

## **TEMA 16. EL ESPACIO Y LA SALUD MUNDIAL**

Sra. Presidenta,

Mi Administración, entre otros, tiene como objetivo impulsar la investigación y el desarrollo de la ciencia y la tecnología en materia de medicina espacial. Este objetivo tiene dos fines: por un lado lograr transferir el conocimiento hacia el sector salud en la Tierra, para generar innovaciones que den soluciones a las problemáticas del sector salud mexicano, y por otro lado, encontrar soluciones a las problemáticas que enfrenta la humanidad en su búsqueda de explorar el espacio ultraterrestre, y con ello tener una posición de México en este ámbito.

### **REDES DE COLABORACIÓN ACTUALES**

En la materia trabajan de manera conjunta el Gobierno Mexicano, industria y la academia.

### **EVENTOS MAS RELEVANTES ORGANIZADOS:**

- Primer foro Hacia Nuevos Horizontes de la Medicina de 2014 a 2018
- Primer Congreso Mexicano de Medicina Espacial del 2015 al 2019
- Se encuentra en preparación el Congreso de Medicina Espacial de 2020

En dichos congresos participan expertos internacionales y mexicanos.

A esta fecha Sra. Presidenta se han publicado:

- Libro de Medicina Espacial
- Libro de enfermería espacial
- Libro de geomedicina

### **Proyectos sobre medicina espacial en curso en el país:**

- **Influencia de la microgravedad en el desarrollo de biotecnología farmacéutica**
- Responsable: Dra. Angélica Meneses Acosta, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

- Resumen: Evaluar las condiciones de microgravedad en la producción de biofármacos, lo cual desencadenará beneficios importantes para el mejoramiento de sus características.
- Objetivo: evaluar el efecto de la microgravedad simulada y controlada en la producción del interferón gamma, utilizando como sistema productor las células HEK293-Adenovirus mediante el análisis de la productividad, calidad y eficacia de la proteína recombinante y de los adenovirus producidos para diseñar un dispositivo específico que pueda permitir reproducir este tipo de experimentos en ambiente de microgravedad mediante su vuelo en un contenedor diseñado bajo el estándar CubeSat.
- En el desarrollo de este proyecto, también participan investigadores del Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología (ICAT) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología (ICAT), de la Universidad Autónoma de México (UNAM), y de la Universidad Politécnica de Chiapas.
- **Desarrollo y pruebas en la Estación Espacial Internacional de un dispositivo de estabilización de la mirada en el espacio**
- Responsable: Dr. Enrique Soto Eguibar, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Un ambiente de microgravedad provoca que la orientación espacial en los humanos falle, al menos de manera temporal. Se está desarrollando modelos matemáticos y algoritmos neuromiméticos a fin de construir un sistema de procesamiento de alto nivel y adaptativo para la salida del sistema prostético. Esto se consigue con giróscopos vibracionales y acelerómetros. El algoritmo transforma las señales y estimula las neuronas bipolares. Se han hecho pruebas en el satélite Lomonosov (MVL-300) como la prueba de microacelerómetros a bordo de un satélite. Además se hicieron pruebas del casco a bordo de la Estación Espacial Internacional. El inicio del experimento fue el 29 de julio de 2017, a bordo de la Estación Espacial Internacional. Experimentos realizados por el Cosmonauta Sergey
- Estimulación Galvánica Vestibular (EGV) - Prótesis Vestibular Médica (2014)

- **Corrector automático de la orientación personal en el espacio (2014)**
  - Se desarrolló un sistema para inyectar corriente transcraneal periauricular a fin de estimular de forma controlada el sistema vestibular humano (2017) Dispositivo para el uso de la estimulación galvánica vestibular para el entrenamiento de pilotos (2019). Se propone un método para inducir la sensación de movimiento en sujetos en simuladores de vuelo creando una simulación cognitiva del movimiento mediante la Estimulación Eléctrica Vestibular
  
- **Aplicaciones de Epidemiología Satelital en enfermedades transmisibles y no transmisibles en México**
  - Responsable: Dra. Guadalupe Galindo Mendoza, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
  - Objetivo: Proponer una plataforma integral (recopilación, procesamiento, análisis y difusión de la información) que emita boletines epidemiológicos, alertas y notificaciones en tiempo real (epidemiológicas y de áreas de riesgo) con enfoque multidisciplinario. Una plataforma SIGWEB de vigilancia epidemiológica que disminuya los costos de atención, baje los índices de morbilidad (por ser preventiva) y mejore la calidad de vida de grupos vulnerables en México, apoyada de análisis espacial y sensores remotos.
  - Esta plataforma permitirá:
  - Análisis de la información geográfica para la toma de decisiones que requiere transdisciplinariedad para el abordaje integral de problemas espaciales (salud pública - dengue)
  - Deben ser interoperativas, para utilizar dentro de la plataforma datos geoespaciales (generados por distintas fuentes), generar análisis multimedia y transmitir información estratégica a los tomadores de decisiones (comunicación).

**Proyectos sobre medicina espacial en curso en el país:**

**I. Proyecto: Influencia de la microgravedad en el desarrollo de biotecnología farmacéutica**

Resumen: Evaluar las condiciones de microgravedad en la producción de biofármacos, lo cual desencadenará

beneficios importantes para el mejoramiento de sus características.

## **II. Proyecto: Desarrollo y pruebas en la Estación Espacial Internacional de un dispositivo de estabilización de la mirada en el espacio**

Resumen: Un ambiente de microgravedad provoca que la orientación espacial en los humanos falle, al menos de manera temporal. Se está desarrollando modelos matemáticos y algoritmos neuromiméticos a fin de construir un sistema de procesamiento de alto nivel y adaptativo para la salida del sistema prostético. Esto se consigue con giróscopos vibracionales y acelerómetros. El algoritmo transforma las señales y estimula las neuronas bipolares. Se han hecho pruebas en el satélite Lomonosov (MVL-300) como la prueba de microacelerómetros a bordo de un satélite. Además se hicieron pruebas del casco a bordo de la Estación Espacial Internacional. El inicio del experimento fue el 29 de julio de 2017, a bordo de la Estación Espacial Internacional. Experimentos realizados por el Cosmonauta Sergey.

## **III. Proyecto: Aplicaciones de Epidemiología Satelital en enfermedades transmisibles y no transmisibles en México**

Resumen: Desarrollar una plataforma integral (recopilación, procesamiento, análisis y difusión de la información) que emita boletines epidemiológicos, alertas y notificaciones en tiempo real (epidemiológicas y de áreas de riesgo) con enfoque multidisciplinario. Una plataforma SIGWEB de vigilancia epidemiológica que disminuya los costos de atención, baje los índices de morbilidad (por ser preventiva) y mejore la calidad de vida de grupos vulnerables en México, apoyada de análisis espacial y sensores remotos.

## **IV. Proyecto: Telemedicina personalizada**

Resumen: En la prestación de servicios a distancia el tema prioritario ya no es hardware, software y periféricos; La prioridad son las tecnologías DISRUPTIVAS. Hay nuevos drivers: nube, experiencia digital, analíticas. Además, existe la opción de usar wearables y biosensores: 25.8% de la población los usa, valor 257 mdd en el mercado, sin conexión lógica médica, infraestructura útil con costo al paciente, rastreadores GPS, IMC, signos vitales, ejercicio vs Dieta, etc. En la medicina (4a industria) hay varios tipos de atención: primaria, preventiva, predictiva, personalizada, participativa o proactiva. Lo que se deb

hacer para comenzar: Integración de un permanente “think-tank”, desarrollo de un grupo de trabajo “task-force”, cátedras de investigación en apego a nuevas necesidades y escenarios de Salud, y atención centrada en el paciente.

**Proyecto: La Astrobiología y los organismos extremófilos: evaluando los límites de la vida**

Resumen: la astrobiología es un área multidisciplinaria que permite el estudio de la vida como un fenómeno planetario para comprender su origen, evolución, distribución y futuro. El estudio de formas de vida que sobreviven en condiciones extremas en la Tierra llamadas extremófilos, pueden ser replicas de las condiciones de algunos cuerpos espaciales como las lunas de los planetas gigantes del sistema solar, donde la vida puede ser posible. Los extremófilos pueden vivir en condiciones extremas que conllevan temperaturas de 120°C o por debajo de los 0°C, acidez (pH < 3), alcalinidad (pH >9), radioresistencia, metatolerancia, etc.

**VI. Proyecto: Cambios Moleculares Inducidos por Microgravedad**

- Resumen: investigación apoyada por la NASA sobre la caracterización de elementos transponibles para facilitar la transferencia horizontal de genes y la reparación del ADN en rotíferos. Los rotíferos son un Filo de animales microscópicos. Se hizo un estudio teniendo como objeto al pes medaka (*Oryzias latipes*), haciendo pruebas en tierra y en la ISS para obtener la secuencia de RNA y DNA. En el espacio la densidad de los huesos bajó.

**VII. Proyecto: Farmacología en el Espacio**

Resumen: Promover el descubrimiento científico a través de la investigación biomédica. Creación de compuestos sintetizados. Pruebas en ambientes extremos.

**VIII. Proyecto: Certificación EMC**

Resumen: Diseño y desarrollo de equipo médico calificado para el espacio:

Sra. Presidenta, México está abocado además de la telemedicina - medicina a distancia- mediante el uso de satélites, a la medicina espacial´.

Gracias señora presidenta.