

COM-22

## Características del uso del parque y posible impacto en el bienestar de gallinas camperas

A. RODRIGUEZ<sup>1</sup> e I. ESTEVEZ<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Neiker-Tecnalia, Department of Animal Production, Vitoria-Gasteiz, Spain

<sup>2</sup>IKERBASQUE, Basque Foundation for Science, Bilbao, Spain.

\*email: iestevez@neiker.eus

En este estudio se explora los factores que condicionan el uso del parque en un sistema de producción local, y las características de uso del espacio y su relación con indicadores de bienestar. El estudio se realizó en tres granjas comerciales (6000 aves/granja) durante un ciclo de producción (20-69 semanas). Se tomaron al azar 150 gallinas que a su llegada fueron marcadas con etiquetas para su seguimiento individual. La toma de datos se realizó a lo largo del ciclo productivo, anotándose la ubicación (coordenadas XY) de las aves identificadas en el parque. Al término del periodo de producción se tomaron medidas morfométricas y de bienestar. Los resultados indican que el uso del parque responde al patrón de actividad general, con un mayor porcentaje de uso durante la mañana y la tarde ( $P < 0.05$ ), pero no se encontró un efecto de la edad, climatología o temperatura ( $P > 0.05$ ). Aunque el uso del parque fue en general elevado (32.58%), es destacable que un 49.45% de las aves nunca se observaron en el parque durante el estudio. Además los resultados obtenidos indican, que la frecuencia inicial del uso del parque condiciona el nivel de uso en etapas posteriores ( $P < 0.05$ ). La toma de datos se realizó a lo largo del ciclo productivo, anotándose la ubicación (coordenadas XY) de las aves identificadas en el parque. Al término del periodo de producción se tomaron medidas morfométricas y de bienestar. La superficie total utilizada aumentaba con la edad (calculada como 'área core' al 90%;  $444.95 \pm 369.13$ ,  $639.93 \pm 369.13$ ,  $1116.23 \pm 369.13$  m<sup>2</sup>; para periodos comprendidos entre 20-36, 37-53 y 54-69 semanas, respectivamente) aunque las diferencias no fueron significativas ( $P > 0.05$ ). Respecto a la relación entre el uso del parque y su relación con el bienestar, se detectó una correlación positiva entre el uso del parque y la condición del plumaje ( $r = 0.337$ ,  $P < 0.001$ ), y una negativa, aunque baja, entre el uso del parque y la incidencia de pododermatitis ( $r = -0.192$ ,  $P < 0.001$ ). No se encontraron diferencias respecto a crecimiento, peso, deformaciones en quilla, simetría bilateral en patas y alas ( $P > 0.05$ ) entre individuos en función de sus frecuencia de salidas al parque. Los resultados de este estudio sugieren que la experiencia en el uso del parque durante etapas tempranas condiciona los patrones del uso del parque en etapas posteriores y que las diferencias individuales respecto al uso del espacio influyen en algunos indicadores de bienestar tales como el estado del plumaje e incidencia de pododermatitis.

The level of use of the outdoor area in commercial free-range laying hens depends on multiple factors, such as age when first accessing the outdoors, climatic conditions or individual differences. The aim of this study was to explore the factors that influence the use of outdoor area in laying hens in commercial free-range farms, the characteristics of the space use, and their relation with welfare indicators. Three commercial free-range laying hen flocks were

studied during a complete production cycle. A total of 150 hens/flock were individually tagged for identification. The spatial location (XY coordinates) of these birds within the outdoor area was collected by scan observations along the production period. At the end of the production cycle welfare and morphometric measures were collected. Percentage of use of the outdoor area was lower during midday as compared with the morning and the evening ( $P < 0.05$ ). Even though use of the outdoor area was relatively high (32.58%) is remarkable that a total of 49.45% of the tagged hens were never observed using the outdoor area ( $P < 0.05$ ). The level of use of the outdoor area during first age period related to the posterior use of the outdoor area ( $P < 0.05$ ). Total used area calculated as did not vary ( $P > 0.05$ ). The covered surface increased with the age although we did not find significant differences for the core areas at 50% and 90% (For the weeks 20-36, 37-53 and 54-69, core areas at 90% were  $444.95 \pm 369.13$ ,  $639.93 \pm 369.13$ ,  $1116.23 \pm 369.13$  m<sup>2</sup> (mean  $\pm$  SE), respectively). A positive correlation between feather condition and the percentage of use of the outdoor area ( $r = -0.337$ ,  $P < 0.001$ ) was found. The incidence of footpad dermatitis was negatively correlated with the percentage of use of the outdoor area ( $r = 0.129$ ,  $P < 0.001$ ). We did not find differences regarding growth rate, weight, keel bone deformities or fluctuating asymmetry ( $P > 0.05$ ) among birds according to their frequency of use of the outdoor areas. These results suggest that besides the influence of daytime, the early experience was an important factor affecting the use of outdoor area. In addition differences in the spatial behaviour of the hens may affect their welfare at an individual level.

---

**Palabras clave:** Gallinas camperas, uso del espacio, indicadores de bienestar

## Introducción

El acceso a parques en gallinas camperas, desde el punto de vista de bienestar, aporta a las aves una mayor libertad para expresar su comportamiento natural (Duncan et al., 1998), aunque no está exento de posibles riesgos tales como depredación (Moberly et al., 2004) o presencia de parásitos (Permin et al., 1999). Sin embargo, el acceso al parque es percibido por los consumidores como uno de los factores más importantes que influye en el bienestar de las gallinas de puesta (Heng et al., 2012).

Sería esperable que las gallinas con posibilidad de acceso a parque lo utilizaran con frecuencia, sin embargo, la bibliografía existente indica que su uso suele ser reducido y cuando se usa, las aves suelen permanecer en las inmediaciones de la nave. Por poner un ejemplo, se ha observado que de media, tan sólo entre un 8 y 18% de las aves usan el parque (Hegelund et al., 2005; Hegelund et al., 2006; Gilani et al., 2014), y de las aves que usan el parque, el 75% permanece en los 20 metros adyacentes a la nave (Fürmetz et al., 2005). Es sabido que entre los factores que influyen en el uso del parque destacan las condiciones climáticas, la edad (Hegelund et al., 2005; Richards et al., 2011), el tamaño de grupo o la presencia de arbolado (Zeltner and Hirt, 2008). Teóricamente, estos factores influyen en la misma medida sobre el comportamiento de todas las aves del lote, sin embargo, poco se sabe de las diferencias individuales existentes respecto al uso del parque y su efecto a nivel del bienestar individual.

Richards et al., (2011) usando tecnología RFID en un estudio de 40 semanas de duración observó que un 8% de las gallinas no usaron el parque en ninguna ocasión y demostró la existencia de subgrupos que se caracterizaban por utilizar el parque con distinta frecuencia. Por otro lado, Gebhardt-Henrich et al., (2014) en un estudio en el que monitorizaron entre el 5 y el 10% de la población encontraron que aves de una misma granja utilizaban el parque con una frecuencia diferente y que existía una correlación positiva entre el tiempo que las aves permanecían en el exterior diariamente y

el porcentaje de días que fueron vistas en el parque. Algunos estudios han relacionado la utilización del parque con una mejor condición del plumaje (Mahboub et al., 2004) o con una reducción de fracturas de quilla (Richards et al., 2012). Sin embargo, el impacto del acceso al exterior sobre el bienestar de las aves no es siempre evidente, y así, por ejemplo, Winckler et al., (2004) no encontraron relación entre el uso del parque con el peso corporal o el estado del plumaje.

El objetivo de este estudio fue identificar los factores principales que influyen sobre la frecuencia y características del uso del parque en gallinas camperas en condiciones comerciales, y determinar su impacto sobre indicadores de bienestar.

## Material y métodos

El presente estudio se llevó a cabo entre Julio del 2011 y Enero del 2013, en tres granjas comerciales de gallinas camperas integrantes del programa de calidad de Eusko-Label ([www.euskaber.net](http://www.euskaber.net)) y localizadas en el País Vasco. Cada granja, contaba con una nave de 664m<sup>2</sup> de en un solo nivel y con 24.000 m<sup>2</sup> de parque (mínimo de 4m<sup>2</sup> por gallina). Todas las naves tenían una estructura similar, así como número de nidales, comederos, bebederos y perchas (15cm/gallina) localizados sobre el slats. Las naves contaban con ventilación natural y luz natural suplementada con luz artificial (16L:8O). La población en cada nave era de un total de 6000, gallinas (Isa Brown), que permanecieron en la nave hasta las 69 semanas de edad. El día de llegada 150 aves tomadas al azar se marcaron mediante etiquetas plastificadas colocados en las alas para su reconocimiento individual (*modificado de Rodríguez-Aurrekoetxea et al., 2014*).

La toma de datos se realizó en el periodo comprendido entre las semana 20 y 69, a lo largo del cual se tomaron datos cada dos semanas. Cada día de observación se realizaron muestreos entre las 10:00 y las 19:00 horas, a lo largo del cual se alternaban tres muestreos del interior de la nave y tres del parque. Los muestreos consistían en localizar la posición del mayor número de aves marcadas mientras se recorrían transectos predefinidos. Previo al comienzo de la toma de datos en cada nave se esperaban 5 minutos, para permitir a las aves habituarse al observador (Rodríguez-Aurrekoetxea et al., 2014). La posición de las aves localizadas se anotaban en coordenadas XY mediante el programa Chickitaizer (*modificado de Sánchez and Estevez, 1998*). Las localizaciones de cada ave en el parque se utilizaron para calcular la proporción de aves presentes en el parque (sobre el total de aves marcadas) y se calculó la distancia media, máxima y mínima en línea recta desde la nave, así como las áreas de campeo al 50 y 90% y su coeficiente de variación (CV).

La posición y número de las aves, en cada muestreo se anotaron las variables independientes día, hora, temperatura y condiciones climáticas (soleado, nublado, lluvia). Además las aves marcadas fueron pesadas el día de llegada a la nave y al término del ciclo productivo a las 69 semanas, se realizó un nuevo pesaje de aquellas que se pudieron recapturar y se valoró la presencia de dermatitis podal y de corvejón, inflamación de la almohadilla plantar, ampollas en la pechuga, deformaciones en la quilla, heridas en la cresta y la condición del plumaje según el protocolo Welfare Quality® (Welfare Quality®, 2009).

### *Análisis estadístico*

Para el análisis estadístico, se agruparon los datos obtenidos durante el ciclo de producción en tres periodos de edad (PE) (PE1: semanas 20-36, PE2: semanas 37-53, PE3: semanas: 54-69) y en tres franjas horarias (FH) (FH1: 10:00-13:00, FH2: 13:00-16:00, FH3:16:00-19:00). Para el análisis de datos referentes al uso del espacio sólo se utilizaron datos de las aves que permanecieron desde el inicio al término del ciclo productivo. Las aves se categorizaron en cuatro niveles en función de la frecuencia con la que utilizaron el parque en cada una de las naves y PE: L categoría LO corresponde

a las aves que no fueron observadas fuera en ninguna ocasión en cada PE, L33 agrupa a las aves que fueron observadas entre el 1 y el 33% de los muestreos, L66 y L100 agrupan a las aves que fueron observadas entre el 34-66% y 67-100% de los muestreos respectivamente. Las áreas de campeo fueron calculadas mediante el paquete 'adehabit' de R 2.14., (2008).

Los análisis de porcentajes de uso del parque y los análisis de distancias se realizaron mediante un modelo lineal generalizado mixto (PROC GLIMMIX) en SAS V9.3 (SAS Institute, Cary, NC, USA). En general, los modelos se ajustaban a una distribución binomial o normal. FH anidado dentro de PE fue incluido en el modelo como medida repetida y el factor 'granja' fue incluida como factor aleatorio. La 'Temperatura' fue incluida en el modelo como covariable. La relación entre la asimetría fluctuante, el peso final e inicial, la condición del plumaje, la dermatitis podal, heridas en la cresta, tasa de crecimiento y las mediciones espaciales de cada individuo fueron analizadas mediante una correlación de rango de Spearman (PROC CORR) en SAS V9.3 (SAS Institute, Cary, NC, USA). Puesto que la incidencia de dermatitis corvejón, inflamación de la almohadilla plantar, deformación de la quilla y ampollas en la pechuga fue muy baja no se incluyeron en el análisis estadístico.

## Resultados y discusión

### *Frecuencia de uso del parque*

Los resultados del estudio mostraron que el uso del parque se veía influenciado por la FH ( $F_{2,14.5} = 5.71$ ,  $P = 0.0148$ ), pero no por PE ( $F_{2,14.62} = 1.64$ ,  $P = 0.228$ ), o su interacción (PE x FH:  $F_{4,14.77} = 1.58$ ,  $P = 0.242$ ). El mayor porcentaje de aves marcadas se observó durante FH1 ( $40.92 \pm 4.742$ ; media  $\pm$  EE) y FH3 ( $35.82 \pm 4.775$ ), mientras que el porcentaje de aves fue ligera, pero significativamente inferior durante FH2 ( $35.82 \pm 4.775$ ). La temperatura ( $F_{1,34} = 3.11$ ,  $P = 0.086$ ), condiciones climáticas ( $F_{1,34} = 1.05$ ,  $P = 0.313$ ), PE ( $F_{2,34} = 0.22$ ,  $P = 0.806$ ) o su interacción (Temperatura x Cond. Clim.:  $F_{1,34} = 1.08$ ,  $P = 0.306$ ; Temperatura x PE:  $F_{2,34} = 0.68$ ,  $P = 0.511$ ; Cond. Clim.x PE:  $F_{2,34} = 2.72$ ,  $P = 0.080$ ) no tuvieron efecto sobre el porcentaje de aves en el parque.

El mayor uso del parque por la mañana (FH1) y a la tarde (FH3) difiere respecto a otros estudios en los que encontraron una reducción del uso del parque (Mahboub et al., 2004; Hegelund et al., 2005), mientras que otros encontraron un aumento a lo largo del día (Bubier y Bradshaw, 1998; Richards et al., 2011). No obstante, el 32.58% de frecuencia media de uso del parque observado en este estudio a lo largo del ciclo de producción fue notablemente superior al obtenido en otros casos. Así por ejemplo, Hegelund et al. (2005) indicaron una media de uso del parque del 9% mientras que Bubier and Bradshaw (1998) obtuvieron una media del 12%. Hay varias razones que podrían explicar estas diferencias. La duración del día podría influir sobre la actividad de las aves, y por tanto, el máximo uso del parque podría variar en función de la estación del año y/o de la latitud donde se encontrasen las granjas en los diferentes estudios realizados (Hegelund et al., 2005). Otra posibilidad es que en función de la hora de acceso al parque, el porcentaje de salida máximo podría variar. En nuestro estudio, la apertura de las trampillas se realizaba entre las 10 y las 11:00 de la mañana, por lo que el pico de uso del parque podría deberse al efecto novedad que supone el tener acceso a un espacio nuevo (Hegelund et al., 2005; Gilani et al., 2014). Sin embargo, también es posible que la mayor actividad detectada a la mañana y a la tarde en este estudio responda al ritmo circadiano natural de las gallinas (Campbell et al., 2015).

Además en este caso no se encontraron efectos de PE en la utilización del parque, al contrario de lo observado en otros estudios (Hegelund et al., 2005; Richards et al., 2011; Gilani et al., 2014). Posiblemente la diversidad en resultados pueda ser debida a que en nuestro caso dos de las granjas comenzaron su ciclo de producción entre en verano mientras que la tercera comenzó en invierno. El verano y el otoño suelen ser las estaciones más adecuadas para maximizar el uso de los parques

(Hegelund et al., 2005; Gilani et al., 2014), con lo que quizás, el posible efecto de la edad podría haber quedado limitado por el efecto de la estación del año como fue sugerido por Richards et al. (2011) en su estudio. Aceptando esta posible confusión entre factores, es importante reseñar que a priori esperábamos haber encontrado un efecto de las condiciones climáticas. Sin embargo, como se ha indicado, la frecuencia de uso del parque resultó notablemente superior a lo encontrado en otros estudios, frecuencia que se mantuvo a lo largo del ciclo productivo. La costa norte del País Vasco se caracterizan por una variación moderada de las temperaturas a lo largo del año, en comparación a las condiciones climáticas que se dan en países como Dinamarca y Reino Unido, en los cuales si se han encontrado un claro efecto de las condiciones climáticas (Hegelund et al., 2005; Richards et al., 2011; Gilani et al., 2014). Por tanto es posible especular que las características climatológicas de esta región permiten un buen uso del parque que en general se mantiene a lo largo del ciclo productivo.

Por otra parte, aunque la utilización del parque era buena, el seguimiento individual de las aves marcadas permitió determinar las diferencias en la proporción del uso del parque ( $F_{3,15.53} = 15.49$ ,  $P < 0.0001$ ). Así, se ha podido determinar que el  $49.454 \pm 4.159$  % (media  $\pm$  EE) de las aves marcadas no se observaron en el exterior en ninguna ocasión (categoría L0) mientras que para los niveles de uso L33, L66 y L100 el porcentaje de aves varió entre un 13 y un 23%. No se encontró un efecto del PE ( $F_{2,15.34} = 0.00$ ,  $P = 1.00$ ) ni de la interacción de ambos factores ( $F_{3,17.03} = 0.42$ ,  $P = 0.858$ ), indicando la estabilidad de estas categorías a lo largo del ciclo productivo. Richards et al., (2011) encontraron que el 8% de las gallinas no salieron nunca al parque y que el 12% lo hizo esporádicamente. Nuestros resultados fueron obtenidos mediante la observación directa de las aves cada dos semanas a lo largo del ciclo de producción. Este método implica una menor posibilidad de poder observar a las aves que salen ocasionalmente y por tanto hay mayores oportunidades de sobreestimar el porcentaje de aves que no salen al parque.

Con respecto al nivel de uso de las aves durante el PE2 y PE3 en función del uso durante el primer periodo de edad (PE1) encontramos que las aves que no utilizaban el parque inicialmente (PE1), eran las que menos lo utilizaban en los periodos posteriores y contrariamente las que más utilizaban el parque durante el PE1, eran las que más lo hacían en los PE posteriores (PE2 y PE3) ( $F_{3,14.17} = 11.81$ ,  $P = 0.0004$ ; Fig.1). Las aves que en PE1 se clasificaron en las categorías L33 y L66 mostraron valores intermedios. No encontramos diferencias entre PE2 y PE3 ( $F_{1,14.14} = 0.10$ ,  $P = 0.761$ ) y tampoco para la interacción entre PE y nivel de uso ( $F_{3,14.59} = 0.69$ ,  $P = 0.575$ ). Estos resultados sugieren que dentro de un mismo lote hay diversidad en la tendencia de las gallinas a utilizar o no el parque, resultados que indican que el comportamiento espacial de las aves varía, pero en general un buen uso del parque a edades tempranas se corresponde con una continuidad de uso del parque en etapas posteriores (PE2 y PE3). Estos resultados son compatibles con los resultados de Grigor et al., (1995), en el cual encontraron que la exposición regular al parque de los pollos a las 12 semanas de edad, influenciaba en su uso a las 20 semanas.

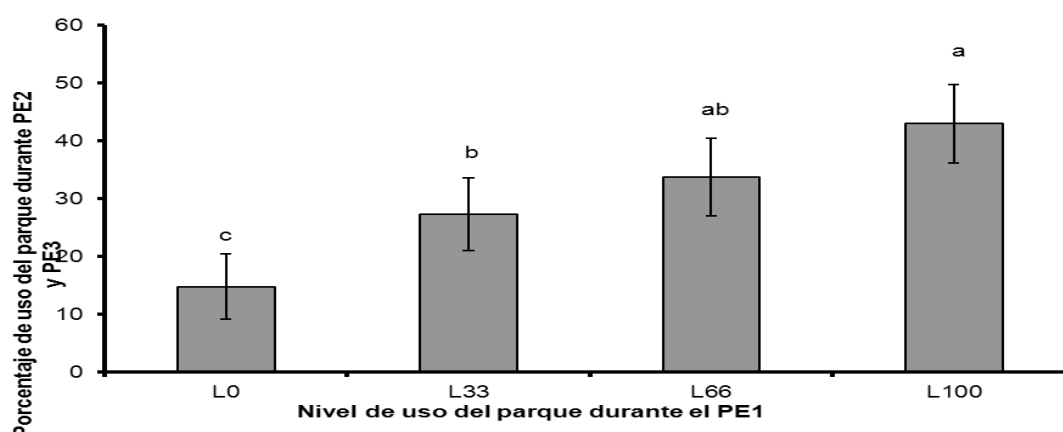


Figura 1. Porcentaje de uso del parque en función del nivel de uso del parque durante el PE1 (media  $\pm$  EE). Valores que comparten alguna letra no son estadísticamente diferentes ( $P > 0.05$ ).

### Distribución espacial en el parque

Respecto a la forma de utilización del parque no se encontró un efecto de la distancia máxima de las gallinas respecto de la nave en función de la FH ( $F_{2,15.02} = 0.75$ ,  $P = 0.488$ ), o en función de la interacción entre PE y FH ( $F_{4,15.02} = 1.52$ ,  $P = 0.249$ ). Por el contrario, sí que observó una tendencia a aumentar con los PE (Tabla 1), y aunque el tamaño medio de las áreas de campeo al 50 % and 90 % aumentaron con los PE, no difirieron significativamente. El CV (coeficiente de variación) de las áreas de campeo al 50 % and 90 % permanecieron estables durante los PE (Tabla 1), no obstante su elevado valor en ambos casos indica una gran variabilidad interindividual respecto a las características del uso del parque en gallinas camperas.

Tabla 1. Resultados de la ANOVA para el efecto periodo de edad (PE) de las medidas espaciales. Valores que comparten alguna letra no son estadísticamente diferentes ( $P > 0.05$ ).

	PE1	PE2	PE3	F-valor	p
Dist. max. a la nave	40.674 $\pm$ 9.762	53.564 $\pm$ 9.762	58.707 $\pm$ 10.005	$F_{2,15}= 3.21$	0.068
Area de campeo 50%	174.14 $\pm$ 95.290	190.73 $\pm$ 95.290	224.75 $\pm$ 95.290	$F_{2,4}= 0.25$	0.786
CV A. de campeo 50%	116 $\pm$ 10.501	102.26 $\pm$ 10.501	108.24 $\pm$ 10.501	$F_{2,6}=0.48$	0.642
Area de campeo 90%	444.95 $\pm$ 369.13	639.93 $\pm$ 369.13	1116.23 $\pm$ 369.1	$F_{2,4}=2.05$	0.244
CV A. de campeo 90%	90.872 $\pm$ 10.929	77.625 $\pm$ 18.929	96.055 $\pm$ 18.929	$F_{2,6}=0.25$	0.785

Estos resultados respecto a las características del uso del parque indican una tendencia de las gallinas a alejarse de la nave a lo largo del ciclo de producción. Gilani et al. (2014) obtuvieron un resultado similar contabilizando el número de aves alejadas de la nave entre las 16 y 36 semanas de edad. En otros estudios sin embargo, se observó que las aves tendían a permanecer en zonas próximas a la nave, pero no consideraron la posible variación temporal debido a que el estudio estaba limitado en el tiempo. Por ejemplo Hirt et al., (2000) en un estudio de tres días consecutivos, encontraron que en una nave de 3000 gallinas donde el 19.5% usaban el parque solo el 2.6% se alejaba de la misma. En

nuestro estudio hemos encontrado una correlación positiva entre el porcentaje de salida al parque y la distancia máxima respecto de la nave ( $r=0.297$ ,  $P<0.05$ ). Este resultado indica que aunque el porcentaje de gallinas que usan el parque a lo largo de los PE sea similar, las gallinas que usan el parque con más frecuencia se aventuran a alejarse más respecto de la nave. Es probable que esta tendencia de alejarse tenga que ver por un lado, con un efecto de habituación al entorno por parte de las aves. Por otra parte, existe la posibilidad de que abundancia y calidad de la hierba tienda a deteriorarse en la cercanía de la nave debido a la mayor actividad de las gallinas en dicha zona, y que en consecuencia las aves tengan que alejarse cada vez más para poder tener acceso a hierba de mejor calidad. Contrariamente, no detectamos un efecto del PE sobre las dimensiones de las áreas de campeo al 50 o 90%, aunque las medias sí incrementaron acusadamente a lo largo de los PE. Probablemente, la falta de un efecto significativo, fue debido al gran error estándar encontrado.

### ***Relación del uso del parque y los indicadores de bienestar***

En relación a los indicadores de bienestar, cabe destacar que en general las condiciones de las gallinas en era buena y solo se detectó un deterioro mínimo del plumaje y una baja incidencia de pododermatitis. No obstante, los resultados obtenidos muestran una correlación negativa entre el grado de deterioro del plumaje ( $r=-0.337$ ,  $P<0.05$ ) y de la incidencia de dermatitis podal ( $r=-0.192$ ,  $P<0.05$ ) con la frecuencia de uso del parque, indicando que las gallinas que hacían mayor uso del parque mantenían el plumaje en mejores condiciones y mostraban una menor incidencia de dermatitis podal. Estos resultados son similares a los obtenidos por Mahboub et al. (2004). Sin embargo, no todos los estudios han encontrado dicho efecto (Hegelund et al., 2006). La diferencia en los resultados podría deberse a la metodología utilizada en cada estudio. Cuando se considera la condición de plumaje a nivel de granja es posible que los efectos se diluyan debido a la variabilidad respecto al uso de los parques entre gallinas. Sin embargo al tomar en consideración la variabilidad inter-individual respecto a la utilización del parque, es posible medir el efecto real a nivel de individuo. No obstante, la explicación de por qué una mayor salida al parque se corresponde con un mejor plumaje es aún incierta. Una posible explicación es que las aves que salen más tienen menos probabilidades de ser picoteadas, debido a la menor densidad y número de aves en el parque (Nicol et al., 2003), aunque hay quien sugiere que las aves con plumaje deteriorado evitarían su salida al exterior por problemas de termorregulación (Hegelund et al., 2006). No obstante en este estudio esta segunda explicación parece poco probable ya que en todos los casos el grado de deterioro del plumaje fue mínimo.

Respecto a las diferencias respecto a la incidencia de dermatitis podal, es posible que los niveles de amoníaco y humedad de la yacija principales factores en la incidencia de pododermatitis (Wang et al., 1998; Taira et al., 2014) fuese mayor en el interior de la nave. Es esperable que en granjas con acceso a parque, la humedad de la calle entra fácilmente al interior de la nave y por tanto la calidad de la yacija se vea disminuida. Por tanto, las aves que usan frecuentemente el parque se verán menos expuestas a una yacija húmeda.

En conclusión, estos resultados obtenidos bajo las condiciones en las que se realizó el presente estudio, indican que la frecuencia de uso del parque se ve determinada por factores externos como la franja horaria y por factores internos como la experiencia de cada ave y su proceso de habituación al medio exterior. Nuestros resultados sugieren que las gallinas tienen una tendencia individual a usar o no usar el parque que permanece a lo largo del ciclo de producción. A pesar de las buenas condiciones de las gallinas en general, los resultados obtenidos indican ciertos beneficios del uso del parque respecto a las condiciones del plumaje y una incidencia algo menor de pododermatitis.

## Bibliografía

- BUBIER, N.E., and R.H. BRADSHAW.** (1998) Movement of flocks of laying hens in and out of the hen house in four free range systems. *Br. Poult. Sci.* 39: S5-S18.
- CAMPBELL, D.L.M., M.M. MAKAGON, J.C. SWANSON, J.M. SIEGFOR.** (2015) Laying hen movement in a commercial aviary: Enclosure to floor and back again. *Poult. Sci.* 00: 1-12.
- DUNCAN, I.J.H., T.M. WIDOWSKI, A.E. MALLEAU, A.C. LINDBERG, A.C., and J.C. PETHERICK.** (1998) External factors and causation of dustbathing in domestic hens. *Behav. Process.* 43: 219-228.
- FURMETZ, A., C. KEPPLER, U. KNIERIM, F. DEERBERG, and J. HESS.** (2005) Laying hens in a mobile housing system - Use and condition of the free-range area. In: Hess J, Rahmann G, editors. *Ende der Nische, Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*; Kassel: p. 313.
- GEHARDT-HENRICH, S.G., M.J. TOSCANO, and E.K.F. FROHLICH.** (2014) Use of the outdoor ranges by laying hens in different sized flocks. *App. Anim. Behav. Sci.* 155: 74-81.
- GILANI, A.M., T.G. KNOWLES, and C.J. NICOL.** (2014) Factors affecting ranging behavior in young and adult laying hens. *Br. Poult. Sci.* 55: 127-135
- GRIGOR, P.N., B.O. HUGHES, and M.C. APPLEBY.** (1995) Effects of regular handling and exposure to an outside area on subsequent fearfulness and dispersal in domestic hens. *App. Anim. Behav. Sci.* 44: 47-55.
- HEGELUND, L., J.T. SORENSEN, and J.E. HERMANSEN.** (2006) Welfare and productivity of laying hens in commercial organic egg production systems in Denmark. *NJAS* 54: 147-155.
- HEGELUND, L., J.T. SORENSEN, J.B., KJAER, and I.S. KRISTENSEN.** (2005) Use of the range area in organic egg production systems: effect of climatic factors, flock size, age and artificial cover. *Br. Poult. Sci.* 46: 1-8.
- HENG, Y., H.H., PETERSON, and X. LI.** (2012) Consumers Preferences for Shell Eggs Regarding Laying Hen Welfare. 2012 Annual Meeting, August 12-14, 2012, Seattle, Washington No. 124592, Agricultural and Applied Economics Association.
- HIRT, H., P. HORDEGEN, and E. ZELTNER.** (2000) Laying hen husbandry: group size and use of hen-runs, in: Alfödi, T., Lockeretz, W. Niggli, U. (Eds) *Proceedings 13<sup>th</sup> International IFOAM Scientific Conference*, Basel, p. 363.
- MAHBOUB, H.D., J. MULLER, and E. VON BORELL.** (2004) Outdoor use, tonic immobility, heterophil/lymphocyte ratio and feather condition in free-range laying hens of different genotypes. *Br. Poult. Sci.* 45: 738-744.
- MOBERLY, R.L., P.C. WHITE, and S. HARRIS.** (2004) Mortality due to fox predation in free-range poultry flocks in Britain. *Vet. Rec.* 155: 48-52.
- NICOL, C.J., C. POTZSCH, K. LEWIS, and L.E. GREEN.** (2003) Matched concurrent case-control study of risk factors for feather pecking in hens on free-range commercial farms in the UK. *Br. Poult. Sci.* 44: 515-523.
- PERMIN, A., M. BISGAARD, F. FRANSEN, M. PEARMAN, J. KOLD, and P. NANSEN.** (1999) Prevalence of gastrointestinal helminths in different poultry production systems. *Br. Poult. Sci.* 40: 439-443.
- RICHARDS, G.J., L.J. WILKINS, T.G. KNOWLES, F. BOOTH, M.J. TOSCANO, C.J., NICOL, and S.N. BROWN.** (2011) Continuous monitoring of pophole usage by commercially housed free-range hens throughout the production cycle. *Vet. Rec.* 169: 338.
- RODRIGUEZ-AURREKOETXEA, A., E.H. LEONE, and I. ESTEVEZ.** (2014) Environmental complexity and use of space in slow growing free range chickens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 161: 86-94.





ASOCIACIÓN ESPAÑOLA  
DE CIENCIA AVÍCOLA  
Sección Española de WPSA  
www.wpsa-aeco.es



- SANCHEZ, C., and I. ESTEVEZ.** (1998) The chicktizer v.4, University of Maryland, College Park, MD, USA.
- TAIRA, K., T. NAGAI, T. OBI, and K. TAKASE.** (2014) Effect of litter moisture on the development of footpad dermatitis in broiler chickens. [J. Vet. Med. Sci.](#) 76:583-586.
- WANG, G., C. EKSTRAND, and J. SVEDBERG.** (1998) Wet litter and perches as risk factors for the development of foot-pad dermatitis in floor housed hens. *Br. Poultry Sci.* 39: 191–197.
- WINCKLER, C., H.J. TECHNOW, and U. ELBE.** (2004) Outdoor range use of individual laying hens. In: Hanninen, L., Valros, A. (Eds.), Proceedings of the 38th International Congress of the ISAE, Helsinki, pp. 210.
- ZELTNER, E., and H. HIRT.** (2008) Factors involved in the improvement of the use of hen runs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 114: 395–408.