

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES FINALES

En la actualidad la nanotecnología está cumpliendo con sus objetivos, al ser una ciencia y tecnología trans-disciplinaria, está uniendo esfuerzos con las demás ciencias para apoyar con las innovaciones para contrarrestar a la pandemia del COVID 19. Es así que los desarrollos de las vacunas que están administrando en seres humanos contra el virus, el RNAs está siendo nanotransportado a través de liposomas y son los que tienen mayor eficacia, 94 % y 95 % contra el COVID 19.

Esta es una gran motivación para continuar realizando investigación en nano ciencia y nanotecnología aplicada al área de salud sin descuidar las otras áreas del conocimiento como Energía, Medio Ambiente, Alimentos y Seguridad.

En el área de salud los capítulos inician con la elaboración de nanofibras que se emplean como apósitos para el tratamiento de enfermedades infecciosas, incorporando un antibiótico en el interior de las nanofibras, que es una técnica que posiblemente servirá para nuevas innovaciones en otros campos de la salud.

La investigación sobre el método de síntesis de nanopartículas de oro con diferentes azúcares reductores y no reductores presenta una alternativa ecológica y factible de obtención de nanopartículas de oro que a futuro podría tener un uso directo sobre los blancos terapéuticos asociados a padecimientos del sistema nervioso central (SNC), particularmente las enfermedades neurodegenerativas.

La detección temprana Células Tumorales Circulantes (CTC) puede representar la diferencia clínica valuable para el monitoreo de tratamientos, anticipación a recidivas y metástasis. El desarrollo de un nuevo biosensor para detección de CTC

características de cáncer de mama, basado en Espectroscopia de Bioimpedancia Eléctrica (EBiE) asistida con nanopartículas magnéticas (NpM) acopladas a un anticuerpo (Ab) monoclonal que reconoce proteínas de superficie, será un gran avance para la detección temprana de cáncer de mama.

Nanoestructuras núcleo-coraza de SiO₂@Au fueron sintetizadas, al conjugar con la proteína *Sambucus nigra*, que podrá servir como un excelente nanosensor de células de cáncer cervicouterino.

En el área de energía se incorporó nanopartículas metálicas a biodiesel en diferentes concentraciones, buscando la aplicación como nanofluidos en ingeniería térmica como enfriadores de paneles solares, en radiadores de motor, almacenadores de energía, sistemas solares térmicos, estanques y celdas solares termoelectricas. Por otro lado la síntesis de películas de óxido de tungsteno mostró respuestas típicas de un semiconductor tipo n en presencia de un gas reductor. El sensor permitió determinar las condiciones óptimas de operación, a saber: 400 °C con 400 y 800 ppm de H₂.

En el área de los alimentos los recubrimientos nano estructurados en base a quitosano, incorporando también aceites esenciales y extractos vegetales. Mostraron eficacia en la inhibición de microorganismos en frutas o vegetales tratados. Sin afectar la maduración de los mismos.

El área de materiales sintetizó las cobaltitas a temperaturas de 900 °C que cristalizan con una estructura hexagonal y presentan una microestructura en capas, las propiedades eléctricas se atribuyen al cambio de microestructura y la aparición de otra fase, y que se inicia la degradación del Na_xCoO₂; la densidad de portadores de carga indican que el material obtenido es un termoelectrico tipo p.

Las propiedades de barrera de películas de OPA depositadas sobre la aleación Ti₆Al₄V empleando la técnica de dip-coating, incrementan de manera importante la resistencia a la transferencia de carga, y disminuyen la velocidad de corrosión de la aleación Ti₆Al₄V. Finalmente, un transistor de efecto de campo selectivo a iones de compuerta extendida (acrónimo en inglés, EG-ISFET) puede utilizarse como un detector potenciométrico de iones hidrógeno (H⁺) si dichos iones se encuentran lo suficientemente cerca de la superficie sensor.

Los avances en nanotecnología desarrollado por el IPN, están innovando en todos los campos del conocimiento y áreas de interés de la red de nanociencias, micro y nanotecnología, para implementar a futuro en resolver problemas que requiere la sociedad.