

Dra. Juliana Marisol Godínez Rubí

Las neurociencias, una aventura científica y humana

VOCES DE LA CIENCIA

Dedicarse a las ciencias biomédicas y, en particular, a las neurociencias, es una experiencia enriquecedora y profundamente satisfactoria. Este campo permite explorar los misterios del cerebro humano, desde sus funciones más básicas hasta los mecanismos más complejos que definen nuestro comportamiento y salud. Sumergirse en el estudio del sistema nervioso nos abre las puertas para descifrar las complejidades de la mente humana y comprender mejor las enfermedades que afectan al sistema nervioso. Trabajar en neurociencias es una aventura científica y humana, que ofrece la posibilidad de contribuir al avance del conocimiento y, en última instancia, a mejorar la calidad de vida de las personas.

Mi nombre es Juliana Marisol Godínez Rubí, soy profesora de tiempo completo en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS) y miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) en el nivel 1. Me formé como médico cirujano y partero en la Universidad de Guadalajara, donde también obtuve mi doctorado en Ciencias Biomédicas con orientación en neurociencias. Mi más reciente etapa de formación fue la especialidad en Anatomía Patológica, que realicé en el Centro Médico Nacional de Occidente del Instituto Mexicano del Seguro Social, avalada igualmente por la Universidad de Guadalajara.

Estoy adscrita al Laboratorio de Patología Diagnóstica e Inmunohistoquímica, pertene-



cientista al Centro de Investigación y Diagnóstico en Patología del Departamento de Microbiología y Patología, del cual soy responsable y fundadora en su concepción actual; no obstante, lo antecede un laboratorio de histopatología con más de 60 años de historia. Me desempeño actualmente como jefa del Departamento de Morfología del CUCS. Además, formo parte de la Sociedad Mexicana de Anatomía, la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas y la Federación de Anatomía Patológica de la República Mexicana, pertenezco al Cuerpo Académico de Patología General y Especializada de la SEP y me encuentro certificada por el Consejo Mexicano de Médicos Anatomopatólogos. A lo largo de mi carrera, he publicado veintisiete artículos científicos, doce capítulos de libro y un libro; tengo un índice h de 8 y he recibido 449 citas. Además, he formado recursos humanos en doctorado, maestría, especialidad médica y licenciatura.

Mi amor por la ciencia y el área de la salud surgió en la secundaria, al estudiar asignaturas como biología y química. Fue particularmente en biología donde me interesó el desarrollo del cuerpo humano en la etapa gestacional, y en particular el desarrollo y la función del cerebro. Este primer contacto con la ciencia marcó el inicio de un viaje emocionante y lleno de descubrimientos, que despertó en mí una profunda curiosidad por comprender el funcionamiento de la mente y el cuerpo humano, y comenzó a gestar un gran interés por las neurociencias, marcando desde esta temprana edad mi determinación de convertirme en médica. Posteriormente, en bachillerato, las asignaturas de ciencias de la salud y psicología consolidaron mi vocación. Desde el inicio de la carrera supe que quería ser neurocientífica; todo lo relacionado con el funcionamiento del cerebro humano me apasionaba. Gracias a mi profesor de fisiología, definí mi camino hacia los estudios de posgrado.

Durante el servicio social, tuve la fortuna de conocer al doctor Roberto Anaya Prado, quien se

convirtió en mi mentor y me apoyó para ingresar al posgrado en investigación. El doctorado fue una etapa de descubrimientos y de plena realización de mi pasión por la ciencia. Trabajé en un modelo de isquemia cerebral global en roedores, evaluando la eficacia del nitroprusiato de sodio, un potente donador de óxido nítrico (NO), como regulador de la respuesta inflamatoria en la isquemia cerebral. Los resultados mostraron que el NO donado por el fármaco podía atenuar la activación de células gliales y la producción de citocinas, protegiendo así al tejido cerebral [1]. Cada experimento y cada resultado representaban un nuevo paso en este viaje de descubrimiento, donde entender el impacto de cada molécula o proceso en mi modelo experimental, llenaba de sentido mi vocación. Esta experiencia fue desafiante, ya que el mundo de la investigación básica era completamente nuevo para mí, pero aprendí a desenvolverme en el laboratorio, a realizar técnicas y procedimientos de principio a fin, a defender mi proyecto y a aprender de los proyectos de mis compañeros. En ese camino, conocí a personas que hoy son grandes amigos y colaboradores.

Al terminar el doctorado, decidí complementar mi formación como médico especialista en anatomía patológica, mi segunda gran pasión junto a las neurociencias. Mi tesis de especialidad, centrada en el estudio de meduloblastomas, definió una de mis principales líneas de investigación actual: la neuropatología. Fue también en esta etapa cuando ingresé al Sistema Nacional de Investigadores, motivada por otro de mis mentores, el doctor Daniel Ortuño Sahagún.

En 2017 ingresé como profesora investigadora al CUCS, combinando mis dos grandes intereses: las neurociencias y la anatomía patológica, así como otra de mis pasiones, la docencia. Continué con el estudio de meduloblastomas, una neoplasia pediátrica agresiva y frecuente, alojada en el cerebelo y considerada de origen embrionario, y me interesé en comprender las vías moleculares que determinan su comporta-

miento biológico. Esto me llevó a investigar el papel de la pleiotrofina (PTN) en esta neoplasia, una citocina que se expresa significativamente durante el desarrollo embrionario y que está relacionada con el crecimiento y migración neuronal, especialmente en el cerebelo, en interacción con las vías de señalización de Wingless (WNT) y de Sonic hedgehog (SHH), mismas vías que se encuentran desreguladas en los meduloblastomas. Aunque PTN se expresa poco en tejidos adultos, su participación en vías de proliferación y maduración celular ha permitido vincularla con el desarrollo de diversas neoplasias dentro y fuera del sistema nervioso, como gliomas y carcinomas. Este interés dio lugar a una línea de investigación en la que, recientemente, hemos realizado la primera caracterización espacio-temporal de PTN y sus receptores en el cerebelo fetal y neonatal humano [2]. Estos estudios han mostrado que PTN y sus receptores, PTPRZ1 y NRP-1, cambian de expresión y localización durante el desarrollo, lo cual indica que PTN podría activar distintas vías de señalización e intervenir en la proliferación y migración de células granulares y de Purkinje en la corteza cerebelosa humana a lo largo de su maduración pre y posnatal. Esta investigación ha arrojado resultados prometedores en la línea del desarrollo del cerebelo y de la formación de neoplasias embrionarias en este órgano, que apoyan nuestra hipótesis y están en proceso de publicación. Cada hallazgo en esta área representa una pieza más en el rompecabezas de entender el comportamiento de neoplasias agresivas en niños, algo que me inspira a continuar investigando y a formar a nuevas generaciones que compartan esta misma pasión. Mi interés por las neurociencias no solo me impulsa a investigar y descubrir, sino a encontrar respuestas que algún día puedan cambiar la vida de personas afectadas por enfermedades neurológicas. Además, a lo largo de estos años, he colaborado con grandes investigadores en proyectos sobre neuropatología quirúrgica, neuroinflamación y

biomarcadores tisulares en patologías reumáticas y neoplásicas [3-6].

En el Departamento de Morfología, he iniciado nuevas líneas de investigación, centradas en la enseñanza de las ciencias morfológicas y en la donación de cuerpos humanos para la investigación médica y la docencia. Aunque mi carrera está orientada hacia la investigación, disfruto acompañar este recorrido con la docencia, motivando a las nuevas generaciones a descubrir el fascinante mundo de la investigación, tal como yo lo hice. Involucrar a estudiantes en proyectos de investigación y ser testigo de su entusiasmo es una experiencia única, que me recuerda mis propios inicios y el poder de la curiosidad y el aprendizaje compartido.

La trayectoria en ciencias biomédicas y neurociencias me ha permitido contribuir al conocimiento científico y a la formación de futuros investigadores y médicos. Este campo, en constante evolución, ofrece desafíos apasionantes que enriquecen tanto el intelecto como el espíritu. El impacto de la investigación se multiplica al compartir esta pasión con quienes empiezan a recorrer este camino, transmitiéndoles la chispa de la curiosidad y el valor de la perseverancia científica. La posibilidad de investigar y enseñar, compartiendo experiencias con colegas y estudiantes, da sentido a mi vocación y representa una de las mayores satisfacciones de mi vida profesional.

Referencias

1. Godínez-Rubí M, Rojas-Mayorquín AE, Ortuño-Sahagún D. Nitric oxide donors as neuroprotective agents after an ischemic stroke-related inflammatory reaction. *Oxid Med Cell Longev*. 2013;2013:297357.
2. Santana-Bejarano MB, Grosso-Martínez PR, Puebla-Mora AG, Martínez-Silva MG, Nava-Villalba M, Márquez-Aguirre AL, *et al*. Pleiotrophin and the Expression of Its Receptors during Development of the Human Cerebellar Cortex. *Cells* [Internet]. 27 de junio de 2023 [citado el

- 15 de julio de 2024];12(13):1733. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2073-4409/12/13/1733>
3. Aguilar-Vázquez A, Chavarria-Ávila E, Salazar-Páramo M, Armendariz-Borunda J, Toriz-González G, Rodríguez-Baeza M, *et al.* Impaired muscle strength is associated with ultrastructure damage in myositis. *Sci Rep* [Internet]. 21 de octubre de 2022 [citado el 13 de noviembre de 2022];12(1):17671. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-022-22754-4>
 4. Rico-Fuentes C, López-Pulido EI, Pérez-Guerrero EE, Godínez-Rubí M, Villegas-Pineda JC, Villanueva-Pérez MA, *et al.* Positive correlation between the nuclear expression of GPER and pGLI3 in prostate cancer tissues from patients with different Gleason scores. *Front Endocrinol* [Internet]. 2 de febrero de 2024 [citado el 15 de julio de 2024];15:1333284. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2024.1333284/full>
 5. Pérez-Carranza GA, Godínez-Rubí JM, Márquez-Rosales MG, Flores-Soto ME, Bitzer-Quintero OK, Ramírez-Anguiano AC, *et al.* The Neuroprotective Effect of Erythropoietin on the Optic Nerve and Spinal Cord in Rats with Experimental Autoimmune Encephalomyelitis through the Activation of the Extracellular Signal-Regulated Kinase 1/2 Signaling Pathway. *Int J Mol Sci*. 31 de agosto de 2024;25(17):9476.
 6. Juárez-Rodríguez P, Godínez-Rubí M, Guzmán-Brambila C, Padilla-Velarde E, Orozco-Barocio A, Ortuño-Sahagún D, *et al.* Prenatal Alcohol Exposure in Rats Diminishes Postnatal Cxcl16 Chemokine Ligand Brain Expression. *Brain Sci* [Internet]. 15 de diciembre de 2020 [citado el 23 de marzo de 2021];10(12):987. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3425/10/12/987>



Dra. Juliana Marisol Godínez Rubí

Es profesora e investigadora titular en el CUCS, especialista en neurociencias y anatomía patológica. Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (nivel I). Obtuvo su doctorado en Ciencias Biomédicas con orientación en neurociencias y una especialidad en Anatomía Patológica. Su línea de investigación aborda la neuropatología, estudiando meduloblastomas y el papel de la pleiotrofina en su desarrollo. Con 27 publicaciones científicas y 449 citas, ha contribuido al avance de la neurociencia y la formación de nuevos investigadores. Fundó el Laboratorio de Patología Diagnóstica e Inmunohistoquímica, y lidera líneas innovadoras en docencia e investigación, inspirando a las futuras generaciones.