Revista Pardalis
https://pardalis.uan.edu.mx/

Universidad Autónoma de Nayarit

Licenciatura en Biomedicina Ambiental Traslacional

Actualidad desde la ciencia

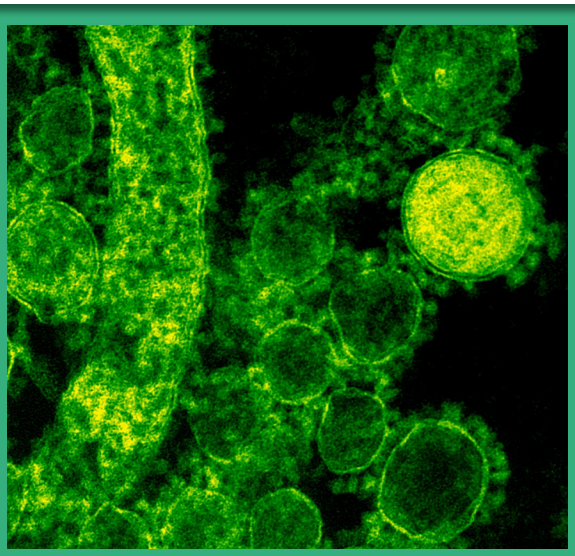
Gotas lipídicas: el combustible oculto de las infecciones virales

Mosqueda-Gracida A.[1], Arévalo-Romero H. [1], León-Juárez M. [2]*.

Las gotas lipídicas (GL) son organelos especializados en el almacenamiento de lípidos, principalmente triacilglicéridos y ésteres de colesterol. Se ha demostrado que participan en diversos procesos celulares, en los que destacan el metabolismo energético y la regulación del sistema inmune. Se ha evidenciado que estos organelos están implicados en diversos procesos durante las infecciones virales. Los virus pueden modificar el metabolismo lipídico de la célula hospedera; en consecuencia, aumenta la formación de gotas lipídicas, las cuales son utilizadas como plataformas para el ensamblaje viral o la producción de partículas virales.

Palabras clave:

Gotas lipídicas (GL), infección, lípidos, virus.



Licencia de contenido de Pexels

[1] Laboratorio de inmunología y microbiología molecular de la Universidad Juarez Autónoma de Tabasco, División Academia Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez, Carretera estatal libre villa hermosa Comalcalco, 27 S/N, Ranchería, 86205 Jalpa de Méndez, Tab. [2] Instituto Nacional de Perinatología. Montes Urales 800, Lomas - Virreyes, Lomas de Chapultepec IV Secc, Miguel Hidalgo, 11000 Ciudad de México, México.

***Autor de correspondencia:**

Moisés León Juárez. INPer. Laboratorio de Virología Perinatal y Diseño Molecular de Antígenos. Dpto. Inmunobioquímica. Montes Urales 800, Lomas - Virreyes, Lomas de Chapultepec IV Secc, Miguel Hidalgo, 11000 Ciudad de México, México
E-mail: moisesleoninper@gmail.com

Recibido: 15 de marzo de 2026
Aceptado: 9 de junio de 2026
Publicación: 24 Noviembre de 2026

Cómo citar este artículo:

Mosqueda-Gracida A., Arévalo-Romero H.,León-Juárez M. (2026) Gotas liidicas: el combustible oculto de las infecciones virales. Revista Pardalis, Vol. 3, e0065.

Pardalis
Revista de divulgación científica



Abordar el tema de las gotas lipídicas resulta especialmente interesante, ya que permite enlazar áreas que parecen distantes como los lípidos, el metabolismo y los virus; reflejando cómo la célula funciona como un sistema integrado y dinámico.

Licencia de contenido de Pexels

Durante muchos años, las gotas lipídicas fueron vistas como simples depósitos de grasa dentro de la célula, estructuras pasivas cuya única función parecía ser almacenar energía para momentos de escasez. Esta percepción comenzó a cambiar a finales del siglo XX y principios del XXI, cuando nuevas técnicas de microscopía y biología molecular revelaron que estas estructuras son altamente dinámicas y están íntimamente involucradas en procesos celulares fundamentales. Hoy en día, las gotas lipídicas se reconocen como actores clave en el metabolismo, la señalización celular, la respuesta inmune y, de manera muy particular, en las infecciones virales (Olzmann & Carvalho, 2019; Herker & Ott, 2012).

¿Qué son las gotas lipídicas?

Las gotas lipídicas (GL) (Figura 1) son componentes citoplasmáticos presentes en prácticamente todas las células eucariotas. Su componente principal son los lípidos neutros, como los triacilglicéridos y los ésteres de colesterol, moléculas ricas en energía que la célula almacena para usar cuando la necesita. (Herrera-Moro et al.,2023). A diferencia de otros elementos celulares como el núcleo o las mitocondrias, las gotas lipídicas poseen una estructura singular. Su núcleo hidrofóbico está rodeado por una monocapa de fosfolípidos, y no por una bicapa como ocurre en la mayoría de las membranas celulares. Sobre esta monocapa se

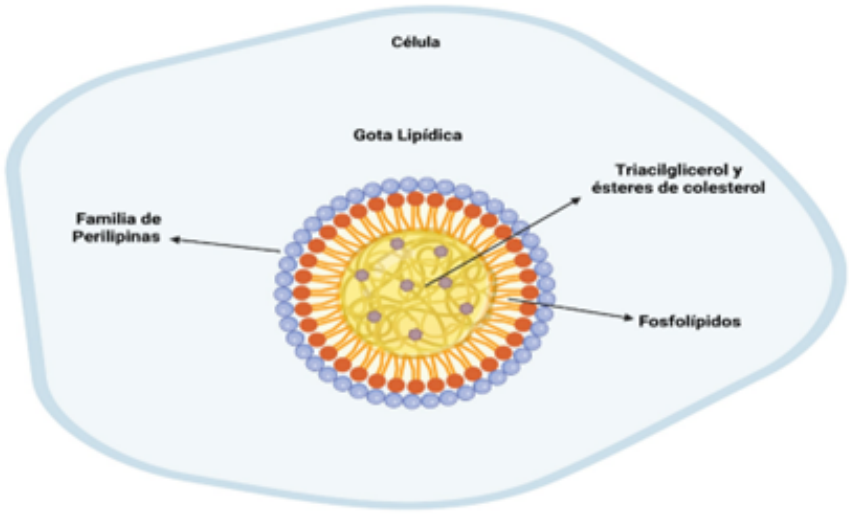


Figura 1. Descripción de la arquitectura de las gotas lipídicas. Las gotas lipídicas cuentan con un núcleo en el cual se encuentran triacilgliceroles y ésteres de colesterol. Estos son protegidos por una membrana de fosfolípidos, alrededor de esta capa, las perilipinas, le proporcionan a la gota lipídica estabilidad y protección contra la lipolisis.

asocian diversas proteínas, entre ellas las llamadas perilipinas, que regulan el crecimiento, la estabilidad y el uso de los lípidos almacenados. (Olzmann & Carvalho, 2019).

Esta organización estructural permite que las gotas lipídicas interactúen de forma eficiente con otros orgánulos celulares, como el retículo endoplásmico, las mitocondrias y los peroxisomas, facilitando el intercambio de lípidos y señales metabólicas.

¿Cómo nacen las GL dentro de la célula?

La formación de las gotas lipídicas ocurre principalmente en el retículo endoplásmico (RE). La reproducción de las GL se lleva a cabo mediante un proceso de tres etapas (Olzmann & Carvalho, 2019). En primer lugar, se sintetizan lípidos neutros a partir de ácidos grasos y colesterol en el RE, estos se acumulan entre las dos capas de la membrana del retículo, esta acumulación forma una especie de "lente" lipídica que crece progresivamente. Cuando alcanza un tamaño crítico, la lente se curva y brota hacia el espacio intracelular, este proceso puede compararse a cuando se mezcla el agua con el aceite en donde esta, forma esferas en el agua por ser más denso. Finalmente, la GL se libera como una estructura independiente, A partir de este momento, la gota puede aumentar de tamaño, fusionarse con otras gotas o degradarse según las necesidades metabólicas de la célula.

Además de almacenar lípidos, las gotas lipídicas funcionan como verdaderas plataformas metabólicas. En su superficie se localizan enzimas involucradas en la síntesis y degradación de lípidos, así como en la producción de moléculas bioactivas. Un ejemplo importante es la síntesis de eicosanoides, compuestos derivados de ácidos grasos que participan en la inflamación y la respuesta inmune. Por otro lado, las gotas lipídicas permiten a la célula almacenar grandes cantidades de energía. Los lípidos almacenados pueden degradarse rápidamente para generar energía y mantener la estabilidad celular.

El encuentro entre virus y gotas lipídicas

Los virus carecen de la maquinaria necesaria para reproducirse por sí mismos, ya que dependen casi por completo de los recursos de la célula hospedera. Numerosos estudios han demostrado que muchos virus (dengue, zika, hepatitis c, SARS-COV-2 y sincitial respiratorio) son capaces de reprogramar el metabolismo lipídico de la célula infectada. Una de las consecuencias más llamativas de esta reprogramación es el aumento en el número y tamaño de las gotas lipídicas (Fig 2.). (Herker & Ott, 2012; Zhang et al., 2017).

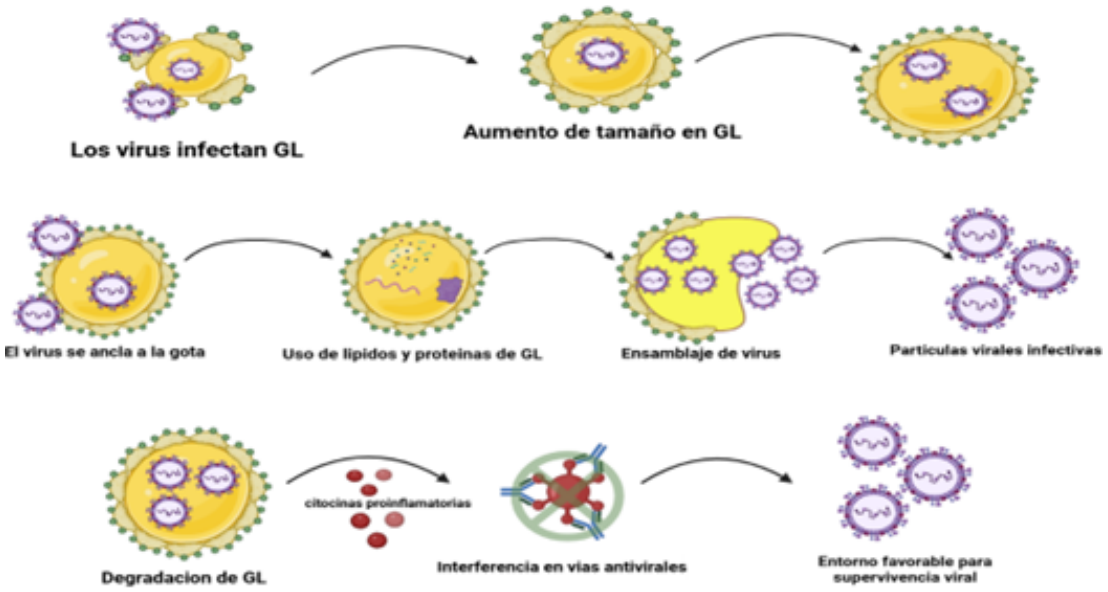


Figura 2. El encuentro de los virus con las gotas lipídicas. Las GL son utilizadas por los virus como sitios de andamio para llevar a cabo sus procesos de reproducción, así como de ensamblaje, durante estos procesos, los virus pueden promover la generación de estos organelos para degradarlos posteriormente. Esta degradación ocasiona modulaciones en las citocinas proinflamatorias que ayudan al virus a evadir el sistema inmunológico.

Gotas lipídicas: como centros de producción viral

Durante una infección viral, las gotas lipídicas pueden convertirse en verdaderas plataformas para la reproducción y el ensamblaje viral. Algunos virus utilizan los lípidos almacenados para la producción de sus membranas, mientras que otros establecen interacciones directas con proteínas asociadas a las gotas lipídicas, es como si el virus usurpara los almacenes de la célula para construir su propio ejército e invadir todo el cuerpo humano. (Barba et al., 1997; Samsa et al., 2009).

Evasión del sistema inmune: un refugio inesperado

Además de favorecer la reproducción viral, las gotas lipídicas pueden contribuir a la evasión del sistema inmune. Al alterar la producción de moléculas inflamatorias o interferir con la señalización antiviral, los virus logran crear un entorno más favorable para su supervivencia. Este uso estratégico de las gotas lipídicas convierte a estas estructuras en un punto crítico de la interacción entre el virus y la célula hospedera. (Samsa et al., 2009).

Conclusión

Las gotas lipídicas fueron consideradas simples depósitos dentro de la célula. Actualmente se reconocen como orgánulos fundamentales en la regulación del metabolismo lipídico, del almacenamiento energético. Durante las infecciones virales, los virus las utilizan como plataformas para su reproducción y la evasión del sistema inmune, esta interacción demuestra que los virus no solo dependen de la maquinaria genética de la célula, sino también de su metabolismo. Comprender cómo los virus interactúan con las gotas lipídicas ha abierto nuevas líneas de investigación, por lo que el estudio de estas interacciones podría contribuir al desarrollo de estrategias terapéuticas innovadoras ofreciendo nuevas herramientas para combatir infecciones virales emergentes y reemergentes.

Declaración sobre el uso de IA

Se declara el uso de IA (Gemini de Google) para la paráfrasis de ideas planteadas en el siguiente artículo.

Uso de la plataforma Biorender para la realización de las figuras que se encuentran en el contenido de este artículo.

Agradecimientos

Agradecemos al proyecto financiado por fondos federales INPER con el número de registro INPER-2024-1-19.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Lecturas recomendadas

» Hsia, J.Z.; Liu, D.; Haynes, L.; Cruz-Cosme, R.; Tang, Q. Lipid Droplets: Formation, Degradation, and Their Role in Cellular Responses to Flavivirus Infections. Microorganisms 2024, 12, 647. https://doi.org/10.3390/microorganisms12040647

» Monson EA, Trenerry AM, Laws JL, Mackenzie JM, Helbig KJ. Lipid droplets and lipid mediators in viral infection and immunity. FEMS Microbiol Rev. 2021 Aug 17;45(4):fuaa066. doi: 10.1093/femsre/fuaa066. PMID: 33512504; PMCID: PMC8371277.

» Pardo y Óscar I. Luqueño Bocardo, L. R. A. G. G. S. J. P. (Ed.). (2016). CUERPOS LIPÍDICOS: ORGANELOS METABÓLICAMENTE ACTIVOS (Vol. 35, Número 4). Revista de Educación Bioquímica (REB).

Quien escribe



Alfredo Mosqueda Gracida:

Realizó su Licenciatura, en el departamento de inmunología molecular de la Universidad Juarez Autónoma de Tabasco, en la División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez actualmente se encuentra realizando estancia de investigación en el Instituto Nacional de Perinatología. alfredo.mosqueda2099@gmail.com tel.9932628322.



Haruki Arévalo Romero:

Investigador en Inmunología Molecular en el laboratorio de inmunología y microbiología molecular, en la División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. haruki.arevalo@ujat.mx



Moisés León Juárez:

Investigador en ciencias médicas del Instituto Nacional de Perinatología, Laboratorio de Virología Perinatal y Diseño Molecular de Antígenos, Departamento de Inmunobioquímica. moisesleoninper@gmail.com tel 55209000 ext 222

Referencias

» Barba, G., Harper, F., Harada, T., Kohara, M., Goulinet, S., Matsuura, Y., Eder, G., Schaff, Z., Chapman, M. J., Miyamura, T., & Bréchot, C. (1997). Hepatitis C virus core protein shows a cytoplasmic localization and associates to cellular lipid storage droplets. Proceedings of the National Academy of Sciences, 94(4), 1200–1205. https://doi.org/10.1073/pnas.94.4.1200

» Herrera-Moro Huitron L, De Jesús-González LA, Martínez-Castillo M, Ulloa-Aguilar JM, Cabello-Gutierrez C, Helguera-Repetto C, Garcia-Cordero J, León Juárez M. Multifaceted Nature of Lipid Droplets in Viral Interactions and Pathogenesis. Microorganisms. 2023 Jul 21;11(7):1851. doi: 10.3390/microorganisms11071851. PMID: 37513023; PMCID: PMC10386712.

» Herker, E., & Ott, M. (2012). Emerging role of lipid droplets in host/pathogen interactions. Journal of Biological Chemistry, 287(4), 2280–2287. https://doi.org/10.1074/jbc.R111.300202

» Olzmann, J. A., & Carvalho, P. (2019). Dynamics and functions of lipid droplets. Nature Reviews Molecular Cell Biology, 20(3), 137–155. https://doi.org/10.1038/s41580-018-0085-z

» Samsa, M. M., Mondotte, J. A., Iglesias, N. G., Assunção-Miranda, I., Barbosa-Lima, G., Da Poian, A. T., & Gamarnik, A. V. (2009). Dengue virus capsid protein usurps lipid droplets for viral particle formation. PLoS Pathogens, 5(10), e1000632. https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1000632