

# Avance y Perspectiva

Revista de divulgación del CINVESTAV

## De la motilidad celular a la biomedicina

Karina Galache · Tuesday, September 3rd, 2019

Categorías: [Estalagmitas](#), [Biomedicina Molecular](#)



Figura 1

La medicina, en particular, ha hecho avances extraordinarios en los últimos años con el conocimiento aportado por investigaciones en ciencia básica. No es de sorprender entonces que en todo el mundo haya un gran interés por fortalecer una comunicación fluida entre los científicos biomédicos y la clínica. En 1999, el Dr. Adolfo Martínez Palomo, Director General del Cinvestav en ese momento, con una visión clara sobre estos avances en la ciencia, promovió la formación de un Departamento en nuestra Institución cuya misión principal sería establecer una estrecha colaboración con las áreas médicas de nuestro país para investigar y desarrollar proyectos de interés mutuo, aplicando el conocimiento y las metodologías más avanzadas de la ciencia básica (Figura 1). Se formó así el Departamento de Biomedicina Molecular, que en este año celebra 20 años de su creación y cuenta hoy en día con 12 investigadores, todos miembros del SNI. (Figura 2 y Figura 3).



Figura 2



Figura 3

La colaboración entre el área médica y la clínica de los investigadores de este Departamento, con instituciones nacionales e internacionales, ha permitido llevar a cabo proyectos en común con buenos resultados. Las aportaciones científicas han sido publicadas en revistas citadas por expertos reconocidos en estas áreas y tomadas en cuenta para apoyar y continuar otros proyectos en Biomedicina en nuestro país y en el extranjero. Al mismo tiempo, dentro del Programa Académico del Departamento se han graduado cerca de 300 estudiantes de Maestría y 152 de Doctorado; entre los últimos se graduaron 22 médicos que han continuado una carrera en la investigación biomédica. (Figura 4)



Figura 4

Como parte de la celebración de los 20 años del Departamento de Biomedicina Molecular, queremos hacer una presentación, en este número de *Avance y Perspectiva*, de algunos de los resultados que han sido obtenidos en las investigaciones de los integrantes del Departamento que

ilustran la misión con la que se inició hace 20 años. Hoy en día, dicha misión representa la llamada “traducción de la ciencia básica”, refiriéndose a que los estudios básicos pueden ser enfocados y enriquecidos con investigaciones en las áreas de la Salud. Mi participación en la formación del Departamento de Biomedicina Molecular, después de muchos años de investigación en ciencia básica, da la oportunidad de conjugar mi entusiasmo por el estudio de la Motilidad Celular con el interés de que mis resultados pudieran relacionarse con problemas en el área de la salud. Quisiera ilustrar esto con los siguientes tres ejemplos.

## INTRODUCCION

En organismos multicelulares algunas células se especializan para el movimiento intracelular y en el desplazamiento y migración. Las estructuras que participan en estas funciones móviles se conocen en conjunto como el Citoesqueleto: microfilamentos compuestos de fibrillas de diferente grosor y de tubulillos o microtúbulos que forman una red intrincada en el citoplasma. Para algunas funciones se agrupan en estructuras ordenadas para llevar a cabo un movimiento específico. Las proteínas que los constituyen tienen la propiedad de ensamblar y desensamblar sus unidades formando o deshaciendo los polímeros formados, una propiedad que facilita sus funciones. (Figura 5). Como ejemplo están la miosina y la actina que constituyen a las fibras musculares y también a las estructuras de las uniones intercelulares y de aquellas necesarias para la metástasis de células cancerosas. La tubulina forma los microtúbulos del aparato mitótico que al ensamblarse y desensamblarse permiten la división celular, la cola o flagelo de los espermatozoides cuyo movimiento les permite fecundar a un óvulo, y también se encargan de la transmisión de señales y funciones normales en las neuronas. (Figuras 5 y 6)



Figura 5



Figura 6

1.-En un trabajo en colaboración con el Dr. Marcelino Cerejido, investigador del Departamento de Fisiología, se demostró que el citoesqueleto de las células de un epitelio de transporte (células MDCK) formado principalmente por actina, participa en la apertura y cierre de las uniones intercelulares. Con anterioridad, el Dr Cerejido había demostrado, midiendo la resistencia eléctrica transepitelial, que en monocapas de estas células renales, las uniones celulares que las mantienen juntas funcionan como una barrera selectiva y regulan la entrada y salida de iones y moléculas en el epitelio. Posteriormente, en mi laboratorio observamos que los microfilamentos de actina se contraen para permitir la apertura y cierre de las uniones manteniendo el funcionamiento epitelial normal. El modelo de las células MDCK es actualmente un descubrimiento clásico que se utiliza en investigaciones hechas en todo el mundo y citadas por su importante papel en el funcionamiento de las uniones celulares de varios tejidos. En enfermedades, en donde la regulación de la permeabilidad está alterada por desarreglo de las uniones, los estudios básicos con estas células son esenciales para entender problemas de absorción intestinal y renal y para diseñar tratamientos médicos adecuados (Figura 7).



Figura 7

2.-Estudios con la amiba patógena *Entamoeba histolytica*, causante de la Amibiasis, un problema

de salud relevante en México, mostraron la importancia del citoesqueleto de actina en prácticamente todas las manifestaciones de patogenicidad de este parásito. Las amibas requieren de un movimiento continuo y de re-arreglos del citoesqueleto para desplazarse, fagocitar partículas e incluso bacterias y restos celulares en el intestino, tomar líquidos de los tejidos y dividirse. La investigación hecha por mi grupo y por varios investigadores en el Cinvestav y en el Centro Médico siglo XXI demuestran que la alteración del citoesqueleto en su estructura y funciones podría ser un blanco terapéutico para combatir los daños causados por este parásito a los órganos de un individuo parasitado. Se demostró que la presencia de ciertas bacterias patógenas en la microbiota intestinal aumenta la malignidad del parásito. Este hallazgo novedoso, obtenido de la investigación básica sobre las funciones del parásito, despertó el interés de la industria farmacéutica para el desarrollo de nuevas drogas y ha modificado la forma de tratamiento de la enfermedad en la clínica, tomando en cuenta los resultados reportados por la investigación básica (Figura 8 y 9).



Figura 9

**3.-**Una manifestación del inicio de un cáncer invasivo es la dispersión de las células de un tumor y su migración a otro sitio en el organismo (metástasis), en donde se formará un tumor secundario. Cuando se detecta una o varias metástasis en un paciente que presenta un tumor, se considera una mala señal en la prognosis y requerirá tratamiento inmediato de quimioterapia y radioterapia. Debido a la diversidad de los tipos de cánceres y al hecho de que su inicio y progresión son multifactoriales, ha sido difícil identificar a todos los factores y señales que conducen a la malignidad en los tumores. La transformación hacia una célula cancerosa se inicia con la participación activa del citoesqueleto en el desarreglo de las uniones celulares que mantienen a las células unidas en el tejido normal y en un cambio de su morfología que les ayuda a migrar. Todas las alteraciones en las funciones de las células se inician por activación de vías de señalización en las que participan diferentes señales específicas que inducen la expresión o silenciamiento de genes, que en una célula normal se encuentran regulados para mantener la homeostasis. Hasta el presente no hay un conocimiento completo del cáncer en sus diversas etapas y de cómo se presenta en diferentes órganos y distintos individuos. Por esta razón, todavía no hay una terapia completamente efectiva y el cáncer sigue siendo un problema de salud muy importante en todo el mundo. Nuestra investigación en colaboración con varios investigadores en instituciones del área médica muestra que la motilidad de las células al ser activadas por una molécula proinflamatoria como es la interleucina IL-1b, presente en el ambiente tumorigénico del organismo, puede dar una señal que inicia el proceso de malignización (fármaco-resistencia y metástasis). Hemos propuesto para el área médica, basándonos en el conocimiento adquirido con nuestra investigación básica, la posibilidad de detener la metástasis mediante un inhibidor de la motilidad ya sea biológico o químico en conjunto con un mediador del proceso inflamatorio en el sitio de un tumor (Figura 10).



Figura 10

## Bibliografía

- Mendoza-Rodríguez Mónica y colaboradores 2019. IL-1b inflammatory cytokine induced TP63

---

isoform DeltaNP63alpha signaling cascade contributes to cisplatin resistance in human breast cancer cells. *Int J Mol Sci* Jan 11. Doi10.309/ijms20020270.

- Galván-Moroyoqui Manuel y colaboradores 2011. Pathogenic bacteria prime the induction of Toll-like receptor signaling in human colonic cells by the Gal/GalNAc lectin carbohydrate recognition domain of *Entamoeba histolytica*. *Int J Parasitol* 41:1101-1112.
  - Meza Isaura y colaboradores 1980. Occluding junctions and cytoskeleton components in a cultured transport epithelium. *J Cell Biol* 87:746-754.
- 

Isaura Meza Gómez Palacio

PhD, Universidad de California, Berkeley, CA, USA

Profesora Emérita. Departamento de Biomedicina Molecular, CINVESTAV



This entry was posted on Tuesday, September 3rd, 2019 at 1:37 pm and is filed under [Estalagmitas](#), [Biomedicina Molecular](#)

You can follow any responses to this entry through the [Comments \(RSS\)](#) feed. Both comments and pings are currently closed.