

## INVESTIGACIÓN

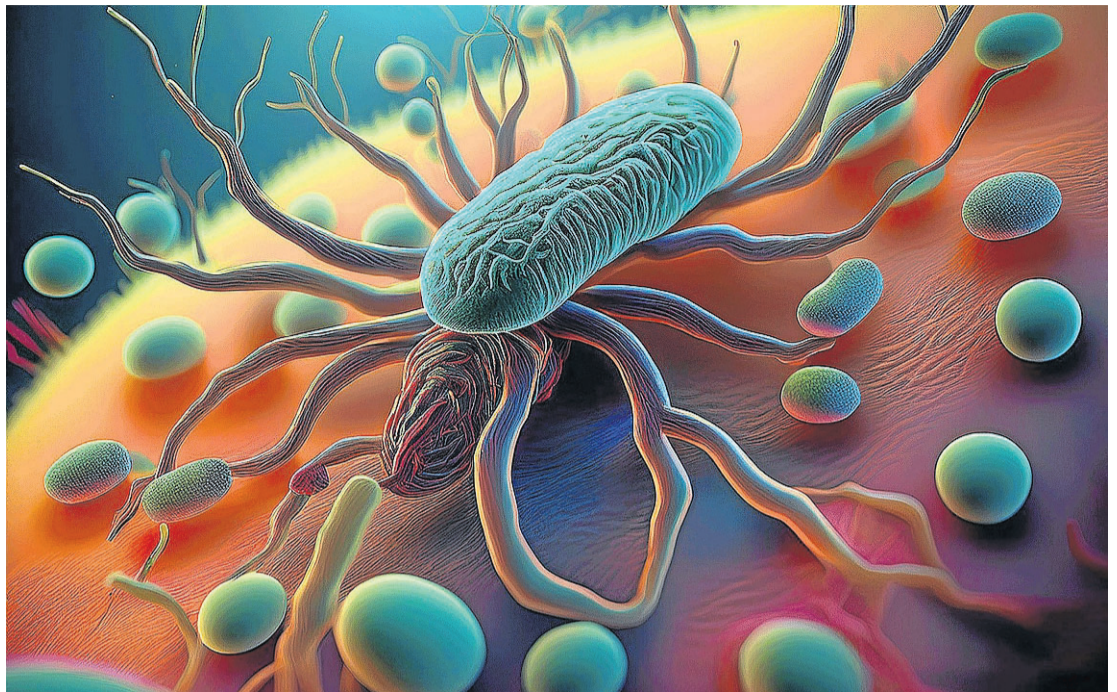


Con la colaboración de la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Zaragoza

# ENFERMEDAD DE LYME

## > NANOTECNOLOGÍA PARA DIAGNOSTICAR

La enfermedad de Lyme es una enfermedad emergente que está suscitando una preocupación creciente a nivel clínico en toda Europa, con cerca de 1 millón de casos diagnosticados. Probablemente está infradiagnosticada y desde el Parlamento Europeo, que la califica de epidemia silenciosa, se ha pedido una mayor cooperación internacional en la investigación sobre esta enfermedad para conseguir un diagnóstico precoz mucho más fiable, que permita reducir significativamente el número de casos en fase avanzada



Representación de la bacteria Borrelia que causa la enfermedad de Lyme. NANO LYME



**UN ENFOQUE NOVEDOSO** El proyecto Nano Lyme recoge la llamada de atención del Parlamento Europeo para desarrollar un nuevo método de diagnóstico de la enfermedad de Lyme a partir de un enfoque novedoso que, en lugar de intentar detectar los anticuerpos generados por el paciente (a veces, prácticamente inexistentes), detectará las propias bacterias Borrelia que causan la enfermedad.

Esto se logrará a través de la aplicación de tecnologías innovadoras, combinando la espectrometría de masas de células individuales ('single-cell ICP-MS') y la nanotecnología.

La clave del trabajo consiste en el etiquetado selectivo de las bacterias Borrelia con nanopartículas metálicas. El papel de la técnica de ICP-MS es que su excelente selectividad y sensibilidad permite la detección incluso de nanopartículas individuales y, por tanto, de las bacterias a las que están adheridas, a pesar de que su concentración sea muy baja.

Este método se desarrollará a partir de la cooperación transfronteriza de los socios participantes en el proyecto y su experiencia complementaria en el uso de la nanotecnología como herramienta facilitadora, de la técnica de ICP-MS y de la inteligencia artificial aplicada al diagnóstico clínico. El objetivo final es desarrollar un método robusto de diagnóstico de Lyme que será directamente transferido a los principales hospitales de las regiones involucradas (Hospital Universitario Miguel Servet, en Zaragoza, y Hospital Lannemezan, en Francia) para su aplicación inmediata al final del proyecto.

Esta estrategia de trabajo puede ser extensible, con las modificaciones precisas, a la detección de otros tipos de bacterias y, por lo tanto, facilitar también un mejor diagnóstico de otras enfermedades infecciosas.

### EL PROYECTO

- **Nombre** Nano Lyme (Hacia un nuevo diagnóstico de la enfermedad de Lyme a través de la nanotecnología, la espectrometría atómica y la inteligencia artificial).
- **Socios** Universidad de Zaragoza, Centre National de la Recherche Scientifique, Instituto de Investigación Sanitaria de Aragón y Hospital de Lannemezan. Industrias Químicas del Ebro y Advanced Isotopic Analysis participan como asociados.
- **Financiación** 1.159.624,16 euros del Programa Interreg VI-A Poctefa 2021-2027, cofinanciado al 65% con fondos Feder.
- **Duración** Desde marzo de 2024 a febrero de 2027.
- **Más información** [nanoly.me.netlify.app](https://nanoly.me.netlify.app).

### ¿QUÉ ES Y CÓMO SE TRANSMITE?

La enfermedad de Lyme es una infección bacteriana que se transmite a través de la picadura de una garrapata infectada con la bacteria Borrelia. En sus primeras etapas, suele causar síntomas leves como fiebre, fatiga y una erupción característica, el eritema migratorio, que puede ayudar a identificar la infección, aunque no siempre aparece. Si la enfermedad no se trata a tiempo, puede dar lugar a problemas más graves, afectando a las articulaciones, el sistema nervioso y otros órganos y, de cronificarse, llevar a discapacidades a largo plazo.

Con mayor prevalencia en áreas rurales y zonas ganaderas, según recoge el informe elaborado por el Observatorio Pirenaico del Cambio Climático «es altamente probable que el cambio climático provoque cambios en la distribución y densidad de las poblaciones de insectos vectores como las garrapatas, así como en el riesgo de transmisión de los patógenos que hospedan». Esto explicaría el aumento en la prevalencia de la enfermedad de Lyme, que es especialmente significativo en Europa.

MARTÍN RESANO RESPONSABLE DEL PROYECTO NANO LYME

### ¿POR QUÉ ES DIFÍCIL DE DIAGNOSTICAR?

En primer lugar, los síntomas de la enfermedad de Lyme pueden ser muy inespecíficos, llevando a confundirse con otras posibles afecciones. Además, la enfermedad no se manifiesta siempre inmediatamente después de la picadura, sino que la bacteria puede permanecer latente durante mucho tiempo, incluso años, manifestándose solo cuando el sistema inmunitario del paciente se ha debilitado por alguna circunstancia. Por lo tanto, relacionar la enfermedad con la picadura de la garrapata no es trivial. Una vez que existen sospechas y se realizan pruebas clínicas, nos encontramos con el problema de la bajísima concentración de bacterias presente en la sangre de los pacientes, que dificulta su detección. En su lugar, la forma más habitual de diagnóstico se basa en el empleo de métodos indirectos, que detectan los anticuerpos generados como respuesta del sistema inmunitario del paciente. Las pruebas más comunes son un ensayo Elisa, seguido por un análisis Western Blot, para confirmar los positivos o los resultados dudosos. Este sistema no es lo bastante eficaz. A menudo se descarta la enfermedad, a pesar de que el paciente está infectado, porque la respuesta autoinmune no ha generado un número suficiente alto de anticuerpos para que estas técnicas puedan detectarlos. Este es un problema serio que retrasa aplicar el tratamiento apropiado, crucial para evitar las complicaciones a largo plazo.

### ¿DESDE CUÁNDO SE CONOCE?

Aunque actualmente existen evidencias de que la enfermedad se ha venido dando desde hace miles de años, no fue hasta 1977 cuando se publicó un artículo en la revista 'Arthritis & Rheumatology' que estudiaba varios casos de lo que entonces se creía que era artritis en tres poblaciones contiguas (Old Lyme, Lyme y East Haddam) de Connecticut (Estados Unidos). Los autores del artículo (Steere et al.) la describieron como una dolencia desconocida hasta la fecha, posiblemente causada por un artrópodo, y la denominaron como artritis de Lyme. La enfermedad es cada vez más conocida debido al aumento de su prevalencia, pero también a que diferentes personas famosas la han padecido y han hablado de sus efectos a largo plazo. Son conocidos los casos de Justin Bieber, Alec Baldwin o Richard Gere, entre otros muchos, lo que ha ayudado a concienciar sobre la seriedad de esta dolencia.