

MEDICIONES DE EMISIONES DE BIOAEROSOLES EN UN FEEDLOT EN NEUQUÉN, ARGENTINA

Cogliati*, M.G.¹; Paez, P.A.², Mut, P.², Caputo, M.A.^{2,3}, Sepúlveda J.²; Tello Sandoval, M²; Di Sario, L²; Lopez Maldonado, P².

¹ Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud. Universidad Nacional del Comahue, Buenos Aires 1400, 8300 Neuquén, Argentina

² Universidad Nacional de Río Negro, Centro de Investigaciones y Transferencia de Río Negro, Río Negro, Argentina

³ Comisión Nacional de Energía Atómica, Bariloche, Río Negro, Argentina.

*Contacto: marisa.cogliati@fahuncoma.com.ar

Palabras clave: ganado bovino; cría intensiva; material particulado

INTRODUCCIÓN

Los bioaerosoles son partículas de origen biológico suspendidos en el aire como: bacterias, hongos, virus, toxinas microbianas, polen, proteínas y enzimas. Tales partículas pueden estar suspendidas en el aire como organismos individuales o adheridos a partículas de polvo o diminutas gotas de agua. El 25 % del material biológico adherido al material particulado PM10 constituye un bioaerosol (Jones y Harrison, 2004). Los corrales de engorde de ganado son un sistema de producción eficiente porque la alimentación está altamente manejada y el los animales aumentan de peso rápidamente. Sin embargo, debido a la densidad del número de cabezas de ganado, los corrales son fuentes de amoníaco (McGinn et al., 2007), metano (McGinn et al., 2008) y polvo (Sweeten et al., 1988). Además, Entre el 19 y 53% las partículas (Sweeten et al., 1988) son material particulado con diámetro menor a 10 μm [PM10]. Las partículas se originan principalmente al pulverizar la superficie seca y el estiércol por la acción de las pezuñas del ganado activo (Sweeten et al., 1998). El presente trabajo presenta la medición de bioaerosoles en la estancia La Paisana en Añelo, Neuquén, para lo cual se plantea realizar estimaciones de emisión de bioaerosoles, muestreos in situ de la bacteria gram negativa *Escherichia coli* (*E. coli*) (realizado con el equipo Microflow α).

MATERIALES Y MÉTODOS

El sitio de muestreo fue la Estancia La Paisana, a 27 km de Añelo, Neuquén (Figura 1a). La estancia es un campo con 10 corrales con hacienda bovina confinada con alrededor de 600 cabezas de ganado. El feedlot realiza recolección y acopio de estiércol. Los animales cuentan con bebederos con agua limpia, zonas de sombra y un área lo suficientemente grande como para que los animales estén dispersados (Figura 1b).



Figura 1. a) Ubicación de la estancia La Paisana en Neuquén. b) Vista satelital ampliada de los corrales en La Paisana

Los muestreos se realizaron el 20 de febrero de 2020 y 05 de abril del 2022. Se realizaron mediciones activas con un equipo muestreador de aire Microflow α , y pasivas, instaladas en 34 puntos dentro de los corrales y a barlovento y sotavento. Las mediciones activas se hicieron con intervalos de exposición de 1 y 10 min y una medición activa adicional de 2 h para detectar el patógeno *E.coli* O157. Las mediciones pasivas fueron realizadas durante 10 min y media hora. El flujo establecido en las mediciones activas fue de 30 L/min, y las muestras impactaron en placas de Petri con CHROMagar (ver Figura 2a y 2b). La bacteria gram negativa *E. coli* tiene entre 1,1 y 1,5 μm en su eje menor y entre 2,0 y 6,0 μm en su eje mayor, por lo que se los pudo clasificar como PM10 para la comparación con la bibliografía. Con el objeto de detectar la presencia del patógeno *E. coli* O157 en los sitios de muestreo se realizaron las determinaciones siguiendo

el protocolo de la técnica ISO 16654:2001, el cual fue realizado de manera íntegra en el Laboratorio de Salud Ambiental de la provincia de Río Negro.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La zona de estudio se encuentra en un ambiente árido con poca humedad y suelo con poca cobertura vegetal como se puede observar en la figura 1, lo que favorece la incorporación de partículas al aire. En ambos eventos el viento presentó intensidades entre 1,0-4,0 m/s con un período de 7,0 a 11,0 m/s en el día 20 de febrero, ambas situaciones presentaron cielo despejado y humedad relativa menor a 20%. Días anteriores al muestreo del 05/04/2022 se registró precipitación de 2,1 mm. En la tabla 1 se resumen los datos meteorológicos obtenidos del Global Data Assimilation System (GDAS).

Tabla 1. Parámetros meteorológicos durante los experimentos de campo en La Paisana. Precipitación (P,mm), estabilidad atmosférica (EA, Pasquill), velocidad del viento (v, m/s), dirección del viento (DD), Temperatura media del aire (T, °C) (Fuente: NOAA Air Resources Laboratory). La precipitación corresponde al día 03/04/2022.

	20/02/2020	05/04/2022
DD	ENE a E	NW a WSW WSW a S
V (m/s)	1,0 – 4,0 7,0 – 11,0	1,0 – 4,0 < 1,0
EA	C - A	F - E
P (mm)	.	2,1 (03/04/2022)
T(°C)	19,9	15,0



Figura 2. a) corrales y muestreo activo Microflow α . b) Placas de Petri con CHROMagar Muestreo La Paisana. 20/02/2020. c) muestreo pasivo.

Los resultados de los muestreos activos in situ de la bacteria *E.coli* se informan como recuento de UFC *E.Coli* por m³ de aire muestreado. En ambos muestreos los mayores recuentos de *E.Coli* fueron mayores en el interior de los corrales (ver Figura 2a y 2b). El máximo para intervalos de 1 min fue de 2967 UFC/m³ para el 20/02/ 2020. A una distancia de 100 m y 300 m de los corrales con confinamiento se registró un recuento de hasta 111 UFC/ m³ y de 20 UFC/m³ para 3 min y 5 min respectivamente; (sotavento de la emisión). El 05/04/2022 el máximo fue 33 UFC/m³, no observándose recuentos en lugares alejados de los corrales. De los muestreos pasivos realizados para la fecha del 05/04/2022 el mayor recuento de colonias (15 UFC) se obtuvo en el interior de los corrales, en cercanía del corral denominado C6 (ver figura 1b). En las muestras analizadas y con el procedimiento utilizado no se encontró presencia del patógeno *E.coli* O157.

CONCLUSIONES

En ambos casos se detectó la presencia de colonias de bacterias de *E.coli* en el interior de los corrales obteniéndose un mayor recuento el día 20/02/2022 fecha que en la cual no se registró precipitación los días previos al muestreo y las temperaturas de muestreo fueron más elevadas. En la misma fecha de mayor recuento se obtuvo a sotavento de los corrales recuento de colonias *E.coli*, con distintas concentraciones que se asociaría a las condiciones atmosféricas, por lo que es importante la realización de un mayor número de muestreos para completar el análisis espacial de los bioaerosoles en zonas cercanas al feedlot. Con respecto a la detección de la presencia del patógeno *E.coli* O157 en experimentos posteriores se realizará la caracterización molecular de factores de virulencia ya que los resultados en esta etapa no son concluyentes.

REFERENCIAS

- Jones, A. M., Harrison, R. M. 2004. The effects of meteorological factors on atmospheric bioaerosol concentrations— A review. *Sci. Total Environ.*, 326(1-3), 151–180
- ISO 16654.: 2001. Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal. Método horizontal para la detección de *Escherichia coli* O157.
- McGinn, S.M., D. Chen, Z. Loh, J. Hill, K.A. Beauchemin, and O.T. Denmead. 2008. Methane emissions from feedlot cattle in Australia and Canada. *Aust. J. Exp. Agric.* 48:183–185.
- McGinn, S.M., T.K. Flesch, B.P. Crenna, K.A. Beauchemin, and T. Coates. 2007. Quantifying ammonia emissions from a cattle feedlot using a dispersion model. *J. Environ. Qual.* 36:1585–1590.
- Sweeten, J.B., C.B. Parnell, R.S. Etheredge, and D. Osborne. 1988. Dust emissions in cattle feedlots. In *Veterinary Clinics of North America. Stress and disease in cattle.* Food Anim. Practice 4:557–578.