

## **Jornada Nacional "Avances Humanísticos y Científicos Mexicanos"**

### **Categoría "La favorita del público"**

#### **DATOS DE LA IMAGEN**

**Título:** Premium Research Institute for Human Metaverse Medicine

**Descripción:** A raíz de este proyecto, nos invitaron a formar parte del "Premium Research Institute for Human Metaverse Medicine" en Japón. Buscamos juntos dar frente a problemas de salud pública combinando enfoques matemáticos, computacionales, experimentales y clínicos.

**Autor:** Takako Igi

**Crédito:** Premium Research Institute for Human Metaverse Medicine

#### **DATOS DEL PROYECTO**

**Título del proyecto:** La homeostasis epitelial emerge del acople dinámico entre el fenotipo celular, la respuesta inmune y el microbioma

**Área del conocimiento:** 2 - Biología y Química

**Responsable Técnico:** Dra. Elisa Domínguez Hüttinger

**Correo:** elisa.dominguez@iibiomedicas.unam.mx

**Institución de adscripción:** UNAM - Instituto de Investigaciones Biomédicas

#### **INFORMACIÓN DEL PROYECTO**

**Problema o pregunta que dio origen al proyecto:** Los tejidos epiteliales, como la piel, el tejido mamario y el revestimiento de las vías respiratorias, son importantes para proteger el cuerpo de sustancias dañinas y regular el intercambio de nutrientes y agua. Sin embargo, pueden desarrollar problemas cuando interactúan con el ambiente, causando enfermedades como cánceres, infecciones y alergias. La comprensión tradicional de estas enfermedades las ve como eventos aislados, ignorando su compleja relación con factores genéticos y ambientales. Además, estos trastornos pueden ser difíciles de diagnosticar y tratar, y los tratamientos a menudo tienen efectos secundarios no deseados. Para abordar estas dificultades, proponemos un enfoque multidisciplinario que integra la biología de sistemas y la modelización matemática. Esto nos permitirá estudiar cómo interactúan los diferentes factores de riesgo para causar enfermedades, comprender su progresión gradual y personalizar los tratamientos para minimizar los efectos secundarios. Nuestro proyecto se centrará en tres tipos de tejidos epiteliales y las enfermedades asociadas,

utilizando datos experimentales y clínicos para desarrollar modelos matemáticos que representen la compleja interacción entre el tipo celular, la respuesta inmune y el microbioma. Este enfoque dinámico y sistémico nos ayudará a comprender mejor las enfermedades epiteliales y mejorar su detección, prevención y tratamiento.

**Objetivo del proyecto:** Esta perspectiva dinámica, sistémica y cuantitativa nos ayudará a comprender los mecanismos generales detrás de la aparición y desarrollo de diversas enfermedades complejas que afectan los tejidos epiteliales. También contribuirá al diseño de estrategias para detectar estas enfermedades en etapas tempranas, prevenirlas y revertirlas. Con esta propuesta, buscamos entender los mecanismos fundamentales que afectan la salud de los tejidos epiteliales y cómo se manifiestan en diferentes condiciones patológicas. Esta forma de ver las cosas nos ayudará a entender cómo se desarrollan enfermedades en los tejidos epiteliales y a diseñar formas de detectarlas, prevenirlas y revertirlas. Con esto, esperamos entender mejor la salud de estos tejidos y sus problemas asociados.

**Beneficio social del proyecto:** El beneficio social más grande que podría tener esta investigación para el pueblo de México sería la mejora en la detección temprana y prevención de enfermedades epiteliales, como el cáncer de mama, la dermatitis atópica y las infecciones bacterianas. Al entender mejor los mecanismos que regulan la homeostasis epitelial y cómo emergen las enfermedades asociadas, se podrían desarrollar estrategias de salud pública más efectivas y personalizadas. Estas estrategias podrían incluir programas de detección temprana basados en biomarcadores específicos, que permitan identificar a las personas en riesgo de desarrollar enfermedades epiteliales antes de que los síntomas sean evidentes. Además, se podrían implementar intervenciones preventivas dirigidas a modificar los factores de riesgo genéticos y ambientales que contribuyen al desarrollo de estas enfermedades. En última instancia, esto podría tener un impacto significativo en la salud y el bienestar de la población mexicana, al reducir la incidencia y la gravedad de las enfermedades epiteliales, así como los costos asociados con su diagnóstico y tratamiento. Además, al ofrecer una herramienta teórico-conceptual para abordar estos problemas de salud, esta investigación podría sentar las bases para futuros avances en la medicina preventiva y el tratamiento de enfermedades crónicas en México.

**Importancia científica:** La investigación propuesta ofrece una contribución significativa al campo de la biomedicina al abordar una de las principales limitaciones del enfoque reduccionista en el estudio de la homeostasis epitelial. Al integrar modelos matemáticos mecanicistas con datos experimentales, esta investigación busca comprender cómo emergen los procesos de mantenimiento y pérdida de la homeostasis epitelial a partir de la interacción dinámica entre diferentes componentes biológicos, como el fenotipo celular, la respuesta inmune y el microbioma. Este enfoque de biomedicina de sistemas complejos

tiene el potencial de revolucionar nuestra comprensión de los mecanismos subyacentes a la homeostasis epitelial y, por lo tanto, ofrecer nuevas perspectivas para el diseño de estrategias de detección temprana y prevención de enfermedades epiteliales. Al proporcionar una herramienta teórico-conceptual para estudiar la dinámica de estas redes biológicas, esta investigación tiene el potencial de impulsar avances significativos en el campo y contribuir al desarrollo de terapias más efectivas y personalizadas para tratar enfermedades epiteliales. En última instancia, su impacto podría extenderse más allá de la comunidad académica internacional, beneficiando a pacientes y profesionales de la salud en todo el mundo.