienen el porcentaje más bajo (86%), aunque sigue siendo bastante elevado.

Sobre el tipo de bebedero empleado, no se observan diferencias significativas entre los clústers. Hay un mayor predominio del bebedero de tipo chupete sobre los bebederos de cazoleta de accionamiento.

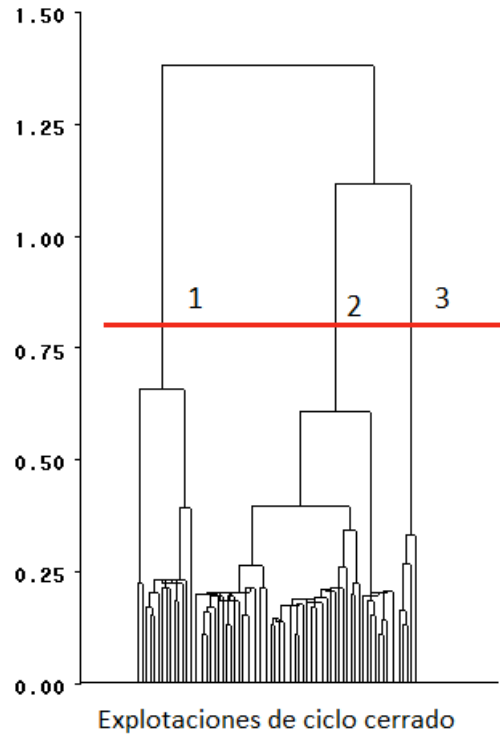
En cuanto al control ambiental, el empleo de aislantes está poco generalizado sobre todo en las paredes, situándose el porcentaje en valores inferiores al 4% (siendo el porcentaje más elevado en las explotaciones del clúster 3 con 3,85%). El porcentaje mejora si se trata de las cubiertas, ya que el porcentaje alcanza casi el 90 % en las explotaciones del clúster 2 (89,47%) y el 73,85% en el clúster 3. Por tanto, las explotaciones del clúster 2 se encuentran más aisladas del exterior. Analizando las variables sobre el control de la temperatura en el interior de las naves, se observa en las explotaciones del clúster 2 un mayor porcentaje en cuanto a la presencia de sistemas de calefacción y refrigeración. Por el contrario, las explotaciones del clúster 1 disponen de un mayor porcentaje de sistemas de extracción. Si se observa el control de las ventanas, las explotaciones del clúster 2 presentan un mayor porcentaje de ventanas reguladas automáticamente.

**Tabla 87.-** Descripción de la "explotación de cebo tipo" o centroide de cada clúster. Año 2006

Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3
<b>Características generales</b>		
Libre	Integrada	Integrada
Castellón	Valencia	Castellón
8 naves	2 naves	2 naves
Antigüedad granja: 26,60 años	Antigüedad granja: 10,21 años	Antigüedad granja: 29,06 años
Agua pozo	Agua red pública	Agua pozo
<b>Características del titular</b>		
Edad ganadero: 43,18 años	Edad ganadero: 39,22 años	Edad ganadero: 48,25 años
Años experiencia: 21,07 años	Años experiencia: 19,40 años	Años experiencia: 22,47 años
Bachillerato	Estudios básicos	Estudios básicos
Dedicación exclusiva	No dedicación exclusiva	Dedicación exclusiva
<b>Medidas de bioseguridad</b>		
Vallada, buen estado	Vallada, buen estado	No vallada
Vado, mal estado	Vado, buen estado	No vado
Malla pajarera, buen estado	Malla pajarera, buen estado	Malla pajarera, buen estado
Sí desinfecta agua	Sí desinfecta agua	No desinfecta agua
Sí limpia (detergente), máquina a presión	Sí limpia (detergente), máquina a presión	Sí limpia (sólo agua), máquina a presión
Desinfecta, 2 veces, máquina a presión	Desinfecta, 2 veces, máquina a presión	Desinfecta, 1 vez, pulverizador
No animales domésticos	Presencia de animales domésticos	Presencia de animales domésticos
Desratiza el propio ganadero	Desratiza el propio ganadero	No desratiza
Cadáveres en caseta	Contenedor de cadáveres	Cadáveres en caseta
<b>Instalaciones y equipamientos</b>		
Cubierta fibrocemento, aislante poliuretano proyectado	Cubierta hormigón, aislante poliuretano proyectado	Cubierta teja, sin aislar
Paredes ladrillo cerámico sin aislar	Paredes hormigón sin aislar	Paredes ladrillo cerámico, sin aislar
Suelo <i>slat</i> total hormigón	Suelo <i>slat</i> parcial hormigón	Suelo <i>slat</i> parcial hormigón
8 silos, de chapa ondulada	2 silos, de fibra de vidrio	2 silos, de obra
3 balsas, de obra y cubiertas	No balsa	1 balsa, de obra y cubierta
16 depósitos, PVC	2 depósitos, uralita	3 depósitos, uralita
No circuito exclusivo agua medicada	Circuito exclusivo agua medicada	No circuito exclusivo agua medicada
<b>Control ambiental</b>		
Ventana guillotina, manual, accionamiento simultáneo	Ventana guillotina, automática, accionamiento simultáneo	Ventana guillotina, manual, accionamiento individual
Ventilación forzada por depresión	Ventilación forzada por depresión	Ventilación natural
No refrigeración	Refrigeración: <i>cooling</i>	No refrigeración
Calefacción carbón	Calefacción gasoil	No calefacción
Sí control ambiental, autómata	Sí control ambiental, autómata	No control ambiental
<b>Gestión y nuevas tecnologías</b>		
Gestión técnica-económica, informática	Gestión técnica, informática	Gestión técnica, manual
Ordenador sí	Ordenador sí	Ordenador No
Internet Sí. Correo electrónico Sí	Internet Sí. Correo electrónico Sí	Internet No. Correo electrónico No

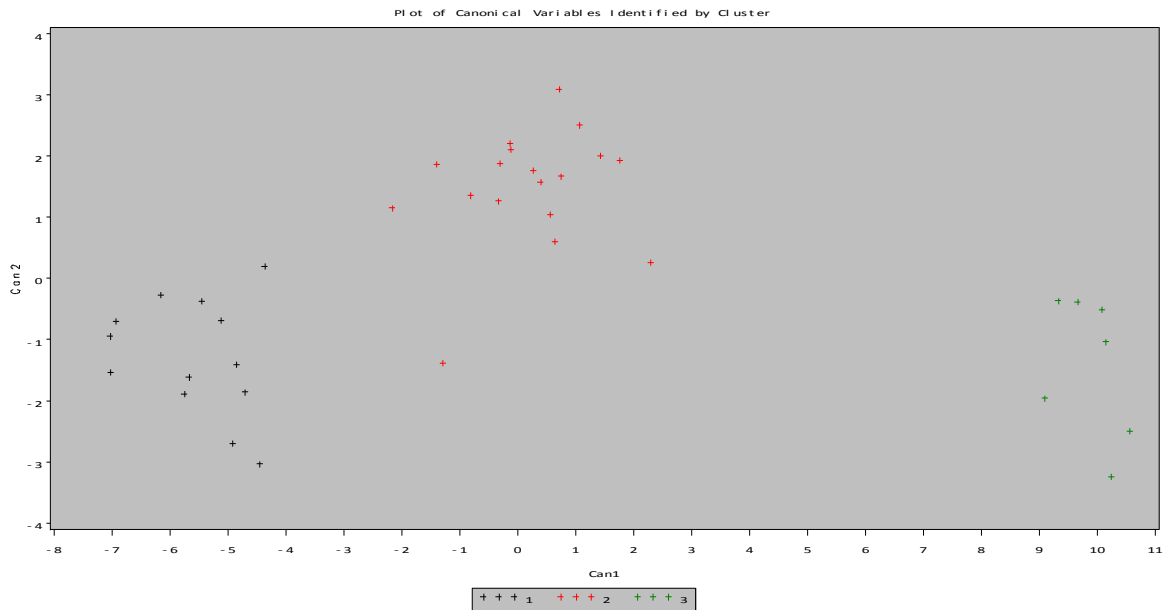
### 3.2.2. Análisis multivariante explotaciones de Ciclo Cerrado

Tras la realización del análisis clúster jerárquico, se ha obtenido el dendograma que se muestra en la **Figura 265**.



**Figura 265.-** Dendograma de las explotaciones de ciclo cerrado

Para la determinación del número de clústers a realizar en los siguientes análisis (clúster no jerárquico y análisis discriminante), se ha seguido el mismo procedimiento, por lo que se ha tenido en cuenta tanto la imagen del dendograma (**Figura 265**) como los resultados de la matriz de covarianza obtenidos con el análisis clúster jerárquico. En este caso, igual que en el anterior, se consideraron tres grupos. La **Figura 266** muestra la interpretación visual de los clústers en las que pueden observarse las diferencias de tamaño y la distancia existente entre ellos.



**Figura 266.-** Interpretación visual de los clústers de las explotaciones de ciclo cerrado

El resultado del análisis clúster no jerárquico se muestra en la **Tabla 88**. De los tres grupos, se observa uno mayoritario con 20 explotaciones, otro minoritario con 8 explotaciones y otro intermedio con 17 explotaciones.

**Tabla 88.-** Resumen de la aglomeración de las explotaciones de ciclo cerrado

Clúster (grupo)	Frecuencia (número de explotaciones)	Distancia desde el centroide a la explotación más lejana	Clúster más cercano	Distancia entre los centroides de los clúster
1	17	15,02	2	17,06
2	20	15,08	1	17,06
3	8	10,31	2	18,53

De todas las variables posibles, el análisis discriminante sólo ha determinado como estadísticamente significativas, las relacionadas con la antigüedad de la explotación, las características del titular (edad y años de experiencia), la presencia de ventilación forzada por depresión en las maternidades, origen del agua de la red pública y la realización de la gestación en naves independientes (**Tabla 89**).

**Tabla 89.-** Principales variables del análisis discriminante de las explotaciones de ciclo cerrado

Descripción	ESTADÍSTICO F	P
Antigüedad de la explotación	58,66	<0,0001
Edad del ganadero	58,15	<0,0001
Años de experiencia	53,44	<0,0001
Ventilación forzada por depresión en maternidades	9,33	0,0024
Agua de la red pública	5,47	0,0086
Gestación en nave independiente	4,54	0,0176

Una vez establecido el número de clústers se analizaron las frecuencias y medias de todas las variables según el clúster asignado para conseguir caracterizar las diferentes agrupaciones creadas. A continuación se muestran los resultados de las variables que han resultado significativas.

❖ Análisis de las variables según clúster en las explotaciones de ciclo cerrado

El análisis multivariante ha permitido nuevamente caracterizar las explotaciones de ciclo cerrado de la C.V. agrupándolas en tres clústers. El clúster 3 engloba a las explotaciones más antiguas, con una edad media de 41,29 años mientras que en el clúster 1 se encuentran las explotaciones con menor antigüedad (**Tabla 90**).

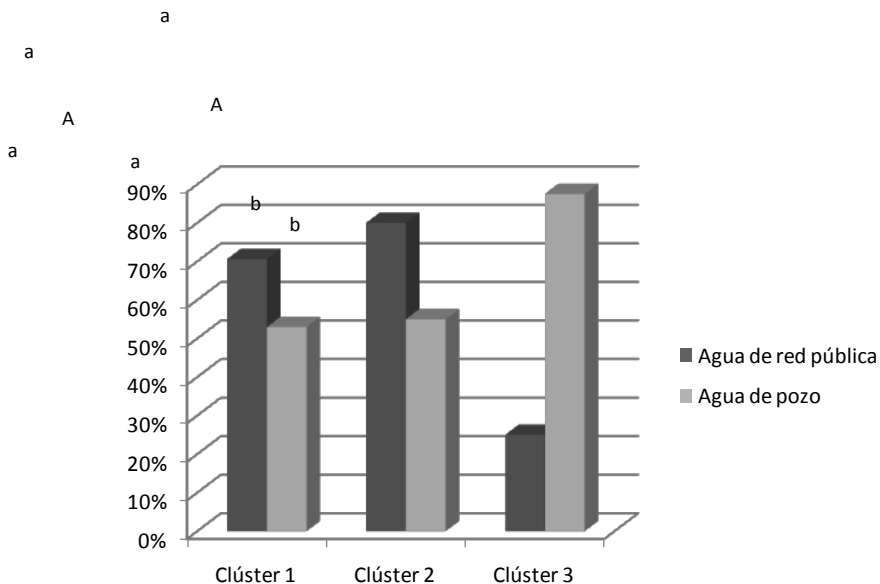
**Tabla 90.-** Características del titular y antigüedad de las explotaciones de ciclo cerrado según clúster. Año 2006

		Media (años)	Desviación estándar (años)	Mínimo (años)	Máximo (años)
Edad ganadero	Clúster 1	36,64 <sup>a</sup>	4,85	29	47
	Clúster 2	48,11 <sup>a</sup>	5,90	39	58
	Clúster 3	63,14 <sup>b</sup>	2,79	58	66
Años de experiencia	Clúster 1	14,00 <sup>A</sup>	5,01	6	23
	Clúster 2	26,50 <sup>A</sup>	4,76	19	35
	Clúster 3	37,25 <sup>B</sup>	5,42	29	44
Antigüedad de la explotación	Clúster 1	27,07 <sup>a</sup>	8,79	7	47
	Clúster 2	33,35 <sup>a</sup>	12,12	20	73
	Clúster 3	41,29 <sup>b</sup>	4,69	29	40

Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

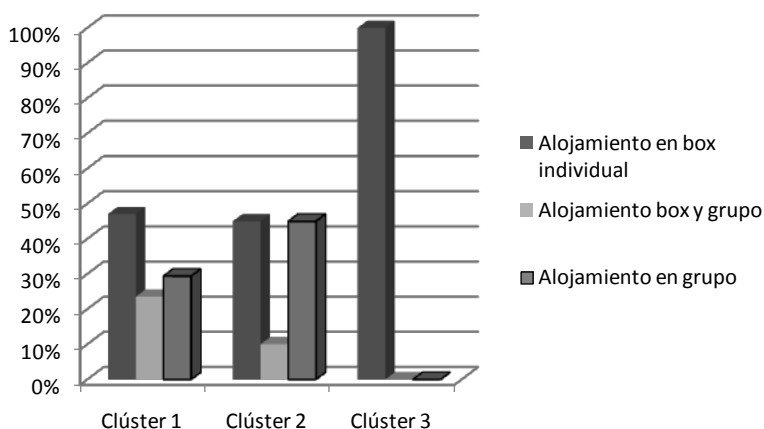
A pesar de ser las explotaciones de construcción más reciente, la media supera los veinte años (27,07 años). Se observa una correlación entre la antigüedad de las explotaciones y la edad de los titulares. Las explotaciones más antiguas presentan los titulares de edad más avanzada (63,14 años) y con más años de experiencia que en las explotaciones del resto de agrupaciones.

De las características generales de las explotaciones de ciclo cerrado, sólo ha resultado estadísticamente significativo el origen, tanto para el agua de bebida como para la limpieza y desinfección (**Figura 267**). Se observa un claro predominio del agua proveniente de pozo en las explotaciones del clúster 3 (las de mayor antigüedad). El sumatorio de ambas variables supera el 100% debido a la presencia de explotaciones con agua de ambos orígenes.



**Figura 267.-** Origen del agua en las explotaciones de ciclo cerrado según clústers. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Con respecto a los alojamientos, la diferencia entre grupos estriba en el alojamiento de las cerdas durante la gestación. Las explotaciones más antiguas, que continúan con el manejo tradicional de alojamiento en box, deberán adaptar sus instalaciones puesto que la legislación exige que las cerdas en gestación se encuentren en grupo (**Figura 268**).



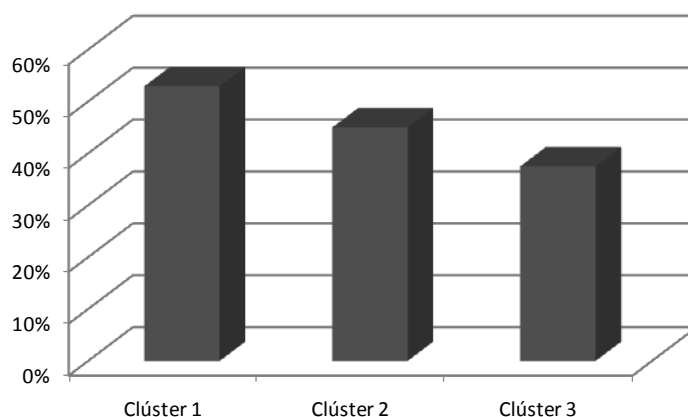
**Figura 268.-** Alojamiento de las cerdas en gestación en las explotaciones de ciclo cerrado según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

De todas las variables de control ambiental, sólo la ventilación forzada por depresión ha resultado significativa. Tal como se observa en la **Figura 269** el porcentaje disminuye conforme aumenta la antigüedad de las explotación.

a

b

b



**Figura 269.-** Presencia de ventilación por depresión en las maternidades de las explotaciones de ciclo cerrado por clústers. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En la **Tabla 91** se muestra la descripción de la "explotación tipo" de cada grupo. Sólo aparecen aquellas variables que presentan alguna diferencia entre grupos.

**Tabla 91.-** Descripción de la "explotación de ciclo cerrado tipo" de cada clúster

Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3
<b>Instalaciones generales</b>		
7 naves	4 naves	5 naves
Antigüedad granja: 30 años	Antigüedad granja: 34 años	Antigüedad granja: 38 años
Valencia	Castellón	Castellón
Luz red eléctrica	Luz eléctrica/grupo electrógeno	Luz red eléctrica
Agua red pública	Agua red/Pozo	Pozo
<b>Características del titular</b>		
Edad ganadero: 36 años	Edad ganadero: 48 años	Edad ganadero: 63 años
Años experiencia: 14 años	Años experiencia: 26 años	Años experiencia: 37 años
Estudios universitarios	Formación profesional	Bachillerato
No dedicación exclusiva	Dedicación exclusiva	Dedicación exclusiva
<b>Medidas de bioseguridad</b>		
Valla, buen estado	No valla	Valla, buen estado
Malla pajarera, buen estado	No malla pajarera	Malla pajarera, buen estado
Acceso bueno, camino estabilizado	Acceso bueno, camino estabilizado	Acceso regular, Problemas lluvia
No encala	Sí encala	Sí encala
<b>Alojamientos, instalaciones y equipamientos</b>		
Cubrición en grupo	Cubrición Box+grupo	Cubrición en grupo
Gestación en box	Gestación en grupo	Gestación en box
No parques	Sí parques (verracos)	Sí parques (verracos)
Cubierta fibrocemento, aislante poliuretano proyectado, pared bloque hormigón sin aislar	Cubierta fibrocemento, aislante poliuretano proyectado, pared bloque de hormigón sin aislar	Maternidad y cubrición: cubierta teja con poliuretano proyectado, pared ladrillo cerámico sin aislar
Maternidad y transición <i>slat</i> total plástico/hierro	Maternidad y transición <i>slat</i> total plástico	Maternidad y transición <i>slat</i> total hierro



Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3
Resto: suelo <i>slat</i> parcial hormigón	Cebo: <i>slat</i> total hormigón, Verracos: hormigón, Gestación: <i>slat</i> parcial hormigón, Cubrición: <i>slat</i> total hormigón	Resto: suelo <i>slat</i> parcial hormigón
Maternidad: tolva manual, dosificada	Maternidad: comedero acero inoxidable, manual, dosificado	Maternidad: comedero acero inoxidable, manual, dosificado
Cubrición y verracos: comedero de obra, manual, dosificada	Cubrición: tolva, manual no dosificado	Cubrición: tolva, manual, dosificado
Gestación: comedero de canal, automático, dosificada	Gestación tolva, automático, dosificado	Gestación: tolva, automático, dosificado
Transición y cebo: tolva, manual, <i>ad libitum</i>	Transición y cebo: tolva, automático, no dosificado. Verracos: obra, dosificado, manual	Transición y cebo: tolva, automático, no dosificado. Verracos: obra, dosificado, manual
Bebedero de chupete en cubrición, verracos y cebo	Bebedero cazoleta accionamiento en maternidad	Chupete en maternidad
Bebedero de canal en gestación	Chupete en cubrición, gestación, verraco, transición y cebo	Chupete en cubrición, gestación, verraco, transición y cebo
Bebedero cazoleta accionamiento en transición y maternidad	Bebedero de canal en gestación	Chupete en gestación
<b>Control ambiental</b>		
Ventana guillotina, automáticas	Ventana guillotina, manual	Ventana guillotina, manual
Ventilación natural: maternidad, cubrición, gestación y verracos	Ventilación natural: verracos, cubrición y gestación	Ventilación natural: verracos, cubrición y gestación
Ventilación forzada por depresión: transición y cebo	Ventilación forzada por depresión: maternidad y transición	Ventilación forzada por depresión: maternidad y transición
No refrigeración	<i>Cooling</i> : maternidad y transición	<i>Cooling</i> : maternidad y transición
Calefacción maternidad: placa calefactora en suelo (gasoil)	Calefacción maternidad: eléctrica	Calefacción maternidad: gasoil
Calefacción transición: pantallas gas	Calefacción transición: gasoil	Calefacción transición: gasoil
Control ambiental: transición y cebo	Control ambiental: transición y maternidad	No control ambiental
<b>Gestión</b>		
Gestión informática, técnico- económica	Gestión técnica, manual	Gestión técnica, manual
Ordenador sí, lo usa	Ordenador sí, No lo usa	Ordenador No
Internet Sí. Correo electrónico Sí	Internet No. Correo electrónico No	Internet No. Correo electrónico No
Interés por cursos Sí	Interés por cursos Sí	Interés por cursos No

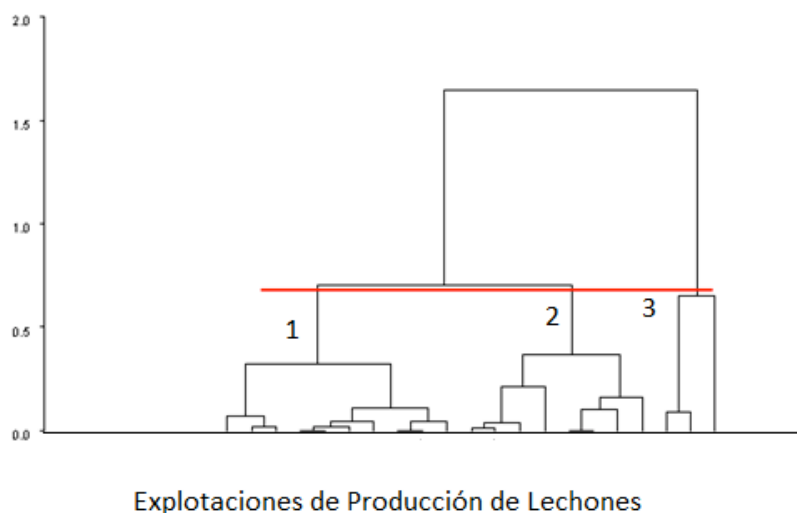
Con respecto a las medidas de bioseguridad, se observa que el vallado está muy instaurado en las explotaciones del clúster 1 y 3, alcanzando al 89% de las explotaciones. El vado sanitario está más presente en las explotaciones del clúster 2 (aunque el porcentaje no superan el 47% de las explotaciones). Por el contrario, la malla pajarera está más presente en las explotaciones del clúster 1 y en un alto porcentaje en buen estado de conservación (80%) siendo una barrera eficaz frente a las aves.

En las explotaciones del clúster 1 está más instaurada la distribución automática del alimento, independientemente de la fase fisiológica del animal, siendo el porcentaje mayor en gestación seguido de cubrición.

En lo referente al control ambiental, las explotaciones del clúster 1 están más aisladas del exterior (destacando un mayor porcentaje de presencia de aislante en las cubiertas tanto de cubrición como de los verracos), disponen de mayor porcentaje de ventilación forzada por depresión y un mayor porcentaje de control automático de las ventanas. El hecho de que las explotaciones del clúster 1 tengan un mayor control ambiental les permite alcanzar mayores densidades sin que haya un perjuicio sobre los animales presentes en el interior de las naves.

### 3.2.3. Análisis multivariante de las explotaciones de Producción de Lechones

El análisis clúster jerárquico realizado sobre la base de datos de las explotaciones de producción de lechones, ha dado como resultado el dendograma que se muestra en la **Figura 270**.



**Figura 270.-** Dendograma de las explotaciones de producción de lechones

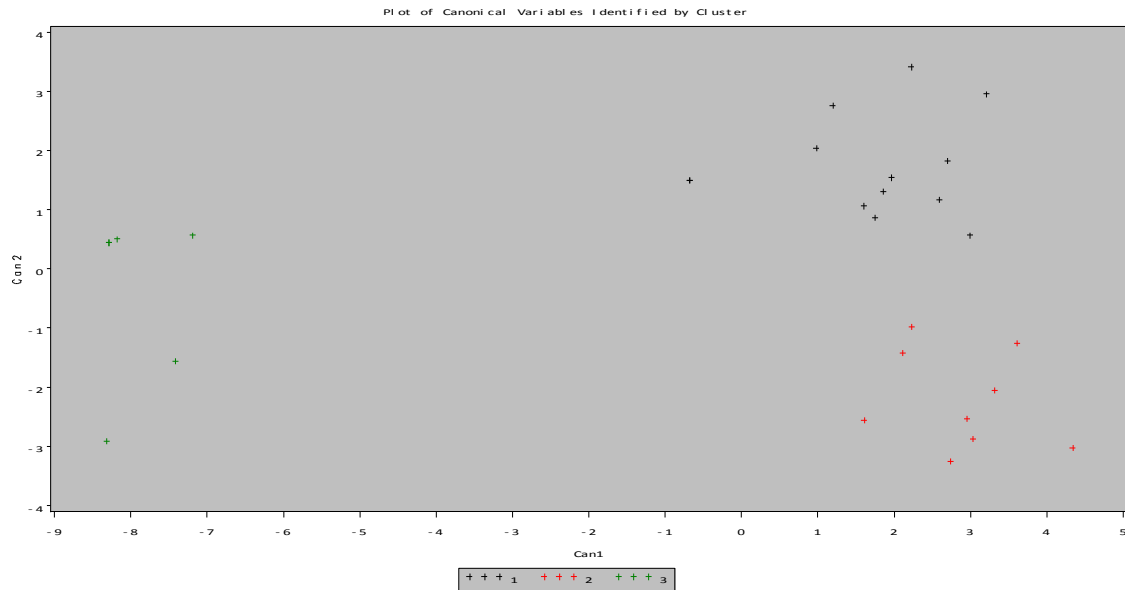
Del mismo modo que en los casos anteriores, se han considerado tres agrupaciones. El resultado del análisis clúster no jerárquico para tres agrupaciones se muestra en la **Tabla 92**.

**Tabla 92.-** Resumen de la aglomeración de las explotaciones de Producción de Lechones.

Clúster (grupo)	Frecuencia (número de explotaciones)	Distancia desde el centroide a la explotación más lejana	Clúster más cercano	Distancia entre los centroides de los clúster
1	13	1,5372	3	1,1535
2	9	1,2571	3	1,1535
3	6	1,4040	2	1,3563

El clúster 1 es el grupo más numeroso con 13 explotaciones, seguido del clúster 2 con 9 explotaciones. El clúster 3 es el minoritario con seis explotaciones.

La **Figura 271** muestra la interpretación visual de los clústeres en las que pueden observarse las diferencias de tamaño y la distancia existente entre ellos.



**Figura 271.-** Interpretación visual de los clústers de las explotaciones de Producción de Lechones

En la **Tabla 93** se muestra, en orden decreciente de significación, el resultado del análisis discriminante.

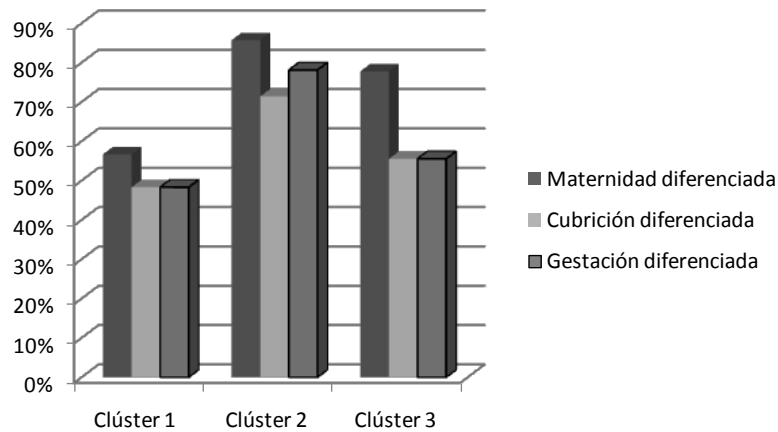
**Tabla 93.-** Resultado del análisis discriminante de las explotaciones de producción de lechones

Descripción	ESTADÍSTICO F	P
Nº de naves	44,20	<0,0001
Maternidad diferenciada	37,00	<0,0001
Cubrición diferenciada	29,00	<0,0001
Gestación diferenciada	19,00	<0,0001
Cubierta fibrocemento en cubrición	18,20	<0,0001
Cubierta fibrocemento en maternidad	13,94	<0,0001
Presencia de vado sanitario	12,11	<0,0001
Malla pajarera	10,65	<0,0001
Techo de teja en verracos	10,65	<0,0001
Suelo <i>slat</i> parcial en verracos	9,78	<0,0001
Suelo hormigón en verracos	8,50	0,0025
Comedero tipo tolva en maternidades	8,50	0,0025
Distribución automática en cubrición	6,53	0,0074
Distribución manual en cubrición	6,43	0,0078
Bebedero de chupete en gestación	4,97	0,0191
Bebedero de canal en cubrición	4,46	0,0268
Agua de red pública	4,07	0,0349
Agua de Pozo	3,98	0,0370
Gestión informática	3,98	0,0370

A diferencia de lo que ha ocurrido en el análisis de las explotaciones de cebo, la antigüedad de las explotaciones de producciones de lechones no ha sido estadísticamente significativa ( $P=0,5214$ ), ya que la media en las tres agrupaciones se encuentra alrededor de los

a A α  
 30 años. Si que se ha encontrado diferencias en lo que respecta al tamaño de las explotaciones. El clúster 2 está formado por las explotaciones más grandes, con una media ( $\pm$  desviación estándar) de 9,29 ( $\pm 3,55$ ) naves, mientras que en clúster 1 está formado por las explotaciones más pequeñas, con un menor número de naves ( $3,91 \pm 7,97$ ), encontrándose para el clúster 3 un valor intermedio entre ambos ( $5,22 \pm 2,86$ ).

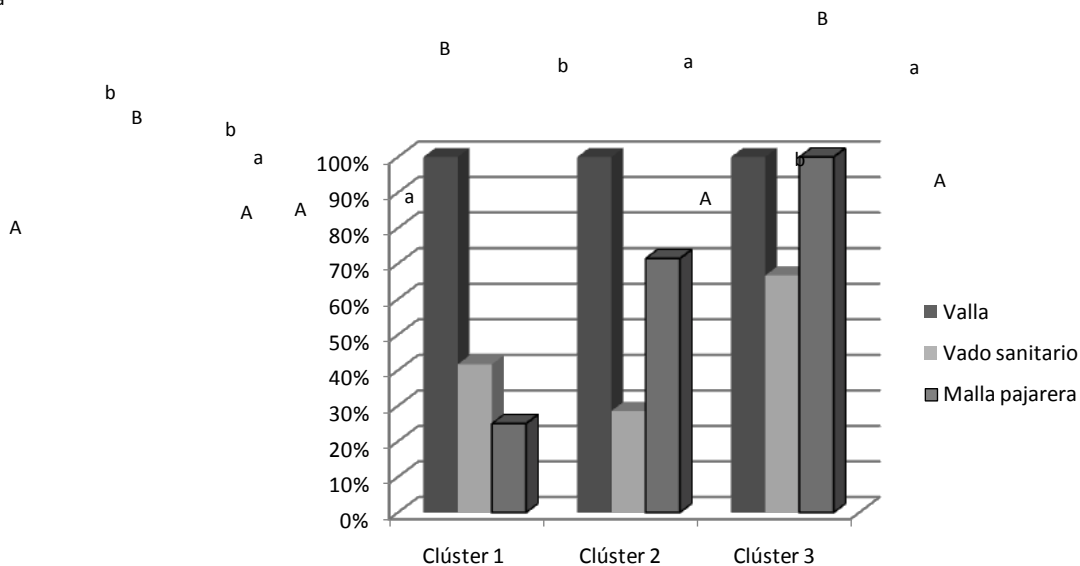
La separación de los animales en naves diferentes según el ciclo biológico en el que se encuentren (maternidad, gestación y cubrición diferenciada) está directamente relacionada con el tamaño de la explotación. Así pues, las explotaciones con mayor número de naves (clúster 2), presentan los mayores porcentajes de maternidad, cubrición y gestación diferenciadas (**Figura 272**).



**Figura 272.-** Maternidad, gestación y cubrición diferenciada en las explotaciones de producción de lechones según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

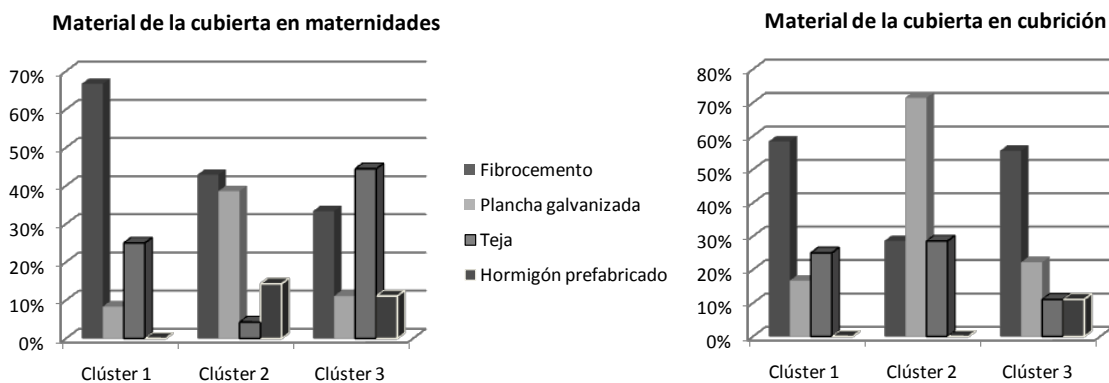
Teniendo en cuenta las medidas de bioseguridad (**Figura 273**), las explotaciones que pertenecen al clúster 3, son las que presentan mayores medidas (cabe destacar que son las explotaciones con los titulares más jóvenes, más concienciados con la importancia de la bioseguridad en las explotaciones para conseguir mejores resultados productivos). Todas las explotaciones se encuentran valladas, el porcentaje de la presencia de malla pajarera alcanza el 90,91% y también presentan el mayor porcentaje de vado sanitario, aunque este porcentaje no supera el 64% con todas las implicaciones sanitarias que puede haber.

a



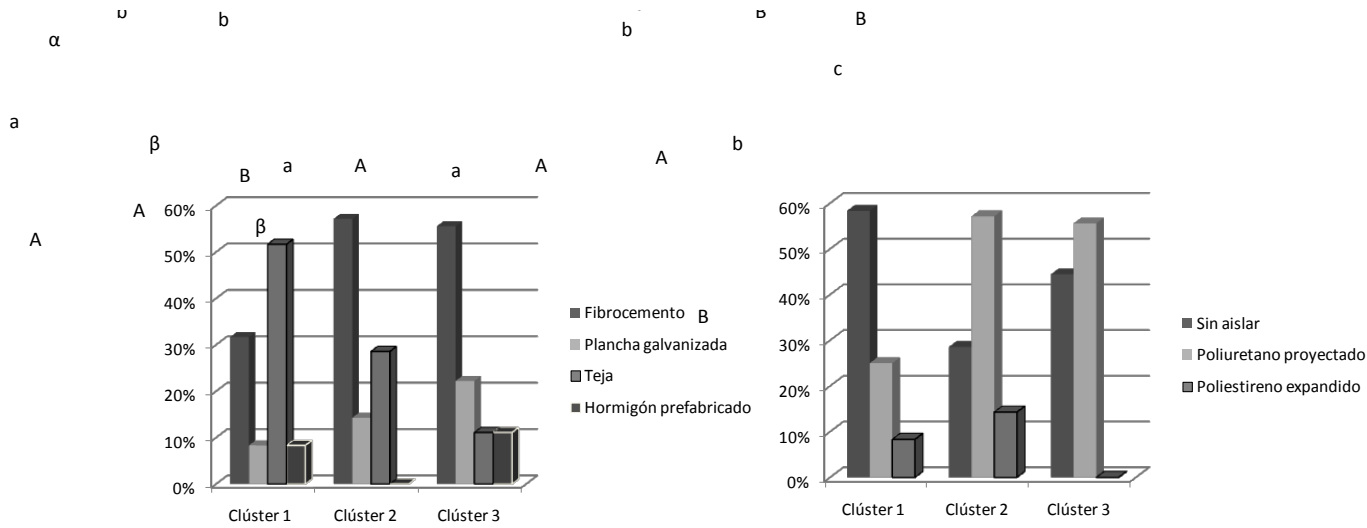
**Figura 273.-** Medidas de bioseguridad en las explotaciones de Producción de Lechones según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Estudiando todas las variables para la caracterización de la cubierta, sólo destacan como variables significativas la presencia de techos de fibrocemento en cubrición y maternidad (**Figura 274**) y los techos de teja en la zona de verracos (**Figura 275**).



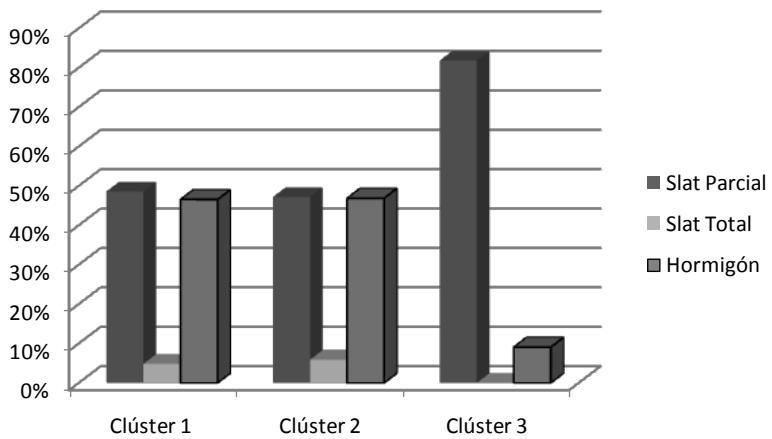
**Figura 274.-** Material de las cubiertas en maternidades y cubrición de las explotaciones de Producción de lechones por clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

La presencia de aislante en el techo de los alojamiento de verracos también ha resultado estadísticamente significativa (**Figura 275**), así más de la mitad de las explotaciones del clúster 1 tienen las cubiertas de la zona de los verracos sin aislar mientras que en las explotaciones del clúster 2 y 3 hay predominio de aislamiento mediante el poliuretano proyectado.



**Figura 275.-** Material y aislante empleado en la cubierta de los alojamientos de verracos en las explotaciones de producción de lechones según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

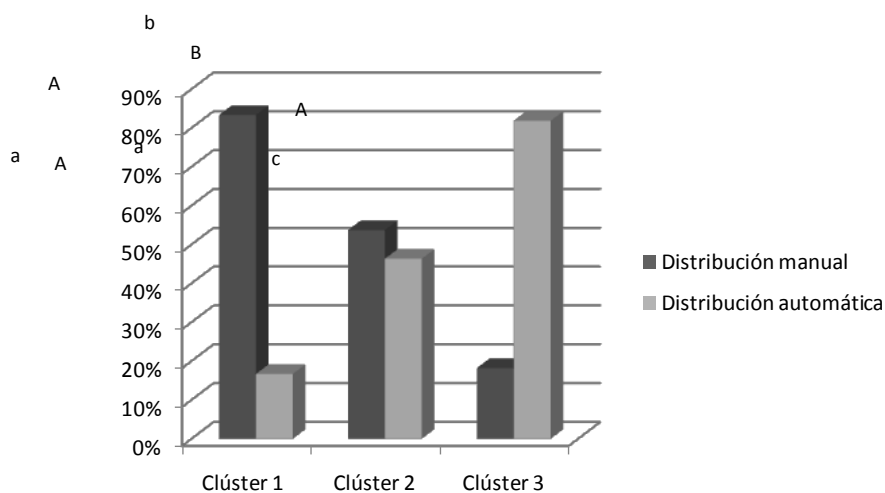
En el análisis de todas las variables acerca del tipo de suelo, sólo se han encontrado diferencias significativas en el tipo de suelo empleado en la zona de los verracos (**Figura 276**). El clúster 1 y 2 presentan porcentajes similares acerca del tipo de suelo presente en la zona de los verracos. Dicho porcentaje se sitúa en torno al 50% de *slat* parcial y 50% suelo totalmente de hormigón. Por el contrario, en las explotaciones del clúster 3 encontramos un gran predominio del *slat* parcial sobre el suelo totalmente de hormigón.



**Figura 276.-** Tipos de suelo en la zona de verracos de las explotaciones de producción de lechones según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

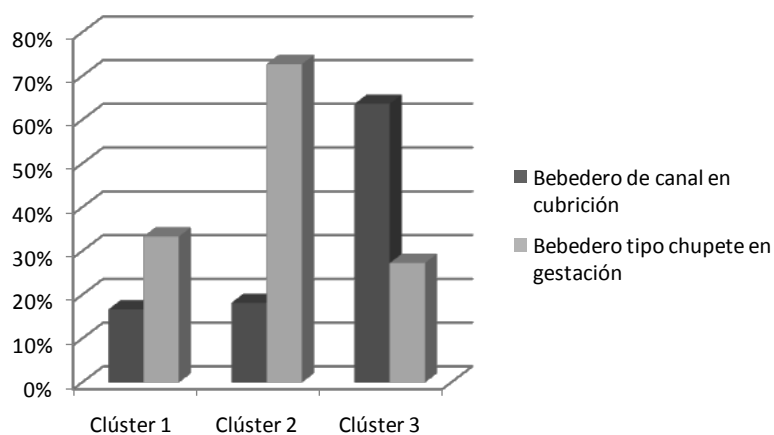
En el análisis de todas las variables sobre los comederos, sólo ha resultado significativa la presencia del comedero tipo tolva en las maternidades. El mayor porcentaje lo encontramos en las explotaciones del clúster 3 con un 54,55%, seguido del 33,33% del clúster 1. El porcentaje en las explotaciones del clúster 2 baja hasta el 9,09%.

En lo que respecta al sistema de distribución del alimento, sólo se han encontrado diferencias significativas en la zona de los animales en cubrición (**Figura 277**). En las explotaciones del clúster 3 hay un predominio de distribución automática sobre la distribución manual. En las explotaciones del clúster 1 sucede justo lo contrario, predominando la distribución manual.



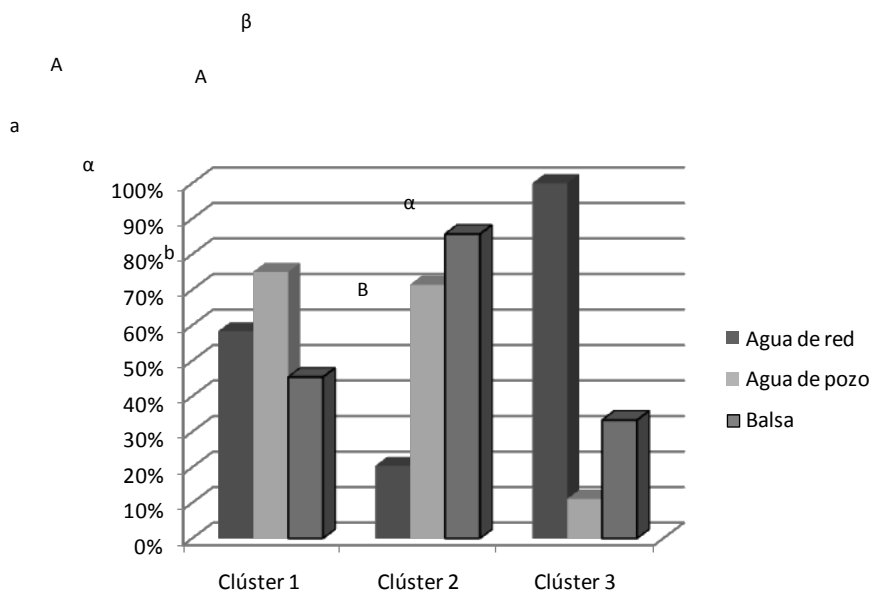
**Figura 277.-** Sistema de distribución de la alimentación en cubrición en las explotaciones de producción de lechones según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Realizando el análisis sobre las variables relacionadas con los bebederos, sólo han resultado significativas dos variables: la presencia de bebederos de tipo canal en la zona de cubrición, y los bebederos de tipo chupete en gestación. Los bebederos tipo canal son mayoritarios en las explotaciones del clúster 3 (63,64%) mientras que en los demás clústers el porcentaje no supera el 18%. Los bebederos de tipo chupete en gestación son mayoritarios en las explotaciones del clúster 2 (72,73%), en las explotaciones del clúster 3 el porcentaje es de 27,27% y en las explotaciones del clúster 1 el porcentaje alcanza sólo el 33,33% (**Figura 278**).



**Figura 278.-** Porcentaje de bebederos de canal en cubrición y de chupete en gestación en las explotaciones de producción de lechones según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

El análisis de las variables sobre el suministro del agua (**Figura 279**), muestra el gran predominio de utilización de agua de pozo en las explotaciones del clúster 2 mientras que en las explotaciones de los clústeres 1 y 3 hay un predominio de la utilización del agua de red. Casi la mitad de explotaciones de los clústeres 1 y 3 no tienen balsa de acumulación de grandes cantidades de agua, mientras que en la mayoría de las explotaciones del clúster 2 presentan al menos una balsa.



**Figura 279.-** Origen del agua y la presencia de balsa en las explotaciones de Producción de Lechones según el clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Ninguna de las variables acerca de la calefacción, extracción o refrigeración de las naves ha resultado significativa. Pero en lo que respecta al control ambiental, las explotaciones del clúster 3 disponen de un mayor control ambiental, alcanzando el 63,64% de ellas.

Con respecto al sistema de gestión llevado a cabo en las explotaciones, las diferencias significativas aparecen en la gestión informática. Este tipo de gestión es mayoritario en las explotaciones del clúster 3 (68%), mientras que en el clúster 2 predomina la gestión manual (63,71%). Sin embargo, en el clúster 1 hay un mayor predominio de explotaciones sin ningún tipo de gestión.

En la **Tabla 94** se muestra la descripción de la "explotación tipo" de producción de lechones de cada clúster. Sólo aparecen aquellas variables en las que se observan diferencias entre los tres grupos.

**Tabla 94.-** Descripción de la "nave tipo" o centroide de cada clúster

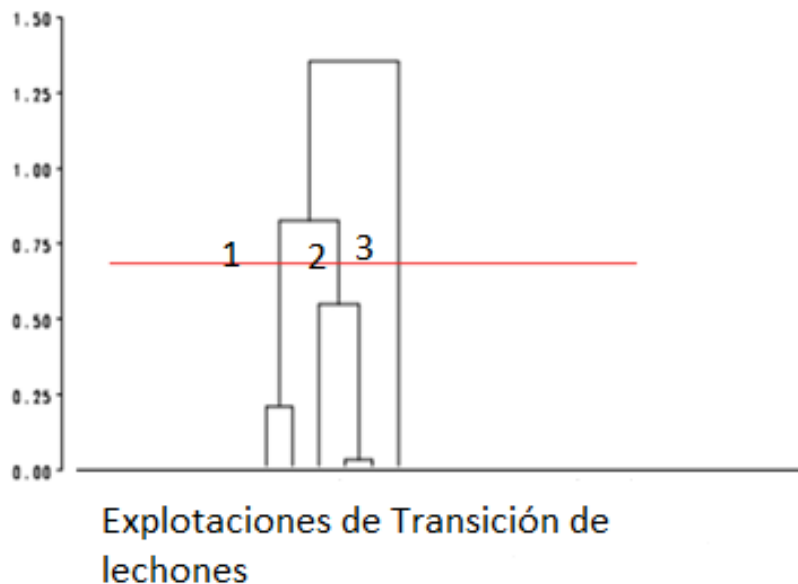
Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3
<b>Características generales</b>		
Antigüedad granja: 40 años	Antigüedad granja: 30 años	Antigüedad granja: 40 años
Nº naves: 3	Nº naves: 11	Nº naves: 5
Luz eléctrica	Luz eléctrica	Luz eléctrica/Grupo
Agua red pública/Pozo	Agua red pública/Pozo	Agua red pública
<b>Características del titular</b>		
Edad ganadero: 30 años	Edad ganadero: 37 años	Edad ganadero: 48 años
Años experiencia: 5 años	Años experiencia: 4 años	Años experiencia: 35 años
No dedicación exclusiva	Dedicación exclusiva	No dedicación exclusiva
<b>Medidas de bioseguridad</b>		
No vado	No vado	Vado, buen estado
No malla	Malla, buen estado	Malla, buen estado
Regular acceso, camino no estabilizado	Buen acceso, camino estabilizado	Buen acceso, camino estabilizado
Sí limpia (sólo agua), máquina a presión	Sí limpia (sólo agua), tractor-cuba	Sí limpia (sólo agua), máquina a presión
Sí desinfecta. 1 vez. Pulverización	Sí desinfecta. 2 veces. Tractor-cuba	Sí desinfecta. 1 vez. Pulverización
No encala	Sí encala	No encala



Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3
Instalaciones, alojamientos y equipamientos		
Cubrición: box-grupo	Cubrición: en grupo	Cubrición: en grupo
Gestación: en grupo	Gestación: en box	Gestación: en box
Sí parques (Cubrición, Gestación, Verracos)	Sí parques (Cubrición)	Sí parques (Cubrición)
Cubrición: techo fibrocemento con poliuretano proyectado	Cubrición: techo fibrocemento con poliuretano proyectado	Cubrición: techo plancha galvanizada con poliuretano proyectado
Verracos: techo fibrocemento con poliuretano proyectado	Verracos: techo de teja con poliestireno expandido	Verracos: techo fibrocemento con poliuretano proyectado
Paredes: ladrillo cerámico sin aislar	Paredes: bloque de hormigón	Paredes: ladrillo cerámico sin aislar
Maternidad: <i>slat</i> parcial plástico	Maternidad: <i>slat</i> parcial hierro/hormigón	Maternidad: <i>slat</i> parcial hierro/plástico
Verracos: <i>slat</i> parcial hormigón	Verracos: hormigón	Verracos: <i>slat</i> parcial hormigón
Maternidad y verracos: comedero individual, obra, manual, dosificado	Maternidad y verracos: comedero individual, obra, manual, dosificado	Maternidad y verracos: tolva, automático, dosificado
Cubrición y gestación: comedero canal, dosificado, manual	Cubrición y gestación: comedero canal, dosificado, manual	Cubrición y gestación: tolva, automático, dosificado
5 silos, chapa ondulada	3 silos, chapa ondulada	5 silos chapa ondulada/Fibra vidrio
Cubrición: cazoleta accionamiento	Cubrición: bebedero canal	Cubrición: chupete
Gestación: chupete	Gestación: bebedero canal	Gestación: chupete
No balsa	Sí balsa, 1 de obra, no cubierta	Sí balsa, 1 de obra, cubierta
No depósitos	4 depósitos, obra , poliuretano	1 depósito, de obra
No circuito exclusivo agua medicada	Sí circuito agua medicada	Sí circuito agua medicada
No depósitos para agua medicada	Depósitos agua medicada, poliuretano	Depósitos agua medicada, PVC
Control ambiental		
Ventanas abatibles	Ventanas guillotina	Ventanas guillotina
Ventilación natural	Ventilación natural en cubrición y verracos	Ventilación natural en cubrición, gestación y verracos
No ventilación forzada	Ventilación forzada depresión en maternidad, sobrepresión en gestación	Ventilación forzada por depresión en maternidad
Calefacción en maternidad (gas/luz)	Calefacción en maternidad (agua)	Calefacción en maternidad (agua)
No refrigeración	Refrigeración en gestación (aspersores)	Refrigeración en maternidad, <i>cooling</i>
No control ambiental	Sí control ambiental en maternidad y gestación	Control ambiental en maternidad
Gestión		
No gestión	Gestión manual, técnica	Gestión informática, técnica
No ordenador, No internet	No ordenador, No internet	Sí ordenador, sí internet

### 3.2.4. Análisis multivariante de las explotaciones de Transición de lechones

El análisis realizado en las explotaciones exclusivas de transición de lechones ha sido similar al realizado en el resto de tipos de explotaciones. Tras la realización de la primera parte del análisis, el clúster jerárquico, se decidió realizar nuevamente tres agrupaciones. En la **Figura 280** se muestra el dendograma. En la siguiente fase del análisis, el clúster no jerárquico y el análisis discriminante se ha realizado teniendo en cuenta tres aglomeraciones.



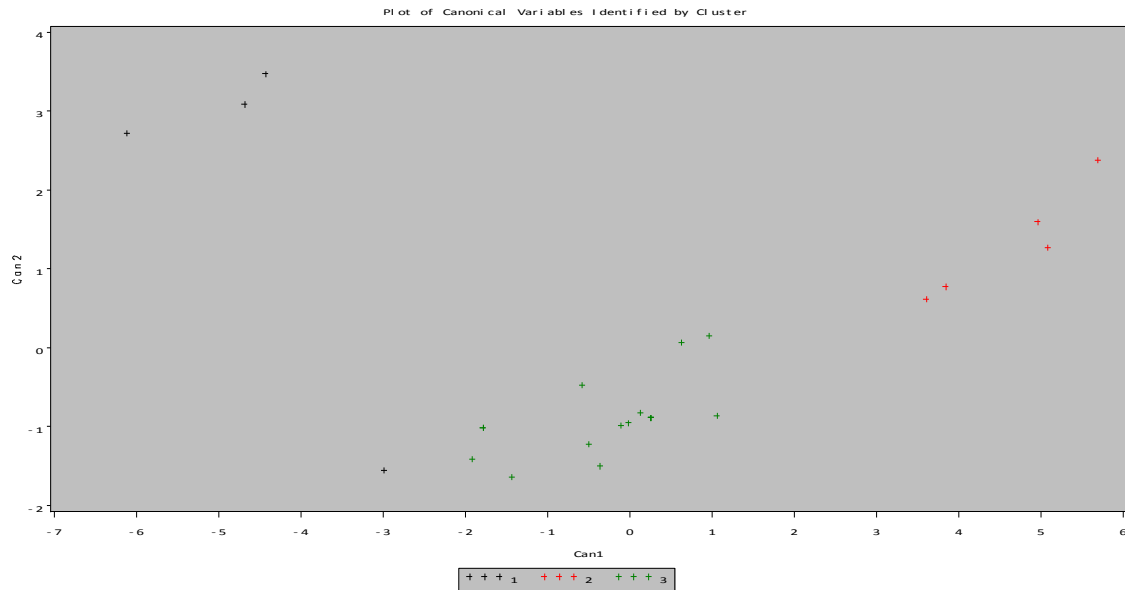
**Figura 280.-** Dendograma de las explotaciones de Transición de lechones

El resultado aparece en la **Tabla 95**. El clúster 1, es el más numeroso con 22 explotaciones seguido del clúster 2 con 10 explotaciones. El clúster 3 es el menos numeroso con sólo 6 explotaciones.

**Tabla 95.-**Resumen de la aglomeración de las explotaciones de Transición de lechones

Clúster (grupo)	Frecuencia (número de explotaciones)	Distancia desde el centroide a la explotación más lejana	Clúster más cercano	Distancia entre los centroides de los clúster
1	22	18,6736	2	18,1514
2	10	8,8646	1	18,1514
3	6	10,5646	1	18,9897

En la **Figura 281**, se muestra gráficamente el resultado de la agrupación.



**Figura 281.-** Interpretación visual de los clústers de las explotaciones de Transición de lechones

El análisis discriminante ha establecido como variables más significativas para la agrupación, las variables relacionadas con la antigüedad de las explotaciones y las características del titular (edad y años de experiencia). Del total de variables de control ambiental sólo han resultado significativas la presencia de ventilación forzada por depresión, el control automático de las ventanas y la realización de control ambiental mediante autómatas. Y de las instalaciones y equipamientos, la presencia de depósitos de PVC, depósitos exclusivos para medicar y paredes de hormigón. En la **Tabla 96** aparece el resumen del análisis multivariante con las variables que tienen un mayor valor estadístico F significativo.

**Tabla 96.-** Resultado análisis discriminante de las explotaciones de Transición de lechones

Descripción	ESTADÍSTICO F	P
Nº de años de la explotación	44,2	<0,0001
Edad del ganadero	32,5	<0,0001
Años de experiencia	17,5	<0,0001
Ventilación forzada por depresión	15,2	<0,0001
Control ambiental	11,32	<0,0001
Depósitos de PVC	7,05	<0,0001
Depósitos exclusivos para medicar	5,32	<0,0001
Ventanas automáticas	5,21	<0,0001
Paredes de hormigón	4,54	0,0012

A continuación se muestran los resultados de las variables que han resultado significativas a la hora de realizar la agrupación y todas aquellas variables que a pesar de no ser significativas para la agrupación, presentan diferencias entre los grupos.

❖ Análisis de las variables según clúster en las explotaciones de Transición de lechones

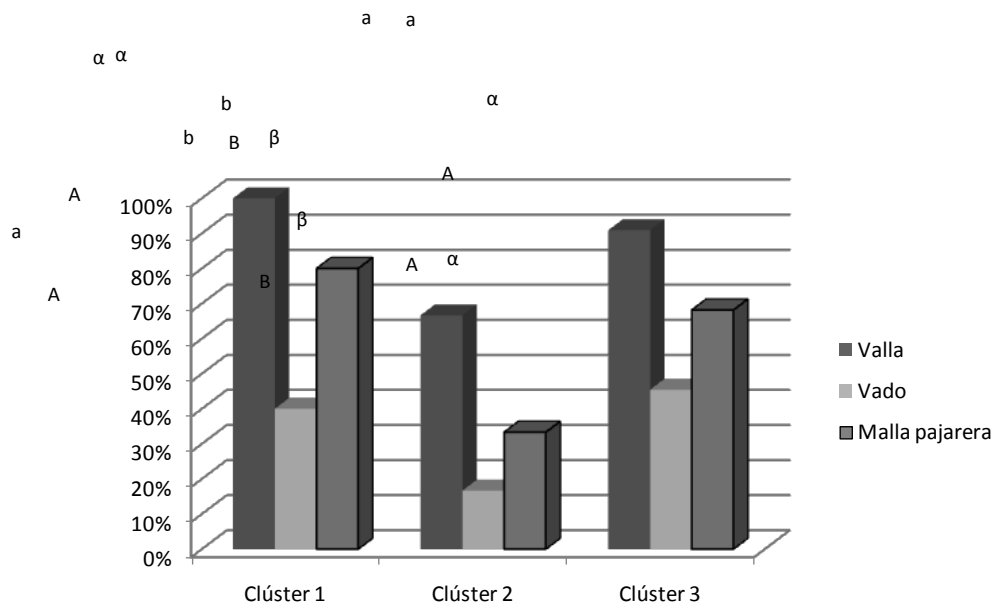
Las explotaciones del clúster 2 son las más antiguas, con una media de 45,17 años, además, tienen los titulares con la edad más avanzada (54,17 años) y en consecuencia con más años de experiencia. Por el contrario, las explotaciones del clúster 1 son las de construcción más reciente con una antigüedad media inferior a los diez años (8,50 años) y disponen de los titulares más jóvenes. El clúster 3 se encuentra en la posición intermedia con respecto a estas variables (**Tabla 97**).

**Tabla 97.-** Edad y años de experiencia del titular y la antigüedad de las explotaciones de Transición de lechones según clúster. Año 2006

		Media (años)	Desviación estándar (años)	Mínimo (años)	Máximo (años)
Edad ganadero	Clúster 1	37,22 <sup>a</sup>	9,81	24	55
	Clúster 2	54,17 <sup>b</sup>	19,51	30	74
	Clúster 3	47,30 <sup>b</sup>	10,52	30	74
Años de experiencia	Clúster 1	13,40 <sup>A</sup>	10,66	2	32
	Clúster 2	31,17 <sup>B</sup>	19,02	5	50
	Clúster 3	23,36 <sup>A</sup>	11,55	1	50
Antigüedad de la explotación	Clúster 1	8,50 <sup>a</sup>	3,69	3	15
	Clúster 2	45,17 <sup>b</sup>	5,67	40	51
	Clúster 3	26,41 <sup>c</sup>	3,71	20	30

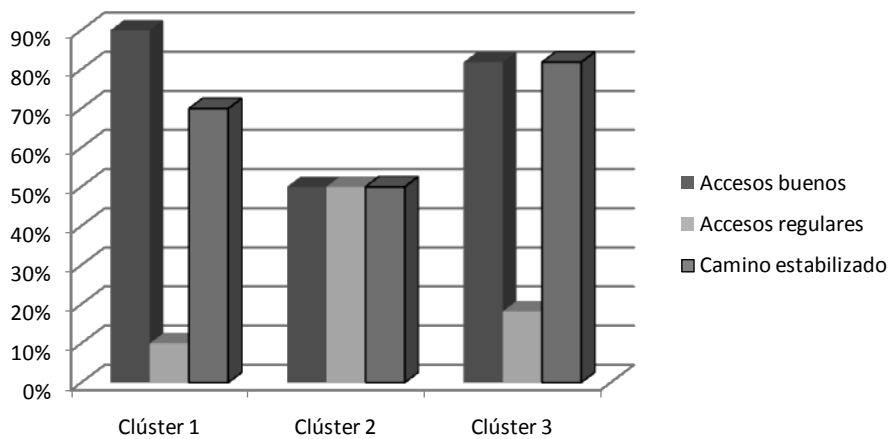
Valores superíndices diferentes en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Analizando las medidas de bioseguridad, cabe destacar que las explotaciones del clúster 2 tienen unas medidas de bioseguridad muy deficientes puesto que el vallado sólo está presente en el 66,67% de ellas, el vado sanitario en el 16,67% y la malla pajarera en el 33,33% (**Figura 282**). Las explotaciones de construcción más reciente son las que presentan mayores medidas de bioseguridad, casi la totalidad de ellas están valladas, el porcentaje de malla pajarera se sitúa en el 80% y aunque el vado sanitario aparece en el 40% de ellas, en el resto emplean las mochilas de pulverización como sistema de desinfección de los vehículos que acceden al interior de las explotaciones.



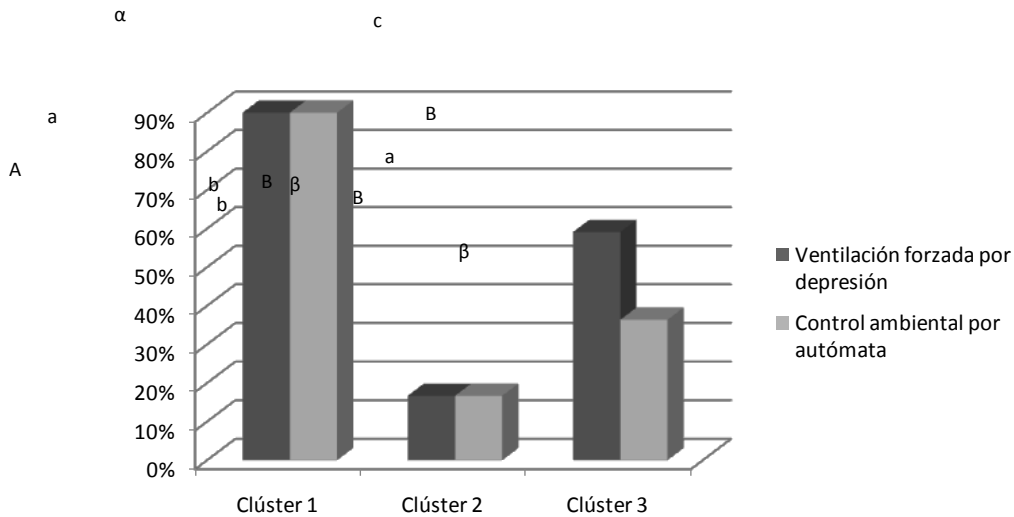
**Figura 282.-** Presencia de vallado perimetral, vado sanitario y malla pajarera en las explotaciones de transición de lechones según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

El estado de los accesos también está relacionado con la antigüedad de las explotaciones. Así, las explotaciones del clúster 2 presentan unos accesos con mayores deficiencias en comparación con las explotaciones de los otros dos clústers (**Figura 283**). Y además, presentan mayor porcentaje de explotaciones con problemas de acceso en caso de fuertes lluvias.



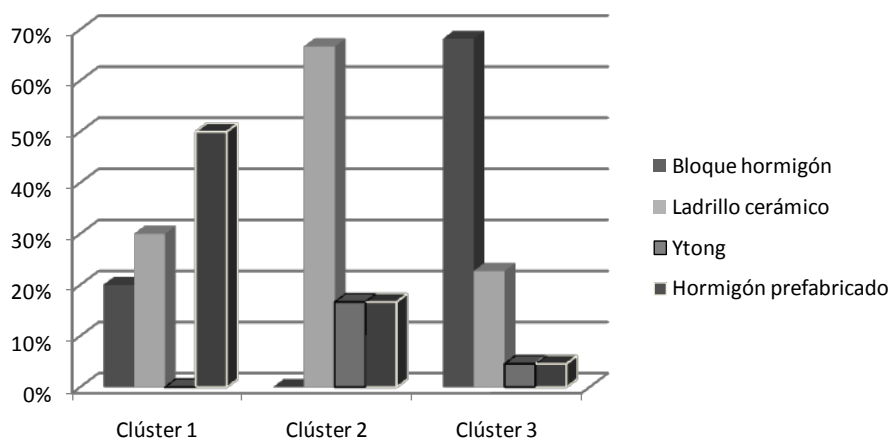
**Figura 283.-** Estado de los accesos a las granjas y presencia de camino estabilizado en las granjas de transición de lechones según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Con respecto al control ambiental, casi la totalidad de las explotaciones recientes (clúster 1) presentan ventilación forzada por depresión y la controlan mediante un autómata. El porcentaje desciende hasta un poco más de la mitad en el caso de las explotaciones del clúster 3 y en el caso del clúster 2 no supera el 17% (**Figura 284**).



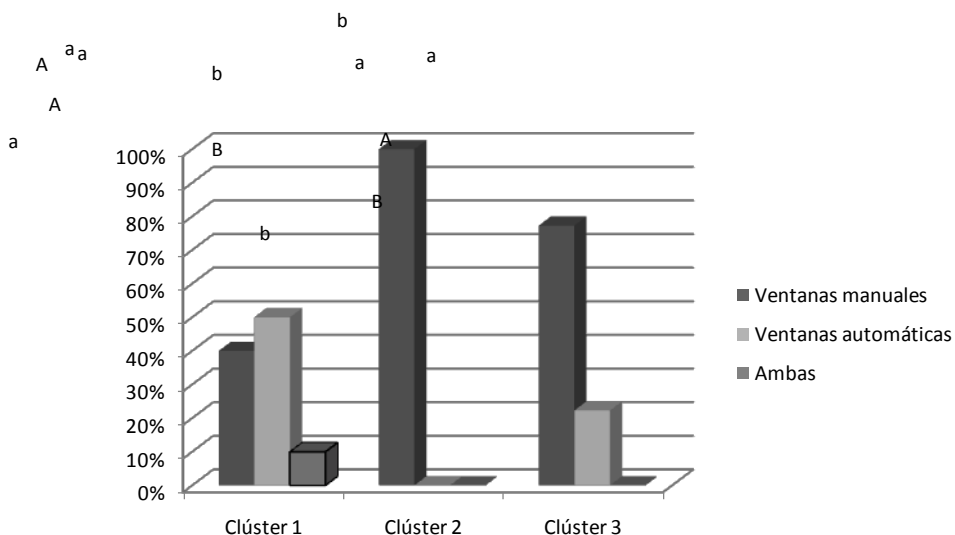
**Figura 284.-** Variables significativas en el control ambiental en las explotaciones de transición de lechones según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Tal como se ha visto en el análisis univariante, la presencia de aislante en las cubiertas está bastante instaurado en las explotaciones de transición de lechones. Con respecto al material empleado para la construcción de las paredes sí que se han observado diferencias significativas entre los clústers. Mientras que el ladrillo cerámico es el material predominante en las explotaciones del clúster 2, el bloque de hormigón lo es en las explotaciones del clúster 3 y el hormigón prefabricado en las explotaciones de construcción más reciente (**Figura 285**).



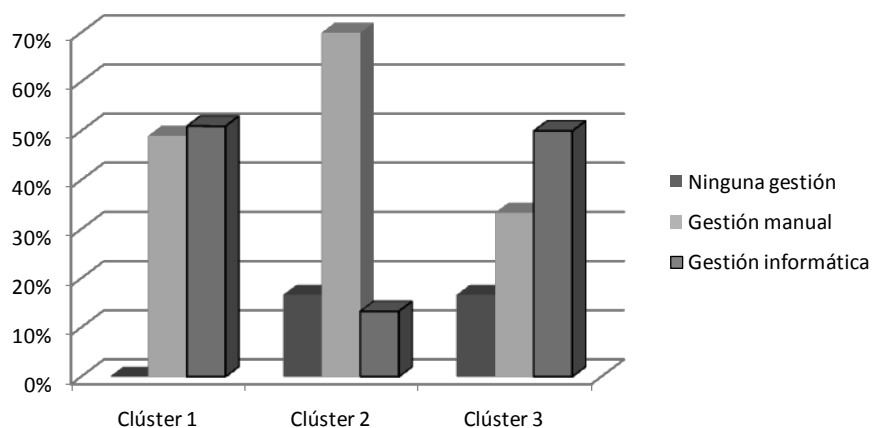
**Figura 285.-** Material de construcción de las paredes de las explotaciones de transición de lechones según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

En relación a la presencia de automatismos, las diferencias significativas aparecen en la presencia de ventanas automáticas (**Figura 286**). Nuevamente las explotaciones de construcción más reciente disponen de un mayor porcentaje de ventanas reguladas automáticamente y todas las explotaciones del grupo más antiguo presentan ventanas reguladas manualmente.

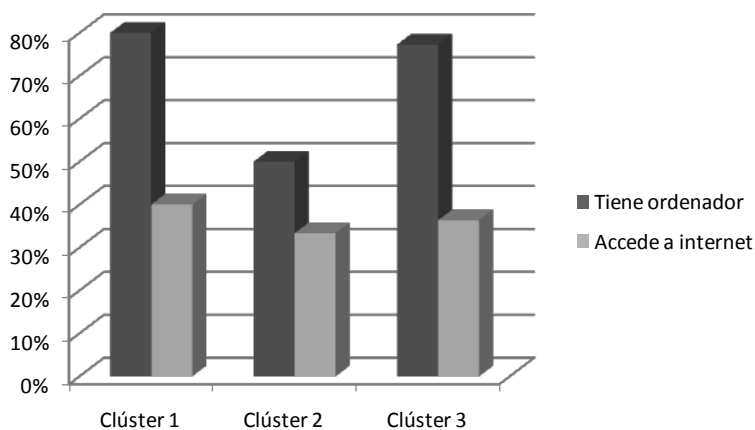


**Figura 286.-** Presencia de ventanas automáticas en las explotaciones de transición de lechones según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Todas las explotaciones del clúster 1 realizan una gestión de la producción y presentan el mayor porcentaje de gestión de tipo informática a diferencia del resto de agrupaciones (**Figura 287**). El acceso a las nuevas tecnologías está más instaurado en las explotaciones con los titulares más jóvenes (clúster 1), tal como se observa en la **Figura 288**.



**Figura 287.-** Forma de gestión en las explotaciones de transición de lechones según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )



**Figura 288.-** Nuevas tecnologías en las explotaciones de transición de lechones según clúster. Año 2006. Diferentes letras en cada categoría representan diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ )

Para finalizar, en la **Tabla 98** se muestra la descripción de la "explotación tipo" de transición de lechones de cada clúster.

**Tabla 98.-** Descripción de la "nave tipo" o centroide de cada clúster

Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3
<b>Características generales</b>		
Antigüedad granja: 8 años	Antigüedad granja: 50 años	Antigüedad granja:28 años
Integrada	Libre	Libre
Valencia	Alicante	Valencia
Luz red eléctrica/ Grupo electrógeno	Luz eléctrica	Luz eléctrica
Agua red pública/ Pozo	Agua red pública	Pozo
<b>Características del titular</b>		
Edad ganadero: 35 años	Edad ganadero: 53 años	Edad ganadero: 52 años
Años experiencia: 20 años	Años experiencia: 30 años	Años experiencia: 38 años
Estudios básicos	Bachillerato	Bachillerato
No dedicación exclusiva	No dedicación exclusiva	Dedicación exclusiva
<b>Medidas de bioseguridad</b>		
Vallada, buen estado	No valla	Vallada, buen estado
Vado	No vado	No vado
Malla pajarera, buen estado	No malla	No malla
Sí desinfecta agua	No desinfecta agua	Sí desinfecta agua
Sí desinfecta. 1 vez. Máquina a presión	Sí desinfecta. 1 vez. Pulverización	Sí desinfecta. 1 vez. Máquina a presión
No encala	No encala	Sí encala
No animales domésticos	No animales domésticos	Sí animales domésticos
<b>Instalaciones y equipamientos</b>		
Cubierta fibrocemento, poliuretano proyectado	Cubierta plancha galvanizada, sin aislar	Cubierta fibrocemento, poliuretano proyectado
Pared hormigón prefabricado	Pared ladrillo cerámico sin aislar	Pared bloque de hormigón, sin aislar
Suelo <i>slat</i> total plástico	Suelo <i>slat</i> parcial plástico	Suelo <i>slat</i> parcial hierro/hormigón
Tolva, distribución automática	Tolva, distribución manual	Tolva, distribución automática
4 silos, chapa ondulada/fibra vidrio	No silos	5 silos chapa ondulada
Bebedero tipo chupete	Bebedero cazoleta de accionamiento	Bebedero cazoleta de accionamiento
No balsa	No balsa	1 balsa, obra, cubierta
1 depósito, hierro	3 depósitos, PVC	No depósitos
Circuito exclusivo agua medicada	No circuito agua medicada	Circuito exclusivo agua medicada
No depósitos para agua medicada	Depósitos agua medicada PVC	No depósitos agua medicada
<b>Control ambiental</b>		
Ventanas abatibles, automáticas	Ventanas guillotina, manual	Ventanas guillotina, manual
Ventilación forzada, depresión	Ventilación natural	Ventilación forzada, depresión
Calefacción agua	No calefacción	Calefacción gasoil
<i>Cooling</i>	No refrigeración	<i>Cooling</i>
Sí control ambiental	No control ambiental	Sí control ambiental
<b>Gestión y nuevas tecnologías</b>		
Gestión informática, técnica	Gestión manual, técnica	Gestión informática, técnica
Ordenador Sí	Ordenador No	Ordenador Sí
Internet Sí, Correo electrónico Sí	Internet No, Correo electrónico No	Internet No, Correo electrónico No



#### **4. Trabajos futuros**

A principios de 2015 se procedió a actualizar vía telefónica la situación actual de todas las explotaciones porcinas visitadas durante el año 2006. Del total de explotaciones visitadas (284), 28 ya no están en activo, 70 han cambiado de titular y 11 han cambiado de orientación productiva. En las 174 explotaciones restantes en principio no se han producido ningún cambio sustancial con respecto a la fecha de las visitas.

Está prevista la visita nuevamente de las explotaciones que se visitaron (menos las que ya no se encuentran en activo) para ver la evolución que han sufrido en estos últimos años.

## V. Conclusiones generales

La realización de este estudio ha permitido conocer la situación de las explotaciones de pollos de engorde y de cerdos de la C.V. desde el punto de vista social, de las instalaciones, de los sistemas de manejo y de los niveles de bioseguridad, quedando plenamente descritas desde todos estos enfoques. En este sentido, se ha comprobado que en ambos sectores los resultados observados presentan marcadas similitudes, tal y como se detalla a continuación.

Desde el punto de vista social, se ha observado una clara tendencia hacia la integración y a la forma jurídica de la persona física. Las empresas que llevan a cabo la integración vertical en la C.V. constituyen un grupo heterogéneo que comprende desde un mismo ganadero independiente que integra a otros ganaderos hasta las grandes compañías propietarias de fábricas de pienso, mataderos y salas de incubación, siendo más evidente en el caso de las aves de engorde. Asimismo, en ambos sectores se ha observado que, a pesar de que se ha producido un rejuvenecimiento de los titulares de las explotaciones frente a estudios anteriores, los propietarios siguen teniendo una edad media elevada y un nivel de estudios bajo, lo que puede tener claras implicaciones en cuestiones de manejo y tecnificación de las explotaciones. No obstante, es destacable que tanto en el caso de porcino como en el de avicultura de engorde, el interés en ampliar la formación por parte de los ganaderos es notable, lo que podría causar un cambio de tendencia en este ámbito. Por el contrario, en la mayor parte de los casos, los hijos de los titulares no tienen previsto continuar con la actividad familiar. Menos de un tercio de los ganaderos tienen esta actividad económica como exclusiva, siendo la agricultura o la cría de otros animales las actividades complementarias para la mayoría.

En lo relativo a las instalaciones, uno de los aspectos más destacables es el alto grado de envejecimiento de las instalaciones, tanto en el sector porcino como en el de avicultura de engorde, que es de hecho la principal variable de agrupación de las granjas en el análisis multivariante. No obstante, son los propios ganaderos los que tratan de compensar ese aspecto a través del manejo de las explotaciones, como trabajar a densidades más bajas. Esto además se hace evidente al valorar el equipamiento de las granjas, ya que las instalaciones más nuevas poseen un equipamiento más moderno que les permite mejorar las condiciones de cría. Así, se han ido introduciendo automatismos que permiten reducir la mano de obra y el estrés de los animales ligado a la presencia de los operarios en el interior de las naves. De forma similar, se observa una tendencia a mejorar las condiciones ambientales en las explotaciones en los últimos años, lo que podría ser un indicador de una mayor profesionalización del sector. En este sentido, los titulares más jóvenes y los más formados son conscientes de la importancia del ambiente controlado para conseguir unos buenos resultados productivos.

Respecto a las condiciones de manejo, éstas están estrechamente ligadas a la edad y formación de los titulares, que permitiría una mayor receptividad hacia nuevas técnicas como el manejo diferenciado por sexos o el clareo en el caso del sector avícola de carne, o el empleo de la alimentación por fases en ambos sectores, de manera que se pueden adaptar mejor a las

necesidades y obtener mejores rendimientos productivos. No existen grandes variaciones en el manejo de las explotaciones más allá de las descritas anteriormente y que se relacionan con la compensación de unas instalaciones más antiguas.

Finalmente, de los resultados obtenidos se puede concluir que las medidas de bioseguridad son, en general, deficientes. La gran proximidad entre las granjas hace que el riesgo de transmisión aérea de patógenos sea elevado y, puesto que la localización de las granjas es un factor difícilmente modificable, resulta clave que se extremen al máximo el resto de medidas de bioseguridad. Estas medidas están más instauradas en las explotaciones más modernas, pero es necesario que se generalicen, amplíen y revisen en ambos sectores. Entre otras, debe corregirse la desinfección de vehículos previa a la entrada a la explotación, que pocos ganaderos realizan de forma rutinaria, los programas de limpieza y desinfección, los vacíos sanitarios y el control de vectores, prestando especial atención a roedores y animales domésticos. Además, debe prestarse también especial atención a aspectos como los accesos a las explotaciones, ya que hay un alto porcentaje de explotaciones avícolas que no tienen el camino de acceso a la granja cementado, con la consecuente producción de polvo al paso de camiones que puede contribuir a la diseminación de determinados patógenos, por convertirse las partículas de polvo en un vector. De nuevo, se observó una clara relación de la antigüedad de las granjas con algunas de estas medidas de bioseguridad, quedando de manifiesto en los resultados del análisis multivariante desarrollado.

Pese a que los resultados del estudio reflejan la realidad de las explotaciones de la C.V. a mediados de la primera década del siglo XXI y es posible que algunas explotaciones hayan realizado modificaciones, la mayor parte de las conclusiones observadas se siguen considerando válidas a día de hoy, visto el elevado inmovilismo del sector que se viene observando desde los últimos estudios realizados.

## VI. Bibliografía

- ACERO, R., MARTOS, J., GARCÍA, A., LUQUE, M., HERRERA, M. y PEÑA, F. (2003). Characterization of extensive goat systems through factorial analysis. International Symposium. Animal Production and natural resources utilization in the Mediterranean Mountain Areas. Grecia.
- AHUIR, V., PONCE, M. y SALOM, F. (1993). La Agricultura, la Ganadería y la Pesca en la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana, Consellería de Agricultura y Pesca.
- ALVAREZ, P.C. (2004). Estrategias de alimentación en nulíparas y reproductoras para incrementar los resultados de producción. Tierras de Castilla y León, num. 103, p. 34-41.
- APPLEBY, M.C., HUGHES, B.O., y ELSON, H.A. (1992). Poultry production systems: behavior, management and welfare. Wallingford C.A.B. International, Oxon, UK. p. 238.
- ARELLANO, G. (2014). El aclarado y vaciado de las granjas de broilers de acuerdo con la ley. Jornadas Profesionales de Avicultura. 25-28 Marzo. Sevilla.
- ARNOULD, C. (2013). Impacto de la pododermatitis en el bienestar de los pollos. Albéitar Portal Veterinario. 33/2013.
- ASHOK, K. y TIMOTHY A. (2005). An Empirical analysis of Internet use by U.S. farmers. Agricultural and Resource Economics Review. <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/10234/1/34020253.pdf>. Fecha visualización: 30 Agosto de 2015.
- ASTORGA, R.J. (2007). Estrategias de prevención frente a enfermedades: La bioseguridad en la granja, vol. 20 (1). Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental.
- AVIAGEN GROUP (2014). Manejo del Pollo durante la Crianza. Manual de manejo de pollos de engorde Ross 308. EEUU. [http://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/RossManualManejoPolloEngordeRoss-pdf](http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossManualManejoPolloEngordeRoss-pdf). Fecha visualización: 17 Agosto de 2015.
- BABOT, D. (2005). Necesidades funcionales básicas. Suis, num. 15, p. 48-55.
- BABOT, D., ANDRÉS, N. y CHÁVEZ, E.R. (2004). Gestión Medioambiental en Producción Porcina II. Anaporc, vol. 1, num. 8, p. 29-43.
- BAEY-ENSTEN DE, H., VON DER AAR, F. y BICHMANN, M. (1996). Comparación práctica de sistemas de calefacción para lechones. Anaporc, num. 152, p. 27-51.
- BAMIRO, M.O., DAYO, A.O. y MOMOH, S. (2006). Vertical integration and technical efficiency in poultry industry in Ogun and Oyo States, Nigeria. International Journal of Poultry Science, vol. 5 (12), p. 1164-1171.

- BDPORC (2015). [Http://www.bdporc.irta.es/informes/PartPublica/Datos%20publicos%20Anyo%202014.htm](http://www.bdporc.irta.es/informes/PartPublica/Datos%20publicos%20Anyo%202014.htm). Fecha de visualización: 25 Marzo, 2015.
- BEBB, D. (1990). *Mechanised livestock feeding*. Reino Unido: BSP Professional Books.
- BELLOSTAS, A. (2009). Calidad del agua y su higienización: efectos sobre la sanidad y productividad de las aves. XLVI Symposium científico de Avicultura. Zaragoza, 29 Septiembre- 2 Octubre.
- BELYAVIN, C. (1993). Alimentación eficiente de broilers. *Poultry International*, vol. 32 (7), p. 28-34.
- BESSEI, W. (2006). Welfare of broilers: a review. *World's Poultry Science Journal*, vol. 62. September 2006.
- BLACKWELL, M. (2005). La desinfección de los vehículos es vital para prevenir la propagación de enfermedades. *Revista de Avicultura Profesional*, vol. 23 (3), p. 28-30.
- BLATCHFORD, R.A., KLASING, K.C., SHIVAPRASAD, H.L., WAKENELL, P.S., ARCHER, G.S., y MENCH, J.A. (2008). The effect of light intensity on the behavior, eye and leg health, and immune function of broiler chickens. *Poultry Science*, vol. 88 (1), p. 20-28.
- BLÁZQUEZ, D. y DEL OLMO, M. (2008). *Manual de eficiencia energética para pymes avicultura*. EOI Escuela de Negocios. Edita: Gas Natural Fenosa. División de impresión.
- BORJA, E. (2010). Alimentación de broilers: Aspectos prácticos (II). Jornadas Profesionales de Avicultura. Pamplona, 3-7 Mayo.
- BOTTCHEER, W., BISESI, S., BRAKE, J., PARDUE, S. y ETHEREDGE, M. (1994). Reducing mixing fan thermostat setpoints in naturally ventilated broilers housing during hot weather. *Poultry Science*, vol. 3, p. 289-296.
- BRADBURRY, J.M. y MORROW, C. (2008). *Avian Mycoplasmas spp.* *Poultry Diseases*, 6th ed. Saunders Elsevier, Beijing, China, p. 220–234.
- BRADSHAW, R.H., KIRIDEN, R.D. y BROOM, D.M. (2002). A review of the aetiology and pathology of leg weakness in broilers in relation to welfare. *Avian and poultry biology reviews*, vol. 13, p. 45-103.
- BRIGHT, J. y ARTHUR, A. (1949). *The Electric-Lamp Industry*. MacMillan, p. 221–223.
- BROADBENT, L. y PATTISON, M. (2003). Winter ventilation – Minimum ventilation for good air quality. *Poultry World*, November, p. 159-163.
- BROOKS, P.H., CARPENTER, J.L., BARBER, J. y GILL, B.P. (1989). Production and welfare problems relating to the supply of water to growing-finishing pigs. *Pigs vet J.*, vol. 23, p. 51-66.
- BUTCHER, G. y MILES, D. (2012). Disease prevention in commercial poultry. University of Florida IFAS Extension. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/VM/VM01100.pdf>. Fecha de visualización: 25 Julio, 2015.

- BUXADÉ, C. (1998). *Avicultura clásica y complementaria*. Editorial Mundi-Prensa. Madrid.
- BUXADÉ, C. y CALLEJO, A. (1995). Actuales tendencias y perspectivas de los alojamientos destinados a las cerdas vacías y gestantes. *PORCI*, num. 26, p. 11-28.
- BUYSE, J., ZOONS, J. y DECUYPERE, E. (1996). The application of intermittent lighting schedules for broiler rearing: a review. *World's poultry Congress*, New Delhi, India, p. 747-753.
- CALVET, S., CAMBRA-LÓPEZ, M., ESTELLÉS, F. y TORRES, A.G. (2011). Characterization of gas emissions from a Mediterranean broiler farm. *Poultry Science* vol. 90, p. 534-542.
- CAMBRA-LÓPEZ, M., TORRES, A.G., AARNINK, A.J.A. y OGINK, N.W.M. (2011). Source analysis of fine and coarse particulate matter from livestock houses. *Atmospheric Environment*, vol. 45, p.694-707.
- CAMPABADAL, C. y NAVARRO, A.H. (1997). *Sistemas de alimentación para pollos de engorde*. Soya noticias, Universidad de Costa Rica. Octubre-Diciembre.
- CAPA (1998). *Estudio de la incidencia económica de las instalaciones sobre la producción del pollo de carne en la Comunidad Valenciana*. Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación. Generalitat Valenciana.
- CAREY, J.B., LACEY, R.E. y MUKHTAR, S. (2004). A Review of literature concerning odors, ammonia and dust from broiler production facilities: 2. Flock and house management factors. *Poultry Science Association* vol. 13, p. 509-513.
- CARRION, D., COMA, J., MARTIN, S. y EWAN, R.C. (1996). Bases fisiológicas en la interacción entre nutrición y reproducción de la cerda. *Anaporc*, num. 156, p. 91-102.
- CARRIQUE-MAS, J.J., BRESLIN, M., SNOW, L., MCLAREN, I., SAYERS, A.R. y DAVIES, R.H. (2009). Persistence and clearance of different *Salmonella* serovars in buildings housing laying hens. *Epidemiology and Infection*, vol. 137, p. 837-846.
- CASAL, J. (2004). *La bioseguridad en las granjas de porcino*. *Tierras de Castilla y León*, num. 103, p. 42-46.
- CASTAÑEDA, S. (1998). *Efecto de la ventilación por presión positiva sobre parámetros productivos de pollo de engorde, durante siete semanas en casetas de ambiente natural*. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria y Zootecnia Universidad Autónoma de México. México D.F.
- CASTELLÓ, J.A. (1993). *Construcciones y equipos avícolas*. Real Escuela de Avicultura. Primera edición. Barcelona.
- CASTELLÓ, J.A. (2001). *Influencia del medio ambiente sobre el crecimiento y los resultados productivos del broiler*. Jornadas Profesionales. Real Escuela de Avicultura. Arenys de Mar, 26-30 marzo.

- CASTELLÓ, J.A. (2007a). La Calefacción por biomasa, ¿vale la pena?. Selecciones avícolas, Septiembre, p. 549-552.
- CASTELLÓ, J.A. (2007b). Control de pesos de los broilers. Selecciones Avícolas, vol. 51, num. 8, p. 25-27.
- CASTELLÓ, J.A. (2009). Un enemigo insidioso, el escarabajo de la yacija. Selecciones Avícolas, vol. 51, num. 6, p. 7-9.
- CASTELLÓ, J.A., CEDÓ, R., CEPERO, R., GARCÍA, E., PONTES, M. y VAQUERIZO, J.M. (2002). Producción de carne de pollo. Real Escuela de Avicultura. Segunda edición. Barcelona.
- CCSBA (2000). The welfare of chickens kept for meat production (Broilers). Adopted 21 March 2000. European Commission. Health and consumer protection directorate general.
- CDC (2004). Epi Info v. 3.2. [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)
- CEDÓ, R. (2004). Los contratos en la producción avícola. Selecciones avícolas, Febrero 2004.
- CEPERO, R. (1999) Problemas en la calidad de la canal de pollo. Mundo Ganadero, num. 10 (115), p. 56-64.
- CIRIA, J. (1996). Producción porcina en múltiples fases. Porci, num. 36, p. 41-47.
- COBB (2012). Guía de Manejo de Pollo de Engorde. Cobb-Vantress. <http://www.cobb-vantress.com/docs/default-source/guides/cobb-broiler-management-guide-spanish.pdf>. Fecha visualización: 29 Julio 2015.
- COLLELL, M. (2006). Puntos críticos en granja en el reparto del pienso. International Congress of Veterinary Virology. Montpellier. France
- CONSELLERÍA DE AGRICULTURA, MEDIO AMBIENTE, CAMBIO CLIMÁTICO Y DESARROLLO RURAL (2015). El sector porcino en la Comunidad Valenciana. Situación actual.
- CORNELISON, J.M., HANDCOCK, A.G., WILLIAMS, A.G., DAVIS, L.B., ALLEN, N.L. y WATKINS, S.E. (2005). Evaluation of nipple drinkers and the Lott system for determining appropriate water flow for broilers. Avian Advice University of Arkansas Division of Agriculture, vol. 7, num. 3, p. 001-004.
- DAGTEKIN, M., KARACA, C. y YILDIZ, Y. (2009). Performance characteristics of a pad evaporative cooling system in a broiler house in a Mediterranean climate. Poultry Science Association, vol. 10, p. 129-134.
- DAVIS, N.J., PRESCOTT, N.B., SAVORY, C.J. y WATCHES, C.M. (1999). Preferences of growing fowls for different light intensities in relation to age, strain and behaviour. Animal Welfare vol. 8(3), p. 193-203.
- DARRE, M.J. (1996). Energy efficient lighting for poultry. World's Poultry Congress, New Delhi, India, p. 731-735.

- DAWKINS, M.S., DONNELLY, C.A. y JONES, T.A. (2004). Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density. *Nature*, num. 427, p. 342-344.
- DAZA, A. (1995). Diseño de la maternidad en la explotación porcina intensiva. *PORCI*, num. 26, p. 45-58.
- DAZA, A. y OVEJERO, R. (1995). Control ambiental en los alojamientos de ganado porcino. *PORCI*, num. 26, p. 59-79.
- DECRETO 40/2014, de 25 de marzo, de ordenación de las explotaciones ganaderas. Publicado en DOGC núm. 6591, de 27 de marzo de 2014.
- DEFRA (2002). Meat chickens and breeding chickens. Code of recommendations for the welfare of livestock, PB 7275.
- DEFRA (2005). Heat stress in poultry: solving the problem, PB 1315.
- DEGEN, A.A. y KAM, M. (1998). Roosters prefer cool drinking water in both summer and winter. *J. Appl. Poultry Res.*, vol. 7, p. 258-262.
- DE LA TORRE, A.J. (2012). Conservación y retirada de cadáveres en las granjas. Jornadas profesionales avicultura, 8 de mayo, 2012.
- DENNIS, B., CAMPBELL, J., DONALD, J. y SIMPSON, G. (2013). Critical information for improved bird performance through better house and ventilation system design. Operation and Management Produced in cooperation with the U.S. Poultry & Egg and Alabama Poultry & Egg Associations, issue num. 78, January.
- DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL Y MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO DE NAVARRA (2014). Programa de desarrollo Rural de la Comunidad Foral de Navarra 2007-2013. Pamplona, 17 de Septiembre de 2014.
- DIRECTIVA 2007/43/CE del Consejo Europeo, de 28 de Junio de 2007, por la que se establecen las disposiciones mínimas para la protección de los pollos destinados a la producción de carne.
- DIRECTIVA 2001/88/CE del Consejo, de 23 de Octubre de 2001, por la que se modifica la Directiva 91/630/CEE relativa a las normas mínimas para la protección de cerdos.
- DIRECTIVA 2001/93/CE de la Comisión, de 9 de Noviembre de 2001, por la que se modifica la Directiva 91/630/CEE relativa a las normas mínimas para la protección de cerdos.
- DIRECTIVA 1999/30/CE del Consejo, de 22 de Abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente.
- DIRECTIVA 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de Mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
- DIRECTIVA 91/630/CEE, del Consejo, de 19 de noviembre de 1991, relativa a las normas mínimas para la protección de cerdos.



- DONALD, J. (1998). Environmental control options under different climatic conditions. *World's Poultry Science Journal*, vol. 14, num. 11, p. 22-29.
- DUEÑAS, A.M. (2008). Caracterización de las explotaciones porcinas de Castilla y León Oriental, Burgos, Segovia y Soria. Tesis doctoral. Universidad de Valladolid. Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias de Soria.
- EFSA (2010). Scientific Opinion on the influence of genetic parameters on the welfare and the resistance to stress of commercial broilers. EFSA Panel on Animal Health and Welfare, *EFSA Journal* 2010, vol. 8 (7):1666, p. 82.
- ESTÉVEZ, J. (2002). Poultry welfare issues. *Poultry Digest online*, vol. 3, num. 2.
- ESTRADA-PAREJA, M., MARQUÉZ-GIRÓN, S.M. y RESTREPO, B.L. (2007). Efecto de la temperatura y la humedad relativa en los parámetros productivos y la transferencia de calor. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, vol. 20, p. 288-303.
- ESTELLÉS, F., VILLAGRÁ, A. y CALVET, S. (2012). Implications of increasing ventilation rates of broiler farms to fulfill European welfare regulations on gas concentrations. IX International Livestock Environment Symposium (ILES IX), ILES12- 1394, Valencia, 8-12 July.
- ESTELLÉS, F., BUSTAMANTE, E. y CALVET, S. (2013). Climatización y control ambiental en avicultura. *Portal Veterinario ALBEITAR* 39/2013, 25 de Septiembre de 2013.
- ESRI (2005). ArcMap v. 9.1. Environmental Systems Research Institute, Inc.
- FAO (2015). *Perspectivas Agrícolas 2013-2022*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <http://www.fao.org/Ag/againfo/themes/es/pigs/home.html>. Fecha visualización: 29 de Julio de 2015.
- FAOSTAT (2013). *Statistical Database 2013*. <http://www.faostat.fao.org>. Fecha de visualización: 29 de Julio de 2015.
- FAIRCHILD, B.D. y RITZ, C.W. (2006). Poultry Drinking Water. <http://pubs.caes.uga.edu/caespubs/pubcd/B1301.htm>. Fecha de visualización: 20 de Junio de 2015.
- FORCADA, F. (2009). *Alojamientos para el ganado porcino*. Zaragoza. Mira editores.
- FUENTES, J.L. (1984). *Construcciones para la agricultura*. Madrid: Publicaciones Extensión Agraria, MAPA.
- GADD, J. (2005). Lo que los libros de veterinaria no dicen sobre Bioseguridad. *SUIS*, num. 15, p. 14-15.
- GARCÍA, J.A., GARCÍA, C. y LAPUENTE, S. (1996). El verraco: producción y manejo. En Buxadé, C. *Zootecnia: Bases de la Producción animal. Porcinocultura extensiva e intensiva*. Madrid: Mundi-Prensa, Tomo VI, p. 119-133.
- GARCÍA, F.J. y PERNA DE MUR, J.E. (2002). Soluciones constructivas y diseño en granjas de cebo. *Mundo ganadero*, num. Septiembre, p. 48-50.

- GASPAR, P., BAGUER, A.J., DIEZ-TICIO, T., MANZANO, M., RODRIGUEZ, A.A., TARRAFETA, L.A. y BASCUAS, J.A. (1995). Determinación de la concentración de gases en el interior de instalaciones porcinas. Anaporc, num. 150, p. 17-23.
- GERNAT, A. (2006). Programa de Bioseguridad en granjas. En línea. Pagina de información DuPont Animal Health Solutions. <http://www.sntecint.co.uk/Main/spanish9.htm>. Fecha visualización: 3 de Junio de 2015.
- GIL, J.A. (2000). Limpieza, desinfección, desinsectación y desratización en explotaciones de ganado vacuno (II). Ponencia XI Congreso internacional de medicina bovina de ANEMBE. Santiago de Compostela.
- GOBIERNO DE ARAGÓN (2012). Guía de prácticas correctas de higiene para las explotaciones de ganado porcino intensivo. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente.
- GONYOU, H.W. (1996). Feeder design- What to look for. Satellite Conference, Prairie Swine Center.
- GONZÁLEZ, G., MEDEL, P. y LÁZARO, R. (1997). Nutrición y alimentación de lechones destetados precozmente. En Buxadé, C. Porcinocultura: aspectos claves, Madrid: Mundi-Prensa, p. 257-256.
- GONZÁLEZ, J.J. (1985). Sociedades Agrarias de Transformación. El Campo, num. 97, p. 21-24.
- GRAHAM, J.P., LEIBLER, J.H., PRICE, L.B., OTTE, J.M., PFEIFFER, D.U., TIENSIN, T. y SILBERGELD, E.K. (2008). The animal-human interface and infectious disease in industrial food animal production: Rethinking biosecurity and biocontainment. Public Health, vol. 123, p. 282–299.
- GROS, J. (1984). Estructura de la producción porcina en Aragón. Zaragoza: Instituto de Estudios Agrarios, Pesqueros y Alimentarios.
- HARTUNG, J. y SCHULZ, J. (2007). Risks caused by bio-aerosols in poultry houses. International Conference: Poultry in the 21st century, avian influenza and beyond, Bangkok.  
[http://www.fao.org/AG/AGAINFO/home/events/bangkok2007/docs/part2/2\\_10.pdf](http://www.fao.org/AG/AGAINFO/home/events/bangkok2007/docs/part2/2_10.pdf).  
Fecha visualización: 25 Julio de 2015.
- HERMANS, P.G., FRADKIN, D., MUCHNIK, I.B. y MORGAN K. L. (2006). Prevalence of wet litter and the associated risk factors in broiler flocks in the United Kingdom. The Veterinary Record. June.
- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA, IDAE (2005). Ahorro y Eficiencia energética en Instalaciones Ganaderas. Agricultura, p. 534-539.
- IÑIGO, J.A. (2005). Ahorro y eficiencia energética en explotaciones ganaderas. ITG Ganadero. Marzo- Abril.

- ITG (2013a). Parámetros de confort ambiente en explotaciones porcinas. <http://www.itgganadero.com/itg/portal/documentos>. Fecha de visualización: 20 Julio de 2015.
- ITG (2013b). Manual del porcicultor. <http://www.itgganadero.com/itg/portal/documentos>. Fecha de visualización: 20 Julio de 2015.
- JÁTIVA, J.A. (2005). Vacío sanitario de las granjas y la higiene en la cría de broilers. Jornadas Profesionales de Avicultura de carne. Valladolid, 25-27 de abril. Real Escuela de Avicultura.
- JEFFREY, J.S. (1997). Biosecurity for poultry flocks. Poultry fact sheet, num. 26. <http://animalscience.ucdavis.edu/avian/pfs26.htm>. Fecha de visualización: 20 mayo de 2015.
- JIMENEZ, E., ARAGÓN, J.L., GÓMEZ, M.A., TRÓCOLI, F.J. (2006). Estudio del sector porcino: producción de carne. <http://www.uco.es>. Fecha de visualización: 15 agosto de 2015.
- JIMENO, V. y CALLEJO, A. (1995). Manejo, alojamiento y alimentación de lechones. PORCI, num. 26, p. 30-32.
- JORDAN, F.T.W., PATTISON, M., ALEXANDER, D. (2001). Poultry diseases. W.B. Saunders Company Ltd. London.
- JULIÀ, J.F. y SERVER, R. (1990). Las organizaciones y agrupaciones de productores agrarios en España y en la CEE. Madrid. MAPA-Aedos.
- KNAP, P.W. (1995). Use of automatic systems for feed consumption control in national programmes for genetic improvement in pigs. XVI Symposium Asociación Nacional de Porcinocultura Científica (ANAPORC), Barcelona, p. 1–13.
- LABAIRU, J., IÑIGO, J. y AGUILAR, M. (2009). Bioseguridad en las explotaciones. Navarra Agraria, Septiembre.
- LABROUE, G., GUEBLEZ, F. y SELLIER, P. (1997). Genetic parameters of feeding behaviour and performance traits in group-housed Large White and French Landrace growing pigs. Genetics Selection Evolution, BioMed Central, num. 29 (5), p.451-468.
- LACY, M. Y CZAVICK, M. (1998). Mechanized harvesting of broilers. Poultry science num. 17, p. 1794-1797.
- LAÍNEZ, M. (1998). Caracterización técnica de la producción porcina de la Comunidad Valenciana. Tesis doctoral. Departamento de ciencia animal. Universitat Politècnica de Valencia. Septiembre.
- LAINEZ, M., HERNANDIS, A. y MARÍN, C. (2008). Limpieza y desinfección de granjas de puesta: la herramienta para luchar contra *Salmonella spp.* Jornadas Profesionales de Avicultura. Aranda de Duero, 19-23 Mayo.

- LAPUENTE, S. (2002). Gestión y optimización del trabajo en un Centro de Inseminación Artificial. *Producción Animal*, num. 174, p. 72-82.
- LE DIVIDICH, J. (1996). Incidencias de las condiciones de alojamiento sobre las características de reproducción en porcino. *Anaporc*, num. 154, p. 73-76.
- LE DOUARIN, P. (2006). Material de Calefacción: conocer su funcionamiento para economizar. *Selecciones avícolas*, num. 9, p. 563-564.
- LEESON, S. (1986). Nutritional considerations of poultry during heat stress. *World Poultry Science*, num. 42, p. 69-81.
- LE MÉNEC, M. (1998). La maîtrise de l'ambiance dans les bâtiment d'élevages avicoles. *Sciences et Techniques Avicoles*, Septiembre 1998.
- LEWIS, P.D. y MORRIS, T.R. (2000). Poultry and colored lights. *World's Poultry Science Journal*, vol. 56, p. 189-207.
- LEY 6/2003, de 4 de marzo, de Ganadería de la Comunidad Valenciana. DOCV núm. 4455, de 07 de Marzo de 2003 y BOE núm. 81, de 04 de Abril de 2003.
- LEY 8/2003, de 24 de Abril, de sanidad animal. BOE núm. 99, de 25 de Abril de 2003.
- LEY 2/2005, de 4 de Abril, de contratos de integración. DOGC núm. 4362, de 13 de Abril de 2005.
- LIN, H., ZHANG, H.F., DU, R., GU, X.H., ZHANG, Z.Y., BUYSE, J. y DECUYPERE, E. (2005). Thermoregulation Responses of Broiler Chickens to humidity at Different Ambient Temperatures. II. Four Weeks of Age. *Poultry Science Association* num. 84, p. 1173-1178.
- LISTER, S.A. (2008). Biosecurity in poultry management. *Poultry Diseases*. 6th edition. Saunders Elsevier, Beijing, China, p. 48-65.
- LIZARDO, R. (2003). Alimentación líquida en ganado porcino. *Jornadas de alimentación líquida del ganado porcino*. Tarragona, 2 Octubre.
- LOCKHEED, M.E., JAMISON, D.T. y LAU, L.J. (1980). Farmer education and farm efficiency: a survey. *Journal Economic Development and Cultural Change*, vol. 29, num. 1, p. 37-76.
- LORA G. y CUMPA, M.E. (2009). Evaluación del sistema de ventilación forzada por presión positiva en el comportamiento productivo de pollos de carne en la etapa de acabado en Chanchamayo. <http://www.repositorio.lamolina.edu.pe>. Fecha visualización: 20 Julio de 2015.
- MACKLIN, K.S., HESS, J.B., BILGILI, S.F. y NORTON, R.A. (2005). Bacterial levels of pine shavings and sand used as poultry litter. *Journal of Applied Poultry Research* num. 14, p. 238-245.
- MAGRAMA (2015). El sector de la carne de cerdo en cifras. Principales indicadores económicos en 2014. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

- MANNING, L., CHAD, S.A. y BAINES R.N. (2007). Water consumption in broiler chicken: a welfare indicator. *World's Poultry science Journal*, vol. 63, p. 127-129.
- MANNING, L., CHAD, S.A. y BAINES, R.N. (2007). Key health and welfare indicators for broiler production. *World's Poultry Science Journal*, vol. 63, p. 126-128.
- MARCO, E. y BARCELÓ, J. (2002a). Sistemas de manejo de lechones. *Producción Animal*, num. 173, p. 18-23.
- MARCO, E. y BARCELÓ, J. (2002b). Sistemas de manejo en cerdos de engorde. *Producción Animal*, num. 174, p. 46-48.
- MARCO, E. y BARCELÓ, J. (2002c). Sistemas de manejo en cerdas gestantes. *Producción Animal*, num. 176, p. 57-64.
- MARCO, E. y BARCELÓ, J. (2002d). Sistemas de manejo en cerdas primerizas. *Producción Animal*, num. 175, p. 44-51.
- MARÍN, C., HERNANDIZ, A. y LAINEZ, M. (2009). *Biofilm* development capacity of Salmonella strains isolated in poultry risk factors and their resistance against disinfectants. *Poultry Science*, num. 88, p. 424-431.
- MARÍN, C., BALASCH, S., VEGA, S. y LÁINEZ, M. (2011). Sources of Salmonella contamination during broiler production in Eastern Spain. *Preventive Veterinary Medicine*, vol. 98, p. 39-45.
- MARTÍNEZ, E., VAZQUEZ, J.M. y ROCA, J. (1994). Tecnología reproductiva en ganado porcino. *Ciencias Veterinarias*, num. 13, p. 450-463.
- MATEOS, G. y MÉNDEZ, J. (1993). Influencia de la nutrición sobre la calidad de la canal del broiler. Deposición de la grasa. *Mundo ganadero*, num. 4.
- MAY, J.D., LOTT, B.D. y SIMMONS, J.D. (1997). Water consumption by broilers in high cyclic temperatures: bell versus nipple waterers. *Poultry Science*, num. 76, p. 944-947.
- MCGOVERN, R.H., FEDDES, J.J., ZUIDHOF, M.J., HANSON, J.A. y ROBINSON, F.E. (2001). Growth performance, heart characteristics and the incidence of ascites in broilers in response to carbon dioxide and oxygen concentrations. *Canadian Biosystems Engineering*, vol. 43, p. 41-46.
- MEROZ, M. y SAMBERG, Y. (1995). Disinfecting poultry production premises. *Revue scientifique et technique (Office International des Epizooties)*, vol. 14, p. 273-291.
- MONTES, M. (2011). La biomasa como fuente de energía para granjas avícolas. *Selecciones avícolas*, Abril.
- MORA, J. (1996). Mortalidad perinatal. *Anaporc*, num. 156, p. 73-90.
- MORENO, J.A. (2011). Instalaciones para pollo de engorde. *Selecciones avícolas*, Julio, p. 13-20.
- MORENO, J.A. (2014). Alternativas energéticas en granjas de engorde de pollos. *Albítar Portal Veterinario*, 0303/2014.

- MORENO, R., GARCÉS, C., POVEDA, A., NAVARRO, J.M., FERNÁNDEZ, C. y TORRES, A. (1996). Automatización de la alimentación. Porci, num. 36, p. 49-60.
- MUIRHEAD, S. (1996). Ahorro de energía en granjas de broilers con ventiladores en el techo. Selecciones avícolas, Junio.
- MUÑOZ, A. (2001). Algunas consideraciones sobre los conceptos de bienestar en la especie porcina. Anaporc, num. 212, p. 105-106.
- NÄTHER, G., ALTER, T., MARTIN, A. y ELLERBROEK, L. (2009). Analysis of risk factors for *Campylobacter spp.* infection in broiler flocks. Poultry Science, num. 88, p. 1299–1305.
- NORTH, M.O. (1984). Commercial chicken production manual. The Avi Publishing Company Westport, Connecticut, p. 136-138.
- NÚÑEZ, J., ANDREU, J. y DIAZ DE RADA, V. (2002). Técnicas de Análisis Multivariante para investigación social y comercial. Madrid: Ra-Ma.
- OBIOL, E.M. (1989). La ganadería en el norte del País Valenciano. Castellón: Excmo Ayuntamiento de Castellón de la Plana, 1989.
- OLANREWAJU, H.A., THAXTON, J.P., DOZIER, W.A., PURSWELL, J., ROUSH, W.B. y BRANTON, S.L. (2006). A review of Lighting Programs for Broiler Production. International Journal of Poultry Science num. 5(4), p. 301-308.
- OLANREWAJU, H.A., DOZIER, W.A., PURSWELL, J.L., BRANTON, S.L., MILES, D.M., LOTT, B.D., PESCATORE, A.J. y THAXTON, J.P. (2008a). Growth performance and physiological variables for broiler chickens subjected to short-term elevated carbon dioxide concentrations. International Journal of Poultry Science, num. 7, p. 738-742.
- OLANREWAJU, H.A., THAXTON, J.P., DOZIER, W.A., PURSWELL, J. y COLLIER, S.D. (2008b). Interactive effects of ammonia and light intensity on hematochemical variables in broiler chickens. Poultry Science num. 87, p. 1407-1414.
- OLIVA, J.E. y MUÑOZ, A. (2002). Gestión de la reproducción en las grandes explotaciones. Mundo Ganadero, num. septiembre, p. 16-26.
- OLIVEROS, Y. (2008). Evaluación de los elementos climáticos sobre el comportamiento productivo y social de pollos de engorde, etapa de finalización en una granja comercial bajo condiciones tropicales. Producción animal. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Tesis de Grado, num. 84.
- OSMAN, A.M.A., TAWFIK, E.S. y HEBELER, W. (1990). Effects of environmental temperatures and fattening period on growth and carcass fat for both sexes of broilers. Der Tropenlandwirt. Journal of Agriculture in the Tropics and Subtropic. October, p. 101-118.
- OVEJERO, Y. (1997). Alojamientos para transición y cebo: últimas tendencias. En Buxadé, C. Porcinocultura: aspectos claves. Madrid: Mundi-Prensa, p. 331-358.

- PANDA, A.K., BHANJA, S.K. y SUNDER, G.S. (2013). Early post hatch nutrition on growth and development in commercial broiler chickens. *Animal Nutrition and Feed Technology*, vol. 13, issue 2, p. 323-333.
- PAZ, R., LIPSHITZ, H., ÁLVAREZ, R. y USANDIVARAS, P. (2003). Diversidad y Análisis económico en los sistemas de producción lecheros caprinos en el área de riego del Río Dulce- Santiago del Estero-Argentina. *ITEA*, vol. 99A, num. 1, p.
- PALOMO, A. (1995). Mortalidad en lechones de lactación. *Anaporc*, num. 150, p. 30-43.
- PALOMO, A. (2004). Canibalismo porcino. *Avances en Tecnología Porcina*, vol. I, num. 4, p. 78-80.
- PÉREZ, J., VALLÉS, J.J., SANTAMARINA, M<sup>a</sup>.C., PEÑA, A.A. y VALERA, D.L. (2003). Ventilación natural en alojamientos ganaderos. *Ganadería*, num. 13, p. 22-23.
- PEY, J. (2000). Manejo de los bebederos de tetina en aves alojadas sobre yacija. *Poultry Science Association*, num. 18:8, p. 18-22.
- PHILLIPS, P.A. y FRASER, D. (1991). Discovery of selected water dispensers by newborn pigs. *Can. J. Animal Science*, num. 71, p. 233-236.
- POULTRY SCIENCE (2006). Manual de bioseguridad. Septiembre, vol. 1, p. 22-25.
- QUILES, A. y HEVIA, M.L. (2002). Bioseguridad en las explotaciones animales. *Ganadería*, num. 14, p. 32-36.
- QUILES, A. y HEVIA, M.L. (2004a). Medidas de Bioseguridad en las explotaciones porcinas. *Producción Animal*, num. 198, p. 2-20.
- QUILES, A. y HEVIA, M.L. (2004b). Factores que inciden en la mortalidad neonatal de los lechones. *Producción Animal*, num. 195, p. 45-55.
- QUILES, A. y HEVIA, M.L. (2004c). Manejo de la cerda durante el parto. *Producción Animal*, num. 197, p. 2-13.
- QUILES, A. y HEVIA, M.L. (2004d). *Producción porcina intensiva*. Editorial Agrícola Española, S.A.
- QUILES, A. y HEVIA, M.L. (2004e). Influencia de la nutrición sobre la productividad del verraco. *Ganadería*, num. 25, p. 28-31.
- QUILES, A. y HEVIA, M.L. (2005a). Control de la calidad del agua en producción porcina. *Producción Animal*, num. 208, p. 16-28.
- QUILES, A. y HEVIA, M.L. (2005b). Consumo de agua en las explotaciones porcinas. *Producción Animal*, num. 212, p. 4-14.
- QUILES, A., ZARAGOZA, M. y HEVIA, M.L. (2005). Medidas de bioseguridad en las granjas avícolas. *Archivos de zootecnia*, vol. 54, p. 609-618.
- QURESHI, A. (1990). Effective ventilation can reduce medication. *Poultry Misset*, num. 34, p. 16-17.

- REAL DECRETO 324/2000, de 3 de Marzo, por el que se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas. BOE de 8 de marzo del 2000.
- REAL DECRETO 1135/2002, de 31 de Octubre, relativo a las normas mínimas para la protección de los cerdos. BOE núm. 278, de 20 de noviembre de 2002.
- REAL DECRETO 140/2003, de 7 de Febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. BOE núm. 45, de 21 de febrero de 2003.
- REAL DECRETO 1084/2005, de 16 de Septiembre, de ordenación de la avicultura de carne. BOE núm. 233, de 29 de septiembre de 2005.
- REAL DECRETO 360/2009, de 23 de Marzo, por el que se establecen las bases del programa coordinado de lucha, control y erradicación de la enfermedad de Aujeszky. BOE núm. 89, de 11 de Abril de 2009.
- REAL DECRETO 692/2010, del 20 de Mayo, por el que se establecen las normas mínimas para la protección de pollos destinados a la producción de carne. BOE, num. 135, de 3 de Junio de 2010.
- REGLAMENTO 142/2011 de la Comisión, del 25 de febrero, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) no 1069/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano, y la Directiva 97/78/CE del Consejo en cuanto a determinadas muestras y unidades exentas de los controles veterinarios en la frontera en virtud de la misma. DOUE, num. 54, de 26 de febrero de 2011.
- REGA CV (2014). Registro de Explotaciones Ganaderas de la Comunidad Valenciana. Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- REGA CV (2015). Registro de Explotaciones Ganaderas de la Comunidad Valenciana. Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- REMÍREZ, R. (2003). Comparación entre los sistemas de alojamiento de cerdas gestantes más utilizados en los países de la UE. Tierras de Castilla y León, num. 95, p. 8-14.
- RICAUTE, S. (2005). Bioseguridad en granjas avícolas. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. VI (2).
- RICARD, F.H. y TOURAILLE, C. (1988). Influence du sexe sur les caracteristiques organoleotiques de la viande de poulet. Arch Gefluglek, num. 52, p. 27-30.
- RIVAS, M.A. (2012). Bioseguridad en granjas porcinas. Tesis doctoral. Escuela superior politécnica de Chimborazo. Ecuador.
- ROBERT, S. y MARTINEAU, G.P. (1994). Reconciling productivity and welfare in intensive pig husbandry: a challenge for the year 2000. Revue scientifique technique (International Office of Epizootics), num. 13(1), p. 109-117.



- ROIS, D., RIVERO, C.J., FERNÁNDEZ, M., JUSTO, J.R., LÓPEZ, C., LORENZO, J.M., LAMA, J.J., GARCÍA-FONTÁN, M.C., FRANCO, D., ARIAS, A., FEIJÓO, J. y ADÁN, S. (2010). Growth of Mos chickens in various seasons of the year: comparison with an industrial chicken strain. Congreso SERGA. Asturias.
- ROSE, N., BEAUDEAU, F., DROUIN, P., TOUX, J.Y., ROSE, V. y COLIN, P. (2000). Risk factors for Salmonella persistence after cleaning and disinfection in French broiler-chicken houses. Preventive Veterinary Medicine, num. 44, p. 9-20.
- ROZENBOIM, I., BIRAN, I., CHAISEHA, Y., YAHAV, S., ROSENSTRAUCH, A., SKLAN, D. y HALEVY, O. (2004). The Effect of a green and blue monochromatic light combination on broiler growth and development. Poultry Science, num. 83, p. 842-845.
- RUBIO, J. (2005). Suministro de agua de calidad en las granjas de broilers. Jornadas Profesionales de Avicultura de carne. Real Escuela de Avicultura. Valladolid, 25-27 Abril.
- SANAGUSTÍN, F. y CALABRIA, I. (2011). Bioseguridad en ponedoras. Selecciones avícolas, num. marzo, p. 29-33.
- SANTOS, J., MUÑOZ, A., JUEZ, P. y GUZMÁN, L. (1999). Diseño y tratamiento estadístico de encuestas para estudios de mercado. Centro de estudios Ramón Aredes, Madrid.
- SAS (1998). SAS User's Guide: Statistics, version 6.12. SAS Inst. Inc. Cary, NC.
- SEGRELLES, J.A. (1993). La ganadería avícola y porcina en España. Universidad de Alicante.
- SEPÚLVEDA, A., DIMAS, J.S. y PRECIADO, F.J. (2002). La rata y el perro, importantes vectores de la Leptospirosis en explotaciones pecuarias de Ciudad Guzmán, Jalisco. Revista Cubana. Medicina Tropical, num. 54 (1), p. 3-21.
- SERRANO, P., PASCUAL, M. y GÓMEZ E.A. (2009). Gestión técnica-económica en España: una asignatura pendiente. Boletín de cunicultura, num. 161.
- SHANAWANY, M.M. (1992). The effect of ahemeral light and dark cycles on the performance of laying hens. World's Poultry Science Journal, vol. 38, p. 120-126.
- SOLER, P. (2001). Investigación de Mercados. Universitat Autònoma de Barcelona. Servei de Publicacions. ISBN 84-490-2237-1.
- SOUTULLO, H., IZQUIERDO, M.D., TENES, L., LÁINEZ, M., TORRES, A. y FERNÁNDEZ, N. (1999). Estudio previo de caracterización de las explotaciones de pollo carne de la Comunidad Valenciana. ITEA, vol. extra 20, num. 2, p. 729-731.
- SUMPS, J.M. (1994). La agricultura española actual: el marco de referencia. Papeles de Economía Española, num. 60-21, p. 2-14.
- TENES, L., SOUTULLO, H., IZQUIERDO, M.D., LÁINEZ, M., TORRES, A. y FERNÁNDEZ, N. (1999). Resultados preliminares sobre la tipología de las explotaciones de pollo de carne de la Comunidad Valenciana. ITEA, vol. extra 20, num. 2, p. 732-734.

- TOVAR, M. (2001). Medidas de bioseguridad en las granjas de reproducción. Selecciones avícolas, num. agosto, p. 465-471.
- TOLENTINO, C., ICOCHEA, E., REYNA, P. y VALDIVIA, R. (2008). Effect of summer and winter air temperature and humidity on productive parameters of broiler chickens raised in the city of Lima. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. Versión impresa ISSN 1609-9117. Archivos Zootécnicos, vol. 60, num. 231 Córdoba set.
- TORMO, J. (2010). El estudio geográfico de la Ganadería en España mediante los recursos en internet. Revista Electrónica de Recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales, , Departamento de Geografía Humana, Universidad de Barcelona, num. 131, p. 1-25.
- TRUSCOTT, J., GARSKE, T., CHISTER, I., GUITAIN, J., PFEIFFER, L., SNOW, J., WILESMITH, N.M., FERGUSON, J. y GHANI, C. (2007). Control of highly pathogenic H5N1 avian influenza outbreak in the GB poultry flock. Proceedings of the Royal Society: Biological Science 274:2287–2295.
- URDANETA, S., DOLZ, R. y CERDÀ-CUÉLLAR, M. (2013a). Prevalencia y estacionalidad de *Campylobacter termofilos* en granjas de pollos de engorde de Cataluña. Lleida, 2-4 Octubre. 50º Symposium WPSA-AECA.
- URDANETA, S., TALAVERA, S., VERDÚN, M., PAGÈS, N., DOLZ, R., HALD, B., y CERDÀ-CUÉLLAR, M. (2013b). Papel de la mosca doméstica (*Musca domestica*) como vector de *Campylobacter jejuni* y *Campylobacter coli* en granjas de pollos de engorde de España. Lleida, 2-4 Octubre. 50º Symposium WPSA-AECA.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (2015). Livestock and Poultry Outlook. Agricultural outlook. 20 February.
- VACA, L. (1991). Producción avícola. Editorial Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica.
- VAN CUYCK, J.H.M. (1991). *Ad libitum* feedings of fattening pigs by means of a dry-wet feeder of a dry feeder with a drinkbowl. Varkensproefbedriff. Proefverslag, num. 1, p.71.
- VAN DER LENDE, T. (1994). Embryo mortality and prolificacy in the pig. En Cole, D.J.A., Wiseman, J. and Varley, M.A. Principles of pig Science, Nottingham University Press, p. 297-318.
- VARLEY, M. y STEDMAN, R. (1994). Stress and reproduction. Principles of pig Science. Nottingham University Press, p. 277-296.
- VECEREK, V., GRBALOVA, S., VOŠLAROVA, E., JANACKOVA, B. y MALENA, M. (2006). Effects of travel distance and the season of the year on death rates of broilers transported to poultry processing plants. Poultry Science, vol. 12, issue 1, p. 110-112.
- VIEIRA, S. y MORAN, E. (1999). Effects of delayed placement and used litter on broiler yields. Applied Poultry Science, Inc.

- VIERA, A.R., HOFACRE, C.L., SMITH, J.A. y COLE, D. (2009). Human contacts and potential pathways of disease introduction on Georgia poultry farms. *Avian Disease*, vol. 53, p. 55–62.
- WABECK, C.J., LEWIS, E.C. y BYRD, V. (1994). Broiler drinker systems and seasonal effects on eviscerated carcass and leaf fat weights. *Poultry science*, num. 3, p. 274-278.
- WADDILOVE, J. (2012). Why does good cleaning and disinfection matter on pig units. *Animal Science Abroad (Pigs and Poultry)*, num. 18, p. 55-59.
- WARRIS, P.D., BEVIS, E.A., BROWN, S.N. y EDWARDS, J.E. (1992). Longer journeys to processing plants are associated with higher mortality in broiler chickens. *British Poultry Science*, vol. 33, issue 1, p. 201-206.
- WHYTE, P., COLLINS, J.D., MCGILL, K., MONAHAN, C. y O'MAHONY, H. (2001). The effect of transportation stress on excretion rates of *Campylobacter spp.* in market-age broilers. *Poultry Science*, num. 80(6), p. 817-820.
- WENTZ, I. y BORTOLOZZO, F.P. (2001). Principales fallos reproductivos en cerdas nulíparas y primíparas. *Anaporc*, num. 215, p. 12-28.
- WOODGER, G.J.A. y GREZZI, G. (2012). La bioseguridad y la desinfección en el control de las enfermedades. XXV Congreso Centroamericano y del Caribe de Avicultura.
- YAHAV, S., STRASCHNOW, A., LUGER, D., SHINDER, D., TANNY, J. y COHEN, S. (2004). Sensible heat loss, broiler energy, and water balance under harsh environmental conditions. *Poultry Science*, num. 83, p. 253–258.
- ZUIDHOF, M.J., SCHENIDER, B.L., CAREY, V.L., KORVER, D.R. y ROBINSON, F.E. (2014). Growth, efficiency and yield of commercial broilers from 1957, 1978 and 2005. *Poultry Science* 10.3382/ ps. 2014-04291.

## Anexos

**ENCUESTA DE AVE DE CARNE****CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN****1. LOCALIZACIÓN**

MUNICIPIO: \_\_\_\_\_

PROVINCIA: \_\_\_\_\_

DISTANCIAS A:

¿CUAL? Y POBLACION

NÚCLEO URBANO \_\_\_\_\_ KM \_\_\_\_\_

OTRAS GRANJAS: \_\_\_\_\_ KM \_\_\_\_\_

SALA DE INCUBACIÓN: \_\_\_\_\_ KM \_\_\_\_\_

FÁBRICA DE PIENSO: \_\_\_\_\_ KM \_\_\_\_\_

MATADERO: \_\_\_\_\_ KM \_\_\_\_\_

BÁSCULA: \_\_\_\_\_ KM \_\_\_\_\_

INTEGRADO EN : \_\_\_\_\_

**2. INFORMACIÓN SOBRE EL TITULAR**DEDICACIÓN EXCLUSIVA: SI  NO  OTRAS ACTIVIDADES: \_\_\_\_\_

AÑOS DE EXPERIENCIA EN LA ACTIVIDAD AVÍCOLA : \_\_\_\_\_ EDAD DEL TITULAR: \_\_\_\_\_

**3. OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN**

Nº DE TRABAJADORES INCLUIDO EMPRESARIO: \_\_\_\_\_ Nº DE HIJOS QUE CONTINUAN EN LA EXPLOTACIÓN: \_\_\_\_\_

FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES:

TITULAR: SIN ESTUDIOS  FORMACIÓN PROFESIONAL  ESTUDIOS UNIVERSITARIOS TRABAJADORES: SIN ESTUDIOS  FORMACIÓN PROFESIONAL  ESTUDIOS UNIVERSITARIOS 

Nº DE AÑOS QUE TIENE LA EXPLOTACIÓN: \_\_\_\_\_

¿SE HA HECHO ALGUNA REFORMA? SI  NO 

ÚLTIMAS REFORMAS REALIZADAS: \_\_\_\_\_

REFORMAS QUE QUIERE O VA A REALIZAR: \_\_\_\_\_

ACCESO A LA GRANJA  BUENO  MALO  REGULAR ¿CAMINO ESTABILIZADO? SI  NO ¿TIENE PROBLEMAS CUANDO LLUEVE? SI  NO ¿TIENE VALLADO PERIMETRAL? SI  NO  ¿EN BUEN ESTADO? SI  NO PORCENTAJE DE ÁREA ALREDEDOR DE LA NAVE ACCESIBLE A CAMIONES:  < 58  > 58PORCENTAJE DEL ÁREA ACCESIBLE USADA POR LOS CAMIONES:  < 8  > 8¿TIENE VADO SANITARIO? SI  NO  ¿CON DESINFECTANTE? SI  NO ¿UTILIZA ALGÚN OTRO SISTEMA DE DESINFECCIÓN PARA LOS VEHÍCULOS QUE ENTRAN? SI  NO ENERGÍA ELECTRICA SI  NO  AGUA RED GENERAL SI  NO GRUPO ELECTROGENO SI  NO  AGUA DE POZO SI  NO OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_ ¿SISTEMA DE DESINFECCIÓN? SI  NO 

¿CUAL? \_\_\_\_\_

## INSTALACIONES

Nº DE NAVES: \_\_\_\_\_

	NAVE Nº 1	NAVE Nº 2	NAVE Nº 3	NAVE Nº 4
ANCHURA (m)				
LONGITUD (m)				
ALTURA CUMBRERA (m)				
ALTURA ALERO (m)				
Nº DE PLANTAS				
SUPERFICIE/ PLANTA				
CAPACIDAD/ PLANTA				

<b>POLLOS/M<sup>2</sup></b>	NAVE Nº 1	NAVE Nº 2	NAVE Nº 3	NAVE Nº 4
INVIERNO				
VERANO				

### TECHO

	NAVE Nº 1	NAVE Nº 2	NAVE Nº 3	NAVE Nº 4
MATERIAL Y SUPERFICIE				
AISLAMIENTO				

ESTADO: BUENO  REGULAR  MALO

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

### PAREDES

	NAVE Nº 1	NAVE Nº 2	NAVE Nº 3	NAVE Nº 4
MATERIAL Y SUPERFICIE				
AISLAMIENTO				

ESTADO: BUENO  REGULAR  MALO

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

MALLA PAJARERA SI  NO

¿EN BUEN ESTADO? SI  NO

ESTADO DE LOS ALREDEDORES DE LA NAVE

BUENO  REGULAR  MALO

BÁSCULA SI  NO  Nº \_\_\_\_\_

TIPO: \_\_\_\_\_

¿LA UTILIZA? SI  NO

¿QUÉ % DE LA NAVE UTILIZAN LOS POLLITOS? \_\_\_\_\_

MATERIALES UTILIZADOS EN LA SEPARACIÓN: \_\_\_\_\_



**INSTALACIONES NAVE 1**

**ILUMINACIÓN:** CONTINUA   
 INTERMITENTE  MANUAL   
 AUTOMÁTICO  TEMPORIZADOR   
 AUTÓMATA

TIPO: N° POTENCIA  
 INCANDESCENTE: \_\_\_\_\_ W T OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 FLUORESCENTE: \_\_\_\_\_ W T \_\_\_\_\_  
 BAJO CONSUMO: \_\_\_\_\_ W T \_\_\_\_\_

¿TIENE CALEFACCIÓN? SI  NO  N° DE ESTUFAS: \_\_\_\_\_

ESTUFA DE LEÑA  GASOIL  OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 AGUA  PROPANO  \_\_\_\_\_  
 ELÉCTRICA  OTROS  \_\_\_\_\_  
 MANUAL  AUTOMÁTICO

**VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN**

	SI	NO	N°	SUPERFICIE
VENTANAS				
CHIMENEAS				
LUCERNARIO				

	SI	NO	N°	CAUDAL
EXTRACTORES				M <sup>3</sup> /H
VENTILADORES				

TIPO DE VENTANAS:

ABATIBLE  GUILLOTINA   
 FIJAS  TRAMPILLAS   
 OTRAS  \_\_\_\_\_  
 INDIVIDUAL  SIMULTÁNEA   
 MANUAL  AUTOMÁTICO

	SI	NO	LÍNEAS	N°
FOGGERS				
ASPERSORES				

¿TIENE AUTÓMATA PARA EL CONTROL AMBIENTAL? SI  NO  ¿LO UTILIZA? SI  NO

CONTROLA:  VENTANAS/TRAMPILLAS MARCA: \_\_\_\_\_  
 EXTRACTORES  
 VENTILADORES  
 FOGGERS/ ASPERSORES  
 CALEFACCIÓN

¿TIENE COOLING? SI  NO  MATERIAL  CELULOSA  PLÁSTICO NEGRO

PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DEL COOLING: \_\_\_\_\_

¿REALIZA ANÁLISIS DEL AGUA DE COOLING? SI  NO  ¿CADA CUANTO? \_\_\_\_\_

SILOS: SI  NO  N°: \_\_\_\_\_ DEPÓSITOS DE AGUA: SI  NO  N°: \_\_\_\_\_

MATERIAL:  CHAPA ONDULADA MATERIAL:  OBRA  
 CHAPA LISA  FIBROCEMENTO  
 POLIESTER CAPACIDAD: \_\_\_\_\_ LITROS  
 PVC

CAPACIDAD: \_\_\_\_\_ KG DEPÓSITO PARA AGUA MEDICADA: SI  NO  \_\_\_\_\_ L

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

### INSTALACIONES NAVE 1

BANDEJAS 1ª EDAD SI  NO  N° \_\_\_\_\_ BEBEDEROS 1ª EDAD SI  NO  N° \_\_\_\_\_

COMEDEROS: MANUAL  AUTOMÁTICO  BEBEDEROS:

	N°	LÍNEAS
CANAL		
TOLVA		
PLATO		

	N°	LÍNEAS
CANAL		
CAMPANA		
CAZOLETA		
TETINA		
TETINA + RECOGEGOTAS		

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

MARCA TETINA Y COLOR: \_\_\_\_\_

¿CONOCE EL CAUDAL DE LA TETINA? SI  NO

### INSTALACIONES NAVE 2

**ILUMINACIÓN:** CONTINUA   
 INTERMITENTE  MANUAL   
 AUTOMÁTICO  TEMPORIZADOR   
 AUTÓMATA

TIPO: N° POTENCIA  
 INCANDESCENTE: \_\_\_\_\_ W T OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 FLUORESCENTE: \_\_\_\_\_ W T \_\_\_\_\_  
 BAJO CONSUMO: \_\_\_\_\_ W T \_\_\_\_\_

¿TIENE CALEFACCIÓN? SI  NO  N° DE ESTUFAS: \_\_\_\_\_

ESTUFA DE LEÑA  GASOIL   
 AGUA  PROPANO   
 ELÉCTRICA  OTROS   
 MANUAL  AUTOMÁTICO

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

#### VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN

	SI	NO	N°	SUPERFICIE
VENTANAS				
CHIMENEAS				
LUCERNARIO				

	SI	NO	N°	CAUDAL
EXTRACTORES				M <sup>3</sup> /H
VENTILADORES				

#### TIPO DE VENTANAS:

ABATIBLE  GUILLOTINA   
 FIJAS  TRAMPILLAS   
 OTRAS   
 INDIVIDUAL  SIMULTÁNEA   
 MANUAL  AUTOMÁTICO

	SI	NO	LÍNEAS	N°
FOGGERS				
ASPERSORES				



### INSTALACIONES NAVE 2

¿TIENE AUTÓMATA PARA EL CONTROL AMBIENTAL? SI  NO

- CONTROLA:  VENTANAS  
 EXTRACTORES  
 VENTILADORES  
 FOGGERS/ ASPERSORES  
 CALEFACCIÓN

¿TIENE COOLING? SI  NO  MATERIAL  CELULOSA  PLÁSTICO NEGRO

PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DEL COOLING: \_\_\_\_\_

¿REALIZA ANÁLISIS DEL AGUA DE COOLING? SI  NO  ¿CADA CUANTO? \_\_\_\_\_

SILOS: SI  NO  N°: \_\_\_\_\_

DEPÓSITOS DE AGUA: SI  NO  N°: \_\_\_\_\_

MATERIAL:  CHAPA ONDULADA

MATERIAL:  OBRA

CHAPA LISA

FIBROCEMENTO

POLIESTER

POLIESTER CAPACIDAD: \_\_\_\_\_ LITROS

CAPACIDAD: \_\_\_\_\_ KG

PVC

DEPÓSITO PARA AGUA MEDICADA: SI  NO  \_\_\_\_\_ L

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

BANDEJAS 1ª EDAD SI  NO  N° \_\_\_\_\_

BEBEDEROS 1ª EDAD SI  NO  N° \_\_\_\_\_

COMEDEROS: MANUAL  AUTOMÁTICO

BEBEDEROS:

	N°	LÍNEAS
CANAL		
TOLVA		
PLATO		

	N°	LÍNEAS
CANAL		
CAMPANA		
CAZOLETA		
TETINA		
TETINA + RECOGEGOTAS		

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

MARCA TETINA Y COLOR: \_\_\_\_\_

¿CONOCE EL CAUDAL DE LA TETINA? SI  NO

### INSTALACIONES NAVE 3

ILUMINACIÓN: CONTINUA

INTERMITENTE

MANUAL

AUTOMÁTICO

TEMPORIZADOR

AUTÓMATA

TIPO: N° POTENCIA

INCANDESCENTE: \_\_\_\_\_ W T

FLUORESCENTE: \_\_\_\_\_ W T

BAJO CONSUMO: \_\_\_\_\_ W T

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

### INSTALACIONES NAVE 3

¿TIENE CALEFACCIÓN? SI  NO  N° DE ESTUFAS: \_\_\_\_\_

ESTUFA DE LEÑA  GASOIL   
 AGUA  PROPANO   
 ELÉCTRICA  OTROS   
 MANUAL  AUTOMÁTICO

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**VENTILACIÓN Y REFRIGERACIÓN**

	SI	NO	N°	SUPERFICIE
VENTANAS				
CHIMENEAS				
LUCERNARIO				

	SI	NO	N°	CAUDAL
EXTRACTORES				M <sup>3</sup> /H
VENTILADORES				

TIPO DE VENTANAS:

ABATIBLE  GUILLOTINA   
 FIJAS  TRAMPILLAS   
 OTRAS   
 INDIVIDUAL  SIMULTÁNEA   
 MANUAL  AUTOMÁTICO

	SI	NO	LÍNEAS	N°
FOGGERS				
ASPERORES				

¿TIENE AUTÓMATA PARA EL CONTROL AMBIENTAL? SI  NO  ¿LO UTILIZA? SI  NO

CONTROLA:  VENTANAS  
 EXTRACTORES  
 VENTILADORES  
 FOGGERS/ ASPERORES  
 CALEFACCIÓN

¿TIENE COOLING? SI  NO  MATERIAL  CELULOSA  PLÁSTICO NEGRO

PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DEL COOLING: \_\_\_\_\_

¿REALIZA ANÁLISIS DEL AGUA DE COOLING? SI  NO  ¿CADA CUANTO? \_\_\_\_\_

SILOS: SI  NO  N°: \_\_\_\_\_

DEPÓSITOS DE AGUA: SI  NO  N°: \_\_\_\_\_

MATERIAL:  CHAPA ONDULADA  
 CHAPA LISA  
 POLIESTER

MATERIAL:  OBRA  
 FIBROCEMENTO  
 POLIESTER  
 PVC

CAPACIDAD: \_\_\_\_\_ KG

CAPACIDAD: \_\_\_\_\_ LITROS

DEPÓSITO PARA AGUA MEDICADA: SI  NO  \_\_\_\_\_ L

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

BANDEJAS 1ª EDAD SI  NO  N° \_\_\_\_\_ BEBEDEROS 1ª EDAD SI  NO  N° \_\_\_\_\_

COMEDEROS: MANUAL  AUTOMÁTICO

	N°	LÍNEAS
CANAL		
TOLVA		
PLATO		

### INSTALACIONES NAVE 3

**BEBEDEROS:**

	N°	LÍNEAS
CANAL		
CAMPANA		
CAZOLETA		
TETINA		
TETINA + RECOGEGOTAS		

MARCA TETINA Y COLOR: \_\_\_\_\_

¿CONOCE EL CAUDAL DE LA TETINA? SI  NO

**OBSERVACIONES:**

---

---

---

---

---

---

---

---

### MANEJO

EDAD DE ENTRADA A LA EXPLOTACIÓN: \_\_\_\_\_ EDAD DE SALIDA A LA EXPLOTACIÓN: \_\_\_\_\_

RECIBE POLLOS SEXADOS: SI  NO  ¿SE ENGORDAN POR SEPARADO? SI  NO

RECIBE POLLOS LIBRES SALMONELA? SI  NO  NO SABE  ¿DOCUMENTO QUE LO ACREDITE? SI  NO

ENGORDE DURANTE TODO EL AÑO  ENGORDE EN INVIERNO

PESOS DE SALIDA DE LAS AVES

	VERANO	INVIERNO
MACHOS		
HEMBRAS		

¿EXISTEN AVES DE CORRAL DIFERENTES DE BROILERS EN OTRAS NAVES DE LA GRANJA? SI  NO

¿EXISTEN AVES DE CORRAL NO COMERCIALES EN LA EXPLOTACIÓN? SI  NO

¿EXISTE ALGÚN OTRO TIPO DE ANIMAL DOMÉSTICO EN LA EXPLOTACIÓN? SI  NO

¿TIENEN ACCESO AL INTERIOR DE LAS NAVES? SI  NO

MANEJO DE LA NAVE ANTES DE LA LLEGADA DE LOS POLLITOS:

---

---

¿CLAREAN? SIEMPRE  A VECES  NUNCA  % \_\_\_\_\_ PESO: \_\_\_\_\_ DÍAS: \_\_\_\_\_

PIENSO UTILIZADO: \_\_\_\_\_

GESTIÓN DE LOS CADÁVERES: ¿SE INTRODUCEN EN CONTENEDORES? NO  SI

CONTENEDORES A < 20 M DE LA NAVE  CONTENEDORES A > 20 M DE LA NAVE

FRECUENCIA DE RECOGIDA DE CONTENEDORES: \_\_\_\_\_

¿SE OBSERVAN ROEDORES? SI  NO

¿TIENE ALGÚN PROGRAMA DE DESRATIZACIÓN? SI  NO

REALIZADO POR:  EMPRESA EXTERNA  PERSONAL DE LA EXPLOTACIÓN

MEDIOS UTILIZADOS: \_\_\_\_\_

¿SE OBSERVAN PÁJAROS DENTRO DE LA NAVE? SI  NO

**PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN:**

LIMPIEZA REALIZADA POR:  GRANJERO DESINFECCIÓN REALIZADA:  GRANJERO

EMPRESA EXTERNA  EMPRESA EXTERNA

ORIGEN DEL AGUA DE LIMPIEZA: \_\_\_\_\_

**MANEJO**

PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA: - \_\_\_\_\_  
- \_\_\_\_\_  
- \_\_\_\_\_  
- \_\_\_\_\_

PRODUCTOS UTILIZADOS:     DETERGENTE:    SI    NO    ¿CÚAL? \_\_\_\_\_  
  DESINFECTANTE:   SI    NO    ¿CÚAL? \_\_\_\_\_

¿DESINFECTA TAMBIÉN EL ACCESO A LA NAVE?   SI    NO

Nº DE DESINFECCIONES: \_\_\_\_\_

DÍAS QUE TRANSCURREN ENTRE LA PRIMERA DESINFECCIÓN Y LA ENTRADA DE POLLITOS:    < 10    > 10

DESINFECCIÓN ESPECÍFICA DE LOS BEBEDEROS/COMEDEROS   SI    NO

LIMPIEZA DE LOS COMEDEROS:           LIMPIEZA CON DETERGENTE   SI    NO   
  LIMPIEZA CON DESINFECTANTE   SI    NO   
  NO LIMPIEZA   

LIMPIEZA DE LOS BEBEDEROS:           LIMPIEZA CON DETERGENTE   SI    NO   
  LIMPIEZA CON DESINFECTANTE   SI    NO   
  NO LIMPIEZA   

LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN ESPECÍFICA DEL MATERIAL MÓVIL?   SI    NO

¿CÚAL? \_\_\_\_\_

YACIJA UTILIZADA:	VIRUTA DE PINO	<input type="checkbox"/>	ÉPOCA	_____	¿SE PRODUCE EN LA EXPLOTACIÓN?
	CÁSCARA DE CACAHUETE	<input type="checkbox"/>	_____	_____	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	CASCARILLA DE ARROZ	<input type="checkbox"/>	_____	_____	
	SERRÍN DE PINO	<input type="checkbox"/>	_____	_____	
	PAJA DE CEREALES	<input type="checkbox"/>	_____	_____	
	OTROS _____	<input type="checkbox"/>	_____	_____	

LAS RESERVAS DE LA CAMA ESTÁN DENTRO DE LA GRANJA   SI    NO

¿UTILIZA INSECTICIDAS CONTRA INSECTOS Y ESCARABAJOS DE LA CAMA?   SI    NO

¿QUÉ HACE CON LA YACIJA? \_\_\_\_\_

SE UTILIZAN LAS MISMAS HERRAMIENTAS PARA LA MANIPULACIÓN DE LA CAMA Y PARA LIMPIAR EL ESTIÉRCOL  
SI  NO

ACÚMULO DEL ESTIÉRCOL A MENOS DE 100 m DE LA NAVE   SI    NO

**CONTROL DE VISITAS:**

¿RECIBE VISITAS DE GANADEROS DE OTRAS EXPLOTACIONES?   SI    NO

¿UTILIZA ALGUNA MEDIDA PARA IMPEDIR QUE CONTAMINEN SU EXPLOTACIÓN?   SI    NO

¿CÚAL? \_\_\_\_\_

¿TIENE LIBRO DE REGISTRO DE VISITAS?   SI    NO

**MATADERO:**

¿SE OBSERVAN LIMPIAS LAS CAJAS DONDE CARGAN LOS POLLOS?   SI    NO

¿QUIÉN REALIZA LA CARGA DE LOS POLLOS?    GANADERO  
   TRANSPORTISTA  
   CONTRATADO:    FIJO    EVENTUAL

¿LAS PERSONAS ENCARGADAS DE CARGAR ANIMALES LLEVAN LA ROPA LIMPIA?   SI    NO

**GESTIÓN TÉCNICO ECONÓMICA**

**FORMA DE GESTIÓN:** NINGUNA       MANUAL       INFORMÁTICA   
**TIPO DE GESTIÓN:** TÉCNICA       ECONÓMICA       TÉCNICO-ECONÓMICA   
 ¿CUÁL ES EL PROGRAMA INFORMÁTICO QUE UTILIZA? \_\_\_\_\_  
**LLEVA CONTABILIDAD:** SI  NO       ¿QUIÉN? \_\_\_\_\_      ¿HACE BALANCES?: SI  NO   
**CONOCE SU COSTE DE PRODUCCIÓN:** SI  NO       ¿CUÁL FUE EL DE 2004? \_\_\_\_\_  
**¿CUENTA CON ASESORAMIENTO TÉCNICO?** SI  NO       ¿CREE QUE LE HACE FALTA? SI  NO  NS/NC   
 MANEJO       SANIDAD  
 VENTILACIÓN       ALIMENTACIÓN  
**¿TIENE ORDENADOR EN LA EXPLOTACIÓN?** SI  NO       **¿Y EN CASA?** SI  NO   
**¿LO MANEJA?** SI  NO       **¿ACCEDE A INTERNET?** SI  NO   
**¿TIENE CORREO ELECTRÓNICO?** SI  NO       **¿ESTARÍA DISPUESTO A APRENDER?** SI  NO

¿QUÉ APORTA EL INTEGRADOR?

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

¿QUÉ APORTA EL GANADERO?

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

## ENCUESTA PORCINO

### CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN

**1. LOCALIZACIÓN**

MUNICIPIO: \_\_\_\_\_

PROVINCIA: \_\_\_\_\_

**2. ORIENTACIÓN PRODUCTIVA**

TIPO EXPLOTACIÓN:

INTENSIVA  EXTENSIVA   
 SELECC/HIBRIDACIÓN  MULTIPLICACIÓN  CICLO CERRADO   
 PRODUCCIÓN LECHONES  TRANSICIÓN LECHONES  CEBO

LIBRE   
 CON COOPERATIVA  NOMBRE: \_\_\_\_\_  
 CON INTEGRADORA  NOMBRE: \_\_\_\_\_

**3. INFORMACIÓN SOBRE EL TITULAR**

DEDICACIÓN EXCLUSIVA: SI  NO  OTRAS ACTIVIDADES: \_\_\_\_\_

AÑOS DE EXPERIENCIA EN LA ACTIVIDAD PORCINA : \_\_\_\_\_ EDAD TITULAR: \_\_\_\_\_

**4. OTRAS CARACTERÍSTICAS DE LA EXPLOTACIÓN**

Nº DE TRABAJADORES INCLUIDO EMPRESARIO: \_\_\_\_\_ Nº DE HIJOS QUE CONTINUAN EN LA EXPLOTACIÓN: \_\_\_\_\_

FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES:

TITULAR: SIN ESTUDIOS  FORMACIÓN PROFESIONAL  ESTUDIOS UNIVERSITARIOS   
 TRABAJADORES: SIN ESTUDIOS  FORMACIÓN PROFESIONAL  ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

Nº DE AÑOS QUE TIENE LA EXPLOTACIÓN: \_\_\_\_\_

¿SE HA HECHO ALGUNA REFORMA? SI  NO

ÚLTIMAS REFORMAS REALIZADAS: \_\_\_\_\_

REFORMAS QUE QUIERE O VA A REALIZAR: \_\_\_\_\_

ACCESO A LA GRANJA  BUENO  REGULAR  MALO ¿CAMINO ESTABILIZADO? SI  NO

¿TIENE PROBLEMAS CUANDO LLUEVE? SI  NO

¿TIENE VALLADO PERIMETRAL? SI  NO  ¿EN BUEN ESTADO? SI  NO

¿TIENE VADO SANITARIO? SI  NO  ¿CON DESINFECTANTE? SI  NO

¿OTROS SISTEMAS DE DESINFECCIÓN DE VEHÍCULOS? SI  NO  ¿CUÁL? \_\_\_\_\_

PROTECCIÓN ANTIAVES EN VENTANAS SI  NO  ¿EN BUEN ESTADO? SI  NO

ENERGÍA ELECTRICA SI  NO  AGUA RED GENERAL SI  NO

GRUPO ELECTROGENO SI  NO  AGUA DE POZO SI  NO

¿SISTEMA DE DESINFECCIÓN? SI  NO  \_\_\_\_\_

### INSTALACIONES

**ALOJAMIENTO**

	ATADAS	BOXES INDIVIDUALES	GRUPO (ANIMALES/GRUPO)	BOXES + GRUPO
MATERNIDAD				
CUBRICIÓN				
GESTACIÓN				

VERRACOS: SUPERFICIE/VERRACO \_\_\_\_\_

	Nº ANIMALES/GRUPO	M2
TRANSICIÓN		
CEBO		

## INSTALACIONES

Nº DE NAVES: \_\_\_\_\_  
 Nº DE NAVES DESTINADAS A REPRODUCTORAS: \_\_\_\_\_  
     MATERNIDAD DIFERENCIADA   
     CUBRICIÓN/CONTROL DIFERENCIADA   
     GESTACIÓN DIFERENCIADA   
 Nº DE NAVES DESTINADAS A CEBO: \_\_\_\_\_  
 Nº DE NAVES DESTINADAS A TRANSICIÓN: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### SUELO

	HORMIGÓN	SLAT PARCIAL	SLAT TOTAL	MATERIAL SLAT	OTROS ¿CUÁL?
MATERNIDAD					
CUBRICIÓN					
GESTACIÓN					
VERRACOS					
TRANSICIÓN					
CEBO					

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### COMEDEROS

	COMEDERO LINEAL	COMEDERO CON TOLVA	OTROS	DOSIFICADO	OBSERVACIONES
MATERNIDAD					
CUBRICIÓN					
GESTACIÓN					
VERRACOS					
TRANSICIÓN					
CEBO					

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN      MANUAL       AUTOMÁTICA

SILOS:    SI     NO     Nº: \_\_\_\_\_    MATERIAL: \_\_\_\_\_    CAPACIDAD: \_\_\_\_\_

### BEBEDEROS

	BEBEDERO CANAL	BEBEDERO BOQUILLA	CAZOLETA		OTRAS	OBSERVACIONES
			DE ACCIONAMIENTO	DE NIVEL		
MATERNIDAD						
CUBRICIÓN						
GESTACIÓN						
VERRACOS						
TRANSICIÓN						
CEBO						

¿TIENE Balsa de agua?    NO     SI     CARACTERÍSTICAS: \_\_\_\_\_

¿TIENE DEPÓSITOS DE AGUA?    SI     NO     Nº: \_\_\_\_\_    MATERIAL: \_\_\_\_\_    CAPACIDAD: \_\_\_\_\_

¿TIENE CIRCUITO SECUNDARIO PARA AGUA MEDICADA?    NO     SI

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**INSTALACIONES**

**AISLAMIENTO**

	AISLAMIENTO TECHO	AISLAMIENTO PAREDES	OBSERVACIONES
MATERNIDAD			
CUBRICIÓN			
GESTACIÓN			
VERRACOS			
TRANSICIÓN			
CEBO			

**VENTILACIÓN**

	VENTANA MANUAL	VENTANA AUTOMÁTICA	VENTANA + CUMBRERA	EXTRACTORES FIJOS	EXTRACTORES REGULABLES	COMPRESIÓN	OTROS
MATERNIDAD							
CUBRICIÓN							
GESTACIÓN							
VERRACOS							
TRANSICIÓN							
CEBO							

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**CALEFACCIÓN**

	NO	GAS	ESTUFA LEÑA	PLACA ELECTRICA	AGUA	GASOIL	OTRA	OBSERVACIONES
MATERNIDAD								
CUBRICIÓN								
GESTACIÓN								
VERRACOS								
TRANSICIÓN								
CEBO								

**REFRIGERACIÓN**

	NO	PANEL HUMIFICADOR	ASPERSORES	VENTILADORES	OTROS	OBSERVACIONES
MATERNIDAD						
CUBRICIÓN						
GESTACIÓN						
VERRACOS						
TRANSICIÓN						
CEBO						

**CONTROL AMBIENTAL**

	NO	SI	SENSORES AMBIENTALES	AUTÓMATA	OBSERVACIONES
MATERNIDAD					
CUBRICIÓN					
GESTACIÓN					
VERRACOS					
TRANSICIÓN					
CEBO					

**MANEJO**

POR LOTES       POR BANDAS       CONTINUO

TODO DENTRO TODO FUERA:    SI     NO

	<b>CENSO</b>
MATERNIDAD	
CUBRICIÓN	
GESTACIÓN	
VERRACOS	
TRANSICIÓN	
CEBO	



## MANEJO

### 1. MATERNIDAD

¿CUÁNTOS DÍAS ANTES DEL PARTO ENTRAN EN LA SALA DE MATERNIDAD? \_\_\_\_\_

¿DURANTE EL PARTO ESTÁ PRESENTE EL CUIDADOR? SI  NO

¿UTILIZA OXITOCINA? SIEMPRE  A VECES  CASI NUNCA  NUNCA

¿SE CORTAN RABOS? SI  NO  ¿CÚANDO? \_\_\_\_\_ DÍAS ¿Y COLMILLOS?  SI  NO \_\_\_\_\_

¿CASTRACIÓN? SI  NO  ¿CÚANDO? \_\_\_\_\_ DÍAS

¿SE HOMOGENEIZAN LAS CAMADAS? SI  NO  LOTES POR PESO SI  NO

LOTES POR SEXOS SI  NO

#### DATOS

Nº PARTOS AÑO 2004	
INTERVALO ENTRE PARTOS	
LECHONES VIVOS NACIDOS POR PARTO	
MEDIA DE DIAS POST-PARTO DEL DESTETE	
LECHADOS DESTETADOS/CAMADA	
BAJAS EN LACTACIÓN	
BAJAS EN TRANSICIÓN	
SALIDA DE LECHONES A	EDAD (SEMANAS)
CEBO	PESO (KG)

### 2. CUBRICIÓN

1ª CUBRICIÓN: EDAD: \_\_\_\_\_ MESES PESO MEDIO: \_\_\_\_\_ KG

¿SINCRONIZACIÓN DE CELO? SI  NO  MÉTODO: \_\_\_\_\_

DETECCIÓN DE CELOS: Nº DE VECES AL DÍA: \_\_\_\_\_

MÉTODO: VISUAL  PRESIÓN LUMBAR  MACHO RECELA

MONTA NATURAL: SI  NO  Nº DE CUBRICIONES/CELO: \_\_\_\_\_

I.A.: SI  NO

SEMEN:  PROPIO ¿CUÁNTOS DÍAS/ SEMANA SE EXTRAE? \_\_\_\_\_

COMPRADO ¿DÓNDE? \_\_\_\_\_ ¿CUÁNTOS DÍAS/ SEMANA SE COMPRA? \_\_\_\_\_

¿REALIZA CONTRASTACIÓN SEMINAL? SI  NO  ¿CADA CUANTO?: \_\_\_\_\_ PROPIA

AJENA

DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN: VISUAL  MACHO RECELA  ECÓGRAFO  DOPPLER

FRECUENCIA DE PASADA DEL ECÓGRAFO: \_\_\_\_\_

#### DATOS

FERTILIDAD	
Nº CUBRICIONES O IA POR PARTO	

### 3. CEBADERO

PROCEDENCIA DE LOS LECHONES: ÚNICA EXPLOTACIÓN  EDAD ENTRADA: \_\_\_\_\_ PESO ENTRADA: \_\_\_\_\_

VARIAS EXPLOTACIONES ORIGEN  DURACIÓN CEBO: \_\_\_\_\_

PESO A SACRIFICIO EN CEBO \_\_\_\_\_

### 4. VERRACOS

EDAD DE ENTRADA EN LA EXPLOTACIÓN: \_\_\_\_\_

EDAD DE LA 1ª CUBRICIÓN: \_\_\_\_\_

Nº DE SALTOS REALIZADOS POR MACHO/ SEMANA: \_\_\_\_\_

% CUBRICIONES POR IA: \_\_\_\_\_

ALOJAMIENTO EN NAVE DE LAS HEMBRAS:

VERRAQUERAS INDEPENDIENTES:

**MANEJO**

5. ALIMENTACIÓN

	HARINA	GRANULADO	MIGAJAS	SECA	HÚMEDA	CONTROLES INGESTIÓN	OBSERVACIONES
MATERNIDAD							
CUBRICIÓN							
GESTACIÓN							
VERRACOS							
TRANSICIÓN							
CEBO							

¿SE HACEN RESTRICCIONES EN LA FASE FINAL DEL CEBO? SI  NO

6. PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN:

PROCEDIMIENTO: - \_\_\_\_\_  
 - \_\_\_\_\_  
 - \_\_\_\_\_

PRODUCTOS UTILIZADOS: \_\_\_\_\_

7. PROGRAMA DE DESRATIZACIÓN: \_\_\_\_\_

8. PROGRAMA SANITARIO

¿REALIZA CUARENTENA? SI  NO  ¿TIENE LAZARETO? SI  NO  \_\_\_\_\_

¿QUÉ HACE CON LOS CADÁVERES? \_\_\_\_\_

VACUNACIONES

	AUJEZSKY	PARVOVIROSIS	MAL ROJO	COLIBACILOSIS	CLOSTRIDIOSIS	RINITIS	OTRAS
MATERNIDAD							
CUBRICIÓN							
GESTACIÓN							
VERRACOS							
TRANSICIÓN							
CEBO							

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**CARACTERÍSTICAS GENÉTICAS DE LA POBLACIÓN**

RAZAS UTILIZADAS EN LA EXPLOTACIÓN:

	LAND	LW	BB	PIE	DU	HA	COMERCIAL	NS/NC
LÍNEA MATERNA								
LÍNEA PATERNA								
ANIMALES ENGORDE								

PROCEDENCIA DE LOS MACHOS:

AUTOREPOSICIÓN:  ¿QUÉ %? \_\_\_\_\_  
 ADQUISICIÓN FUERA:  A: GR SELECCIÓN/MULTIPLICACIÓN   
 TRATANTES   
 IMPORTACIÓN   
 OTROS  \_\_\_\_\_

PROCEDENCIA DE LAS HEMBRAS:

AUTOREPOSICIÓN:  ¿QUÉ %? \_\_\_\_\_  
 ADQUISICIÓN FUERA:  A: GR SELECCIÓN/MULTIPLICACIÓN   
 TRATANTES   
 IMPORTACIÓN   
 OTROS  \_\_\_\_\_

### CARACTERÍSTICAS GENÉTICAS DE LA POBLACIÓN

CRITERIOS UTILIZADOS PARA ADQUIRIR O CRIAR A LOS REPRODUCTORES

ASPECTO EXTERIOR <input type="checkbox"/>	GANANCIA DIARIA <input type="checkbox"/>	ESPESOR TOCINO <input type="checkbox"/>
CONFORMACIÓN <input type="checkbox"/>	PROLIFICIDAD <input type="checkbox"/>	ÍNDICE DE SELECCIÓN <input type="checkbox"/>
I.T. <input type="checkbox"/>	% MAGRO <input type="checkbox"/>	RESULTADOS EN LA GRANJA POR COMPRAS ANTERIORES <input type="checkbox"/>
OTROS <input type="checkbox"/>		

¿VAN IDENTIFICADOS INDIVIDUALMENTE LOS REPRODUCTORES? SI  NO

### GESTIÓN DE PURINES

TIENE Balsa PURIN: SI  NO  CAPACIDAD Balsa (M<sup>3</sup>): \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

TRATAMIENTOS REALIZADOS SOBRE LOS PURINES:

SISTEMAS DE AIREACIÓN	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
SISTEMA DE SEPARACIÓN DE SÓLIDOS/LÍQUIDOS	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
BALSAS DE EVAPORACIÓN	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
EQUIPOS DE EVAPORACIÓN FORZADA	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
ELABORACIÓN DE COMPOST	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
BALSA COMUNAL	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
DEPURADORA MUNICIPAL	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

UTILIZACIÓN COMO FERTILIZANTE H<sub>AS</sub> DE TERRENO DISPONIBLE: \_\_\_\_\_

PROPIAS  CEDIDAS GRATIS  AJENAS

TIPOS DE CULTIVO: \_\_\_\_\_

¿HA REALIZADO PRUEBAS DE TRATAMIENTO DE PURINES? SI  NO

¿CUÁLES?: \_\_\_\_\_ RESULTADO: \_\_\_\_\_

¿HA HECHO ALGO PARA REDUCIR LA CANTIDAD DE PURINES PRODUCIDA?

NO  MANEJO DEL AGUA  MANEJO DE LA ALIMENTACIÓN

PROBLEMAS MÁS IMPORTANTES EN LA GESTIÓN DE PURINES:

RECHAZO VECINOS	<input type="checkbox"/>
RECHAZO AGRICULTORES	<input type="checkbox"/>
LIMITACIONES EN LA UTILIZACIÓN POR H <sub>A</sub>	<input type="checkbox"/>
OLORES VECINOS	<input type="checkbox"/>
CONTROLES DE MEDIO AMBIENTE	<input type="checkbox"/>
OTROS	<input type="checkbox"/>

### GESTIÓN TÉCNICO ECONÓMICA

FORMA DE GESTIÓN: NINGUNA  MANUAL  INFORMÁTICA

TIPO DE GESTIÓN: TÉCNICA  ECONÓMICA  TÉCNICO-ECONÓMICA

¿CUÁL ES EL PROGRAMA INFORMÁTICO QUE UTILIZA? \_\_\_\_\_

LLEVA CONTABILIDAD: SI  NO  ¿QUIÉN? \_\_\_\_\_ ¿HACE BALANCES?: SI  NO

CONOCE SU COSTE DE PRODUCCIÓN: SI  NO

¿CUÁL FUE EL DE 2004? \_\_\_\_\_

**GESTIÓN TÉCNICO ECONÓMICA**

*GASTOS A CARGO DEL INTEGRADOR:*

- \_\_\_\_\_  
- \_\_\_\_\_  
- \_\_\_\_\_  
- \_\_\_\_\_  
- \_\_\_\_\_  
- \_\_\_\_\_

*GASTOS A CARGO DEL GANADERO:*

- \_\_\_\_\_  
- \_\_\_\_\_  
- \_\_\_\_\_  
- \_\_\_\_\_  
- \_\_\_\_\_  
- \_\_\_\_\_

*¿TIENE ORDENADOR EN CASA?*

SI  NO

*¿LO MANEJA?*

SI  NO

*¿ACCEDE A INTERNET?*

SI  NO

*¿TIENE CORREO ELECTRÓNICO?*

SI  NO

*¿ESTARÍA DISPUESTO A APRENDER?*

SI  NO