

# Resumen de la sesión sobre REPRODUCCIÓN

Por **Pilar García Rebollar**  
Universidad Politécnica de Madrid

La sesión de reproducción del 11<sup>th</sup> World Rabbit Congress se inició con una ponencia del Dr. Ahmed Daader en la que se realizó una revisión general del manejo reproductivo de la coneja, incidiendo en temas relacionados con el estrés por calor. A continuación se presentaron 8 comunicaciones orales y 12 pósteres que abarcaron temas muy variados relacionados con el macho y la hembra. Desde el punto de vista técnico se mostró un nuevo dispositivo a emplear como vagina artificial, elaborado con materiales de fácil acceso y desechables (jeringa, tubo y preservativo de látex), el cual resulta barato, higiénico y de fácil empleo en países en los que instalaciones y medios higiénico-sanitarios no son los más adecuados. En contraste, se mostraron técnicas de imagen tridimensionales avanzadas y no invasivas para determinar el número y la viabilidad de fetos de las conejas, pero con el inconveniente de que se trata de métodos todavía muy caros para emplear a nivel de campo. Por otro lado, la conservación de semen de conejo fue también objeto de estudio, testándose el empleo de antioxidantes como el glutatión (4mM) en los medios de dilución, el cual, mantiene las características de motilidad, viabilidad y de integridad de acrosoma de manera satisfactoria tras la congelación y descongelación. Otro aditivo añadido al semen ha sido la melatonina que en dosis muy bajas ( $10^{-6}$ M) mejoró la motilidad de los espermatozoides conservados a 5°C durante 2 horas. También se ha descrito que la inmunización de los sementales frente a la hormona inhibina beneficia la calidad del semen y que las

lesiones testiculares observadas en los animales sometidos a estrés por calor mejoran con un suplemento a base de quercetina. En los temas relacionados con la hembra, se ha estudiado la adición del coenzima Q10 como antioxidante o la L-carnitina en los medios de cultivo empleados para maduración *in vitro* de ovocitos y obtención de embriones. Estas sustancias reducen la producción de radicales libres dañinos en el medio, mejorando las tasas de división embrionaria. También se ha descrito que la expresión génica en útero, ovario e hígado del GDF9 (Growth-differentiation factor 9) es diferente si se trata o no de hembras con una prolificidad elevada. Un estudio cromatográfico de la composición de las principales proteínas de la leche en líneas híbridas sintéticas criadas en Algeria podría explicar la baja prolificidad obtenida en el momento del destete de sus camadas. También se describieron resultados reproductivos obtenidos en países de clima húmedo y cálido como Nigeria o la posibilidad de seleccionar hembras de la raza *Chuanbai Rex* productoras de un denso pelo aterciopelado por el número de sus pezones. Desde el punto de vista productivo, se describieron resultados estadísticos sobre las principales causas de infertilidad observada en las granjas españolas, atribuyendo gran protagonismo a la condición corporal de las conejas así como a la línea genética, la edad y el estado sanitario de los animales. Resultados sobre la fotoestimulación de las conejas reproductoras siguen demostrando la importancia de este parámetro para mejorar la fertilidad tras la inseminación artificial. Otros trabajos compararon cómo utilizan

las conejas diferentes materiales (heno, fibra larga de madera, viruta o paja) para la elaboración de los nidos pero no describen grandes consecuencias sobre la productividad de las camadas. Por último, en otros estudios se han descrito los efectos que puede tener la suplementación de la dieta de machos y hembras con ácidos grasos poliinsaturados n-3 procedentes del aceite del salmón. Sobre los parámetros seminales no se han visto mejoras significativas, y tampoco sobre parámetros reproductivos ni hormonales en las primeras fases de gestación, pero se describió que una suplementación prolongada de n-3 mejoró el desarrollo fetoplacentario de las conejas en estadios de gestación avanzados.



**Resultados sobre la fotoestimulación de las conejas reproductoras siguen demostrando la importancia de este parámetro para mejorar la fertilidad tras la inseminación artificial**

# Resumen de la sesión sobre CALIDAD DE PRODUCTOS

Por Pedro González Redondo  
Universidad de Sevilla

**E**sta sesión, moderada por Castellini (Italia), incluyó 16 comunicaciones procedentes de China (25%), Italia, Hungría, Argelia, Nigeria (12,5% cada uno), Túnez, Egipto, México y Sudáfrica (6,3% cada uno).

Donkó (Hungría) mostró que la tomografía computarizada con secciones de 2 mm de espesor, con corrección morfológica, predice eficazmente *in vivo* el contenido de grasa perirrenal y escapular. Li demostró que los conejos de la línea china Kangda sacrificados a 70 días (comparado con 60 y 90 días) tienen menos grasa intramuscular, menos colesterol y mejor perfil de ácidos grasos (contenido en ácidos grasos poliinsaturados y ratio poliinsaturados/saturados mayores). Szendrő (Hungría) expuso que la selección divergente por el contenido total de grasa corporal en conejos Pannon Ka incrementa o reduce la proporción de grasa perirrenal y el extracto etéreo de la carne.

Comparando sacrificios entre 9 y 17 semanas de edad, North demostró que el sacrificio a 13 semanas, típico en Sudáfrica, da mayor rendimiento canal y cárnico, y que la raza Californiana da mayor rendimiento que el cruce Californiana x Holandés rojo. Moumen evaluó una población local argelina, encontrando que con 77 días pesan 2 kg, dan un rendimiento canal del 55%, una relación carne/hueso de 6,7 y un 15%, 24,3% y 29,7% de cuartos delanteros, cuartos traseros y pieza lomo, respectivamente, respecto a la canal comercial. También encontró que la carne de dichos conejos tiene un 22,63% de proteína y 1,45% de grasa, resultando muy tierna, muy jugosa y de sabor intenso en una evaluación sensorial.

Wang (China) encontró que procesando la carne de conejo en salmuera (concentraciones desde 5 a 25% de sal), el peso de los trozos de carne y su contenido de agua disminuyen, mientras que el contenido en sal aumenta, al incrementar progresivamente la sal en la salmuera. Xie (China) identificó los compuestos volátiles hexanal, heptanal, octanal, nonanal, (E,E)-2,4-decadienal, octenol y (Z)-2-decenal como los principales odorantes de la carne de conejo, siendo su concentración mayor en machos que en hembras.

Popoola investigó el consumo doméstico en Nigeria, encontrando que la predisposición hacia la carne de conejo depende del sexo, nivel educativo, estado civil e ingresos de los encuestados, constatando que la mayoría no están familiarizados con esta carne, evidenciando la necesidad de promover el conocimiento de sus cualidades nutricionales.

Los demás trabajos investigaron efectos de la dieta sobre características de la canal y la carne. Abdel-Khalek (Egipto) encontró que la suplementación con selenio en la dieta de conejos de línea APRI a niveles variables hasta 0,8 mg/kg afecta a la actividad de la glutatión peroxidasa plasmática y a la rancidez lipídica, pH y capacidad de retención de agua de la carne. Ayandiran (Nigeria) mostró que la inclusión de desechos de pan (hasta 20%) y hojas de Moringa (hasta 40%) no tiene efectos adversos sobre la calidad de la canal y los componentes sanguíneos. Dabbou (Túnez) reportó que la inclusión de hasta 150 g/kg de pulpa de arándanos en la dieta mejora la cantidad y calidad de la grasa del músculo *Biceps femoris* al mejorar las relaciones ácidos grasos

poliinsaturados/saturados,  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 y los índices de aterogenicidad y trombogenicidad. Mattioli (Italia) mostró que la suplementación con 1,5 ml/día de extracto de germinados de trigo en el agua mejora el estatus sanitario de los conejos de engorde y la calidad de la carne incrementando su contenido en antioxidantes y reduciendo el de colesterol. En otro estudio, este autor reportó que la suplementación de la dieta materna con ácidos grasos  $\omega$ -3 afecta al metabolismo de los ácidos grasos en los gazapos durante la lactancia influyendo en la expresión del ARNm pero no en la actividad del enzima  $\Delta^6$ -desaturasa. Mendoza-Velázquez (México) encontró que la suplementación dietaria con 40 mg/kg de ácidos grasos  $\omega$ -3 no modifica las características de la canal ni en el pH y color de la carne. He (China) reportó que la inclusión de pulpa de cítricos en la dieta no reduce la calidad físico-química de la carne y mejora la proporción de ácidos grasos poliinsaturados, siendo más favorable su inclusión al 14%.



**La sesión incluyó 16 comunicaciones procedentes de China, Italia, Hungría, Argelia, Nigeria, Túnez, Egipto, México y Sudáfrica**

# Resumen de la sesión sobre MEJORA Y GENÉTICA

Por Miriam Piles  
IRTA Cataluña

La sesión de genética del 11º Congreso Mundial de Cunicultura contó con la presentación de 30 trabajos de investigación (8 comunicaciones orales y 22 posters) y una ponencia invitada a cargo del Profesor Luca Fontanesi de la Universidad de Bolonia (Italia). El país que contribuyó con más trabajos fue China (37%), seguido de España y Francia (ambos con un 17% de trabajos presentados), Hungría (10%), Nigeria y Egipto (7%), y Eslovaquia y Cuba (3%). A diferencia de las ediciones anteriores del congreso, en esta ocasión los trabajos de genética molecular cobraron un mayor protagonismo llegando a representar el 40% de los trabajos. Esto demuestra que el creciente interés por la aplicación de las nuevas tecnologías de secuenciación y análisis de datos “ómicos” (genómicos, transcriptómicos, proteómicos y metabolómicos) en diversas áreas de investigación, tanto en humanos como animales, se refleja también en el ámbito de la investigación en conejo. Precisamente por el interés y la relevancia que están alcanzando estas nuevas metodologías, el profesor Fontanesi presentó en su ponencia una revisión de las aplicaciones y potencial de la genómica en la investigación acerca de la biología y la genética del conejo. En ella habló del desarrollo y refinamiento de la secuencia del genoma del conejo, realizada por el *Broad Institute*, e hizo una revisión de los trabajos publicados que analizan la variabilidad en el genoma con diferentes propósitos y utilizando distintas aproximacio-

nes: análisis de genes candidatos, de QTL's, identificación de mutaciones que afectan a caracteres específicos, etc. Finalmente, hizo una exposición de los principales problemas asociados a la aplicación de la genómica para la selección y mejora de caracteres productivos en esta especie.

En relación con el genoma, los trabajos que se presentaron al congreso procedían mayoritariamente de China y trataron temas muy diversos. Entre ellos se encuentran un estudio acerca de la variabilidad de la microbiota intestinal, estudios sobre polimorfismos asociados con la calidad de la carne y con el crecimiento de los gazapos, análisis de expresión de diferentes genes relacionados con la deposición de grasa y estudios acerca de la filogenia de distintas estirpes locales de conejos de Egipto y España.

Los trabajos en el ámbito de la genética cuantitativa abordaron temas muy variados también, novedosos y de gran interés para la producción actual. Entre ellos merece la pena destacar: i) la mejora de la eficiencia alimentaria en el engorde: la respuesta obtenida mediante selección directa por este carácter utilizando distintas estrategias en animales alojados individualmente y una nueva propuesta de selección que permitiría utilizar datos de consumo total de animales alojados en grupo; ii) la resistencia a enfermedades infecciosas y rusticidad/longevidad: posibilidades de selección y relación genética entre la resistencia a distintas enfermedades; los beneficios de disminuir la tasa de repro-

sición sobre la salud y la adaptación a las condiciones de producción de las hembras; iii) la selección por características de la canal a partir de datos registrados en animales vivos; iv) las características de la canal y de la carne: los efectos de la selección para aumentar y disminuir el contenido en grasa intramuscular y el efecto de distintos tipos de cruzamientos entre líneas maternas sobre la calidad de la carne de los gazapos hijos de las hembras cruzadas. En resumen, las sesiones de genética se podrían caracterizar por la gran variedad de temas tratados y por el notable incremento en el número de trabajos de genómica.



**A diferencia de las ediciones anteriores del congreso, en esta ocasión los estudios de genética molecular cobraron un mayor protagonismo llegando a representar el 40% del total de los trabajos**

# Resumen de la sesión sobre MANEJO Y ECONOMÍA

Por Pedro González Redondo  
Universidad de Sevilla

**S**e presentaron una ponencia y 23 comunicaciones de China (34,8%), Nigeria (13,0%), Francia (8,7%), Costa de Marfil, España, Holanda, Hungría, Italia, Kenia, México, Nepal, Tailandia y Túnez (4,3%).

La ponencia mostró que la cunicultura asiática progresa, incrementándose las explotaciones medianas y grandes, y manteniéndose las familiares, esenciales para los ingresos en poblaciones pobres. Identifica claves para mejorar la cooperación entre cunicultores y la disponibilidad de piensos.

Buitrago-Vera identificó cuatro segmentos de consumidores españoles para quienes diferenciar estrategias de marketing.

Duprat (Francia) mostró que el conejo ecológico en jaulas móviles alimentado con hierba y heno ingiere 125 g MS/día (51 de hierba), dependiendo la ingesta forrajera de la calidad de hierba. Martino (Italia) encuentra que las reproductoras en colonia aisladas desde 5 días antes hasta 7 días postparto mejoran su productividad y bienestar que siempre en contacto.

Menini (Francia) reportó que se ahorra energía en las naves controlando la extracción de aire y reduciendo el gas para calefacción.

Szendró (Hungría) mostró que las líneas Pannon-White y Pannon-Large seleccionadas por características de canal tienen mejor rendimiento canal y rentabilidad que la maternal Pannon-Ka. El cunicultor obtiene más beneficio cruzando Pannon-Large x Pannon-Ka, y el matadero

con Pannon-White x Pannon-Ka. Chapagain (Nepal) explicó la reconstrucción de la Himalayan Rabbit Farm, permitiendo entrenar 50 familias para mejorar la seguridad alimentaria. Kimsé mostró que en Costa de Marfil la cunicultura es actividad complementaria, con reproducción extensiva con monta natural, pocas reproductoras y baja prolificidad. Oluwatusin reveló que en Nigeria la mayoría de cunicultores son hombres de mediana edad, ninguno la practica a tiempo completo, tienen problemas de mercado, pocos conejos y sólo dan forraje. Oseni mostró que la cunicultura nigeriana tiene como debilidades la baja productividad, elevados costes y malos insumos; como amenazas, bajo consumo, falta de reconocimiento político; como fortalezas, capacidad de usar forrajes y alta prolificidad; como oportunidades su contribución a ingresos familiares y seguridad alimentaria, aceptación general de la carne, baja inversión y diversidad de productos. También propuso las características del currículum universitario sobre cunicultura en países en desarrollo. Ouertani mostró que la cunicultura tunecina tiene potencial aunque necesita mejorar la reproducción, el pienso, la integración sectorial y el consumo. Kovitvadhí reporta que la cunicultura en Tailandia usa las razas Nueva Zelanda Blanca, Gigante de Flandes y sus cruces, sigue ritmo extensivo con monta natural y sacrifica con 2 kg, existiendo más demanda que oferta. DeGreef mostró que el sector holandés ha cambiado los alojamientos por la demanda so-

cial, alojando las conejas en "jaulas bienestar" y el engorde en parques. Mahunguane (Kenia) encontró que destetar a 4 semanas (versus 8) y alimentar con pienso mejora el peso al sacrificio con 6 meses, de la canal y de piezas nobles. Luis A.H.F. (México) demostró que la lactancia controlada reduce la mortalidad hasta los 10 días, proponiendo la cantidad de leche como criterio de selección. En China el sector crea empleo y ahorra consumo de granos, siendo un hándicap el pequeño tamaño de explotación y necesitando actualizar sus modelos productivos (Wu). La relación tamaño de explotación-eficiencia presenta forma de U invertida, no siendo eficientes ni las grandes ni las pequeñas explotaciones (Zhan). La eficiencia de escala no se ha alcanzado todavía (Guo). Existe inercia en la producción y consumo y el nivel de renta incide positivamente en éste que, sin embargo, podría ralentizarse a medio plazo (Huang). El consumo urbano es bajo, por el desconocimiento de sus cualidades (Gao). Para promocionarlo se propone evidenciar sus características en el embalaje y desarrollar marcas (Li). El sector de Angora pasó de crecer a decaer al disminuir las exportaciones (Li), siguiendo bajo el precio del pelo (Nie).

---

**Más información sobre el  
11<sup>th</sup> World Rabbit Congress:  
[www.wrc2016.cn](http://www.wrc2016.cn)**