

Actividades divulgación Proyecto AGROALNEXT_2024

Lugar	CONGRESO AGROALNEXT 2024 INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO ESPAÑOL del 6 al 8 de Marzo de 2024 en Gandia, Valencia. Presentación oral y posters. Libro de resúmenes
Localidad	
Provincia	
Fecha	6-8 de marzo 2024
Proyecto:	Sensor económico y eficiente para el control del amoníaco en explotaciones ganaderas: NH ₃ ControlFarm
Código proyecto	AGROALNEXT_2022/19
Grupo de investigación	

INFORME DE LA ACTIVIDAD: Difusion del proyecto en congreso nacional

FOTOS DE LA ACTIVIDAD: Ponencia

AGROALNEXT

GVA

Sensor económico y eficiente para el control del amoníaco en explotaciones ganaderas:

NH₃ControlFarm

Pilar Campíns-Falcó (IP), Belen Monforte-Gómez, Rosa Herráez-Hernández, Carmen Molins-Legua, Yolanda Moliner-Martinez, Neus Jornet-Martinez

Grupo MINTOTA, Departamento de Química Analítica, Facultad de Química, Universidad de Valencia. (pilar.campins@uv.es)



Muchas Gracias por su atención



(<http://mintota.com>)



Posters



Determinación de amoníaco en atmósfera con el uso de aplicaciones digitales para *smartphone* con el sensor NH₃ ControlFarm

B. Monforte-Gómez, C. Molins-Legua, P. Campins-Falcó
Grupo MINTOTA, Departamento de Química Analítica, Facultad de Química, Universidad de Valencia; Dr. Moliner, 50; 46100-Burjassot, España;
belen.monforte@uv.es



1. Introducción

La Directiva del Consejo de Europa 2007/43/CE regula el contenido de amoníaco en atmósferas de granjas avícolas en el marco del bienestar animal. Además, su liberación al medio ambiente está descrita como causa de lluvia ácida, actuando como catalizador. La digitalización en el sector en lo referente a su seguimiento y control es una necesidad y en esta dirección se enmarca esta contribución.

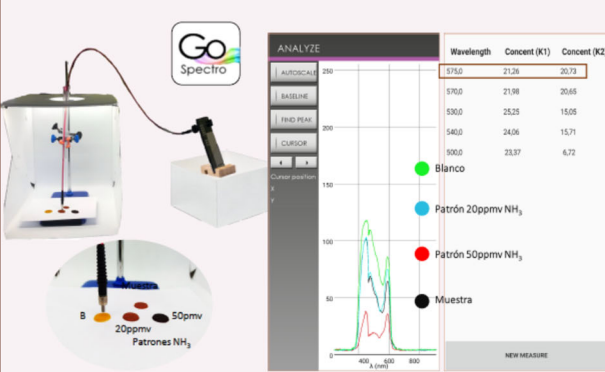
Se presenta un estudio de la determinación directa de amoníaco a partir de la lectura digital de imágenes de los sensores colorimétricos NH₃ControlFarm en un *smartphone* a partir de las Apps desarrolladas por el grupo de investigación MINTOTA^{1,3} con la capacidad de trasladar la información a las herramientas de control ambiental o de alimentación de las granjas.

2. Descripción experimental

SpectroFree permite obtener directamente la concentración de la muestra con solo un blanco y un patrón a partir de las coordenadas de intensidad de color RGB (rojo/verde/azul) con una captura de imagen realizada con un *smartphone*.



GoSpectro permite a partir del registro de luz para cada patrón y muestra, medida a partir de un *smartphone* al que se acopla un espectrómetro miniaturizado de fibra óptica, estimar la concentración de amoníaco.

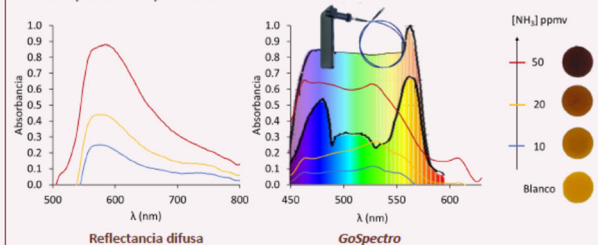


3. Resultados y discusión

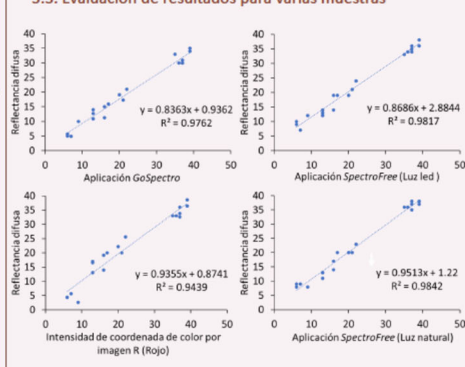
3.1. Parámetros analíticos

Método	Linealidad (NH ₃ ppmv)		R ²	Intervalo lineal (NH ₃ ppmv)	LOD
	b ± S _b	a ± S _a			
Reflectancia difusa	0.020 ± 0.002	0.10 ± 0.06	0.98	3 – 50	1.00
Aplicación GoSpectro	0.0137 ± 0.0004	0.197 ± 0.009	0.99	9 – 50	3.03
Intensidad de coordenada RGB (Rojo)	-2.44 ± 0.12	159 ± 3	0.99	8 – 50	2.70

3.2. Espectros de patrones



3.3. Evaluación de resultados para varias muestras



4. Conclusiones

En ambas aplicaciones para *smartphone*, los datos se pueden guardar y enviar fácilmente a través de una conexión de red inalámbrica. Ambas Apps han sido desarrolladas por el grupo MINTOTA y permiten una estimación rápida, sostenible y verde de los niveles de amoníaco en atmósfera con el sensor NH₃ControlFarm mediante el uso de dispositivos portátiles para análisis *in situ*, aportando resultados similares a los obtenidos en instrumentos de laboratorio.

Agradecimientos



Este estudio forma parte del programa AGROALNEXT y contó con el apoyo de MCIN con financiación de la Unión Europea NextGenerationEU (PRTR-C17.11) y de la Generalitat Valenciana: AGROALNEXT 2022/019. Otras ayudas económicas proceden de: proyecto PDC2021-121604-I00 MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y European Union NextGenerationEU/PRTRPDC2021-121604-I00 y PID2021-124554NB-I00 MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y FEDER-Una manera de hacer Europa. B.M.-G. expresa su agradecimiento al MCIN su contrato FPI (PRE 2022-10216, proyecto PID2021-124554NB-I00).

Referencias

- [1] Martínez-Aviño, A.; Molins-Legua, C.; Pilar, C.F. Scaling the Analytical Information Given by Several Types of Colorimetric and Spectroscopic Instruments Including Smartphones: Rules for Their Use and Establishing Figures of Merit of Solid Chemosensors. *Anal. Chem.* **2021**, *93*, 6043–6052.
- [2] Pla-Toldà, J.; Moliner-Martínez, Y.; Molins-Legua, C.; Campins-Falcó, P. Solid Glucose Biosensor Integrated in a Multi-Well Microplate Coupled to a Camera-Based Detector: Application to the Multiple Analysis of Human Serum Samples. *Sens. Actuators B Chem.* **2018**, *258*, 331–341.
- [3] Martínez-Aviño, A.; de Diego-Llorente-Luque, M.; Molins-Legua, C.; Campins-Falcó, P. Advances in the Measurement of Polymeric Colorimetric Sensors Using Portable Instrumentation: Testing the Light Influence. *Polymers* **2022**, *14*, 4285.



Estudios de confirmación de la respuesta del sensor NH₃ControlFarm en atmósferas de granjas

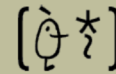
C. Soto^{1*}, R. Herráez-Hernández¹, P. Campíns-Falcó¹

¹Departamento de Química Analítica, Facultad de Química, Universidad de Valencia

46100, Burjassot, Valencia, España.

Email: casos@alumni.uv.es*

MINTOTA GRUPO DE INVESTIGACIÓN

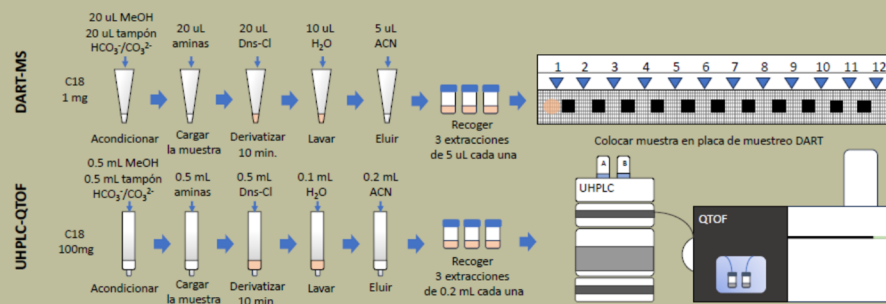


INTRODUCCIÓN

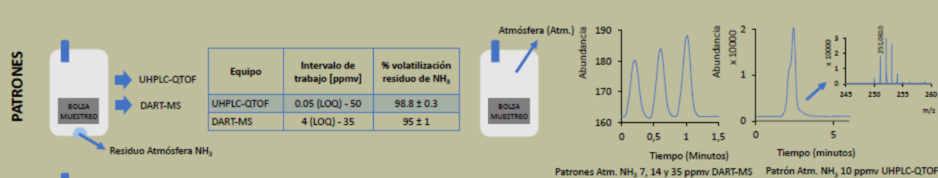
El amoníaco puede generar efectos negativos en animales y medio ambiente¹. Existe legislación europea que establece los valores permitidos (20 ppmv, Council Directive 2007/43/EC). Además, su liberación al medio ambiente está descrita como causa de lluvia ácida, actuando como catalizador. La mayoría de las técnicas analíticas actuales para medir su contenido en atmósferas de granjas son complejas y con coste elevado, de difícil acceso para los productores de tamaño medio. MINTOTA ha desarrollado y patentado el sensor NH₃ControlFarm para el seguimiento y control de las atmósferas de amoníaco² de forma económica, sostenible y verde.

El objetivo principal del presente trabajo es realizar un estudio de confirmación de la concentración encontrada en las atmósferas de las granjas muestreadas a través del sensor mediante comparación con las determinaciones basadas en la técnica de Análisis Directo en Tiempo Real (DART) acoplada a MS con detector Q y la UHPLC-QTOF. Para la medida se propone un procedimiento miniaturizado basado en la derivatización con cloruro de dansilo de amoníaco, metilamina y dimetilamina. Se han aplicado a los residuos líquidos que producen las atmósferas para la calibración de los sensores NH₃ControlFarm y a las atmósferas de las granjas.

MATERIALES Y MÉTODOS



RESULTADOS Y DISCUSIÓN



MUESTRAS REALES

Obtención directa de la concentración

Equipo	Intervalo de trabajo NH ₃ [ppmv]	Atm. Granja 1 NH ₃ [ppmv]	Atm. Granja 2 NH ₃ [ppmv]
UHPLC-QTOF	0.05 (LOQ) - 50	3.81	2.66
DART-MS	4 (LOQ) - 35	- 3	- 2

Determinación de aminas en muestras reales (NH₃ y Metilamina)

Equipo	Intervalo de trabajo NH ₃ [ppmv]	Atm. Granja 1 NH ₃ [ppmv]	Atm. Granja 2 NH ₃ [ppmv]	Intervalo de trabajo Metilamina [ppmv]	Atm. Granja 1 Metilamina [ppmv]	Atm. Granja 2 Metilamina [ppmv]
UHPLC-QTOF	0.05 (LOQ) - 50	3.81	2.66	0.05 (LOQ) - 10	- 0.01	- 0.004
DART-MS	4 (LOQ) - 35	- 3	- 2	4 (LOQ) - 15	No Detectado	No Detectado

CONCLUSIÓN

La derivatización con Dns-Cl en soporte sólido se ha realizado de manera sostenible con una cantidad mínima de solventes y en una punta de micropipeta con C18 (1 mg) para DART-MS y cartucho C18 (100 mg) para UHPLC-QTOF. Ambas técnicas (UHPLC-MS y DART-MS) proporcionan resultados similares para patrones tanto en el residuo de la mezcla de formación como en la atmósfera generada. Los resultados para atmósferas muestreadas en las granjas proporcionaron resultados similares a los obtenidos por el sensor a partir de *SpectroFree*. Además, se detectó la presencia de Metilamina en las muestras de atmósfera de granja a concentración próxima a los límites de detección, concluyendo así, que la atmósfera prioritaria de las muestras es NH₃.

AGRADECIMIENTOS

C. Soto expresa su agradecimiento a la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo de Chile por la beca predoctoral recibida

REFERENCIAS

- [1] Ballester-Caudet A., Hakobyan L., Moliner-Martínez Y., Molins-Legua C., Campíns-Falcó P., Talanta, 223 (2021) 121778.
- [2] P. Campíns-Falcó, Y. Moliner-Martínez, R. Herráez-Hernández, C. Molins-Legua, J. Verdú-Andrés, N. Jorret-Martínez, (2016) Application number: P201600032.

Evaluación de distintos composites NH3ControlFarm para el muestreo de granjas avícolas

S. Cortés-Bautista*, B. Monforte-Gómez & P. Campins-Falcó.

Correo electrónico: sergio.cortes@uv.es

Grupo de investigación MINTOTA, Departamento de Química Analítica, Universidad de Valencia.

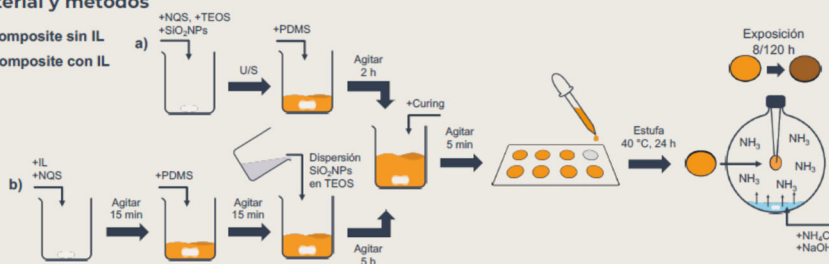


Introducción

Debido al impacto en la salud de los animales y el medioambiente, la concentración de amoníaco en granjas avícolas se encuentra regulado por la Unión Europea estableciendo una concentración máxima de 20 ppmv. Actualmente no existe una solución sostenible y verde para su determinación. El grupo MINTOTA-UV patentó un sensor sólido colorimétrico para la determinación de amoníaco [1] que utiliza un composite de PDMS, TEOS, SiO₂NPs y NQS como reactivo derivatizante. A partir de esta patente se han descrito otros sensores que también incluyen líquido iónico (IL) [2]. El objetivo del trabajo es estudiar la calibración de ambos sensores NH3ControlFarm (con y sin IL) para el seguimiento de las concentraciones de amoníaco en granjas avícolas.

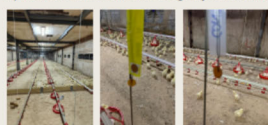
Material y métodos

- a) Composite sin IL
- b) Composite con IL

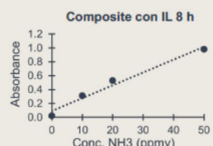
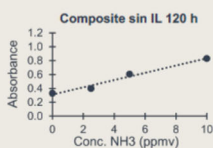
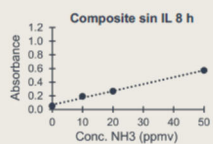
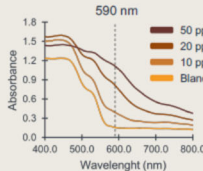


Resultados y discusión

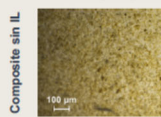
Aplicación de los sensores en granjas avícolas



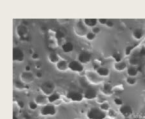
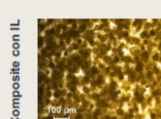
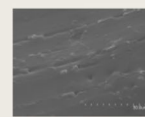
Espectros para composite NQS-PDMS/TEOS con IL 8 h



Microscopia óptica



SEM



Las imágenes de microscopia muestran una mayor porosidad para los sensores con IL (figura inferior).

Composite	b ± sb (ppmv ⁻¹)	a ± sa	R ²	LDR (ppmv)	LOD (ppmv)
No IL 8 h	0.0107 ± 0.0005	0.072 ± 0.015	0.995	6 - 50	2
No IL 120 h	0.058 ± 0.006	0.33 ± 0.03	0.98	1.2 - 10	0.4
IL 8 h	0.020 ± 0.002	0.10 ± 0.06	0.98	3 - 50	1

Conclusiones generales

Ambos sensores mostraron un cambio de color de naranja a marrón con concentraciones de amoníaco hasta 50 ppmv y 8 h de exposición. Este cambio es más acentuado para el sensor con IL debido a la mayor porosidad del material que le proporciona una mayor área superficial dando lugar a una velocidad de reacción superior. Para 120 h de exposición, los sensores con IL se saturaron por completo, mientras que los que no lo contienen aún ofrecieron señales de absorbancia adecuadas, pudiéndose utilizar en casos que requieran tiempos de exposición mayores.

Agradecimientos

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

GENERALITAT VALENCIANA Conselleria d'Educació, Universitats i Ocupació

S. Cortés-Bautista expresa su agradecimiento a AGROALNEXT 2022/019 por el contrato postdoctoral.

Referencias

- [1] A. Ballester-Caudet, et al. Talanta, 223 (2021), 121778
- [2] P. Campins-Falcó, et al. Passive device for in situ detection and/or determination of amines in gases. N.º de aplicación: P201300436. 2735-Universidad de Valencia.

Y para que conste a los efectos oportunos