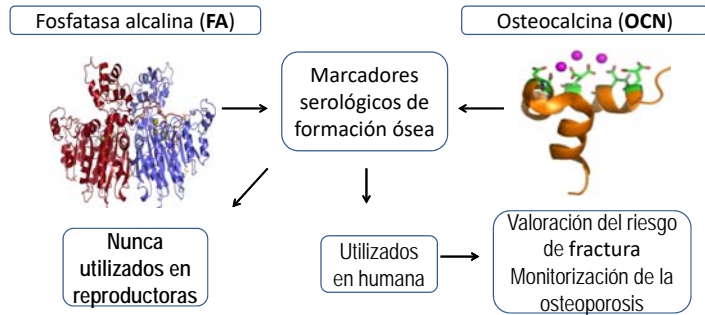
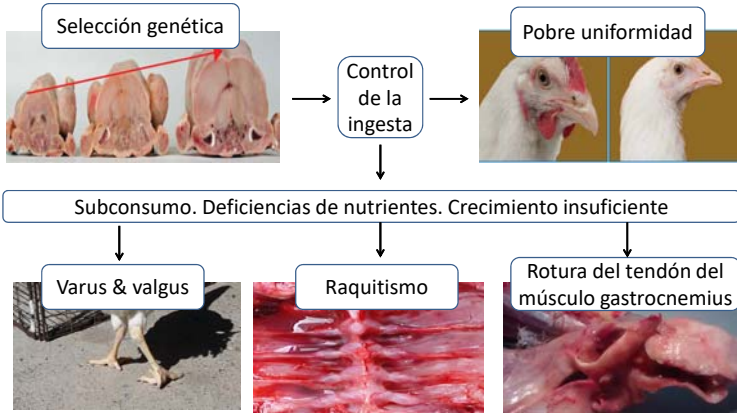


# Control de la ingesta en reproductoras Impacto en su desarrollo esquelético

X. ASENSIO<sup>1,2\*</sup>, J. PIEDRAFITA<sup>3</sup>, A. PUENTE<sup>2</sup> y A.C. BARROETA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Nutrición y Bienestar Animal (SNI BA), <sup>1,3</sup> Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, España <sup>2</sup>Aviagen S.A.U., 08416 Riells del Fai, España; \*Autor corresponsal: xasensio@aviagen.com

## INTRODUCCIÓN



## OBJETIVO

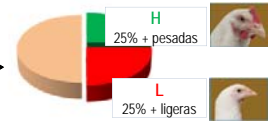
Evaluar si las pollitas reproductoras que a las 5 semanas de vida presentan pesos inferiores al estándar se ven afectadas en su desarrollo y fortaleza esquelética. En paralelo, se plantea la utilidad de diferentes marcadores serológicos para evaluar el desarrollo esquelético a lo largo del período inicial de recría de las reproductoras.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Animales.** 1988 reproductoras se alojaron desde la semana 0 a la 30 de vida (25 semanas de recría y 5 de producción) en una granja estándar (sometidas a triaje y adaptación de la ración según el peso).

Así mismo, a las 5 semanas de vida, 160 reproductoras (CTR) se eligieron al azar y se identificaron individualmente (sin triaje y la ración fue común para los diferentes grupos de peso).

El CTR se dividió en cuartiles y se crearon 2 grupos de peso experimentales

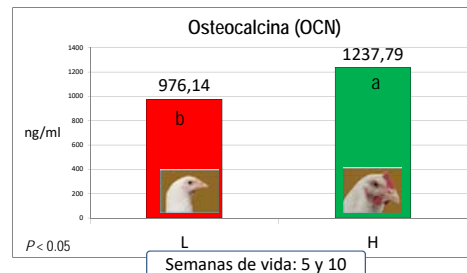
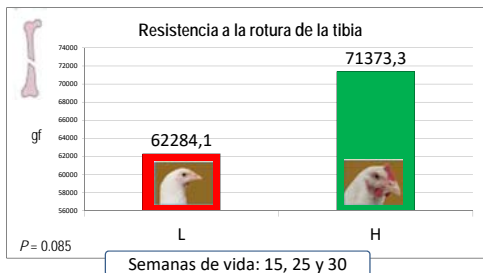
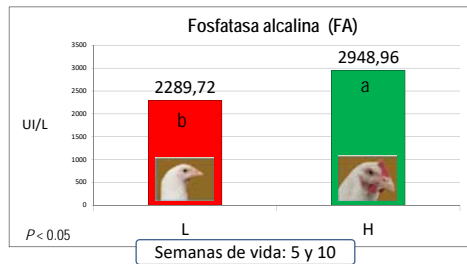
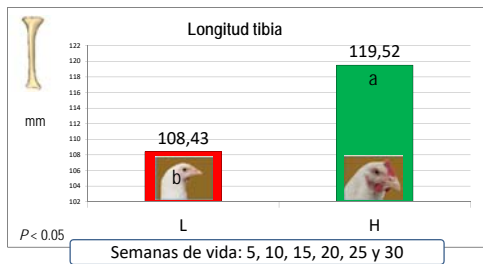


**Muestreo y determinaciones analíticas.** Se sacrificaron aves de los grupos L y H para medir la longitud de la tibia y su resistencia a la rotura. Así mismo, se tomaron muestras de sangre de los mismos grupos para determinar la concentración serológica de FA y OCN.

**Dietas.** Producidas por CAG SA (Reus, Spain). Se siguieron las especificaciones nutricionales y el programa de control de peso de Ross 308.

**Análisis estadístico.** ANOVA factorial fue utilizado para analizar la longitud de la tibia y su resistencia a la rotura. Un modelo mixto se usó para analizar FA y OCN. Se consideraron significativos P-valores por debajo de 0.05.

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES



Las reproductoras que a las 5 semanas de vida tenían un peso inferior al estándar (L) en comparación con las de mayor peso (H), tuvieron menor longitud de tibias así como peor resistencia a la rotura de las mismas a lo largo de su desarrollo.

En consecuencia, las aves que no alcanzan el peso estándar a las 5 semanas de vida, y no se someten a triaje ni se varía la ración según su peso, tienen comprometido su desarrollo esquelético de forma permanente.

Durante las primeras 10 semanas de vida, el diferente grado de desarrollo óseo entre las reproductoras L y H ha sido demostrado a partir de los diferentes niveles serológicos de FA y OCN.

Por lo tanto, estos marcadores de formación ósea, pueden ser utilizados para valorar si el desarrollo esquelético es correcto.

A lo largo del estudio, las aves que a las 5 semanas tenían un peso inferior al estándar (L), tuvieron tibias más cortas y menos resistentes a la rotura

A lo largo del estudio, las reproductoras más ligeras (L) tuvieron niveles más bajos de FA y OCN.

# Efectos del intervalo entre nacimiento e introducción a la alimentación sobre la fisiología y el crecimiento de pollitos broilers

**Bataller, M., <sup>1</sup>Cepero, R., <sup>1</sup>Campo, M.M., <sup>2</sup>Fernández, A.**

<sup>1</sup>Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. <sup>2</sup>Dpto. de Patología Animal  
 Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.



## 1. Introducción

En la práctica comercial es posible que los broilers se vean sometidos a un retraso en el acceso al pienso y agua de hasta 24 horas tras la eclosión. Se ha demostrado que los ayunos prolongados provocan deshidratación, disminución en el peso inicial, menores crecimientos y aumento de la mortalidad.

## 2. Objetivos

Valorar el efecto de distintos tiempos de ayuno sobre índices productivos, indicadores metabólicos y desarrollo del aparato digestivo.

## 3. Material y Métodos

Formación de 3 grupos de pollitos:

- Grupo A: Ayuno de 2 h
- Grupo B: Ayuno de 14 h
- Grupo C: Ayuno de 26 h



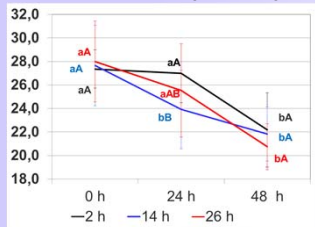
Cada tratamiento se replicó 12 veces en sendas celdas de 100 pollitos, siendo 3.600 pollitos en total.

Se llevó a cabo en la nave experimental del Servicio Experimental Animal de la Universidad de Zaragoza

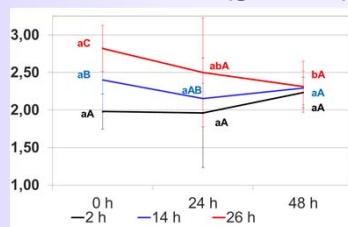
## 4. Resultados

### Indicadores metabólicos

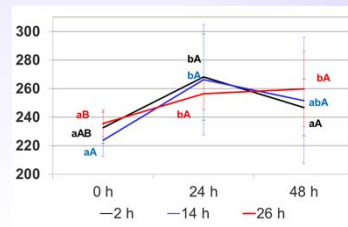
#### Hematocrito (% ± dt)



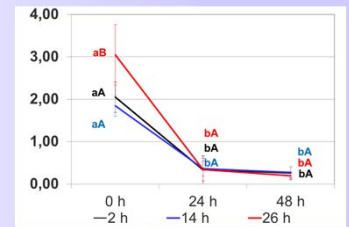
#### Proteínas totales (g/dL ± dt)



#### Glucosa (mg/dL ± dt)



#### β-hidroxibutirato (mmol/L ± dt)



En todos los grupos estaba elevado a la llegada pero descendió después. La disminución fue más rápida en el grupo con ayuno más prolongado

Valores más altos tras el ayuno más largo

Su nivel aumentó tras consumir alimento y después disminuyó

Mayor concentración a mayor tiempo de ayuno. Disminuyó rápidamente tras acceder al pienso

Tras 48h no había diferencias entre los grupos

Letras minúsculas distintas indican diferencias significativas (P < 0,05) debidas a la edad, a igual tiempo de ayuno  
 Letras mayúsculas distintas indican diferencias significativas (P < 0,05) debidas al tiempo de ayuno, a la misma edad

### Índices productivos

#### Peso vivo

Peso	Ayuno(h)	Media	dt
0 d	2	44,69 a	0,32
	14	42,89 b	0,72
	26	40,75 c	0,65
3 d	2	84,46 a	1,41
	14	87,20 b	1,92
	26	85,92 ab	2,16
7 d	2	188,04 a	4,74
	14	194,50 b	4,92
	26	193,52 b	5,46

El peso inicial descendió con mayores tiempos de ayuno. Sin embargo, a los 7 d el peso fue menor en el grupo con 2h

#### Consumo diario

Consumo diario	Ayuno(h)	Media	dt
0-3 d	2	20,23 ab	1,36
	14	18,94 a	1,82
	26	21,35 b	1,67
4-7 d	2	36,89 a	1,97
	14	37,08 a	2,28
	26	35,32 a	1,59

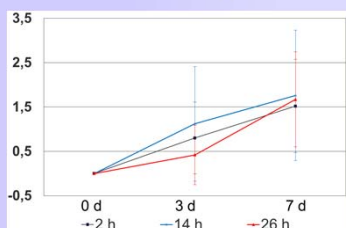
A los 3 d el grupo de 26 h mostró un mejor consumo. A los 7 d ya no hubo diferencias

#### Índice de conversión acumulado

Ayuno (h)	0-3 d			0-7 d		
	2	14	26	2	14	26
Media	0,716a	0,647b	0,741a	1,056a	1,051a	1,085a
Dt	0,046	0,054	0,059	0,04	0,05	0,05

A los 3 d el grupo de 14 h obtuvo el mejor resultado. A los 7 d el IC fue similar en los 3 grupos

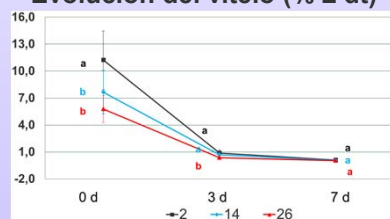
### Mortalidad (% ± dt)



No hubo influencia del tiempo de ayuno

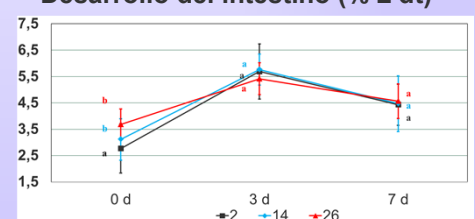
### Desarrollo de órganos

#### Evolución del vitelo (% ± dt)



Su proporción inicial fue menor con ayunos más largos. Disminuyó con rapidez a los 3d

#### Desarrollo del intestino (% ± dt)



Fue máximo hasta los 3d. Después se ralentizó

## 5. Conclusiones

- En las condiciones de este experimento (hasta 26h de espera) el tiempo de ayuno no tuvo efectos perjudiciales permanentes para el bienestar y la productividad de los pollitos.
- Los tiempos de ayuno más prolongados provocaron ligeras alteraciones, pero los pollitos las compensaron antes de la semana de vida.

# Efecto de los ácidos grasos libres sobre la morfometría de la mucosa intestinal en pollos de carne

R. RODRÍGUEZ-SÁNCHEZ<sup>1\*</sup>, M.D. SOLER<sup>2</sup>, R. SALA<sup>1</sup>, C. GARCÉS-NARRO<sup>2</sup>, A.C. BARROETA<sup>1</sup>

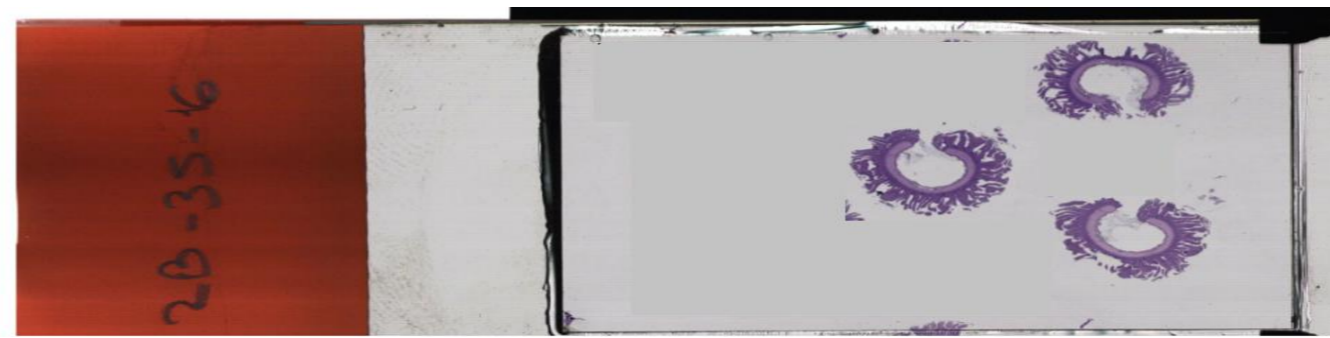
<sup>1</sup> Servicio de Nutrición y Bienestar Animal (SNIABA), Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos, Universidad Autónoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, España.

<sup>2</sup> Departamento de Producción y Sanidad Animal, Salud Pública Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad Cardenal Herrera-CEU. Calle Tirant lo Blanch, 7. 46115 Alfara del Patriarca. Valencia.\* e-mail: [Raquel.Rodriguez@uab.cat](mailto:Raquel.Rodriguez@uab.cat)

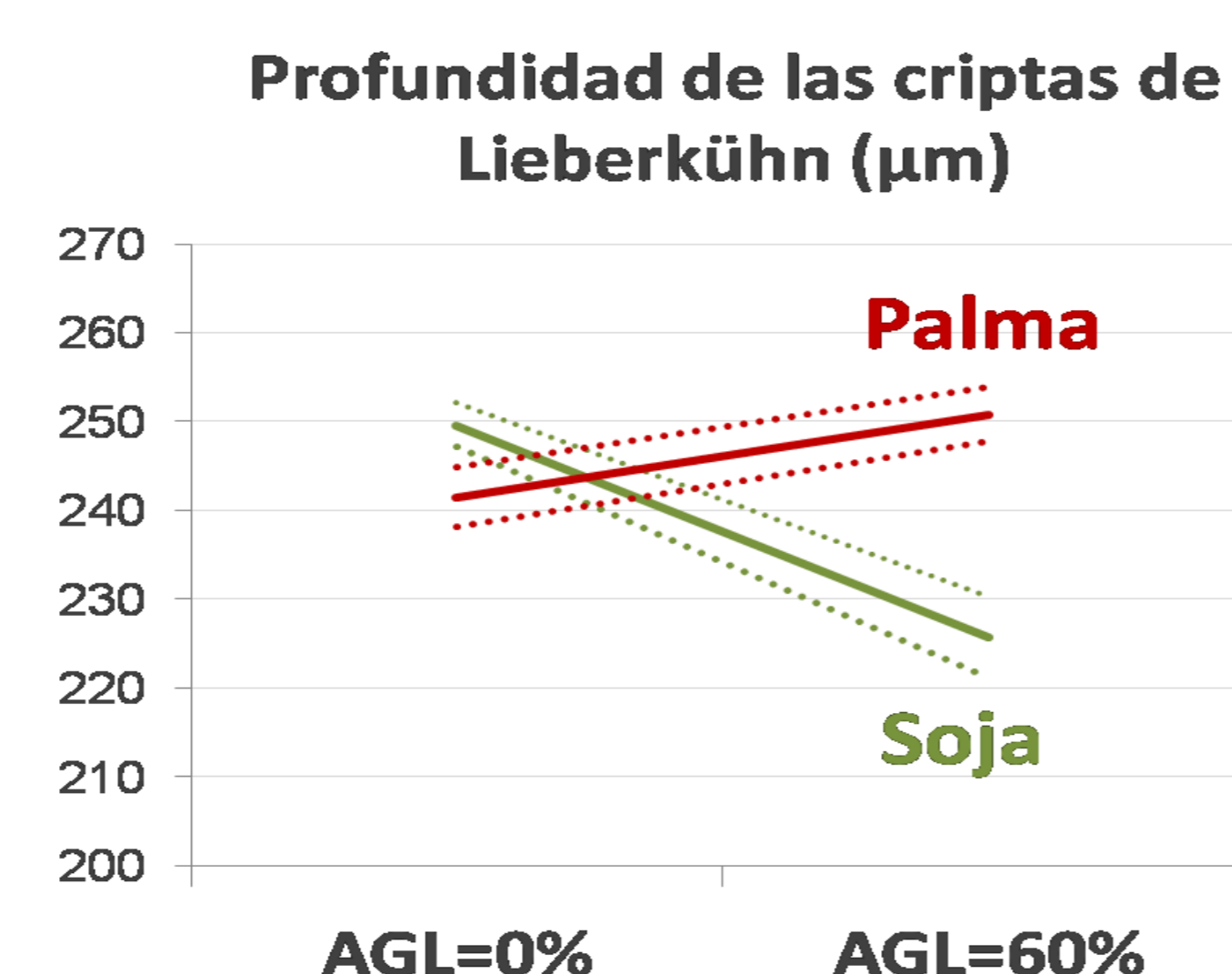
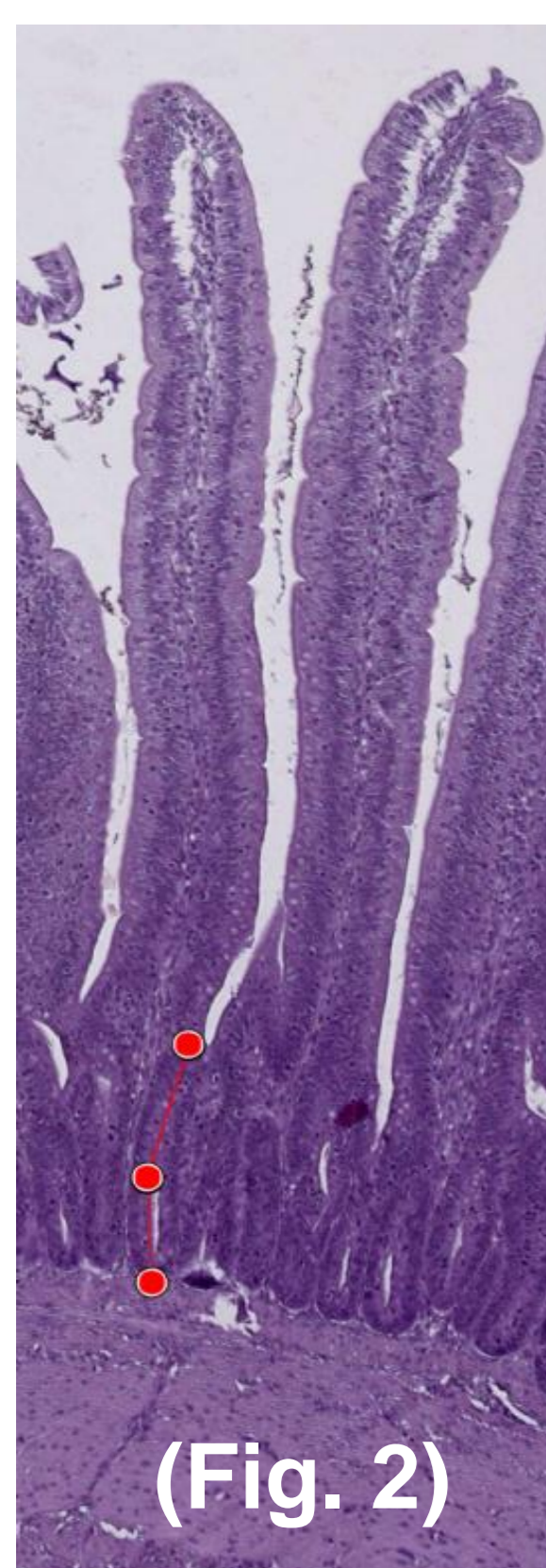
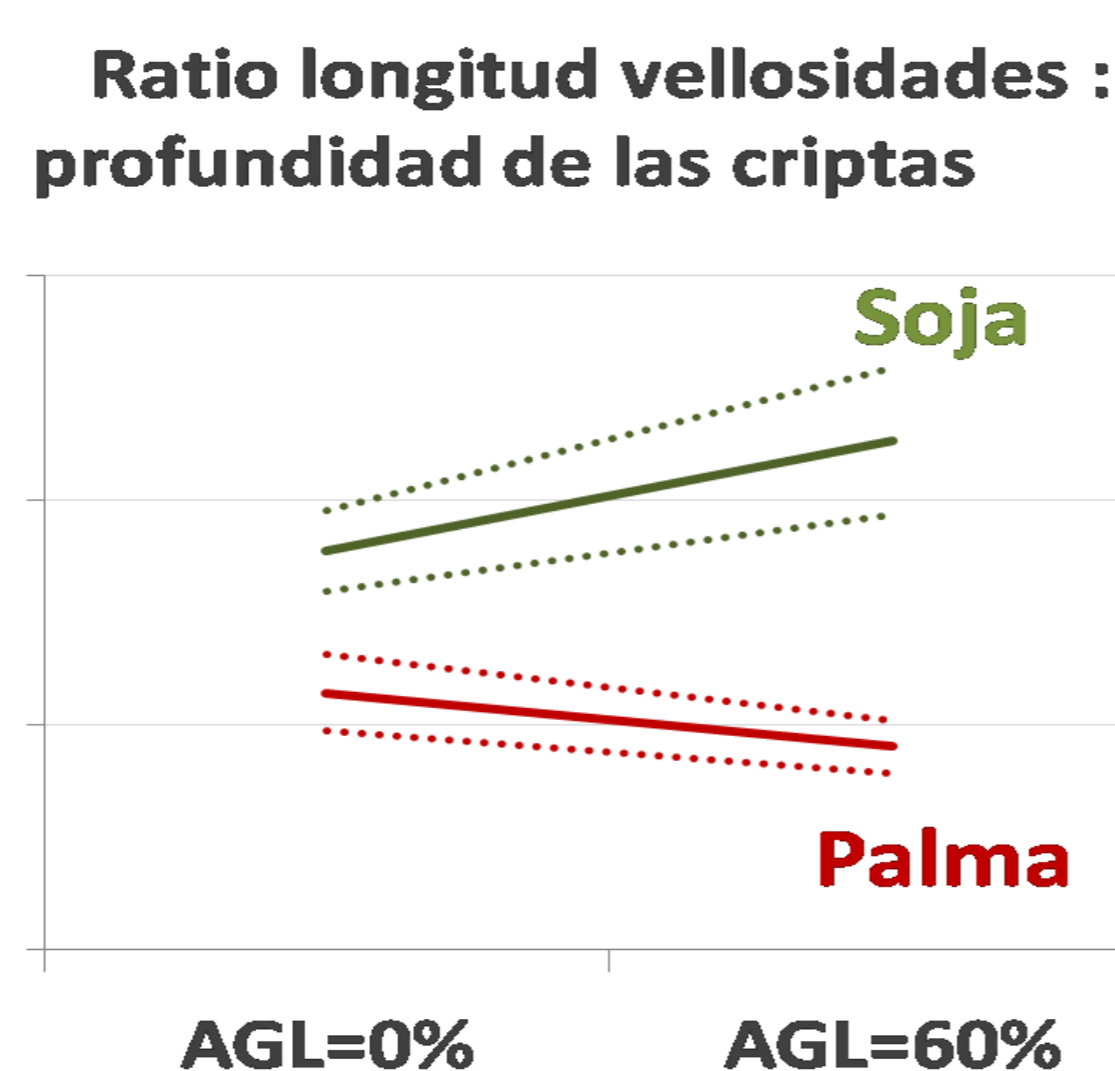
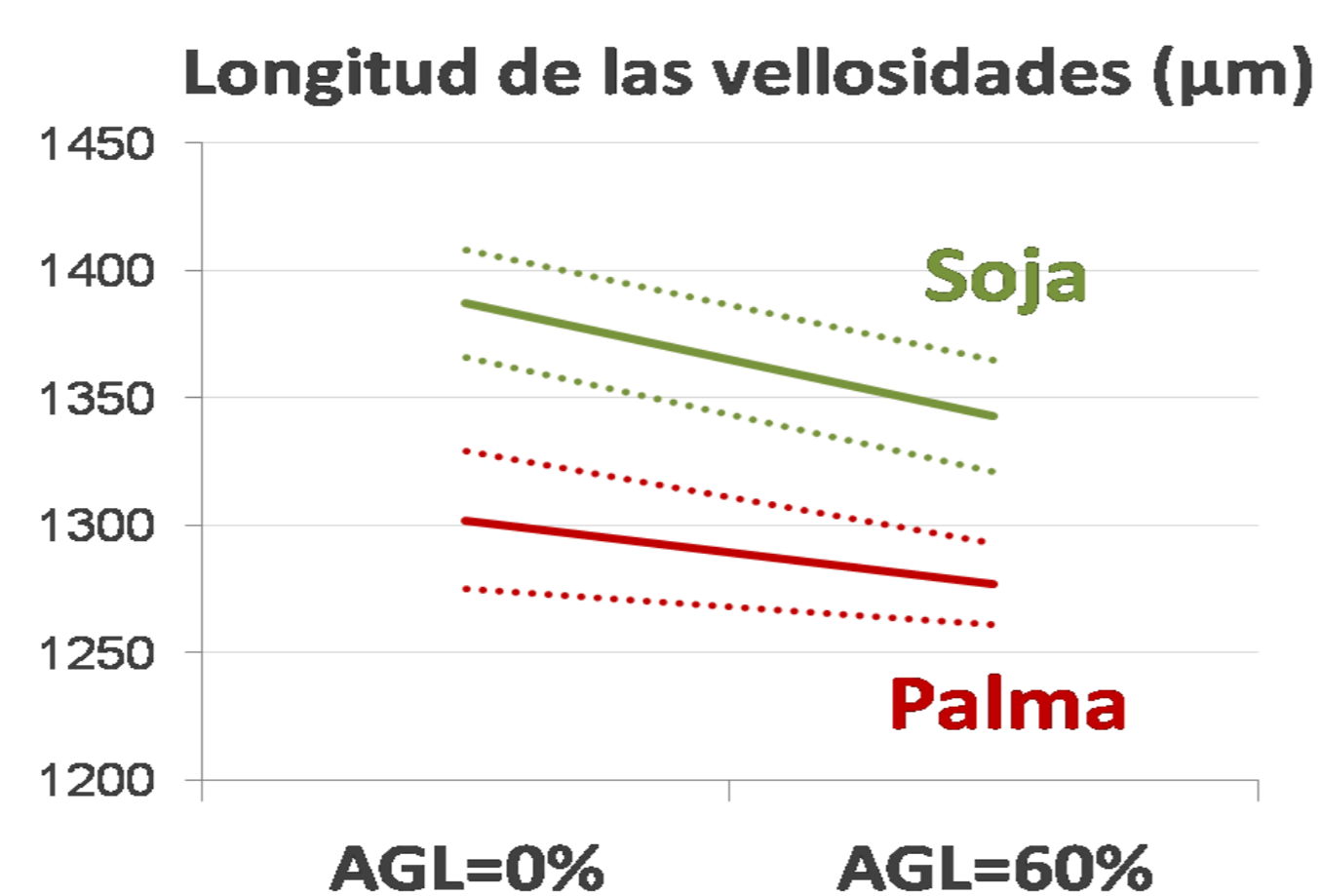
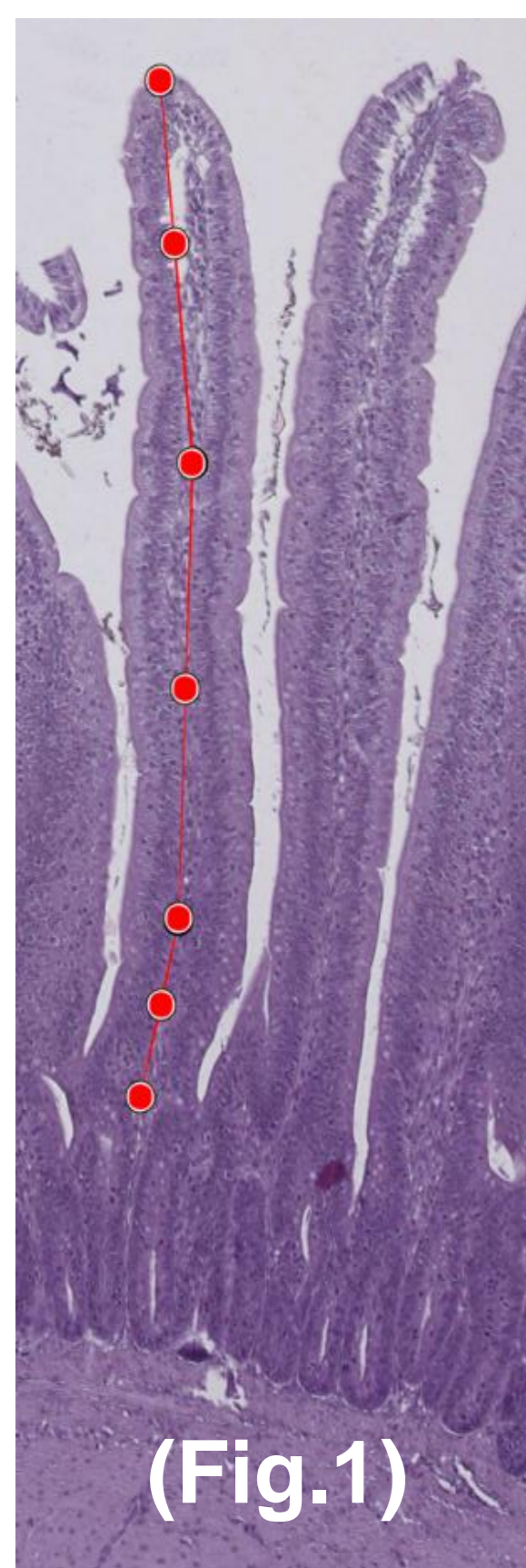
## Objetivo

Estudiar la influencia del nivel de ácidos grasos libres (AGL) y el grado de saturación de la grasa suplementada en la dieta sobre la mucosa intestinal en pollos de carne a los 35 días de vida.

## Material y Métodos

Animales		Diseño factorial 2x2	
n = 240 Hembras Ross 308	6 réplicas/tratamiento 10 pollos/réplica	<b>2 Fuentes de Grasa Añadida:</b> Saturada <b>Palma</b> Insaturada <b>Soja</b>	<b>2 Niveles de Ácidos Grasos Libres (AGL):</b> AGL = 0% AGL = 60%
Tipo de Muestra	Preparaciones para el Estudio Histológico	Medidas	
1 pollo/réplica Porción proximal del yeyuno Sacrificio a los 35 días de vida	3 secciones de yeyuno/preparación 	Longitud de las vellosidades (Fig.1) Profundidad de las criptas Lieberkühn (Fig.2)	

## Resultados y Discusión



- La longitud de las vellosidades fue mayor en animales alimentados con grasas insaturadas ( $p=0,001$ ), independientemente del grado de acidez (% AGL).
- La mayor longitud de las vellosidades supone una mayor superficie de absorción.

- Se observó una mayor ratio longitud:profundidad en los animales alimentados con grasas insaturadas ( $p < 0,001$ ).
- No se vio efecto del nivel de AGL del tratamiento.
- Una mayor ratio L:P se asocia a una mejor estructura de la mucosa intestinal.

- Tanto el grado de insaturación como el grado de acidez de la grasa afectaron a la profundidad de las criptas. Además existe una interacción significativa entre ambos factores  $p < 0,001$ .
- Una mayor profundidad de las criptas implica una mayor actividad en el proceso de replicación, migración y extrusión celular.

## Conclusiones

- La incorporación de grasas insaturadas frente a las saturadas en la dieta de pollos de carne mejora la estructura de la mucosa del yeyuno lo que puede estar relacionado con su alta tasa de digestibilidad.
- El contenido de ácidos grasos libres de las grasas no modifica la ratio longitud de las vellosidades/profundidad de criptas.
- Grasas insaturadas con altos niveles de acidez (60% de AGL) no afectan de forma negativa a los parámetros histológicos estudiados.

Las líneas de puntos representan la desviación estándar

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido llevado a cabo gracias a la financiación del Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España (proyecto AGL2010-22008-C02 y beca predoctoral FPU 14/06063).

# ¿Pueden ser los bacteriófagos una medida de control frente a *Salmonella* en avicultura? Resultados preliminares.

S. Sevilla-Navarro<sup>1\*</sup>, V. Cortés<sup>1</sup>, C. García<sup>1</sup>, C. Marín<sup>2</sup>, P. Catalá-Gregori<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Calidad Avícola y Alimentación Animal de la Comunidad Valenciana (CECAV), C/ Nules 16, 12539 Alquerías del Niño Perdido, Castellón, Spain.

<sup>2</sup>Instituto de Ciencias Biomédicas. Departamento de Producción Animal, Sanidad Animal y Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad CEU-Cardenal Herrera, C/Tirant Lo Blanc 7, 46115 Alfara del Patriarca, Valencia, Spain.

\*s.sevilla@cecav.es

## INTRODUCCIÓN

*Salmonella* spp. es uno de los principales patógenos causantes de toxiinfecciones en la Unión Europea. Los últimos datos publicados por la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria recogen que ha sido la responsable de **94.625** casos de salmonelosis, siendo **S. Enteritidis** y **S. Typhimurium** los principales serotipos responsables de estas toxiinfecciones <sup>(1)</sup>.

Numerosos estudios han puesto en evidencia que medidas de control como la limpieza y desinfección, la vacunación o la bioseguridad, disminuyen la presencia de *Salmonella* en los lotes de aves, pero no la eliminan completamente <sup>(2,3)</sup>.

Debido a la repercusión que tiene esta bacteria en salud pública, diferentes medidas de bioseguridad y profilácticas se han implementado con la finalidad de reducir la presencia de la bacteria hasta niveles aceptables por la legislación.

En los últimos años están emergiendo nuevas estrategias de control, como es el empleo de **bacteriófagos** <sup>(4)</sup>. Estudios preliminares indican que podrían ser una nueva herramienta de control en avicultura <sup>(5)</sup>.

## OBJETIVOS

El **objetivo** de este estudio fue **evaluar el efecto**, *in vitro*, de un "cocktail" comercial de **bacteriófagos**, frente a 3 cepas diferentes de **S. Enteritidis** procedentes de granjas de gallinas ponedoras.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las cepas empleadas fueron previamente aisladas según la **ISO 6579:2002** (recomendaciones anexo D). Tras el aislamiento, se tomó una colonia aislada de cada una de las cepas (SE32, SE33 y SE36) y se realizaron diluciones seriadas en agua de peptona tamponada al 2,5% (BPW, Oxoid Madrid, España) hasta alcanzar la concentración deseada de  $10^5$  ufc/mL.

A continuación, 100µL de cada uno de los inóculos se sembraron en tres puntos equidistantes en placas de Rappaport Vassiliadis semi-sólido modificado (MSRV, bioMérieux, Barcelona, España) y se enfrentaron a 100µL del producto comercial de bacteriófagos a  $10^7$  ufp/mL. A continuación, las placas se incubaron a  $41,5 \pm 1^\circ\text{C}$  durante 24-48 horas y se evaluó la inhibición del crecimiento de las colonias. Para poder comparar el efecto del bacteriófago sobre la cepa, se empleó un grupo control para cada cepa.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

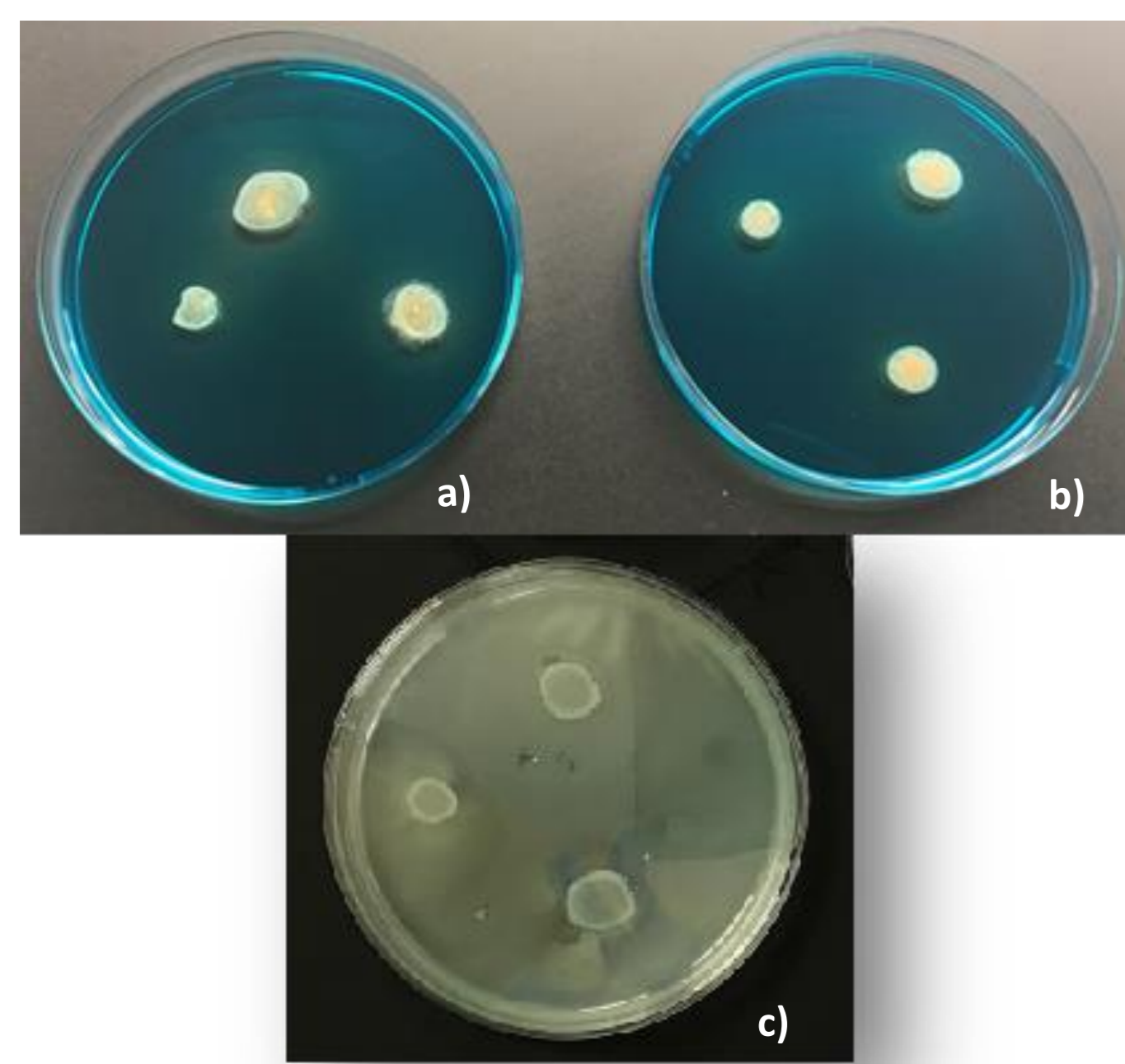


Tabla 1. Resultados obtenidos tras las 24/48 h de aplicación.

Cepa	Control		Cocktail comercial BF	
	24h	48h	24h	48h
SE32	+	+	-	-
SE33	+	+	-	-
SE36	+	+	+	+

+: crecimiento bacteriano; -: no crecimiento bacteriano; h: horas; SE32, SE33 y SE36: cepas de S. Enteritidis; BF: bacteriófagos.

Figura 1. Efecto del "cocktail" de bacteriófagos sobre distintas cepas S. Enteritidis tras las 48 horas de su aplicación en placas de MSRV. (a) Inhibición del crecimiento bacteriano en la cepa SE32. (b) Inhibición del crecimiento bacteriano en la cepa SE33. (c) Crecimiento bacteriano de la cepa SE36.

❖ Tras las primeras 24h de incubación el crecimiento bacteriano de las **cepas SE32 y SE33 se inhibió completamente**. Sin embargo, la cepa **SE36 no fue inhibida** por los bacteriófagos. Este resultado se mantuvo tras las 48h de incubación (Figura 1) (Tabla 1).

❖ La inhibición del crecimiento de 2 de las 3 cepas sugiere que los bacteriófagos son una **herramienta prometedora** de aplicación a nivel de campo para luchar contra la bacteria.

❖ **1 de las cepas no fue inhibida por los bacteriófagos**. Quizá esta última cepa fuera resistente frente al **bacteriófago** comercial, sugiriendo que esta estaba fuera del espectro de acción del "cocktail" comercial ensayado.

❖ Estudios han puesto en evidencia la importancia de controlar las mutaciones o cambios del genoma bacteriano, ya que puede afectar al comportamiento lítico del bacteriófago frente a un mismo serotipo de **Salmonella Enteritidis** <sup>(6)</sup>.

## CONCLUSIÓN

Los resultados de este trabajo ponen de manifiesto que se deben seguir realizando estudios tanto *in vitro* como *in vivo* para poder **desarrollar nuevos "cocktails" de bacteriófagos** con mayor espectro de acción y adaptados a la casuística de cada una de las explotaciones.

La fagoterapia puede constituir una nueva y prometedora herramienta para el control de *Salmonella* en avicultura.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a CECAV/ASAV y a la Universidad Cardenal Herrera-CEU (INDI16/20) por la financiación de este proyecto.

## BIBLIOGRAFÍA

- <sup>(1)</sup> EFSA (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control). (2016). The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2015. EFSA Journal; 14(12).
- <sup>(2)</sup> CARDINALE, E., TALL, F., GUÉYE, EF., CISSE, M. and SALVAT, G. (2004). Risk factor for *Salmonella enterica* subsp. enterica infection in senegalese broiler-chicken flocks. *Preventive Veterinary Medicine* 63: 151-161.
- <sup>(3)</sup> MARIN C., BALASCH S., VEGA S. and LAINEZ, M. (2011). Sources of *Salmonella* contamination during broiler production in Eastern Spain. *Preventive Veterinary Medicine* 138(1): 39-45.
- <sup>(4)</sup> GARCÍA, P., MARTÍNEZ, B., OBESO, J.M. and RODRÍGUEZ, A. (2008). Bacteriophages and their application in food safety. *Letters in applied microbiology* 47(6): 479-485.
- <sup>(5)</sup> AHMADI, M., KARIMI TORSHIZI, MA., RAHIMI, S. and DENNEHY JJ. (2016). Prophylactic Bacteriophage Administration More Effective than Post-infection Administration in Reducing *Salmonella enterica* serovar Enteritidis Shedding in Quail. *Frontiers in microbiology* 9: 7: 1253.
- <sup>(6)</sup> SILLANKORVA S., PLETENEVA, E., SHABUROVA, O., SANTOS, S., CARVALHO, C., AZEREDO, J. and KRYLOV, V. (2009). *Salmonella* Enteritidis bacteriophage candidates for phage therapy of poultry. *Journal of applied Microbiology*, 108(4): 1176-86.