



Gaceta

# Biomédicas



Febrero, 2023 | Año 28 | Número 2 | ISSN 1607-6788



## Informe 2019 - 2022

Dra. María Imelda López Villaseñor

P. 3





#### DIRECTORIO UNAM

Rector

**Dr. Enrique Luis Graue Wiechers**

Secretario General

**Dr. Leonardo Lomelí Vanegas**

Secretario Administrativo

**Dr. Luis Álvarez Icaza Longoria**

Coordinador de  
la Investigación Científica

**Dr. William Lee Alardín**

Directora del IIBO

**Dra. Imelda López Villaseñor**

#### CONSEJO EDITORIAL

**Dra. Imelda López Villaseñor**

**Dr. Edmundo Lamoyi Velázquez**

**Mtra. Sonia G. Olguín García**

**Dr. Daniel Ríos Barrera**

**Dr. Héctor Miranda Astudillo**

**Mtra. Lucía Brito Ocampo**

**Lic. Osiris López Aguilar**



Directora y Editora

**Mtra. Sonia Olguín García**

Editor Científico

**Dr. Edmundo Lamoyi Velázquez**

Reportera

**Lic. Keninseb García Rojo**

**Gaceta Biomédicas**, Órgano Informativo del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM. Es una publicación mensual, realizada por el Departamento de Prensa y Difusión del IIBO. Editores: Sonia Olguín y Edmundo Lamoyi. Oficinas: Segundo piso del Edificio de Servicios a la Investigación y la Docencia del IIBO, Tercer Circuito Exterior Universitario, C.U. Teléfono y fax: 5622-8901. Año 28, número 2. Certificado de Licitud de Título No. 10551. Certificado de Licitud de Contenido No. 8551. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del título 04-2018-092408590700 expedido por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. ISSN 1607-6788. Este número se terminó el 28 de febrero del 2023. Información disponible en:

<https://www.biomedicas.unam.mx/prensa-y-difusion/gaceta-biomedicas/>

Cualquier comentario o información, dirigirse a: Mtra. Sonia Olguín, jefa del Departamento de Prensa y Difusión, correo electrónico: [gaceta@iibimedicas.unam.mx](mailto:gaceta@iibimedicas.unam.mx)

Las opiniones expresadas en los artículos son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la Institución. Prohibida la reproducción total o parcial del contenido por cualquier medio impreso o electrónico, sin previa autorización. Ni el Instituto, ni la **Gaceta Biomédicas** recomiendan o avalan los productos, medicamentos y marcas mencionados.

# CONTENIDO

Febrero, 2023 AÑO 28 NÚMERO 2

**Informe 2019 - 2022**

**Dra. María Imelda López Villaseñor**

3

**Biomarcadores plasmáticos  
en el diagnóstico y predicción  
de la enfermedad de Alzheimer**

6

**Medicinas milagrosas  
para el cáncer.  
Los medios, el cáncer y la realidad**

8

**Análisis de marcha y su aplicación  
en pacientes con enfermedades  
neurodegenerativas**

10

**¿Cómo utilizar  
el modo confidencial de Gmail?**

12



Diseño de portada: Lic. Osiris López  
Fotografía: Sonia Olguín

Ediciones anteriores:





# Informe 2019 - 2022 Dra. María Imelda López Villaseñor

Fotografía: Juan Antonio López, Gaceta UNAM

**Mtra. Sonia Olguin**  
Departamento de Prensa y Difusión, IIBO

En un acto presidido por el rector de la UNAM, Enrique Graue Wiechers, la doctora María Imelda López Villaseñor, directora del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIBO), destacó como parte de su gestión en el periodo 2019-2020, la incorporación de jóvenes académicos de carrera, el incremento en el número de publicaciones y en la calidad de las revistas en las que éstas se realizan, así como la celebración del 80 aniversario de Biomédicas en 2021.

López Villaseñor mencionó que “fueron cuatro años en los que vivimos tiempos atípicos sorprendidos por una pandemia que modificó nuestra forma de vivir ante esta nueva realidad, pero que nos llevó a replantear esquemas de trabajo y a considerar oportunidades y alternativas para el desarrollo de proyectos”; resaltó que en este periodo se reforzó la implementación de cursos y herramientas para el trabajo a distancia, especialmente durante la pandemia.

Informó que el número de publicaciones tuvo un aumento significativo en el año 2021 (probablemente como consecuencia de la fase más intensa de la pandemia que fue en 2020, durante la cual la comunidad académica continuó trabajando para publicar los resultados del trabajo académico).

Continúa Página 4>

**Durante  
la pandemia  
se iniciaron en  
Biomédicas al  
menos 9 proyectos  
de investigación  
relacionados al  
COVID-19**

En el año 2022, 77 por ciento de los trabajos publicados en revistas indizadas se encontraba en revistas de los cuartiles 1 y 2, en contraste con las publicaciones del año anterior; “así podemos ver un aumento significativo en las publicaciones en el cuartil 1, que es indicativo de la calidad del trabajo de esta comunidad”, señaló. En cuanto a la publicación de libros y capítulos de libro, dijo, también se dio un aumento significativo en el año 2021.

Durante la gestión 2019-2022 “los investigadores y las investigadoras han conseguido financiamiento externo por poco más de 250 millones de pesos, la mayor parte proveniente del CONACYT y de PAPIIT y otros de origen nacional e internacional”, comentó.

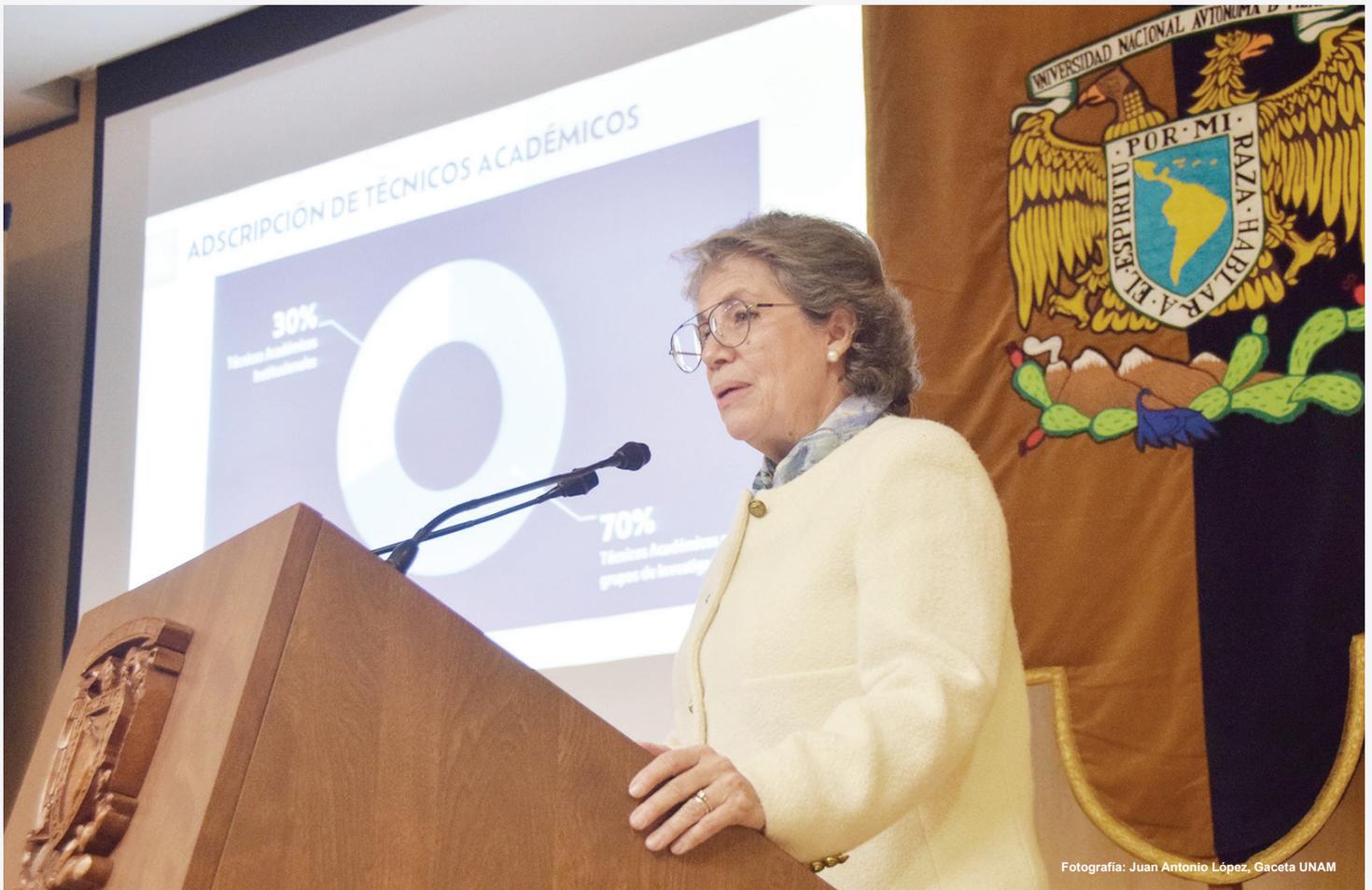
Hizo énfasis en que durante la pandemia se iniciaron en Biomédicas al menos 9 proyectos de investigación relacionados al COVID-19; “esto es una muestra de la participación de los académicos en la atención al problema de salud que nos aqueja”.

Mencionó algunas acciones realizadas durante la pandemia por COVID-19, como la adecuación de espacios para mantener las medidas sanitarias, la designación de un responsable sanitario y el establecimiento de protocolos para el ingreso controlado a las instalaciones. Se estableció también el laboratorio de virología

de Biomédicas para realizar el diagnóstico molecular de COVID-19 con fines de vigilancia epidemiológica, el cual obtuvo la validación por parte del INDRE y colaboró con el INMEGEN en el proyecto interinstitucional para la validación de muestras de saliva en el diagnóstico molecular de la enfermedad. Agregó que este laboratorio también brindó apoyo para el diagnóstico a distintos hospitales del Sistema Nacional de Salud, y analizó periódicamente a la comunidad para la posible identificación viral en muestras de saliva con el propósito de evitar o cortar una posible cadena de contagio. Destacó que a principios del 2021 Biomédicas prestó equipos en comodato a la SECTEI para almacenar las vacunas que llegaron a México.

La doctora López Villaseñor informó sobre la creación de la Comisión Interna para la Igualdad de Género, a la que recientemente se integraron 2 orientadores comunitarios y juntos, dijo, han promovido la sensibilización e implementación de sanitarios incluyentes, y diversas acciones encaminadas a eliminar la violencia hacia la mujer y a emprender estrategias dirigidas a promover la igualdad de género mediante proyectos que permean en la comunidad.

Resaltó la reestructuración del Laboratorio Nacional de Recursos Genómicos, la construcción de las nuevas instalaciones para el Laboratorio Nacional de Citometría de Flujo, y la adecuación de las instalaciones del Laboratorio de Alta Contención Biológica (BSL-3).



Fotografía: Juan Antonio López, Gaceta UNAM

Por su parte, el doctor William Lee Alardín, coordinador de la Investigación Científica de la UNAM, destacó el esfuerzo de renovación de la planta académica en el Instituto y la calidad indiscutible de las publicaciones y su aumento significativo, “lo que se relaciona no sólo con la investigación, sino que es un reflejo de la importancia de la investigación básica y la concurrencia de diferentes sectores en la formación de personal especializado”, aseguró.

En lo que se refiere al ambiente de trabajo en general y a la equidad de género en particular, agregó “me queda claro que el tema de la equidad no es algo que se pueda resolver simplemente tomando lineamientos, hay que tomar acciones concretas y yo estoy convencido que la diversidad de muchas maneras, no sólo lo que toca al género, es un ingrediente que por sí mismo mejora el ambiente de trabajo y permite una mayor discusión y aprovechamiento de las capacidades individuales y colectivas”.

Consideró que el Instituto dio una respuesta contundente a la emergencia, “esto también refleja la importancia de la investigación básica, el continuo que hay desde lo básico hasta lo aplicado”, concluyó.



Fotografía: Sonia Olguin

El doctor Enrique Graue felicitó a toda la comunidad del Instituto de Investigaciones Biomédicas, “por lo conseguido a lo largo de estos cuatro años, particularmente por sus acciones durante la pandemia, cuando tanto el personal administrativo como los investigadores estuvieron presentes, laborando en condiciones muy difíciles”.

Mencionó que muy pronto se abrirá la convocatoria para que la Junta de Gobierno lleve la elección de quien deba dirigir los destinos de esta entidad por los siguientes cuatro años, e invitó a toda la comunidad “a participar muy activamente en este proceso, hacer sus manifestaciones, los análisis y reflexiones necesarios para que este Instituto continúe en nivel de proyección ascendente que tiene en la medicina nacional”. f



Fotografía: Sonia Olguin

# Biomarcadores plasmáticos en el diagnóstico y predicción de la enfermedad de Alzheimer

M. en C. Gilberto Adrián Rodríguez López,  
Biol. Patricia Espinosa Cueto,  
Dra. Gohar Gevorgyan  
Departamento de Inmunología, IIBO

La enfermedad de Alzheimer (EA) es una enfermedad crónico-degenerativa caracterizada por la pérdida progresiva de la memoria y es uno de los principales problemas de salud alrededor del mundo.



Tradicionalmente, para diagnosticar la EA, los médicos consideraban ciertos criterios a evaluar, como son síntomas visibles, entrevistas con los familiares, y pruebas para evaluar el deterioro de la memoria, del aprendizaje y del lenguaje. Estas pruebas ayudan a sugerir un diagnóstico y sirven como punto de partida. Por otro lado, como parte importante del diagnóstico, se realizaban estudios bioquímicos y de imagenología para descartar otras posibles causas de pérdida de memoria (por ejemplo, deficiencia de ciertas vitaminas, enfermedad tiroidea, tumores cerebrales, accidentes cerebrovasculares o lesiones en el cerebro). Y se diagnosticaba la EA con certeza total después de la muerte al realizar el examen inmunohistoquímico del cerebro para la detección de placas amiloides y ovillos neurofibrilares.

En las dos últimas décadas se ha ampliado el conocimiento de la EA, lo que lleva a la esperanza de contar pronto con protocolos de prevención y tratamiento. Por lo anterior, existe la necesidad de encontrar nuevos métodos para diagnosticar la enfermedad en etapas tempranas, y poder evaluar de manera adecuada los nuevos tratamientos. Como consecuencia, en los últimos años se intensificó la búsqueda de marcadores específicos en la sangre y en el líquido cefalorraquídeo (LCR).

Actualmente, existe un puñado de pruebas diagnósticas de la EA aprobadas recientemente por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA).

También están en el camino varias pruebas basadas en los descubrimientos de los últimos años. A continuación, analizaremos sus ventajas y desventajas.

En mayo de 2022, la FDA aprobó la primera prueba de biomarcadores para la EA, dando luz verde al ensayo Lumipulse A $\beta$ 42/40 de la farmacéutica japonesa Fujirebio. En esta prueba *in vitro* se mide la relación de A $\beta$ 42/40 en el LCR. De igual manera, en diciembre de 2022, la FDA aprobó las pruebas Elecsys<sup>®</sup> beta-Amyloid (1-42) CSF II (Abeta42) y Elecsys<sup>®</sup> Phospho-Tau (181P) CSF (pTau181) de la farmacéutica Roche para detectar A $\beta$ 42 y tau-fosforilada en el LCR. Los tres inmunoensayos están recomendados para su uso en personas de 55 años o más con deterioro cognitivo. Los sistemas Lumipulse y Elecsys están completamente automatizados, se encuentran disponibles en EE. UU. y Europa en laboratorios de hospitales o a través de laboratorios comerciales y son más económicos que un escaneo PET. Estos ensayos pueden ayudar al médico a identificar pacientes con deterioro cognitivo leve (DCL) en riesgo de progresión a EA y facilitar la intervención oportuna. Sin embargo, la principal desventaja es la necesidad de una punción lumbar, un procedimiento al que tienen más resistencia los pacientes y los médicos en comparación con una punción venosa.

Por lo tanto, en los últimos años los laboratorios han dedicado esfuerzos para el desarrollo de una prueba

basada en biomarcadores en la sangre. Se ha demostrado que en la sangre de pacientes con la EA los niveles de A $\beta$  disminuyen debido a la acumulación de agregados en el cerebro, y aumentan los niveles de Tau fosforilada. Sin embargo, varios estudios encontraron que la proporción de A $\beta$  42/40 cae solo 8-12 por ciento en la sangre de las personas con placas en el cerebro, porque el A $\beta$  también se produce en la periferia. Además, se observó que, en las enfermedades crónicas, como la diabetes, la hipertensión o los trastornos cerebrales que acompañan a las lesiones de la sustancia blanca cortical y las microhemorragias cerebrales, elevaron los niveles plasmáticos de A $\beta$ 40 y A $\beta$ 42, pero no en el LCR. Por último, se demostró que los medicamentos comunes influyen en los niveles plasmáticos de A $\beta$ . Un ejemplo sería el fármaco Entresto para la insuficiencia cardíaca crónica que contiene sacubitril, un inhibidor de la enzima neprililina que degrada el A $\beta$ . La presencia del inhibidor de la neprililina puede ser un factor de confusión importante para las mediciones de A $\beta$ 42/40 en plasma y puede dar lugar a una conclusión errónea. En 2022, la FDA certificó para uso clínico en los EE. UU. bajo el protocolo de Enmiendas de Mejora de Laboratorio Clínico (CLIA) el ensayo PrecivityAD™ de C2N diagnostics, que mide el A $\beta$ 42/40 y las isoformas de ApoE en el plasma. Sin embargo, esta prueba aún no está aprobada por la FDA, por lo tanto, no está cubierta por ningún seguro de gastos médicos.

A diferencia de A $\beta$ , se ha observado un cambio mucho mayor en los niveles de la proteína tau fosforilada (p-tau) en la sangre. Los niveles de p-tau181 y p-tau217 en plasma aumentaron 1,8 y 4,2 veces, respectivamente, en personas con la EA. La p-tau217 en plasma se correlacionó más estrechamente con placas y ovillos *post mortem*. En ensayos clínicos en Canadá y Australia, el poder predictivo de p-tau217 en plasma se demostró en cohortes de personas que ya tenían problemas cognitivos. Recientemente, en la revista JAMA se publicaron los resultados de dos estudios longitudinales (10 años de seguimiento) en individuos de diferentes clínicas de memoria en Suecia y Wisconsin, EUA, quienes no tenían ningún deterioro cognitivo al inicio, pero eran considerados A $\beta$ -positivos, según los resultados del análisis del LCR y la PET (cohorte BioFINDER-1 y cohorte WRAP) (Mattsson-Carlgrén *et al.*, 2023). Los autores observaron que los niveles altos de p-tau217 predijeron el deterioro cognitivo en los participantes del estudio.

En diciembre de 2022, el grupo liderado por el doctor Karikari reportó que los niveles de la otra forma de tau, producida sólo en el cerebro (BD-tau), aumentan hasta 9,5 veces en la sangre de las personas con AD, lo que puede llevar a desarrollar un mejor diagnóstico (Gonzalez-Ortiz *et al.*, 2022). BD-tau no es un fragmento fosforilado, sino isoformas empalmadas alternativamente sólo en el cerebro. Los autores analizaron muestras de plasma y LCR de 609 adultos mayores en cinco cohortes: dos del Hospital Universitario Sahlgrenska en Gotemburgo, dos de la clínica de la Memoria en la Universidad de Brescia en Italia y una de la Universidad de California, San Diego (UCSD), y demostraron que pruebas basadas en BD-tau son capaces de diagnosticar con alta sensibilidad la EA,

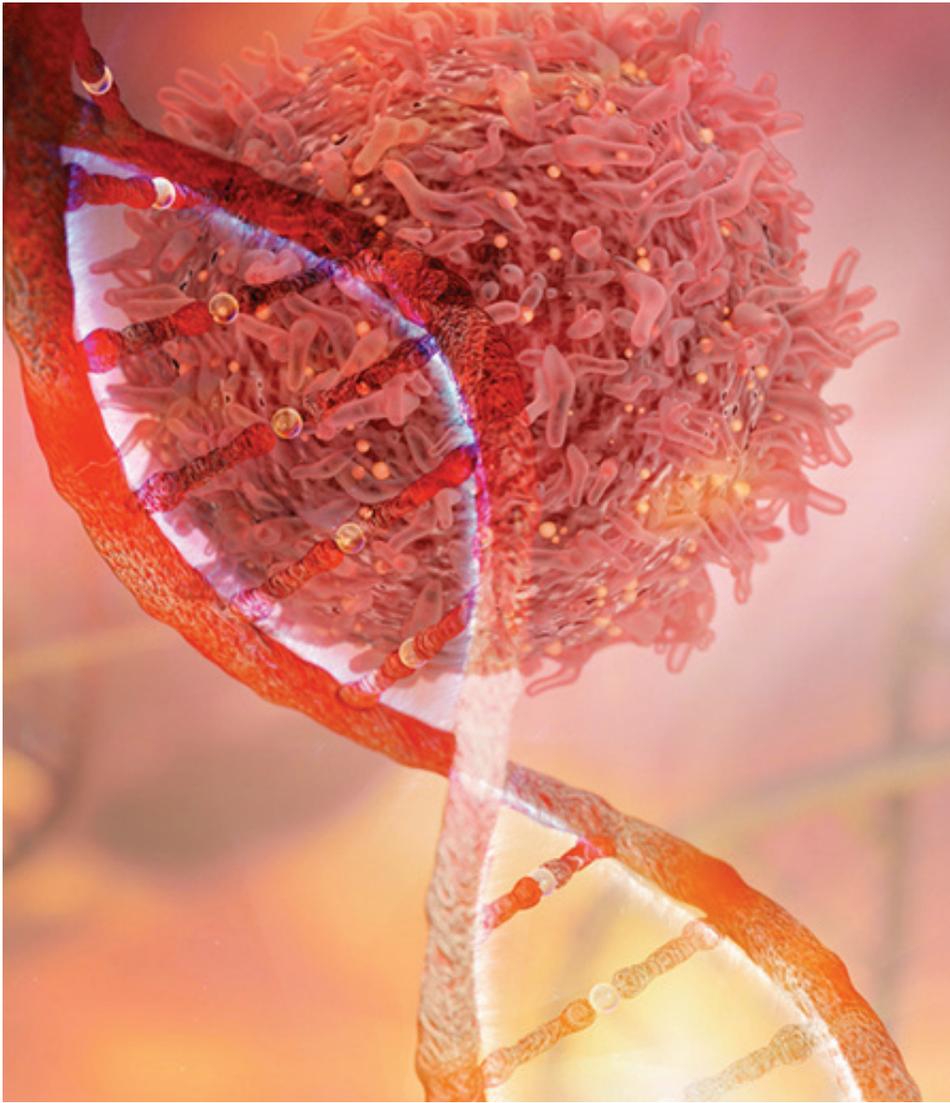
posteriormente confirmada por autopsia, y distinguirla de otras enfermedades neurodegenerativas. Las altas concentraciones en sangre de BD-tau se asociaron con niveles bajos de A $\beta$ 42 en LCR y niveles altos de p-tau181 y p-tau231 en plasma, características de amiloidosis cerebral reportadas anteriormente. La BD-tau plasmática alta también se correlacionó con la tau total alta en LCR, un marcador de neurodegeneración. Es importante destacar que mientras las personas con EA clínicamente diagnosticada tenían hasta 9.5 veces más BD-tau en la sangre que los controles, las personas con otras enfermedades neurodegenerativas no tuvieron un aumento, o incluso se observó una disminución; estos resultados están indicando que la medición de BD-tau en la sangre puede ofrecer un diagnóstico diferencial. Lo más prometedor es el resultado obtenido en la cohorte de la UCSD: los participantes con los niveles altos de BD-tau en la sangre también tenían elevada carga de placas y marañas en el hipocampo y corteza, así como puntajes bajos en el Mini-Mental State Examination (MMSE).

Un grupo de científicos liderados por el doctor Daggett está desarrollando un inmunoensayo novedoso que pretende detectar oligómeros de A $\beta$  en la sangre (SOBA, *soluble oligomer binding assay*). Los autores demostraron la presencia de oligómeros de A $\beta$  en el plasma almacenado de pacientes con la EA y controles que luego progresaron a deterioro cognitivo leve (Shea *et al.*, 2022). Además, SOBA discriminó la EA de otras formas de demencia, con una sensibilidad y especificidad del 99 por ciento.

En conclusión, la disponibilidad de una prueba basada en el análisis de sangre para la EA para uso clínico es de gran importancia. Está claro, que la prueba debe detectar varios marcadores como beta amiloide, diferentes formas de tau, probablemente las isoformas de ApoE, citocinas pro-inflamatorias entre otros; también, tiene que ir acompañada con una evaluación clínica adecuada. Por el momento, las autoridades sanitarias desaconsejan el uso independiente de las pruebas de sangre. Sin embargo, si se desarrollan criterios apropiados para guiar el uso de estos protocolos prometedores, los análisis de sangre pueden brindar la oportunidad de un diagnóstico temprano, preciso y accesible de la EA y pueden ayudar en la selección y seguimiento de participantes en ensayos clínicos de nuevos tratamientos para la enfermedad. ■

## Referencias

1. Gonzalez-Ortiz, F. *et al.*, 2022 Brain-derived tau: a novel blood-based biomarker for Alzheimer's disease-type neurodegeneration. *Brain*. 146, 1152–1165. <https://doi.org/10.1093/brain/awac407>
2. Mattsson-Carlgrén, N. *et al.*, 2023 Prediction of Longitudinal Cognitive Decline in Preclinical Alzheimer Disease Using Plasma Biomarkers. *JAMA Neurol*. 80, 360–369. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2022.5272>
3. Shea, D. *et al.*, Shea, D. *et al.*, SOBA: Development and testing of a soluble oligomer binding assay for detection of amyloidogenic toxic oligomers. SOBA: Development and testing of a soluble oligomer binding assay for detection of amyloidogenic toxic oligomers. *Proc Natl Acad Sci U S A* 119(50):e2213157119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2213157119>



# Medicinas milagrosas para el cáncer

## Los medios, el cáncer y la realidad

**Dr. Alfonso Dueñas González**  
Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental, IIBO  
Unidad Periférica del IIBO en el Instituto Nacional de Cancerología

A propósito del Día Mundial Contra el Cáncer es importante hacer algunas reflexiones.

Sin entrar en cifras, sin duda el cáncer sigue siendo un problema muy importante, probablemente uno de cada 5 de nosotros fallecerá por cáncer. Para avanzar en el control del cáncer tenemos que saber dónde estamos parados. Ser realistas, no dar lugar a la autocomplacencia.

Los medios de comunicación e inclusive la comunidad científica prefieren transmitir una sensación de que se están logrando muchos y a veces extraordinarios avances en el tratamiento del mismo. Paralelamente sucede un fenómeno curioso. La agencia regulatoria de Estados Unidos, la FDA, previene que los medicamentos “milagro” que dicen curar el cáncer son una cruel decepción. COFEPRIS también previene sobre el uso y venta de productos “milagro” que dicen curar el cáncer y muchas otras enfermedades. Sin duda eso es absolutamente correcto. Sin embargo, ¿cuál es la diferencia cuando en la literatura científica y los medios electrónicos de comunicación pregonan sin recato sobre medicamentos milagrosos, maravillosos, extraordinarios? ¿Será porque esos medicamentos milagrosos contra el cáncer están generando miles de millones a las grandes farmacéuticas? Es tan reprochable un pequeño negocio familiar o un vendedor en la banqueta que anuncia y vende productos para “curar” el cáncer, que las grandes compañías farmacéuticas colectivamente llamadas *Big-Pharma*. Esto no es sorprendente. *Big-Pharma* y los principales medios de comunicación son en gran parte propiedad de las dos empresas de gestión de activos: BlackRock y Vanguard.

En el caso del cáncer no deja de hablarse de las “terapias blanco, terapias moleculares o terapias genéticas” como las grandes maravillas y que hay que ponerlas al alcance de todos. ¿Pero cuáles son los datos duros? La revista científica de oncología más importante, el *Journal of Clinical Oncology*, publicó que las 124 medicinas “moleculares” aumentan en promedio 3.3 meses de vida. Por otra parte, el precio promedio mensual se estima de 240 mil pesos a un tipo de cambio dólar/peso de 1:20.

Existen muchas razones que explican lo anterior, pero un aspecto que tiene que ver con el título de este artículo se refiere a cómo los medios y las revistas científicas son capturadas por la industria y los resultados se presentan con verdades a medias para fomentar una idea magnificada de los avances. Veamos unos datos.

Cuando se evalúan los efectos de las nuevas terapias contra el cáncer, por ser una enfermedad que frecuentemente causa la muerte, importan dos cosas. Cuánto tiempo más vive el paciente y

**La agencia regulatoria** de Estados Unidos, la FDA, previene que los medicamentos “milagro” que dicen curar el cáncer son una cruel decepción. COFEPRIS también previene sobre el uso y venta de productos “milagro” que dicen curar el cáncer y muchas otras enfermedades.

cuantos mueren o viven con el nuevo tratamiento (cuantos se curan). En los estudios clínicos se evalúan los siguientes parámetros:

El HR (Hazard Risk o riesgo de daño) mide el tiempo para alcanzar el evento, en este caso muerte. Sin embargo, el HR no indica cuantos pacientes vivos y fallecidos hay al final del estudio. Para saber lo anterior se tiene que medir el RR (riesgo relativo). Lo lamentable es que los estudios usan el HR para comunicar que la medicina investigada disminuye el riesgo de muerte, o sea equiparan el HR con el RR, y no presentan el RR para dar la falsa idea que la medicina hace que menos pacientes fallezcan.

El siguiente ejemplo explica de manera simple que es el RR.

### **Ejemplo 1.**

En un estudio, 100 pacientes con cáncer son tratados con el tratamiento habitual y 100 con una nueva medicina. Dos de cada 100 pacientes en el grupo control fallecieron, y en el grupo experimental, solo murió 1 paciente. La reducción del RR es de 0.50. Es decir, 2 muertes son el 100 por ciento y, por lo tanto, 1 muerte es el 50 por ciento; así, la reducción del RR (RRR) es del 50 por ciento (0.5).

### **Ejemplo 2.**

En este estudio mueren 98 de 100 (98 = 100 por ciento) en el brazo control, mientras que con la nueva medicina mueren 49 de 98 (49 = 50 por ciento), es decir, la mitad muere, por lo que la RRR también es 50 por ciento (0.5).

Pero hay otro problema, ni siquiera el RR es suficiente. Se necesita el Riesgo Absoluto. En el ejemplo 1, la reducción del riesgo absoluto (ARR) es solo del 1 por ciento. Es decir, el 99 por ciento de los pacientes fallecieron en el brazo de control mientras que el 98 por ciento en el brazo de la medicina nueva (99 por ciento menos 98 por ciento es 1 por ciento). En el ejemplo 2, la ARR es 50 también (49 es el 50 por ciento de 98). Con base en ese ejemplo, es fácil entender que el riesgo relativo no proporciona ninguna información sobre el riesgo absoluto de que ocurra el evento. Pero existe algo más. Es importante saber cuántos pacientes se deben de tratar para ver el efecto y se obtiene de la disminución del riesgo absoluto y se llama (NNT) número a tratar. Para el ejemplo, con una reducción del riesgo absoluto de 1 por ciento se deben tratar 100 pacientes para ver el efecto en uno de ellos, por el contrario, para el ejemplo 2, el NNT es de 2, o sea que de dos pacientes tratados, en 1 veremos el efecto.

A pesar de que es información elemental, los estudios científicos no solo equiparan el HR con el RR, sino que no presentan los RR, RA ni el NNT. El estudio de pembrolizumab, una medicina que ha recibido el mote de “droga maravillosa”, aumenta el tiempo de vida pero no dice cuántos pacientes fallecieron al final del estudio con la medicina y sin

la medicina. El trastuzumab, otra droga “maravillosa” para el cáncer de mama, en el estudio donde se administró quimioterapia con o sin esta droga en pacientes con cáncer de mama temprano como adyuvante, a 4 años la reducción absoluta del riesgo de muerte fue de 1.8 por ciento lo cual no es significativo. El bevacizumab es otra medicina que aumenta 3.5 meses la vida en pacientes con cáncer de cérvix avanzado y proclamado que reduce el 29 por ciento el riesgo de morir, la reducción del riesgo absoluto de muerte este es solo del 3.9 por ciento. Recientemente se ha establecido como tratamiento estándar cisplatino o carboplatino más paclitaxel (estas son drogas de quimioterapia que cuestan menos de 1000 pesos), más bevacizumab, más pembrolizumab. El estudio indica que este tratamiento aumenta la supervivencia en 8 meses, pero no dice cuántos pacientes estaban vivas o fallecidas cuando reportaron el estudio. Si no fuera trágico, sería risible saber que tratar a una paciente con cáncer de cérvix avanzado con este tratamiento, el costo a precio de farmacia de sólo estas dos últimas medicinas (bevacizumab y pembrolizumab) es de 3,514,317. Al año en México hay cerca de 5000 mujeres que mueren por este cáncer. El total por las 5000 consumiría el 9.1 por ciento del presupuesto total del PEF 2022.

Es muy importante que los resultados de los estudios se comuniquen de manera clara y precisa para no dar pie a interpretaciones exageradas. Esto no solo es vital para un paciente sino para cualquier sistema de salud que debe utilizar sus recursos de la manera más inteligente posible.

No debemos caer en actitudes pesimistas ni optimistas. Un nivel saludable de optimismo ayuda, mientras que demasiado optimismo puede generar expectativas poco realistas y decepción. Encontrar un equilibrio entre el optimismo y el pesimismo implica ser realista y flexible en el pensamiento propio. Es importante reconocer los aspectos positivos y negativos de una situación y concentrarse en lo que se puede hacer para mejorar. Exagerar el progreso es particularmente ofensivo para cualquiera que haya perdido a alguien a causa del cáncer o que actualmente esté luchando contra el cáncer. 

# Análisis de marcha

## y su aplicación en pacientes con enfermedades neurodegenerativas

M. en C. Ignacio Martínez\* y Dra. Marta Elena Castro-Manreza\*\*

\*Departamento de Inmunología, Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM.

\*\*Laboratorio de Inmunología y Células Troncales, Unidad Multidisciplinaria de Investigación Experimental Zaragoza, FES-Zaragoza, UNAM.

En la película *Misión imposible: Nación secreta* (Paramount Pictures, 2015), una escena muestra que uno de los protagonistas debe acceder a una instalación controlada mediante diversos sistemas de seguridad, entre ellos un software de análisis de marcha, sobre el cual se menciona que está “un nivel por encima del reconocimiento facial”. Aunque esto podría parecer ciencia ficción, actualmente esta herramienta de reconocimiento se encuentra a la vanguardia y, como se verá más adelante, puede tener aplicaciones médicas muy interesantes

Históricamente, la identidad de una persona se ha condicionado a la portación de documentos (cartilla, acta de nacimiento, pasaporte, licencia de manejo). Sin embargo, desde finales del siglo pasado el desarrollo tecnológico facilitó el registro electrónico de diversos datos biométricos como las huellas digitales, el escaneo de iris o la identificación mediante reconocimiento facial, permitiendo usarlas como formas de identificación emergentes. Algunas de ellas aplicadas actualmente en dispositivos tan comunes como los teléfonos inteligentes y las tabletas.<sup>1</sup> Cada uno de estos nuevos procedimientos tenía como objetivo identificar de forma inequívoca a una persona, a partir de algunos rasgos biológicos. Estos parámetros son específicos para cada individuo, aunque requieren cierto nivel de “participación” de la persona involucrada, pues se deben colocar los dedos, ojos o rostro frente a un lector específico, lo cual tiene la limitación de ser accesible sólo a una distancia corta.

A diferencia de los identificadores biométricos antes mencionados, la forma de caminar y los movimientos del cuerpo asociados a esta (marcha), pueden ser analizados desde la distancia y no requieren del consentimiento explícito del sujeto. Existen diversos procesos de identificación del movimiento corporal al caminar, como el análisis de la silueta o contorno de la persona, la relación de distancia entre las extremidades y el tronco, el ángulo de movimiento, frecuencia de balanceo de extremidades, la distancia y velocidad entre pasos consecutivos, la inclinación de la cabeza, etc. La evaluación de este conjunto de datos se conoce como análisis de marcha.

Trabajos publicados previamente han demostrado que el análisis de marcha a partir de datos generados por el movimiento de pies, piernas, muslos y pelvis son suficientes para identificar a una persona con un 99.6 por ciento de certeza. Además, la fiabilidad en el reconocimiento mediante esta herramienta no se ve afectada por los cambios en el patrón de actividad al cargar objetos pesados, hacer movimientos rápidos (por ejemplo, durante rutinas de ejercicio) o por el tipo de ropa que se usa.<sup>3</sup>

El desarrollo de la tecnología y software para hacer más eficiente este proceso de reconocimiento biométrico se ha acelerado en los últimos años y empresas como Dahua Technology (China, <https://www.dahuasecurity.com/la/>) y Recfaces (Dubai, <https://recfaces.com/es/articles/analisis-de-marcha>) se encuentran en condiciones de ofrecer este método de reconocimiento de forma comercial. El análisis de marcha ha encontrado un nicho en los sistemas de seguridad en aeropuertos, bancos, áreas concurridas que deban ser controladas (como eventos masivos o manifestaciones), juzgados, laboratorios de alta seguridad, etc. Dado que no se requiere ver el rostro, esta forma de identificación es útil, aunque la persona se encuentre de espaldas, lleve el rostro cubierto o se mueva en condiciones de poca luz. En este contexto, China fue uno de los primeros países en anunciar que identificaría a sus ciudadanos mediante el análisis de marcha, con el apoyo de la empresa Watrix technology.<sup>4</sup>

Por otro lado, recientemente se ha explorado en la literatura médica la utilidad del análisis de marcha para identificar y diagnosticar algunos padecimientos del sistema nervioso. Los trastornos al andar y en el equilibrio son signos reconocidos como eventos comunes en diversas enfermedades neurodegenerativas como la enfermedad de Parkinson, el síndrome de Rett y la esclerosis múltiple. Estas alteraciones están condicionadas a los cambios estructurales y funcionales en el cerebro durante el curso de la enfermedad.<sup>5</sup> Sin embargo, actualmente no existe un instrumento de observación universal para identificar las alteraciones de la marcha en dichos padecimientos, por lo que el análisis biométrico de la marcha natural puede ser una herramienta eficaz para caracterizar a pacientes con enfermedades neurológicas que conducen a cambios en el patrón de movimientos. Asimismo, al no requerir ninguna instrucción especial, sería un instrumento útil para personas con desórdenes cognitivos.<sup>6</sup>

Como primer ejemplo puede citarse la enfermedad de Parkinson (EP), un padecimiento crónico degenerativo que afecta el sistema nervioso y tiene como una de sus características principales el afectar al sistema motor. Diversas investigaciones han demostrado que hay una clara diferencia en diversas características de la marcha entre personas sanas y pacientes con EP, particularmente en la velocidad al caminar. También se ha propuesto que mediante este procedimiento puede identificarse al 80 por ciento de los pacientes diagnosticados e incluso puede discriminarse a aquellos que responden mejor al tratamiento.<sup>7,8</sup> Asimismo, otros trabajos han planteado que el análisis de la marcha puede usarse en la identificación del deterioro cognitivo leve durante las primeras etapas de la enfermedad, con mayor precisión que otros marcadores, por lo que podría tener utilidad en el diagnóstico temprano.<sup>9</sup>

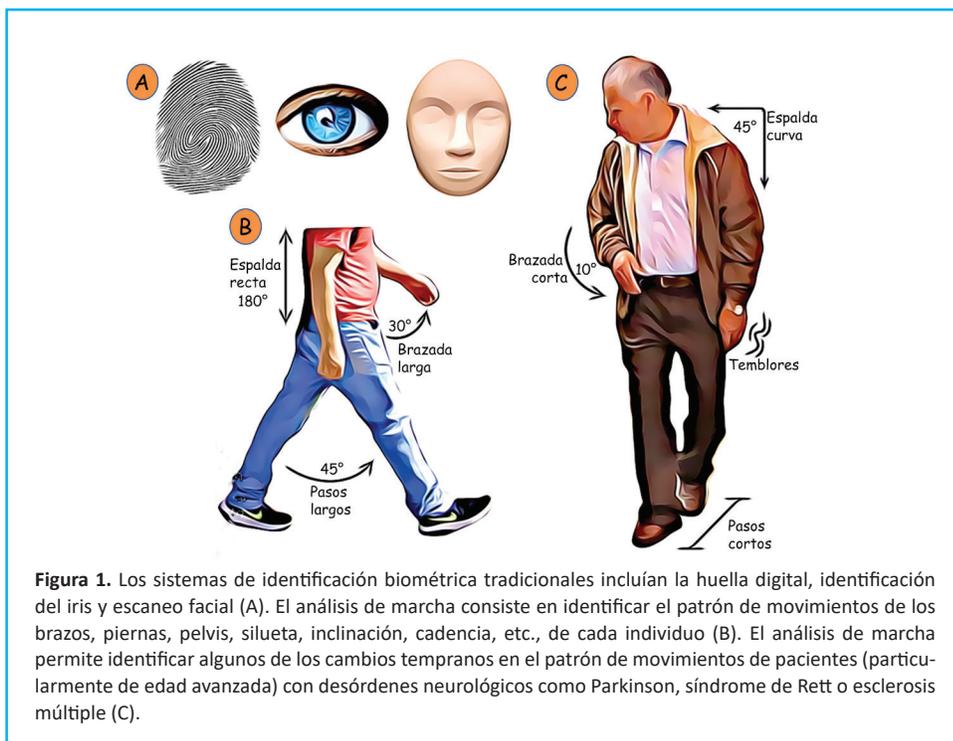
Por otro lado, el síndrome de Rett es un padecimiento del sistema nervioso, causado por mutaciones en el gen MECP2 (un regulador transcripcional), ligado al cromosoma X. Aunque se sabe que se afecta el metabolismo de lípidos en el cerebro y los tejidos periféricos, aún se desconoce cómo

estos se relacionan con las mutaciones de MECP2 mencionadas anteriormente. Esta enfermedad tiene un amplio espectro de manifestaciones clínicas, pero las más recurrentes son aquellas asociadas a la pérdida de las habilidades motoras, por ejemplo ataxia y distaxia.<sup>10</sup> En este contexto, diversos trabajos de investigación han planteado que el análisis biométrico de los movimientos realizados por la pelvis, la cadera y la rodilla al caminar permiten identificar la marcha atáxica-rígida asociada al síndrome de Rett en pacientes jóvenes (marcha lenta, menor longitud de paso, cadencia reducida), y permite diferenciarlos claramente de los sujetos sanos.<sup>11</sup> El análisis de marcha en estos pacientes también ha permitido plantear el uso de otras herramientas como caminadoras para favorecer la rehabilitación, lo cual puede reducir los efectos negativos del sedentarismo observado en esta población.<sup>6</sup>

Finalmente, la esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad neurodegenerativa de origen autoinmune, en la cual las células de defensa del organismo atacan a las células del sistema nervioso, dañándolas y favoreciendo la aparición de múltiples afectaciones, entre las que se incluyen alteraciones en el equilibrio, disminución progresiva tanto del tono muscular como de la capacidad de caminar.<sup>12</sup>

Algunos trabajos de investigación han demostrado que el análisis de marcha puede aportar información para identificar alteraciones en la capacidad cognitiva y motora desde etapas tempranas de la enfermedad.<sup>13</sup> Asimismo, se ha reportado que este procedimiento podría emplearse para identificar los eventos de neurodegeneración temprana en pacientes con EM, asociada a la pérdida axonal del tracto corticoespinal, lo cual permitiría el abordaje oportuno de los pacientes mediante el tratamiento correspondiente.<sup>14</sup>

El análisis de marcha como herramienta médica aún está en desarrollo, pero avanza a grandes pasos. En fechas recientes se ha documentado que la forma de caminar puede indicar el estado de ánimo de una persona y a partir de ello podría evaluarse su propensión a agredir a otros o si se encuentra en un estado de depresión severa que implique un riesgo de suicidio.<sup>15</sup> Este nuevo enfoque resulta particularmente importante si consideramos que los trastornos del estado de ánimo afectan a más de 200 millones de personas en todo el mundo.<sup>16</sup> 



**Figura 1.** Los sistemas de identificación biométrica tradicionales incluían la huella digital, identificación del iris y escaneo facial (A). El análisis de marcha consiste en identificar el patrón de movimientos de los brazos, piernas, pelvis, silueta, inclinación, cadencia, etc., de cada individuo (B). El análisis de marcha permite identificar algunos de los cambios tempranos en el patrón de movimientos de pacientes (particularmente de edad avanzada) con desórdenes neurológicos como Parkinson, síndrome de Rett o esclerosis múltiple (C).

## Referencias

- Rybka, P., Bąk, T., Sobel, P., & Grzechca, D. (2022). Investigation of the Impact of Damaged Smartphone Sensors' Readings on the Quality of Behavioral Biometric Models. *Sensors*, 22, 9580. <https://doi.org/10.3390/s22249580>
- Arshad, M. Z., et al. (2021). Gait-based Human Identification through Minimum Gait-phases and Sensors. *Annu Int Conf IEEE Eng Med and Biol Soc*, 7044–7049. <https://doi.org/10.1109/EMBC46164.2021.9630468>
- Nguyen, D. P., et al. (2018). Predicting body movements for person identification under different walking conditions. *Forensic science international*, 290, 303–309. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.07.022>
- AP. (2018, noviembre 6). *Tecnología china reconoce a personas por su forma de caminar*. *El Financiero*. <https://www.elfinanciero.com/tecnologia/tecnologia-china-reconoce-a-personas-por-su-forma/2PIBEAD5PFBFBABWBDXPB5PDGU/story/>
- Sarasso, E., et al. (2023). Clinical and MRI features of gait and balance disorders in neurodegenerative diseases. *J Neurol*, 270, 1798–1807. <https://doi.org/10.1007/s00415-022-11544-7>
- Young, D. R., et al. (2022). Characteristic behaviors associated with gait of individuals with Rett syndrome. *Disability and rehabilitation*, 44, 1508–1515. <https://doi.org/10.1080/09638288.2020.1820084>
- Chatzaki C, et al. (2022). Can Gait Features Help in Differentiating Parkinson's Disease Medication States and Severity Levels? A Machine Learning Approach. *Sensors (Basel)*, 22. <https://doi.org/10.3390/s22249937>
- di Biase, L., et al. (2022). Parkinson's Disease Wearable Gait Analysis: Kinematic and Dynamic Markers for Diagnosis. *Sensor*, 22, 8773. <https://doi.org/10.3390/s22228773>
- Amboni, M., et al (2022). Machine learning can predict mild cognitive impairment in Parkinson's disease. *Front Neurol*, 13, 1010147. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.1010147>
- Kyle, S. M., et al. (2018). Rett syndrome: a neurological disorder with metabolic components. *Open biology*, 8, 170216. <https://doi.org/10.1098/rsob.170216>
- Suzuki T, et al. (2022). Pathological gait in Rett syndrome: Quantitative evaluation using three-dimensional gait analysis. *Eur J Paediatr Neurol*, 42: 15-21, <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2022.11.010>
- Sato SD, et al. (2022). Spatiotemporal gait changes in people with multiple sclerosis with different disease progression subtypes. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 100: 105818, <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2022.105818>
- de Aratanha MA, et al. (2022). The use of functional near infrared spectroscopy and gait analysis to characterize cognitive and motor processing in early-stage patients with multiple sclerosis. *Front Neurol*, 13: 937231, <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.937231>
- Cofré Lizama LE, et al. (2022). Gait stability reflects motor tracts damage at early stages of multiple sclerosis. *Mult Scler*, 28: 1773- 1782, <https://doi.org/10.1177/13524585221094464>
- Halovic S, et al. (2018). Not all is noticed: Kinematic cues of emotion-specific gait. *Hum Mov Sci*, 57: 478- 488, <https://doi.org/10.1016/j.humov.2017.11.008>
- Deligianni F, et al. (2019). From Emotions to Mood Disorders: A Survey on Gait Analysis Methodology. *IEEE J Biomed Health Inform*, 23: 2302- 2316. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2019.2938111>

# ¿Cómo utilizar el modo confidencial de Gmail?

Omar Rangel Rivera  
Sección de Cómputo, IIBO-UNAM

Una función poco conocida por los usuarios de Gmail, que añade una capa de seguridad a la comunicación por correo electrónico, es el modo confidencial; los destinatarios no podrán reenviar, copiar, imprimir o descargar el correo marcado como confidencial, y además el remitente continúa teniendo el control del mensaje aún cuando ya haya sido entregado al destinatario.

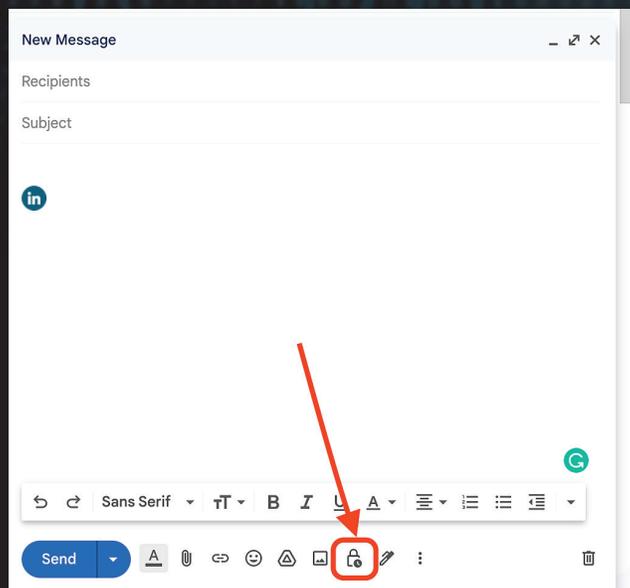
El modo confidencial se activa muy fácilmente haciendo clic al botón que tiene como ícono un candado con un reloj en la parte inferior de la ventana de “Mensaje nuevo”, una vez activado tendremos dos opciones de configuración:

**Caducidad**, es el tiempo en el cual el destinatario podrá abrir y leer el correo, esta opción nos permite elegir entre un día, una semana, un mes, tres meses o cinco años; durante ese periodo el remitente tendrá la posibilidad de revocar el acceso al mensaje si así lo desea, de tal forma que al cumplirse el tiempo definido, cuando el destinatario intente abrir el correo sólo verá un mensaje indicándole que “ha caducado” y no tendrá acceso al mensaje ni a los archivos adjuntos.

**Contraseña por SMS**, si elegimos la opción de “Contraseña por SMS” el remitente deberá ingresar los números telefónicos de los destinatarios quienes recibirán un código vía SMS (mensaje de texto simple) que le será solicitado para poder acceder al mensaje de correo. En el caso de la opción “Sin contraseña por SMS”, los usuarios de otros servicios de correo diferentes a Gmail, recibirán el código de acceso en un correo aparte y los usuarios de Gmail podrán abrir directamente el mensaje en la aplicación.

Aun cuando el modo confidencial de Gmail deshabilita las opciones de copiar, pegar, imprimir, descargar, reenviar, etc., esto no impide que los destinatarios puedan realizar una captura de pantalla del mensaje, lo que deja un poco que desear de esta funcionalidad.

De tal forma que aunque el modo confidencial no es 100 por ciento infalible, aporta elementos importantes para mejorar la seguridad y confidencialidad de nuestros mensajes de correo. [f](#)



Más información:

<https://tinyurl.com/2p9s6p78>