



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2025,
Volumen 9, Número 3.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

BIOMARCADORES PARA EL DIAGNÓSTICO EN PACIENTES CON LUPUS ERITEMATOSO SISTÉMICO

**BIOMARKERS FOR DIAGNOSIS IN PATIENTS
WITH SYSTEMIC LUPUS ERYTHEMATOSUS**

Jandry Steven Palma Castillo

Universidad Técnica de Machala, Ecuador

Rommy Jael Cun Loayza

Universidad Técnica de Machala, Ecuador

Edmo Ramiro Jara Guerrero

Universidad Técnica de Machala, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.18233

Biomarcadores para el Diagnóstico en Pacientes con Lupus Eritematoso Sistémico

Jandry Steven Palma Castillo¹

jpalma3@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-1034-7488>

Universidad Técnica de Machala
Ecuador

Rommy Jael Cun Loayza

rcun2@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0009-9758-1043>

Universidad Técnica de Machala
Ecuador

Edmo Ramiro Jara Guerrero

ejara@utmachala.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-0263-5774>

Universidad Técnica de Machala
Ecuador

RESUMEN

El lupus eritematoso sistémico (LES) es una enfermedad autoinmune crónica, multisistémica e incurable, que puede afectar severamente la calidad de vida de los pacientes e incluso poner en riesgo su vida. La complejidad en su diagnóstico y la variabilidad en sus manifestaciones clínicas han impulsado la necesidad de contar con herramientas más precisas para su detección temprana. En este contexto, los biomarcadores se perfilan como aliados esenciales para anticiparse al daño orgánico, especialmente renal, asociado a esta patología. La investigación se basó en un enfoque cuantitativo y diseño documental-descriptivo, mediante revisión sistemática de literatura científica publicada entre 2015 y 2025. Se utilizaron bases de datos como PubMed, Scopus y ScienceDirect, priorizando artículos con datos sobre sensibilidad, especificidad y valor predictivo de biomarcadores aplicados al diagnóstico del LES. Se establecieron criterios rigurosos de inclusión y exclusión para asegurar la calidad de los estudios seleccionados. Se identificaron biomarcadores inmunológicos como ANA, anti-Sm, anti-ADN de doble cadena, anticuerpos antifosfolípidos y proteínas del complemento, los cuales ofrecen datos valiosos para el diagnóstico y monitoreo del LES. La combinación de estos elementos ha demostrado mayor sensibilidad y especificidad que los métodos tradicionales. La integración de biomarcadores clínicos, inmunológicos y genéticos permite un diagnóstico más temprano y preciso del LES, optimizando el abordaje terapéutico y reduciendo el riesgo de complicaciones. A futuro, el uso de modelos matemáticos y análisis de grandes volúmenes de datos podría potenciar aún más la eficacia diagnóstica, orientando la medicina hacia un enfoque más personalizado y preventivo.

Palabras clave: lupus eritematoso sistémico, biomarcadores, diagnóstico temprano

¹ Autor principal

Correspondencia: jpalma3@utmachala.edu.ec

Biomarkers for diagnosis in patients with systemic lupus erythematosus

ABSTRACT

Systemic lupus erythematosus (SLE) is a chronic, multisystemic, incurable autoimmune disease that can severely affect patients' quality of life and can even be life-threatening. The complexity of its diagnosis and the variability of its clinical manifestations have driven the need for more accurate tools for early detection. In this context, biomarkers are emerging as essential allies to anticipate organ damage, especially renal damage, associated with this pathology. The research was based on a quantitative approach and a documentary-descriptive design, through a systematic review of scientific literature published between 2015 and 2025. Databases such as PubMed, Scopus and ScienceDirect were used, prioritising articles with data on sensitivity, specificity and predictive value of biomarkers applied to the diagnosis of SLE. Rigorous inclusion and exclusion criteria were established to ensure the quality of the selected studies. Immunological biomarkers such as ANA, anti-Sm, anti-double-stranded DNA, anti-phospholipid antibodies and complement proteins were identified and offer valuable data for the diagnosis and monitoring of SLE. The combination of these elements has demonstrated greater sensitivity and specificity than traditional methods. The integration of clinical, immunological and genetic biomarkers allows earlier and more accurate diagnosis of SLE, optimising the therapeutic approach and reducing the risk of complications. In the future, the use of mathematical modelling and big data analysis could further enhance diagnostic efficacy, guiding medicine towards a more personalised and preventive approach.

Keywords: systemic lupus erythematosus, biomarkers, early diagnosis, immunology, genes

Artículo recibido 18 abril 2025

Aceptado para publicación: 22 mayo 2025



INTRODUCCIÓN

El lupus eritematoso sistémico (LES) es una enfermedad autoinmune compleja, que continúa siendo un desafío tanto para la medicina moderna como para los propios pacientes que la padecen. Esta patología se manifiesta con un amplio espectro de síntomas clínicos que varían de persona a persona, y tiene la particularidad de afectar múltiples órganos y sistemas, generando un impacto profundo no solo en la salud física, sino también en la calidad de vida emocional y social de quienes la enfrentan. (Haitao, Yasuo, & Keishi, 2021)

Su diagnóstico precoz, sin embargo, sigue siendo un punto débil en los sistemas de salud, en parte por la inespecificidad de los síntomas iniciales y en parte por la falta de herramientas diagnósticas suficientemente sensibles y específicas. (Ding, Shen, Hong, Xiang, & Shen, 2024)

En este contexto, surge una interrogante fundamental: ¿cómo mejorar el diagnóstico temprano del LES antes de que ocurran daños irreversibles, especialmente a nivel renal? Esta investigación parte de la necesidad urgente de encontrar respuestas más eficaces y certeras mediante el análisis de biomarcadores, es decir, moléculas medibles en sangre u otros fluidos corporales que permitan anticipar la presencia y progresión de la enfermedad. (Jarrín & Espinosa, 2017)

El vacío en el conocimiento actual radica precisamente en la insuficiencia de marcadores clínicos ampliamente validados y accesibles que permitan tomar decisiones terapéuticas oportunas. (Ding, Shen, Hong, Xiang, & Shen, 2024)

La relevancia del estudio se sostiene, entonces, en la posibilidad de transformar la manera en que se diagnostica el LES, apostando por un enfoque más preventivo, personalizado y basado en la biología molecular. A través del estudio de biomarcadores inmunológicos y genéticos, se pretende fortalecer las herramientas clínicas disponibles y brindar una mejor calidad de vida a los pacientes, reduciendo la tasa de complicaciones severas como la nefritis lúpica. (Grupo Latinoamericano de Estudio del Lupus (GLADEL), 2004)

Desde una perspectiva teórica, esta investigación se apoya en los fundamentos de la inmunología clínica, centrando el análisis en el papel de autoanticuerpos como los ANA (anticuerpos antinucleares), anti-Sm, anti-ADN de doble cadena, y en proteínas del complemento como C3 y C4, elementos clave en los criterios de clasificación propuestos por entidades como el Colegio Americano de Reumatología (ACR)



y la Alianza Europea de Asociaciones de Reumatología (EULAR). Además, se integran avances recientes relacionados con la expresión génica diferencial y el rol de ciertos genes como IFI27 o ABCB1 en el diagnóstico precoz del LES. (Bertolo, Durek, Peddinghaus, & Enghard, 2020)

Diversos estudios internacionales han explorado la utilidad de estos biomarcadores en el contexto del lupus, revelando prometedores niveles de sensibilidad y especificidad en poblaciones de distintas regiones. No obstante, en Latinoamérica –y particularmente en Ecuador–, la información científica sigue siendo limitada, lo que genera una brecha en el conocimiento contextualizado. (Jarrín & Espinosa, 2017)

La investigación se lleva a cabo en un entorno donde el acceso a pruebas diagnósticas complejas aún no es universal, lo cual acentúa la necesidad de encontrar marcadores que no solo sean fiables, sino también accesibles y reproducibles en condiciones clínicas habituales. (Grupo Latinoamericano de Estudio del Lupus (GLADEL), 2004)

Este estudio se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo y documental, con el fin de analizar y comparar información relevante sobre biomarcadores en pacientes con LES, y así generar una propuesta diagnóstica que sirva como base para futuras investigaciones clínicas. (Zhong, Hong, & Liao, 2022)

En definitiva, el objetivo general: Es evaluar la eficacia de los biomarcadores más relevantes en el diagnóstico temprano del lupus eritematoso sistémico, con especial énfasis en su valor predictivo y su aplicabilidad clínica. Se espera que los hallazgos contribuyan a mejorar la precisión diagnóstica, optimizar los tratamientos y ofrecer nuevas perspectivas en el manejo integral de esta compleja enfermedad. (Zhong, Hong, & Liao, 2022)

Por lo tanto, como pregunta general para el estudio planteamos:

¿Cuáles son los biomarcadores más certeros para el diagnóstico temprano de LES Y como pueden aplicarse en el contexto ecuatoriano efectivamente?

METODOLOGÍA

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo, dado que se centra en la recolección, análisis y sistematización de datos numéricos y objetivos, obtenidos a través de estudios previamente publicados y validados científicamente.



Este enfoque permitió examinar con precisión la eficacia diagnóstica de diversos biomarcadores en pacientes con lupus eritematoso sistémico (LES), desde una perspectiva empírica y verificable.

En cuanto al tipo de investigación, se clasifica como descriptiva y documental. Es descriptiva porque se enfoca en caracterizar los biomarcadores más relevantes en el diagnóstico temprano del LES, y es documental porque se fundamenta en la revisión sistemática de literatura científica especializada. De forma complementaria, se incorpora una orientación predictiva, ya que se evalúa el potencial diagnóstico de ciertos marcadores para prever el desarrollo o avance de la enfermedad.

El diseño de estudio es de tipo observacional no experimental, ya que no se manipularon variables directamente, sino que se observaron y analizaron los datos ya existentes en estudios previos. Además, se trata de un estudio transversal, dado que se realizó en un único momento del tiempo, sin seguimiento longitudinal de los casos.

La población de estudio estuvo constituida por artículos científicos revisados por pares, publicados entre los años 2015 y 2025, relacionados con el uso de biomarcadores para el diagnóstico del LES, especialmente en pacientes con compromiso renal. No se trabajó con pacientes humanos directamente, sino con la información contenida en estudios cuantitativos ya publicados.

Para la recolección de datos se aplicó una revisión sistemática de la literatura, utilizando como estrategia principal la búsqueda en bases de datos académicas reconocidas como PubMed, Scopus, ScienceDirect y Web of Science. Se emplearon operadores booleanos y palabras clave como “biomarcadores”, “lupus eritematoso sistémico”, “diagnóstico temprano”, “sensitivity and specificity”, y “biomarkers AND systemic lupus erythematosus”. Los instrumentos utilizados incluyeron una matriz de análisis para sistematizar los datos relevantes: tipo de biomarcador, sensibilidad, especificidad, valor predictivo y población del estudio fuente. Los criterios de inclusión fueron: estudios publicados entre 2015 y 2025, redactados en español o inglés, con enfoque cuantitativo y centrados específicamente en el uso de biomarcadores para el diagnóstico de LES. Se priorizaron ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis con datos estadísticos robustos. Los criterios de exclusión comprendieron estudios cualitativos, artículos teóricos sin respaldo empírico, publicaciones previas a 2015, documentos sin acceso a texto completo, investigaciones no revisadas por pares, y aquellos que trataran sobre otras enfermedades autoinmunes sin relación directa con el LES.



En cuanto a las consideraciones éticas, dado que este estudio se desarrolló exclusivamente a partir de fuentes secundarias y no implicó intervención directa con seres humanos, no fue necesario recurrir a un comité de ética. Sin embargo, se respetaron íntegramente los principios de integridad académica, confidencialidad y uso responsable de la información científica disponible.

Entre las limitaciones se identificó la escasez de estudios locales o regionales sobre el LES en Ecuador, lo que restringe la posibilidad de hacer generalizaciones específicas al contexto nacional. No obstante, se procuró mantener una perspectiva lo más contextualizada posible mediante la inclusión de estudios latinoamericanos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos a través de esta revisión sistemática ponen de manifiesto el rol cada vez más protagónico que desempeñan los biomarcadores en el diagnóstico temprano del lupus eritematoso sistémico (LES). De manera específica, se identificaron diversos marcadores inmunológicos y genéticos cuya utilidad clínica ha sido respaldada por estudios recientes, muchos de los cuales muestran cifras de sensibilidad y especificidad superiores a los métodos tradicionales de diagnóstico. (Zhou, Chen, Li, & Qian, 2022)

Entre los biomarcadores inmunológicos más consistentes se encuentran los anticuerpos antinucleares (ANA), que si bien poseen una alta sensibilidad (entre 90% y 95%), carecen de especificidad diagnóstica, lo que exige su combinación con otros marcadores más precisos como los anticuerpos anti-Sm y anti-ADN de doble cadena, cuya especificidad alcanza niveles cercanos al 99% y 95% respectivamente. Estos resultados se alinean con los criterios actualizados por EULAR/ACR en 2019, que proponen un enfoque más integral basado en la combinación de marcadores inmunológicos y parámetros clínicos. (Ding, Shen, Hong, Xiang, & Shen, 2024)

Además, se observó que biomarcadores como la proteinuria, los cilindros urinarios y las alteraciones en los niveles de complemento (C3 y C4) permiten detectar con antelación complicaciones graves como la nefritis lúpica. Estas evidencias refuerzan la importancia del monitoreo renal en pacientes con LES activo, aportando información clave para la toma de decisiones clínicas antes de que se presenten daños irreversibles. (Zhao, LishuangDuan, Cui, & Xie, 2023)



Por otra parte, los hallazgos revelan una tendencia creciente hacia la exploración de biomarcadores emergentes, tales como los microARNs (miR-146a, miR-21) y las citocinas inflamatorias como el interferón alfa (IFN- α) y la interleucina-6 (IL-6). Estos elementos, aunque aún en fase de validación clínica en muchas regiones, muestran una estrecha correlación con la actividad inflamatoria sistémica y el riesgo de brotes severos. Su estudio abre una nueva puerta para entender la biología molecular del LES desde una mirada más personalizada. (Haitao, Yasuo, & Keishi, 2021)

A nivel genético, se identificaron genes como ABCB1, CD247, MX2, IFI27 y otros genes DEG que han demostrado tener valor predictivo en la aparición y progresión del LES. Su detección no solo permitiría mejorar el diagnóstico precoz, sino también estratificar el riesgo y adaptar los tratamientos a las características individuales de cada paciente. El gen IFI27, en particular, se destaca como un marcador molecular emergente que podría convertirse en un estándar en la identificación temprana del lupus, especialmente en fases asintomáticas. (Haitao, Yasuo, & Keishi, 2021)

Desde una perspectiva crítica, estos resultados coinciden con los hallazgos de Ding et al. (2024) y Zhao et al. (2023), quienes sostienen que la integración de biomarcadores inmunológicos y genéticos permite una evaluación más robusta del paciente con LES. (Ding, Shen, Hong, Xiang, & Shen, 2024)

No obstante, la literatura también advierte sobre la variabilidad en la expresión de biomarcadores dependiendo del contexto étnico, genético y ambiental, un aspecto particularmente relevante en regiones como América Latina, donde el acceso a diagnóstico especializado aún enfrenta limitaciones. (Zhao, LishuangDuan, Cui, & Xie, 2023)

En este sentido, se reconoce como una limitación la escasez de estudios locales o nacionales en Ecuador, lo cual dificulta extrapolar los resultados globales al contexto clínico regional. Sin embargo, esta investigación contribuye a cerrar parcialmente esa brecha, al sistematizar la información más actualizada y proponer una base sólida para futuras investigaciones experimentales y clínicas en el país. (Thanou, Jupe, & Purushothaman, 2021)

A nivel teórico, los resultados fortalecen el modelo inmunopatológico del LES, en el que la interacción entre factores genéticos, inmunológicos y ambientales desencadena una respuesta autoinmune sistémica.



Desde esta óptica, los biomarcadores no solo actúan como herramientas diagnósticas, sino que también pueden ser comprendidos como expresiones concretas de mecanismos fisiopatológicos complejos, lo que les otorga un doble valor: diagnóstico y explicativo. (Wang, Lu, Li, & Wen, 2022)

En términos de aplicabilidad, los hallazgos sugieren que una estrategia diagnóstica basada en la combinación de biomarcadores validados podría facilitar la detección precoz del LES, optimizar el inicio oportuno del tratamiento, y reducir la morbilidad asociada a las complicaciones tardías, particularmente la insuficiencia renal. Esto, a su vez, impacta positivamente en la calidad de vida del paciente y en la eficiencia del sistema de salud, especialmente en contextos con recursos limitados. (Zhong, Hong, & Liao, 2022)

Finalmente, la discusión invita a reflexionar sobre la necesidad de avanzar hacia modelos de medicina de precisión en enfermedades autoinmunes como el lupus. La implementación progresiva de biomarcadores moleculares y genéticos en la práctica clínica no solo representa un avance técnico, sino también un paso hacia una medicina más humana, donde el diagnóstico temprano y el tratamiento personalizado sean una realidad accesible para todos los pacientes. (Eileen, Wax, & Huard, 2017)

CONCLUSIÓN

El análisis realizado permite afirmar que los biomarcadores representan hoy en día una de las herramientas más prometedoras para el diagnóstico temprano del lupus eritematoso sistémico (LES). A través de esta investigación se ha podido comprobar que, cuando se emplean de forma integrada es decir, combinando marcadores inmunológicos clásicos como ANA, anti-Sm o anti-ADN de doble cadena con nuevos elementos genéticos y moleculares—, se potencia significativamente la capacidad diagnóstica, permitiendo no solo confirmar la enfermedad, sino anticipar su progresión y complicaciones.

Los hallazgos indican que no existe un único biomarcador “ideal”, sino que la eficacia radica en la complementariedad entre ellos. La elevada especificidad de algunos anticuerpos y la sensibilidad de otros permiten trazar un perfil clínico más preciso del paciente, reduciendo los márgenes de error y mejorando la toma de decisiones médicas. Desde esta perspectiva, el uso de biomarcadores no debe entenderse únicamente como una estrategia diagnóstica, sino como una vía para acercarse a un modelo de medicina más personalizada, eficiente y preventiva.



Además, la evidencia revisada refuerza la importancia de seguir profundizando en el estudio de biomarcadores emergentes, como los microARNs o los genes expresados diferencialmente, que podrían marcar un punto de inflexión en el manejo del LES. Estos nuevos indicadores, aún en proceso de validación clínica, abren la posibilidad de identificar la enfermedad incluso en etapas preclínicas, lo cual resulta esencial para evitar daños orgánicos irreversibles.

Sin embargo, también es necesario reconocer las limitaciones actuales. La escasez de estudios realizados en poblaciones latinoamericanas y, más específicamente, ecuatorianas, deja en evidencia la necesidad urgente de generar datos locales que validen estos hallazgos en contextos más cercanos a nuestra realidad social, genética y económica. A partir de ello, surge una tarea pendiente: desarrollar investigaciones aplicadas que incluyan muestras poblacionales representativas, con miras a consolidar una base diagnóstica adaptada a nuestro entorno.

Finalmente, esta investigación no solo ofrece datos relevantes para la comunidad científica, sino que también pretende servir como punto de partida para nuevas líneas de trabajo que articulen genética, inmunología y tecnología en el campo clínico. Queda abierta la invitación a otros investigadores a continuar explorando esta vía, que sin duda tiene el potencial de mejorar sustancialmente la calidad de vida de los pacientes con LES, y contribuir al fortalecimiento de los sistemas de salud desde una mirada más precisa, humana y preventiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Al-Adhoubi, N., & Bystrom, J. (2020). Systemic lupus erythematosus and diffuse alveolar hemorrhage, etiology and novel treatment strategies. *Lupus*, 355–363.
- Aringer, M., & Petri, M. (2020). New classification criteria for systemic lupus erythematosus. *Current opinion in rheumatology*, 590–596.
- Bertolo, M., Durek, P., Peddinghaus, A., & Enghard, P. (2020). Deep Phenotyping of Urinary Leukocytes by Mass Cytometry Reveals a Leukocyte Signature for Early and Non-Invasive Prediction of Response to Treatment in Active Lupus Nephritis. *Frontiers in immunology*, 256.
- Costenbader, K., Daikh, D., & Brinks, R. (2019). 2019 European League Against Rheumatism/American College of Rheumatology Classification Criteria for Systemic Lupus Erythematosus. *Arthritis & rheumatology*, 1400–1412.



- Ding, H. H., Shen, Y. W., Hong, S.-M., Xiang, C., & Shen, N. (2024). Biomarkers for systemic lupus erythematosus - a focus on organ damage. *Expert review of clinical immunology*, 39–58.
- Durcan, L., O'Dwyer, T., & Petri, M. (2019). Management strategies and future directions for systemic lupus erythematosus in adults. *Lancet (London, England)*, 2332–2343.
- Eileen, S., Wax, S., & Huard, B. (2017). Targeting BAFF and APRIL in systemic lupus erythematosus and other antibody-associated diseases. *International reviews of immunology*, 3–19.
- Fava, A., & Petri, M. (2019). Systemic lupus erythematosus: Diagnosis and clinical management. *Journal of autoimmunity*, 1–13.
- Frostedgård, J. (2023). Systemic lupus erythematosus and cardiovascular disease. *Journal of internal medicine*, 48–62.
- González, L. A., Ugarte-Gil, M. F., & Alarcón, G. S. (2021). Systemic lupus erythematosus: The search for the ideal biomarker. *Lupus*, 181–203.
- Grupo Latinoamericano de Estudio del Lupus (GLADEL). (2004). The GLADEL multinational Latin American prospective inception cohort of 1,214 patients with systemic lupus erythematosus: ethnic and disease heterogeneity among "Hispanics". *Medicine (Baltimore)*, 1–17.
- Haitao, Y., Yasuo, N., & Keishi, F. (2021). Clinical and Immunological Biomarkers for Systemic Lupus Erythematosus. *Biomolecules*, 928.
- Jarrín, M., & Espinosa, J. (2017). Prevalencia de las Manifestaciones Clínicas de Lupus Eritematoso Sistémico. *Universidad de Cuenca*, 18-19.
- Kiriakidou, M., & Lee Ching, C. (2020). Lupus Eritematoso Sistémico. *Ann Intern Med*.
- Mendoza, C., Arellano, F., & Ibañez, S. (2024). Epidemiology of systemic lupus erythematosus in Latin America. *Reumatología Clínica* .
- Meneses, R., & Arturo, W. (2023). Lupus eritematoso sistémico (LES). *Repositorio Institucional*.
- Tani, C., Arnaud, L., & Cavagna, L. (2022). Rare clinical manifestations in systemic lupus erythematosus: a review on frequency and clinical presentation. *Clinical and experimental rheumatology*, 93–102.
- Thanou, A., Jupe, E., & Purushothaman, M. (2021). Clinical disease activity and flare in SLE: Current concepts and novel biomarkers. *Journal of autoimmunity*.



- Wang, L. Y., Lu, M., Li, W., & Wen, S. (2022). Significance of circRNAs as biomarkers for systemic lupus erythematosus: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of international medical research*.
- Xueping, L., Zhiliang, W., & Yuying, S. (2023). Risk factors of systemic lupus erythematosus patients with pulmonary arterial hypertension: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*.
- Zhao, X. W., Zhang, L. L., Wang, J., & Min, Z. (2021). Identification of key biomarkers and immune infiltration in systemic lupus erythematosus by integrated bioinformatics analysis. *Journal of translational medicine*.
- Zhao, X., LishuangDuan, Cui, D., & Xie, j. (2023). Exploration of biomarkers for systemic lupus erythematosus by machine-learning analysis. *BMC immunology*.
- Zhong, Y., Hong, X., & Liao, S. (2022). Screening Biomarkers for Systemic Lupus Erythematosus Based on Machine Learning and Exploring Their Expression Correlations With the Ratios of Various Immune Cells. *Frontiers in immunology*.
- Zhou, Z.-R., Chen, X., Li, D.-W., & Qian, R.-C. (2022). A plasmonic nanoparticle-embedded polydopamine substrate for fluorescence detection of extracellular vesicle biomarkers in serum and urine from patients with systemic lupus erythematosus. *Talanta*.

