

RESUMEN. Los alojamientos ganaderos son una fuente importante de material particulado (“particulate matter”, PM) y bioaerosoles. Estas sustancias tienen un efecto perjudicial tanto para la salud humana y animal como para el medio ambiente. Para reducir los niveles de PM y bioaerosoles en alojamientos ganaderos es necesario conocer el origen de los mismos y los factores que afectan a su generación y suspensión en el aire. Esta Tesis Doctoral aborda aspectos relacionados con la concentración, origen y propiedades físicas, químicas y biológicas del PM en el aire de granjas de conejos y aves, su relación con los bioaerosoles patógenos y técnicas para reducirlos. Este trabajo pretende contribuir a paliar los efectos negativos de estas sustancias tanto en el interior de los alojamientos ganaderos como en el exterior.

Los objetivos específicos planteados en la presente Tesis Doctoral fueron: *i*). caracterizar la morfología y la composición química del PM de distintos tamaños así como la concentración de bacterias en el aire de granjas de conejos, *ii*). cuantificar la concentración y emisión del PM de distintos tamaños en el aire e identificar las principales actividades que contribuyen a la generación del PM en granjas de conejos, *iii*). evaluar la distribución espacial de bacterias aerobias mesófilas en el aire durante un ciclo de producción de broilers y examinar su relación con la concentración y evolución del PM, *iv*). evaluar y comparar diferentes técnicas para muestrear y detectar el patógeno *Salmonella* spp. en el aire de granjas de broilers y *v*). evaluar la aplicación de desinfectantes en el aire como medida de reducción de los bioaerosoles en granjas de gallinas ponedoras con especial atención al patógeno *Mycoplasma gallisepticum*.

Los resultados de esta Tesis indican que en los alojamientos avícolas y cunícolas se generan y emiten cantidades importantes de PM y bioaerosoles, por encima de los valores límite de exposición que marca la Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, sobre todo en granjas de aves. Estas sustancias deben ser controladas y reducidas para proteger el medio ambiente, la salud y bienestar de las personas y animales. En alojamientos cunícolas, el PM mostró una morfología y composición química compleja, siendo las partículas irregulares y angulosas, ricas en S, Ca, Mg, Na y Cl, las más abundantes. La concentración de bacterias aerobias mesófilas en el aire por metro cúbico varió entre  $3,1 \times 10^3$  y  $1,6 \times 10^6$  unidades formadoras de colonia (UFC). Las principales fuentes generadoras de PM fueron la piel, el pienso y las heces provenientes de las actividades de limpieza de la nave, sobre todo de barrer y de los propios animales. La concentración media de PM<sub>10</sub> (partículas de 10  $\mu\text{m}$  de diámetro o inferior) fue  $0,08 \pm 0,06$  mg/m<sup>3</sup> para conejos de cebo y  $0,05 \pm 0,06$  mg/m<sup>3</sup> para conejas y la concentración media de PM<sub>2,5</sub> (partículas de 2,5  $\mu\text{m}$  de diámetro o inferior) fue  $0,01 \pm 0,02$  mg/m<sup>3</sup> para conejos de cebo y  $0,01 \pm 0,04$  mg/m<sup>3</sup> para conejas. Las emisiones variaron entre 6 y 15 mg/plaza/día para PM<sub>10</sub> y entre 0,2 y 3,0 mg/plaza/día para PM<sub>2,5</sub>. En alojamientos de broilers, la concentración de bacterias varió entre 3,0 y 6,5 log UFC/m<sup>3</sup>. La mayoría de bacterias se asociaron con partículas entre 3,3 y más de 7,0  $\mu\text{m}$  de diámetro obteniéndose una correlación positiva entre las concentraciones de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> y las de bacterias. Respecto a la detección de patógenos en el aire, no se detectó *Salmonella* spp. cultivable en una explotación de broilers infectados experimentalmente mediante el uso de borboteadores de aire y técnicas de cultivo tradicional. No obstante, se detectó este patógeno en el aire mediante impactación y técnicas moleculares. Por lo tanto, no se recomienda el uso de borboteadores y técnicas de cultivo para la detección y/o cuantificación de *Salmonella* spp. cultivable en el aire. En alojamientos de gallinas, la concentración media de PM<sub>10</sub> fue  $0,55 \pm 0,38$  mg/m<sup>3</sup> y  $0,02 \pm 0,03$  mg/m<sup>3</sup> para PM<sub>2,5</sub>. La concentración de bacterias varió entre 4,1 y 5,7 log UFC/m<sup>3</sup>. La aplicación de un desinfectante químico de amplio espectro en el aire no fue efectiva ni para reducir los niveles de bacterias aerobias mesófilas en el aire ni de *Mycoplasma* spp. Es necesario estudiar diferentes productos, dosis o técnicas de aplicación.

En su conjunto, los resultados presentados en esta Tesis Doctoral proporcionan una información útil sobre el PM y los bioaerosoles en el aire de alojamientos ganaderos, que permitirá diseñar e implementar medidas de reducción prácticas y eficaces que mejoren la calidad del aire en los alojamientos ganaderos y reduzcan su emisión al exterior.