

ESTADO DEL ARTE DE LA RED DE NANO CIENCIA MICRO - NANOTECNOLOGÍA DEL IPN

Impacto de las tecnologías en la sociedad

Si revisamos el impacto de las tecnologías en nuestra sociedad observaremos que el impacto de la **automatización** en el sector productivo y el empleo en México y la región. “Nos dirigimos hacia un modelo de **producción ciber físico**, con un alto componente digital **y donde los salarios bajos dejaron de ser una ventaja competitiva para muchos países**”. Bajo este modelo, “en América Latina debemos buscar **ventajas innovativas** a través de procesos basados en **alto valor agregado**”.

En este nuevo escenario, “los **robots** van a ser agentes de creación, destrucción y reemplazo de empleo”. Por lo que, “los fenómenos de automatización trascienden todos los sectores productivos, por ejemplo, la aplicación de la **impresión 3D** en la construcción”. Teniendo impacto en la economía del cuidado de las personas. “En Estados Unidos ya operan 2.000 robots de cirugía Da Vinci y ya hay 32.000 robots que cuidan ancianos”. **Esto creara en un futuro inmediato más desempleo y más pobreza.** <http://conexionintal.iadb.org/2017/10/02/a-otra-escala/>.

En los últimos ocho años 3.9 millones de mexicanos se sumaron a las filas de la pobreza, de los 49.5 millones de pobres que había en 2008. Por lo que la cifra aumento a 53.4 millones en el año 2016, informo el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). Este consejo pide una revisión “critica” de 6 mil 491 programas sociales Federales, Estatales y Municipales (Año, 2018). <https://www.eluniversal.com.mx/nacion/sociedad/aumenta-la-cantidad-de-pobres-en-mexico-coneval>

LA NANOTECNOLOGÍA TENDRÁ ALGÚN PAPEL EN ESTE PANORAMA TAN CRITICO??

NANOTECNOLOGÍA TRANSVERSAL??

Al ser la nanotecnología una tecnología multidisciplinaria, que implica el entendimiento de la física, la química, la electrónica, la dinámica de fluidos y muchas otras ingenierías. Lo anterior viabiliza la función de **la nanotecnología como una tecnología habilitadora** que se pueda usar en cualquier sector industrial, rama productiva, salud y la seguridad alimentaria. De ahí que se le considere la plataforma de la revolución industrial del siglo XXI.

Si observamos al sector productivo, **buscando alianzas es que podemos acelerar las respuestas que busca la sociedad.** Tenemos el desafío de entender el sector productivo en América Latina y en el mundo, donde comienzan a darse **alianzas que son híbridas, como la que acaban de realizar Uber y Embraer para explorar**

el desarrollo de taxis voladores, y la de Ford y Google para desarrollar autos sin conductor. Por ejemplo, “hoy un auto es una gran base de datos. La industria automotriz, que emplea 3 millones de personas en América latina y es uno de los sectores más pujantes de la región, y enfrenta desafíos. Probablemente con la ayuda de la nanotecnología podría ser más competitiva en el mercado global.

Estado de la nanotecnología en México

Por los desarrollos científicos y técnicos de la nanotecnología en México. Observamos que ocupa un probable segundo lugar en el ámbito latinoamericano. Debido a la falta de una política clara de la promoción y la articulación de las necesidades por parte de las instituciones de educación superior con las partes gubernamentales y la búsqueda de la competitividad del sector industrial. Por lo que se ha creado un futuro incierto para un desarrollo sostenido y articulado de la nanotecnología. En este sentido, deberíamos ayudar a que el investigador pueda transformar su “artículo científico” en un producto para la sociedad.

Historia de la RNMN

La Red de Nanociencia y Micro-nanotecnología fue creada en 2006 bajo el Acuerdo publicado en la gaceta 645 bis del 31 de Diciembre del mismo año.

La red está actualmente conformada por profesores adscritos a las siguientes unidades académicas:

CEPROBI, CIBA TLAXCALA, CIC, CICATA ALTAMIRA, CICATA LEGARIA, CICATA QUERÉTARO, CIIDIR SINALOA, CIEMAD, CIITEC AZC., CITEDI, CMP+L, CNMN, ENCB, ESFM, ESIME AZCAPOTZALCO, ESIME CULHUACAN, ESIME ZACATENCO, ESIQIE, ESM, UPIBI, UPIICSA y UPIITA.

Los coordinadores de la RNMN fueron Dr. Gerardo Cabañas del 2009 al 2012, seguidamente el Dr. Edilso Reguera Ruíz del 2012 al 2014, el Dr. Marco Antonio Ramírez Salinas del 2014 al 2017. Actualmente el Dr. Eduardo San Martín Martínez, por el periodo del 2018 al 2021.

A la fecha el Instituto cuenta con las siguientes Redes de Investigación: Biotecnología, Medio Ambiente, Nanociencias, Computación, Desarrollo Económico, Salud, Energía y las siguientes Redes de expertos: Telecomunicaciones y Robótica y Mecnatrónica. Entre los principales resultados de las redes en el periodo 2009-2016 se pueden mencionar: a) 740 miembros de las redes de los cuales 462 pertenecen al SNI, b) creación de 6 Doctorados en Red únicos en México, c) realización de 61 encuentros de miembros de las Redes, d) 6 congresos nacionales y 8 internacionales en el tema de las redes, e) 135 proyectos multidisciplinarios y f) 283 proyectos con financiamiento externo. (Necochea, 2017).

Profesores investigadores que pertenecen a la Red de Nanociencias, RNMN,

En el informe presentado por el coordinador de redes del IPN y la oficina del CORyP, se observa que el número de profesores miembros de la RNMN, en los años 2009 a 2012 tenía un número de 138 profesores, y que después en los años posteriores hasta el 2017 este número disminuyó a 100 profesores. Podríamos interpretar que el bum de esta ciencia fue disminuyendo, por lo que los investigadores retornaron a sus investigaciones convencionales incorporando la nanotecnología como una parte de sus procesos y no como la que resolverá toda la problemática de su investigación.

El número de miembros del SNI, que pertenecen a la RNMN mantiene un comportamiento similar al total de miembros, en todos los años de actividad de la red. Es decir disminuyen de similar forma que los que no son miembros del SNI. Entiendo que este comportamiento de participación se debe nuevamente a que la nanotecnología al ser transversal a todas las demás ciencias, puede ser empleado dentro de sus investigaciones sin la necesidad de incorporarse a la RNMN y manteniéndose en su red de formación o fuera de las redes del IPN.

Publicaciones científicas de la RNMN

Según el informe del Coordinador de Redes, Se pueden observar las publicaciones totales individuales son bastante altas para el número de miembros de la red, (296; 167; 201 para los años 2014 a 2016 respectivamente). Las publicaciones consideradas en red es decir, publicaciones con al menos tres integrantes de las Redes de al menos tres Unidades Académicas diferentes, esta consideración resulta ser demasiado sesgada a la múltiple participación por lo que los resultados son nulos en algunos años y muy pocos en los últimos años (4 y 9 publicaciones). Si el objetivo de la red es establecer interacciones colaborativas, de forma que los desarrollos tecnológicos innovativos se realicen a corto plazo, la dilución de las tareas no necesariamente favorecerá a este indicador sea exitoso. Por lo que se deberá reducir la exigencia de las triples participaciones, de forma que los productos de posible patente se den entre los que realmente trabajaron en el desarrollo.

ENCUENTRO DE LA RED RNMN Y PROYECTOS REALIZADOS

Los encuentros de la red entre los miembros ha favorecido la realización de los proyectos de investigación multidisciplinarios, teniendo 10 encuentros con un congreso internacional. Es de destacar que los dos últimos encuentros sean realizado con otras redes lo que ha incrementado o favorecido la interacción de los investigadores, resultando en proyectos innovadores y pertinentes. Los cuales impactaran a corto plazo en desarrollos que beneficiaran a la sociedad.

Los resultados de proyectos multidisciplinarios en la RNMN se han mantenido con un número alto de proyectos (cercano a los 40 a 45 proyectos) en relación con las demás redes, probablemente se debe a que la nanotecnología al ser transversal participa en el desarrollo de la problemática de las demás ciencias, buscando mejorar la respuesta de la investigación realizada.

También en cuanto a los proyectos financiados con recursos externos la RNMN mantiene un número alto de proyectos otorgados por entidades financieras externas (cerca de 65 proyectos), la mayoría de estos proyectos son de adquisición de equipamientos para los laboratorios, que en la vida útil de los mismos servirán para el desarrollo de proyectos en red y cumplirán con el requisito de más de tres investigadores y de tres dependencias diferentes del IPN.

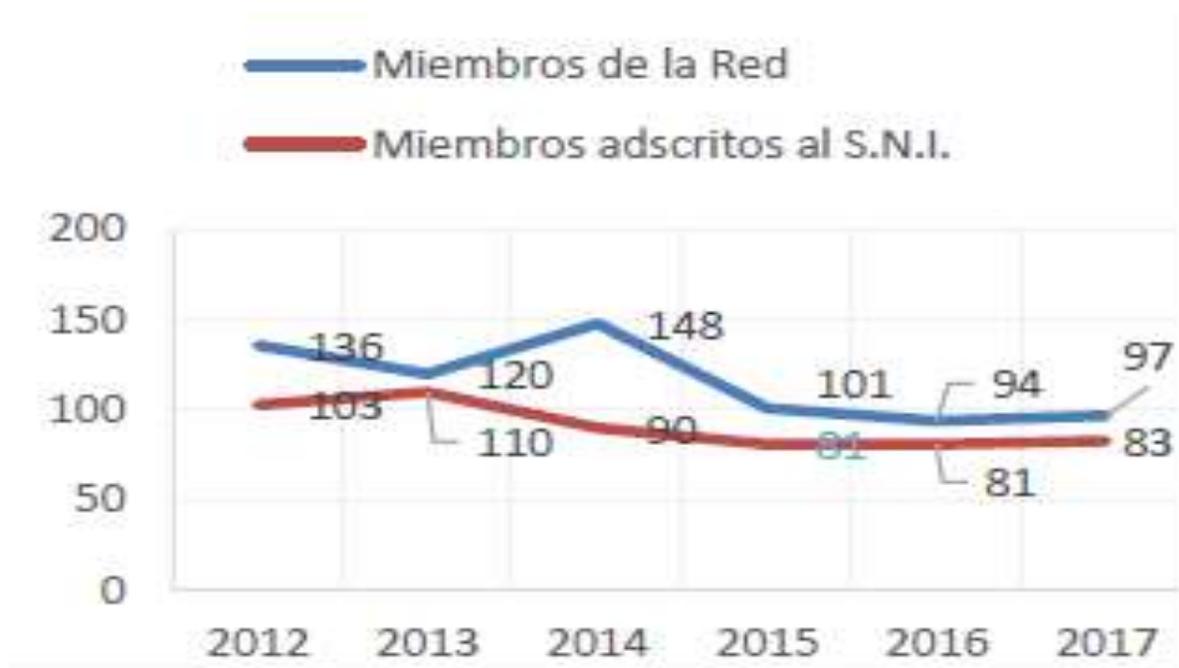
Alumnos graduados en el programa de Doctorado de RNMN

Al ser este un programa de pocos años de creación el número de alumnos matriculados es menor alcanzando los años de 2015, 8 alumnos y 2016, 26 alumnos, probablemente este año estén graduándose la primeras generaciones de este posgrado. Sin embargo este programa ha sido reconocido por el CONACYT en el PNPC como posgrado de reciente creación por lo que los alumnos reciben una beca por estudiar en este programa.

Logros de la red RNMN

- Al 2017 se han realizado 10 Encuentros Anuales, con una asistencia superior al 45% del total de miembros de la red. Entre ellos el 1° INTERNATIONAL CONGRESS ON APPLICATIONS OF NANOTECHNOLOGY (ICA Nano 2014) con la asistencia de 850 personas y 72 miembros de la red.
- El Programa de Doctorado en Red está en el PNPC de CONACYT como programa de reciente creación.
- Más de 35 proyectos multidisciplinarios.
- 15 Solicitudes de patentes en trámite.
- Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de alimentos 2014 a miembros de la Red.
- 3 premios a la investigación del IPN en 2015 a miembros de la red.
- Participación en proyecto SMART CITIES.
- 1°. Encuentro multired, en 2017 se llevó a cabo el Encuentro de la RNMN en conjunto con el 7°. Encuentro de la Red de Computación.
- X encuentro de la red en 2018 se realizó con la participación de tres redes Red Nanociencias Micro Nanotecnología, Red de expertos en Robótica y Mecatrónica y la Red de computación en Cuernavaca Morelos con la participación de 104 profesores de las diferentes Escuelas y Centros de investigación del IPN.

Estadística de la RNMN



Fuente: (Necochea, 2017)

Líneas de investigación de RNMN

1. Fenómenos y Procesos fundamentales en Nanociencia.
2. Micro-Nano-dispositivos y sistemas.
3. Instrumentación, metrología y estándares en Nanotecnología.
4. Micro y Nanomanufactura.
5. **Aplicaciones de la micro y nanotecnología en: Salud, Alimentos, Medioambiente, Energía y Seguridad.**
6. Impacto social y económico de la Micro-Nanotecnología a través del internet de las cosas.

7. Proyectos multired relacionados a **los problemas nacionales Salud, Alimentos, Medioambiente, Energía y Seguridad**

Revisando las actividades de la RNMN podemos indicar con más detalle los resultados de los dos últimos encuentros de la Red RNMN

PROYECTOS ESTRUCTURADOS DEL 9º. ENCUENTRO DE LA RED DE NANOCIENCIA Y MICRO-NANOTECNOLOGIA

**Reunión de 2017, 16 AL 18 DE NOVIEMBRE, IXTAPA ZIHUATANEJO
INFORMACIÓN SOBRE EL ENCUENTRO**

Fecha **16, 17, 18 y 21** de noviembre de 2017

Sede **Barceló Ixtapa, Zihuatanejo**

Auditorio de la UPDCE, México D.F.

Investigadores del IPN: **43 asistentes en Ixtapa; 50 asistentes en UPDCE**

Alumnos: **43 asistentes**

FORMATO DEL ENCUENTRO:

Grupos temáticos, energía, medio ambiente, salud, alimentos, seguridad.

11 Proyectos formados por la RNMN y la REDCOMP

7 Proyectos multired en los que participa la RNMN

24 posters en electrónico

14 posters impresos

Con la participación de los integrantes de la RNMN, se obtienen los siguientes proyectos:

Proyecto 1: “Revalorización de metales pesados y obtenidos de efluentes acuosos de la industria”

RED: NANOCIENCIAS Y MICRO NANOTECNOLOGÍA

Investigadores participantes:

Dra. Ma. de los Ángeles Mantilla Ramírez, Dr. Valentín López Gayou, Dr. Raúl Delgado Macuil, Dr. Carlos Torres Torres, Dr. Martín Trejo Valdez, Dr. Carlos Felipe Mendoza, Dr. Ricardo Cuenca Álvarez, Dr. Luis Lartundo Rojas

Unidades Académicas y Centros participantes:

CICATA LEGARIA, CIBA TLAXCALA, ESIME ZACATENCO, ESIQIE, CIEMAD, CIITEC AZCAPOTZALCO, CNMN

Proyecto 2: “Sensor puntual de temperatura para aplicaciones médicas”

RED: NANOCIENCIAS Y MICRO NANOTECNOLOGÍA, RED DE COMPUTACIÓN Y RED DE SALUD

Investigadores participantes:

Dr. José Guzmán Mendoza, Dra. Ana María Winfield Reyes, Dr. Jesús Yaljá Montiel Pérez, Dr. Jesús Antonio Álvarez Cedillo, Dr. José Correa Basurto.

Unidades Académicas y Centros participantes:
CICATA LEGARIA, ESCOM, CIC, UPIICSA, ESM.

Proyecto 3: “Robot buscador de personas para eventos sísmicos“

RED: NANOCIENCIAS Y MICRO NANOTECNOLOGÍA Y RED DE COMPUTACIÓN

Investigadores participantes:

Dra. Ana María Winfield Reyes, Dr. Jesús Yaljá Montiel Pérez, Dr. José Guzmán Mendoza, Dr. Juan Carlos Herrera Lozada, Dr. Jacobo Gutiérrez Sandoval

Unidades Académicas y Centros participantes:

ESCOM, CIC, CICATA LEGARIA, CIDETEC, UAM

Proyecto 4: “Estudio del efecto de nano partículas metálicas e irradiación led sobre botrytis cinerea en fresa”

RED: NANOCIENCIAS Y MICRO NANOTECNOLOGÍA, RED DE ENERGÍA Y RED DE BIOTECNOLOGÍA

Investigadores participantes:

Dr. Eugenio Rodríguez González, Dra. Ma. de Jesús Perea Flores, M. En C. Alberto Peña Barrientos, Dr. José Alberto Andraca Adame, Dra. Martha Leticia Hernández Pichardo, Dra. Ma. Elena Manríquez Ramírez, Dra. Laura Verónica Castro Sotelo, Dr. José Luis Hernández Mendoza.

Unidades Académicas y Centros participantes:

CICATA ALTAMIRA, CNMN, ESIQIE, CBG

Proyecto 5: “Recubrimientos compuestos base estructuras de carbono combinadas con hidratos de carbono para incrementar las propiedades de retardancia a la flama de cables comerciales“

RED: NANOCIENCIAS Y MICRO NANOTECNOLOGÍA, RED DE ENERGÍA Y RED DE BIOTECNOLOGÍA

Investigadores participantes:

Dr. Miguel Antonio Domínguez Crespo, Dr. Abelardo I. Flores Vela, Dr. Eugenio Rodríguez González, Dra. Aidé Minerva Torres Huerta, Dra. Martha Leticia Hernández Pichardo, Dr. Jorge Aurelio Lois Correa, Dra. Ana Bertha López Oyama, Dr. José Alberto Andraca Adame, Dr. Amado Francisco García Ruíz.

Unidades Académicas y Centros participantes:

CICATA ALTAMIRA, CMP+L, ESIQIE, CNMN-UPIIH, UPIICSA.

Proyecto 6: “Benzimidazoles encapsulados en nanopartículas y liposomas, como potenciales antimicrobianos intracelulares”

RED: NANOCIENCIAS Y MICRO NANOTECNOLOGÍA Y RED DE COMPUTACIÓN

Investigadores participantes:

Dra. Blanca Estela García Pérez, Dra. Mónica Corea Téllez, Dra. Janna Douda, Dr. Marlon Rojas López, Dr. Rogelio Jiménez Juárez, Dr. Víctor Hugo Ponce Ponce.

Unidades Académicas y Centros participantes:

ENCB, ESIQIE, UPIITA, CIBA TLAXCALA, CIC.

Proyecto 7: “Desarrollo de dispositivos basados en formas alotropicas de carbono“

RED: NANOCIENCIAS Y MICRO NANOTECNOLOGÍA Y RED DE COMPUTACIÓN

Investigadores participantes:

Dr. Ramón Gómez Aguilar, Dr. Gerardo Ortega Cervantes, Dr. Norberto Hernández Como, Dr. Aarón Díaz Cano, Dr. Jorge Fernando Ángeles Islas, Dr. Felipe Caballero Briones, Dr. Héctor Báez Medina, Dr. Heron Molina Lozano, Dr. Víctor Hugo Ponce Ponce, Dr. Rodrigo Jiménez, Dr. Ricardo Santillán.

Unidades Académicas y Centros participantes:

UPIITA, ESFM, CNMN, UPIITA, CICATA ALTAMIRA, CIC, ESIQIE.

Proyecto 8: “Biosensores de glucosa no invasivo, interfaseada por internet”

RED: NANOCIENCIAS Y MICRO NANOTECNOLOGÍA Y RED DE COMPUTACIÓN

Investigadores participantes:

Dr. Eduardo San Martín Martínez, Dr. Marco Antonio Ramírez Salinas, Dr. Víctor Hugo Ponce Ponce.

PROYECTOS DESARROLLADOS DEL 10º. ENCUENTRO DE LA RED DE NANOCIENCIA Y MICRO-NANOTECNOLOGIA ENCUENTRO MULTIRED CON LAS REDES DE COMPUTACIÓN, RED EX. EN ROBÓTICA Y MECATRÓNICA

INFORMACIÓN SOBRE EL ENCUENTRO

Fecha 7, 8, 9 Y 12 de noviembre 2018

Sedes

Hotel Hacienda de Cortés, Cuernavaca, Mor. y CIC - IPN CDMX

Investigadores del IPN:

44 integrantes Cuernavaca, 22 integrantes en CIC

Invitados de otras Redes: 1 RDE., Invitados IPN: TecnoPoli, CIEBT.

Invitados IMSS: 2, Invitados ISSSTE: 1

Alumnos: 34 asistentes

FORMATO DEL ENCUENTRO:

Grupos temáticos según PECiTI: Desarrollo tecnológico; Desarrollo sustentable (alimentos); Energía; Medio ambiente; Salud; Sociedad

13 Proyectos formados por la RNMN, REDCOMP y RERYM

8 Proyectos multired en los que participan integrantes de la RNMN

31 posters en electrónico e impresos enviados por los alumnos

Con la participación de los integrantes de la RNMN, se obtienen los siguientes proyectos:

Proyecto 1: “Escaneo de precisión para impresión tridimensional de moldes flexibles empleados para el tratamiento de fracturas”

RED: NANOCIENCIAS Y MICRO NANOTECNOLOGÍA

Investigadores participantes RNMN:

Dra. Griselda Abarca Jiménez

Unidades Académicas y Centros participantes:

UPIIH,

Vinculación IMSS: Dr. Enrique Yafté Pérez Olivos

Proyecto 2: “Métodos No invasivos de diagnóstico de cáncer, implementación y análisis inteligente de datos”

REDES: NANOCIENCIAS Y MICRO NANOTECNOLOGÍA, RED DE COMPUTACIÓN

Investigadores participantes RNMN:

Dr. Abraham Balderas López, Dr. Felipe Caballero Briones, Dr. Raúl Delgado

Macuil. **Investigadores participantes REDCOM:**

Dr. Cornelio Yáñez

Unidades Académicas y Centros participantes:

UPIBI, CICATA Altamira, CIBA Tlaxcala

Vinculación ISSSTE: Dra. Karelía Mendoza Baranda

Proyecto 3: “Estrategias de prevención de la formación de biofilm asociado a dispositivos ortopédicos”

REDES: NANOCIENCIAS Y MICRO NANOTECNOLOGÍA Y RED DE COMPUTACIÓN

Investigadores participantes RNMN:

Dr. Martín Trejo Valdez

Investigadores participantes REDCOM:

Dr. Christopher Torres San Miguel

Unidades Académicas y Centros participantes:

ESIQIE

Vinculación IMSS: Dr. Enrique Yafté Pérez Olivos

Proyecto 4: “Detección de osteoporosis por tomografía de impedancia eléctrica”

REDES: NANOCIENCIAS Y MICRO NANOTECNOLOGÍA, RED DE COMPUTACIÓN

Investigadores participantes RNMN:

Dr. Eduardo Morales

Investigadores participantes REDCOM:

Dr. Cornelio Yáñez

Unidades Académicas y Centros participantes:

CICATA QUERÉTARO, CIC

Proyecto 5: “Uso de biopolímeros provenientes de fuentes no convencionales para su aplicación en alimentos”

REDES: NANOCIENCIAS Y MICRO NANOTECNOLOGÍA, RED DE COMPUTACIÓN

Investigadores participantes RNMN:

Dr. Jorge Yáñez, Dra. Georgina Calderón

Investigadores participantes REDCOM:

Dr. Jesús Yaljá Montiel Pérez

Unidades Académicas y Centros participantes:

UPIBI, ENCB, CEPROBI

Proyecto 6: “Desarrollo de alimentos funcionales micro/nanoestructurados a base de polímeros combinados con componentes regionales”

RED: NANOCIENCIAS Y MICRO NANOTECNOLOGÍA

Investigadores participantes RNMN:

Dra. Brenda Camacho, Dr. Miguel Ángel Aguilar Méndez, Dra. Mónica Jaime Fonseca, Dra. Perla Osorio Díaz

Unidades Académicas y Centros participantes:

CEPROBI, CICATA Legaria

Proyecto 7: “Materiales para construcción de bajo costo a partir de biopolímeros combinados con componentes regionales”

REDES: NANOCIENCIAS Y MICRO NANOTECNOLOGÍA Y RED DE COMPUTACIÓN

Investigadores participantes RNMN:

Dr. Javier Solorza Feria, Dr. José Alberto Andraca Adame

Investigadores participantes REDCOM:

Dra. Aleyda Reséndiz Vázquez

Unidades Académicas y Centros participantes:

CEPROBI, UPIIH y CIC

Proyecto 8: “Sistema de internet de las cosas para el monitoreo y análisis inteligente de parámetros ambientales que inciden en el cambio climático”

REDES: NANOCIENCIAS Y MICRO NANOTECNOLOGÍA Y RED DE EXPERTOS EN ROBÓTICA Y MECATRÓNICA

Investigadores participantes RNMN:

Dr. Abelardo Flores

Investigadores participantes REDCOM:

Dr. Ponciano Escamilla Ambrosio

Investigadores participantes RERYM:

Dr. Floriberto Ortiz

Unidades Académicas y Centros participantes:

CMP+L, CIC

PROYECTOS E INFRAESTRUCTURA DE LOS MIEMBROS DE LA RED DE NANOCIENCIAS Y MICRO-NANOTECNOLOGÍA DEL IPN.

Presentado por cada representante de nodo en las diferentes reuniones mensuales de la RNMN

FORTALEZAS EN INFRAESTRUCTURA DE LA RNMN

CENTRO DE NANOCIENCIAS Y MICRO NANOTECNOLOGIAS

Elaborado por: Dr. Norberto Hernández Como

Los laboratorios del CNMN ofrecerán servicios de caracterización y fabricación de materiales y dispositivos de naturaleza y funciones principalmente relacionados con los campos de las nanociencias y micro-nanotecnologías

El personal de los laboratorios ofrece servicios de alto nivel en la asesoría y operación de equipos de última tecnología, y supervisa el buen funcionamiento de las instalaciones a su cargo.

Asimismo, en el CNMN se fomentan las labores de vinculación con entidades externas, promoviendo convenios de colaboración, proyectos de infraestructura, proyectos vinculados, entre otros.

El CNMN constituye un tipo de centro innovador dentro de las estructuras tradicionales de los centros de investigación del Instituto.

Es un Centro en el que se concentra equipo científico de alta tecnología, con personal científico y técnico capacitado para obtener el máximo aprovechamiento del equipo y que da servicio a la comunidad científica del Instituto, y en particular, a los miembros de la Red de Nanociencias y Micro-Nanotecnologías, la cual está constituida por alrededor de 125 investigadores provenientes de diferentes unidades académicas.

Tiene el reconocimiento de “Laboratorio Nacional Multidisciplinario de caracterización de Materiales y Nanoestructuras” (desde Octubre de 2009)

Infraestructura de laboratorios y Equipos

► Espectroscopia Micro-Raman, Confocal y FTIR

Identificación de sustancias mediante la respuesta vibracional de enlaces moleculares. Análisis puntual o Mapeos (2D)

► Microscopia Confocal de Barrido Laser

Obtención de imágenes de fluorescencia en 2D, 3D y series de tiempo real con el objeto de obtener información estructural y localización de compuestos fluorescentes de aplicación en el área Medico-Biológicas y de los Materiales.

► Difracción de Rayos X

Determinación en forma cualitativa y cuantitativa de compuestos cristalinos (fases), así como las características (espesores, parámetros de red cristalina) de películas delgadas.

► **Preparación de Muestras**

Laboratorio que se encuentra destinado para el acondicionamiento de materiales orgánicos que posteriormente serán destinados a las diversas áreas de caracterización del CNMN.

► **Espectrometría de Masas**

En proceso de acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) Análisis de PM de compuestos pequeños en forma directa o acoplado de UHPLC.

Análisis de proteínas y péptidos.

Análisis de polímeros en forma directa o por permeación en gel.

Análisis de mezcla de productos naturales.

► **Elipsometría Espectrofotométrica**

Determinación de propiedades ópticas de materiales, así como la obtención de espesores de mono capas y multicapas de películas delgadas.

► **XPS**

Proporciona información cualitativa de los estados de oxidación de las capas externas de un sólido.

► **Microscopía Electrónica de Barrido de Alta Resolución y Difracción de Electrones Retro Dispersados**

Información topográfica, composicional y de las orientaciones cristalográficas.

► **Microscopía Electrónica de Transmisión y Barrido de Alta Resolución**

Información estructural y composicional hasta escala atómica.

► **Microscopía Electrónica de Transmisión para Aplicaciones Biológicas**

Información Estructural de materiales orgánicos en condiciones criogénicas.

► **Microscopia de Fuerza Atomica y Nanoindentador**

Obtención de imágenes topográficas (aire y líquido).

Determinación de propiedades Mecánicas.

► **Microscopía Electrónica de Barrido con Haz de Iones**

Proporciona información topográfica, composicional, de las superficies de materiales orgánicos e inorgánicos.

Preparación de muestras para TEM y micro maquinados.

► **Resonancia Magnética Nuclear (RMN)**

Espectrómetro de 400 MHz con sondas para análisis de muestras líquidas y sólidas y un espectrómetro de 750 MHz para analizar muestras líquidas, semisólidas y sólidas con sonda fría para analizar muestras orgánicas de origen biológico sintético, nano materiales, macromoléculas, péptidos, proteínas, análisis conformacional, química farmacéutica y en muestras del orden de micromoles.

Obtención de espectros 1D de ^1H , ^{13}C , ^{19}F o ^{31}P , 2D COSY, TOCSY, HSQC y HMBC.

MANEJO Y EQUIPOS IMPLEMENTADOS EN LOS CUARTOS LIMPIOS DEL CNMN

► Sistema de Alineación de Mascarillas

Desarrollo de Micro y Nanoestructuras, Microcanales y Sensores de Presión.

► Depósito de películas Delgadas en Alto Vacío (Sputtering)

Deposición de Películas Delgadas (nanométricas) de Materiales Conductores y Semiconductores.

► Ataque Reactivo por Iones (RIE)

Maquinado para la fabricación de Micro y Nanosistemas Electromecánicos.

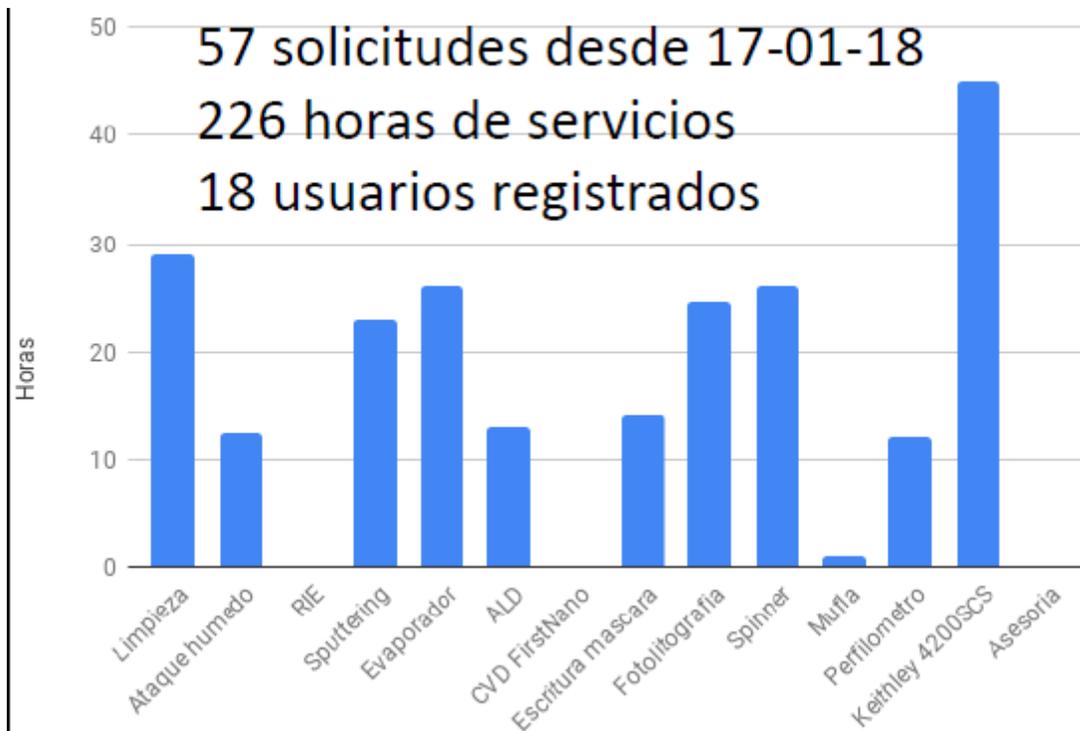
Desarrollo de microcanales y obtención de microestructuras de investigación científica y Desarrollo Tecnológico.

► Escáner de Microarreglos

Mide la Intensidad de Fluorescencia de los Ácidos Nucleicos (ADN o ARN) marcados que se unen al micro arreglo.

Servicios L μ NT del CNMN

- Asesoría y presupuesto de los servicios
- Formato de registro de usuario
- Solicitud de servicio



Desarrollo de Proyectos por LμNT del CNMN

#292739 Desarrollo de un giroscopio basado en tecnología MENS para su implementación en plataformas aeroespaciales. Fondo Sectorial de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en actividades Espaciales AEM-CONACYT 2017.

#1703. Sensores de presión poliméricos con transducción capacitiva. Proyectos Multidisciplinarios y Transdisciplinarios de Investigación y Desarrollo Tecnológico 2015.

#240103. Fabricación y optimización de dispositivos y circuitos electrónicos flexibles para el estudio de su fiabilidad bajo diversas formas de estrés mecánico y eléctrico. Convocatoria de investigación científica básica 2014.

Diversos proyectos SIP individuales cada año.

Cursos de propósito específico

- Fabricación y caracterización de dispositivos de película delgada (2018)
- Fabricación de micro dispositivos (2014, 2015, 2018)
- Fabricación de Diodos (2014, 2015)

Fabricación de dispositivos

Dispositivo	Horas*	Máscaras
-------------	--------	----------

Sensores de gas	26	3
-----------------	----	---



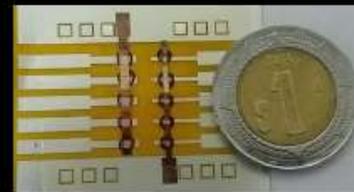
Transistor	35	2
------------	----	---



Capacitor	25	1
-----------	----	---



Diodo	50	4
-------	----	---



*Incluye horas de escritura de máscaras

INFORMACIÓN DEL NODO ESFM DE LA RED DE NANOCIENCIAS Y MICRO NANOTECNOLOGÍAS

Elaborado por Dra. Elvia Díaz Valdés

REGISTRO	PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	RESULTADOS PRINCIPALES	INVESTIGADORES
1912	Dispositivos basados en carbono nanoestructurado para el aprovechamiento de energías renovables Prototipos de electrónica flexible fotovoltaica y electroluminiscente acoplados para iluminación sustentable en edificios casa-habitación	Nanoestructuras de carbono Materiales compuestos con nanoestructuras de carbono	Síntesis y caracterización de nanopartículas de carbono Compuestos de grafito con nanopartículas de hierro y plata Compósitos de Silicona con hojuelas de grafeno	Dr. Jaime Ortiz López Dra. Gabriela L. Rueda Morales Dr. Gerardo Ortega Cervantez • Colaboradores: Dr. Hugo Martínez Gutiérrez Dr. José Bruno Rojas Trigos Dr. Juan Jesús Vivas Castro • Alumnos: M en C. José Alfredo Soriano Ortiz; Giuseppe Omar Hernández Aquino; Rubí Anyra Ramos Ozuna; Ignacio Palos Reynoso; Gabriela Bobadilla Barrón

REGISTRO	PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	RESULTADOS PRINCIPALES	INVESTIGADORES
20182016 20180214	Procesamiento de materiales compuestos nanoestructurados Caracterización de las propiedades físicas, morfológicas y microestructurales de cordones de soldadura por	Materiales superconductores nanoestructurados Nanoestructuras de carbono	Modificación y mejoramiento de propiedades eléctricas y mecánicas.	Dra. Elvia Díaz Valdés • Colaboradores: Dra. Concepción Mejía García Dra. Ana María Paniagua Mercado Dr. Gerardo S. Contreras Puente • Alumnos:

REGISTRO	PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	RESULTADOS PRINCIPALES	INVESTIGADORES
20180695 Colaborador de proyecto CONACyT	Síntesis y/o caracterización de materiales catalíticos, biomédicos y nanoaleados Estudio de propiedades optoelectrónicas en sistemas nanoestructurados mediante microscopía electrónica STEM-EELS en un microscopio analítico con resolución atómica	Nanoestructuras y Materiales Nanoestructurados Modificación de Materiales bajo Irradiación (electrones, protones, iones pesados, neutrones y partículas neutras en general) Materiales Catalíticos Física de Superficies Rugosidad Superficial y Dimensión Fractal Defectos en Sólidos	Síntesis de nanopartículas metálicas y bimetálicas para estudios básicos y con aplicaciones en convertidores catalíticos, remediación de aguas, radioterapia. Estudios básicos de defectos por irradiación en aleaciones y cerámicos. Estudios fundamentales de crecimiento de óxidos, rugosidad y dimensión fractal de superficies.	Dr. Arturo García Bórquez • Colaboradores: Dr. Israel Guzmán Castañeda (ESIQIE); • Dr. Mario Moranchel y Rodríguez (ESFM); • Dr. Carlos Camacho Olguín (UPVM); • Dra. Naria Flores Fuentes (ESIME-T); • Dra. Ana Ma. Paniagua (ESFM); Dra. Tatyana Kryshtab (ESFM); Dr. José Manuel Tejero Andrade (ITV); • Dra. Judith Tanori Córdova (UNISON); • Dr. Raúl Borja Urby (CNMN). • Alumnos: Abel Jimenez Jimenez (Doctorado); Johnatan Gustavo Peña Ramírez (Licenciatura).
	SAW con nanopartículas de óxido de silicio, de aluminio y de manganeso			Ismael Martínez Ramírez (Doctorado); Trinidad Molina Mil (Maestría); Diego Espinosa Zamora (Maestría) Néstor Bartolo Herrera (Maestría) Magdalena Georgina de Jesús Anastasio (Licenciatura)

				María Ignacia Ramírez Lara (Licenciatura)
--	--	--	--	---

REGISTRO	PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	RESULTADOS PRINCIPALES	INVESTIGADORES
Proyecto Multidisciplinario Registro: 20180375	Combustibles Solares: Desarrollo de Materiales Abundantes y Heteroestructuras para Dispositivos de Conversión de Energía Solar. Módulo: Materiales y Dispositivos para Generación de Combustibles Solares	Combustibles solares: dispositivos y materiales. Caracterización de Materiales por Microscopía Electrónica	Entre 2012 y 2017, 55 publicaciones.	Dr. Hector Alfredo Calderon Benavides • Colaboradores Dr. Jorge Chanona (ENCB-IPN); Dr. Francisco C. Robles Hernández (U. Houston); C. Kisielowski (NCEM, Berkeley National Laboratory, Berkeley CA, USA). • Alumnos Juan Ernesto Neri (Doctorado); David Levi Quiroz Aguilera (Doctorado)

REGISTRO	PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	RESULTADOS PRINCIPALES	INVESTIGADORES
-----------------	-----------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	-----------------------

20180374	Estudio de semiconductores semitransparentes tipo-p como contactos óhmicos y sus potenciales aplicaciones en dispositivos opto-electrónicos	Micro- y nanoestructuras semiconductoras con propiedades ópticas y eléctricas para aplicaciones como contactos óhmicos	Celdas solares semitransparentes para aplicación como ventanas de transparencia óptica adecuada para edificios.	<p>Dr. Gerardo S. Contreras Puente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colaboradores Dr. Daniel Jiménez Olarte; Dra. Elvia Díaz Valdés; Dra. María de los Angeles Hernández Pérez; Dr. Jorge Ricardo Aguilar Hernández • Alumnos <p>Karla Gutiérrez Zayas Bazán (Doctorado); Patricia Gutiérrez Zayas Bazán (Doctorado); Erika Janette Romero Ibarra (Licenciatura); Ana María Salomón Preciado (Doctorado)</p>
----------	---	--	---	---

EQUIPOS PARA LA SÍNTESIS DE MATERIALES

- • Sistema de síntesis de nanoestructuras de carbono por arco eléctrico, vía microondas, CVD y depósito químico pirolítico con nebulización ultrasónica.
- • Sistema de depósito por spin-coating
- • Sistema de vapor en espacio cerrado (CSVT)
- • Sistema de evaporación para el depósito de contactos eléctricos metálicos
- • Sistema de evaporación por pulverización catódica reactiva (Sputtering)
- • Sistema de depósito por ablación láser de alta intensidad
- • Sistema de depósito Vapor-Líquido-Sólido

INFRAESTRUCTURA EQUIPO AUXILIAR

- Evaporadoras
- Mufflas
- Molino planetario
- Microscopios metalográficos
- Baños de ultrasonido
- Punta ultrasónica
- Centrífugas
- Parrillas con agitación magnética
- Grabador láser
- Hornos de tubo con atmósfera controlada y control de temperatura hasta 1200°C
- Equipos básicos para preparación de muestras para SEM y TEM:
- Recubrimientos (C, Au, Pt)
- Minitroquelador para disco de 3 mm de diámetro
- Pulidor de precisión micrométrica
- Electropulido de doble jet
- Cortador ultrasónico para muestras frágiles
- Desvastador cóncavo de precisión
- Aditamentos para preparación en sección transversal
- Cajas de guantes
- Molinos de aleado mecánico

EQUIPO DE CARACTERIZACIÓN

- Microscopio de Fuerza Atómica (AFM)
- Microscopio Electrónico de Barrido Sirion XL30 con filamento
- de emisión de campo
- Calorímetro AC para bajas temperaturas
- Espectrofotómetro UV-VIS
- Espectrofotómetro Infrarrojo por transformada de Fourier (FTIR)
- Espectrómetro de Absorción Atómica
- Espectrómetros Raman y de fotoluminiscencia
- Espectrofluorímetro
- Espectrómetro de Resonancia Paramagnética Electrónica
- Sistema de medición de resistencia en función de la temperatura, por el método de las cuatro puntas, en el rango de $T_{amb} - 45$ K
- Difractómetro de rayos X

LABORATORIOS DE CARACTERIZACIÓN DE NANOMATERIALES

UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE BIOTECNOLOGIA (UPIBI IPN)

LABORATORIO DE TÉCNICAS FOTOTÉRMICAS

Dr. JOSE ABRAHAM BALDERAS LOPEZ

EQUIPO DISPONIBLE

***AMPLIFICADOR LOCK-IN (DOS)**

***TRES FUENTES DE CORRIENTE PARA DIODOS LÁSER (200 mA y 500 mA)**

***MONITOR DE TERMOPAR (16 CANALES)**

***LÁSERES DE DIODO A VARIAS LONGITUDES DE ONDA EN INFRARROJO CERCANO Y VISIBLE**

***ESPECTROMETROS MANUALES (DOS)**

***BALANZA ANALÍTICA**

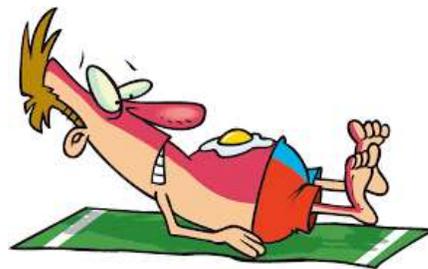
ACCESO A

***EQUIPO DE ELECTROFORESIS CAPILAR**

***HPLC**



Fenómenos Fototérmicos: Fenómenos físicos en los cuales la absorción de radiación da lugar a generación de calor



A través de las técnicas fototérmicas se envía radiación en forma controlada y se estudian (modelan) los efectos y se estudian las propiedades térmicas de los materiales a escala micro y nanométrica.

Los materiales absorben radiación de acuerdo a sus propiedades ópticas y dependiendo de su composición química o estructural.



Los efectos dependen de la manera en que se hace incidir la radiación y también de las propiedades físicas del material:

PROPIEDADES TÉRMICAS Y ELÁSTICAS



PROYECTOS REALIZADOS POR EL LABORATORIO DE PROPIEDADES FOTOTÉRMICAS

DETERMINACIÓN DE ESPECTROSCOPIAS FOTOTÉRMICAS

■ MEDICIÓN DE PROPIEDADES TÉRMICAS DE NANOMATERIALES

Difusividad térmica, efusividad térmica, conductividad térmica, calor específico

■ MEDICIÓN DE PROPIEDADES ÓPTICAS

Coeficiente de absorción óptico

■ ANÁLISIS CUANTITATIVO

El análisis cuantitativo, se determina en muestras sólidas y líquidas las propiedades térmicas de micro y nanomateriales.

TÉCNICAS FOTOTÉRMICAS Y SUS APLICACIONES MÉDICAS

1. ANALISIS CLÍNICO NO INVASIVO
2. TERAPIAS FOTOTÉRMICAS
3. IMÁGENES FOTOTÉRMICAS
4. TOMOGRAFÍAS FOTOACÚSTICAS
5. CITOMETRÍA DE FLUJO FOTOACÚSTICA

ANÁLISIS CLÍNICO NO INVASIVO

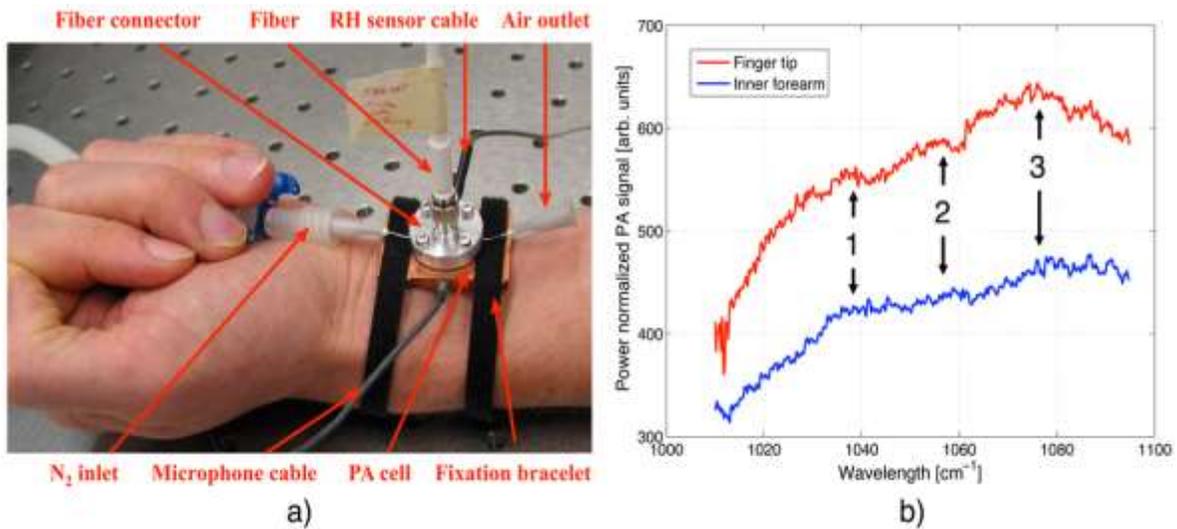
Cuantificación no invasiva de Glucosa

SE TIENEN DOS ESTRATEGIAS

- Se pueden llevar a cabo en fluidos fisiológicos: saliva o el sudor utilizando sensores amperométricos a través de reacciones enzimáticas (glucosa oxidasa):

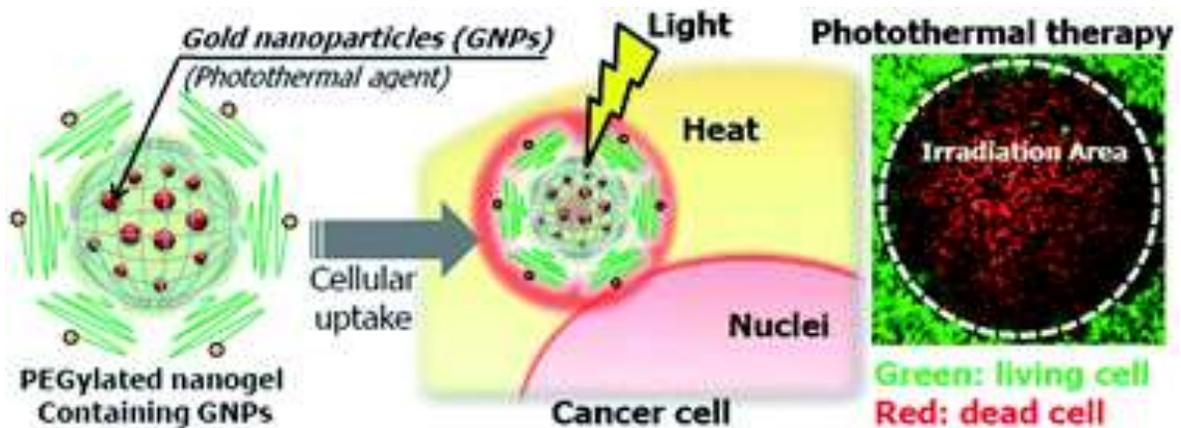
Establecer la equivalencia entre la glucosa medida en el fluido de interés y la correspondiente a la del torrente sanguíneo.

- Mediciones de glucosa en piel o sangre utilizando las propiedades ópticas de la glucosa. VENTANA TERAPÉUTICA: 600 nm a 1200 nm



TERAPIAS FOTOTÉRMICAS

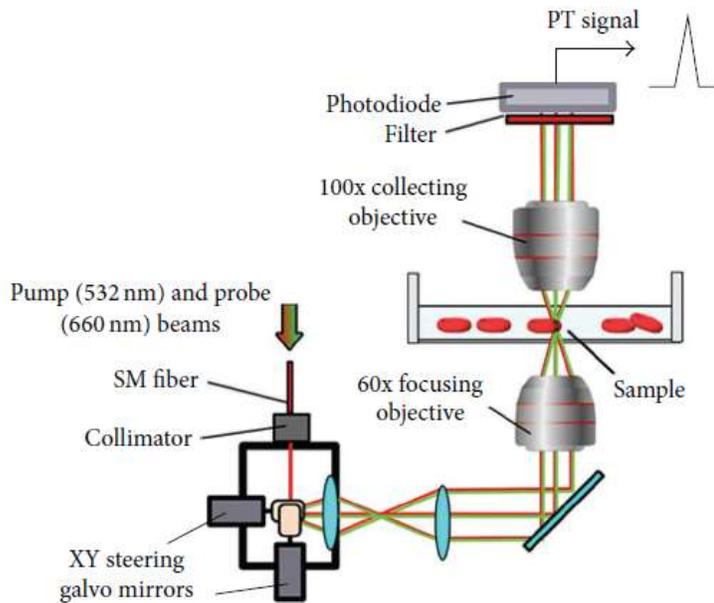
Tratamientos contra cáncer



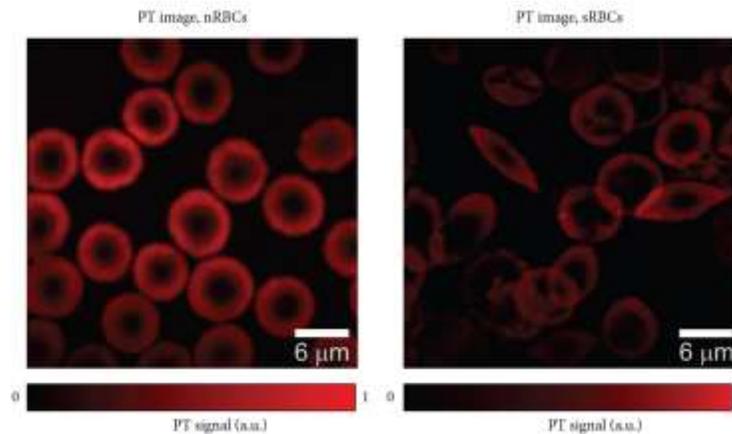
Síntesis de nanopartículas metálicas “sintonizadas” a radiación en la ventana terapéutica

Métodos de “direccionamiento” hacia las células cancerosas

IMÁGENES FOTOTÉRMICAS



TÉCNICAS DE LENTE TÉRMICA

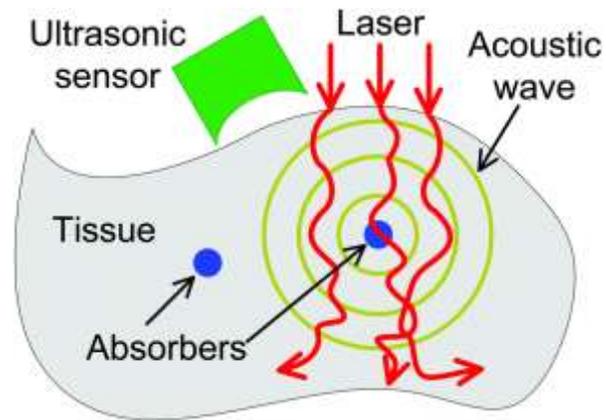


IMÁGENES FOTOTÉRMICAS: Glóbulos rojos sanos y dañados. A una longitud de onda $\lambda=532$ nm, Diámetro del haz=0.5 micras

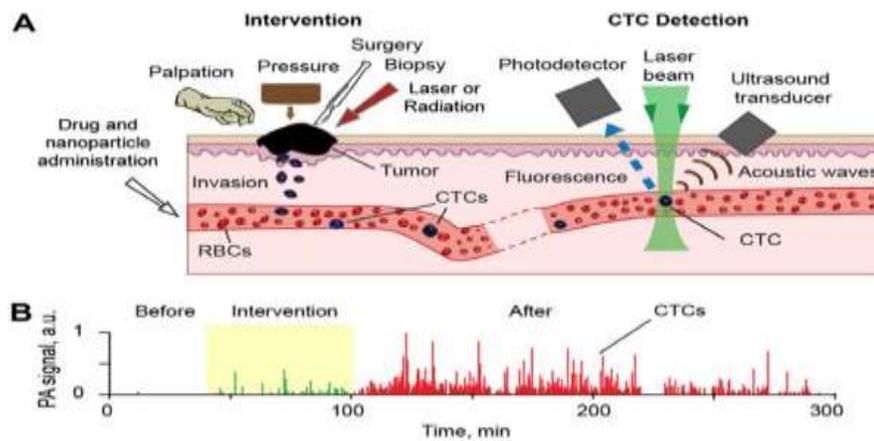
TOMOGRFÍA FOTOACÚSTICA

Se envía radiación pulsada a un tejido para generar ondas acústicas que son detectadas por un transductor ultrasónico para generar una imagen del tejido bajo estudio.

CITOMETRÍA DE FLUJO FOTOACÚSTICA



Se envía radiación pulsada de longitud de onda apropiada al torrente sanguíneo. La radiación absorbida por las células blanco generan ondas acústicas que son detectadas por un transductor ultrasónico.



CIITEC – AZCAPOTZALCO (MÉXICO D.F.)

Nodo de Nanotecnología

Dr. Ricardo Cuenca Alvares

TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN

- **Potenciostato**
- **Cromatógrafo de gases (FID)**
- **Cámara de Flamabilidad Horizontal-FMVSS 302**
- **Calorímetro para muestras sólidas**
- **Cámara de Niebla Salina**
- **Cámara de Intemperismo Acelerado**
- **Microdurometro Wilson, modelo WH-1102 (dureza Vickers y Knoop)**
- **Prensa Universal / 30 ton**
- **Prensa Universal / 1000 ton**
- **Aparato de ultrasonido**
- **Aparato de emisión acústica**
- **Durómetros Vickers, Rockwell, Brinell**

TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y CONSOLIDACIÓN

- **Equipo de sinterizado / densificado / compactado de polvos por arco eléctrico SPS.**
- **Equipo de sinterizado / extruido / de polvos por arco eléctrico SPE.**
- **Sistema de rociado térmico en flama (Dos pistolas de rociado)**
- **MOCVD sistema de depositación**
- **Dispositivo Dip-Coating**
- **Molino de polvos horizontal de alta energía**
- **Molino de polvos horizontal de baja energía**
- **Molino vibratorio**
- **Reactores de Mecanofusión**
- **Equipo de arenado (sandblast)**

TALLER

1 máquina CNC

•2 Tornos Universales AHMSA con caja Norton con engranes intercambiables.

- 2 Tornos paralelos con caja Norton de tren de engranes.
- 2 Cortadoras de sierra
- 2 Dobladoras
- 1 Pantógrafo
- 1 Perforadora
- 2 unidades de soldadura: autógena y de arco eléctrico
- 1 Máquina fresadora
- 2 Taladros de pie
- 1 Máquina troquel

CENTRO DE INVESTIGACION EN COMPUTACIÓN
INFRAESTRUCTURA NODO CIC

Laboratorio de Microtecnología y Sistemas Embebidos

Elaborado por: Dr. Héctor Báez Medina

**LABORATORIO DE MICROTECNOLOGÍA Y SISTEMAS EMBEBIDOS
(MICROSE) LINEAS DE INVESTIGACIÓN:**

- **High Performance Computer Architecture** • *Innovative Computer Architecture Custom Design (Lagarto Project) • Reconfigurable Logic Systems*
- **High Performance Computing** • *Internet of Things (IoT) • Smart Algorithms • Communication Protocols • Embedded Systems*
- **Micro and Nanotechnology** • *MEMS Sensor and Actuators • BioMEMS • Energy Harvesting Systems • Synthesis and Characterization of Nanomaterials*
- **VLSI Integrated Circuit Design** • *Analog and Mixed-Signal Circuits for Signal Conditioning • Energy Harvesting Radio-Frequency Circuits • Neuromorphic Chips • Reservoir Computing*

EL GRUPO

Dr. Marco Ramírez

Dr. Herón Molina

Dr. Víctor Ponce

Dr. Héctor Báez

Dr. Oscar Súchil

Dr. Adrián Martínez

PROYECTOS DE IMPACTO

Establecimiento de un Proceso (Propio y Estándar) de Microfabricación para Tecnologías MEMS en el IPN.

I+D+i en Dispositivos MEMS



Micro-Nanoestructuras Escultóricas Sebastinas en el CIC del IPN

Convenio de Colaboración Fundación Sebastian AC y CIC-IPN

El proyecto a desarrollar tiene como finalidad, en primera instancia, la creación de 10 Nano Estructuras Escultóricas, con nombre, serie, y firma del escultor. En su construcción se emplearán técnicas de Micro y Nano-fabricación, mismas que se desarrollarán en las salas especializadas en el campo de la nanotecnología clase 100 y 10,000 del IPN. Para la elaboración de esta obra inédita, única en su género, se requiere una serie de cualidades extraordinarias, de habilidades y conocimiento de carácter científico, tecnológico, artístico y cultural, combinación que surge del trabajo en equipo de investigadores del CIC-IPN, de la Red de Nanociencia y Micro-Nanotecnología del IPN y el lenguaje escultórico de Sebastian.

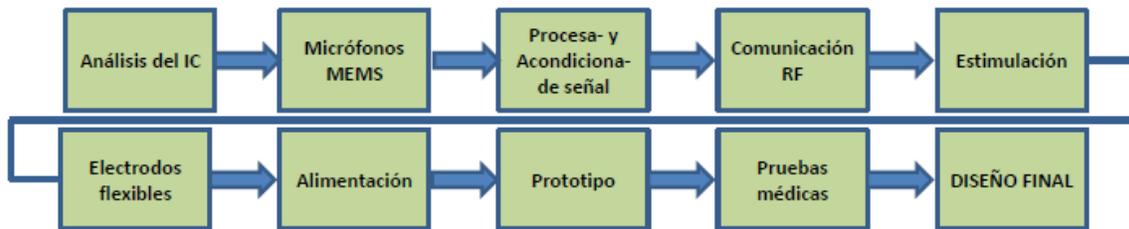
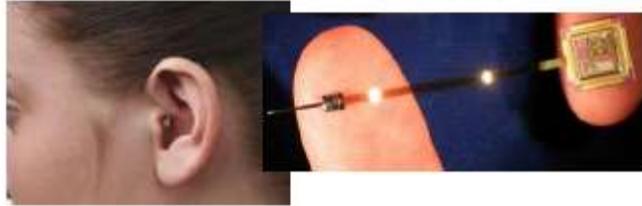
Las microestructuras serán fabricadas utilizando la tecnología de micromaquinado superficial, utilizada para la fabricación de Sistemas MicroElectroMecánicos (MEMS), la cual consiste en un depósito, grabado y remoción selectiva y secuencial de capas con un espesor de 1 a 2 micrómetros cada una.

Desarrollo de Dispositivos MEMS y CMOS para su Aplicación en Implantes Cocleares

OBJETIVO: Obtener un sistema implantable para la atención y tratamiento de la hipoacusia, que integre todas las etapas con tecnología moderna y miniaturizada.

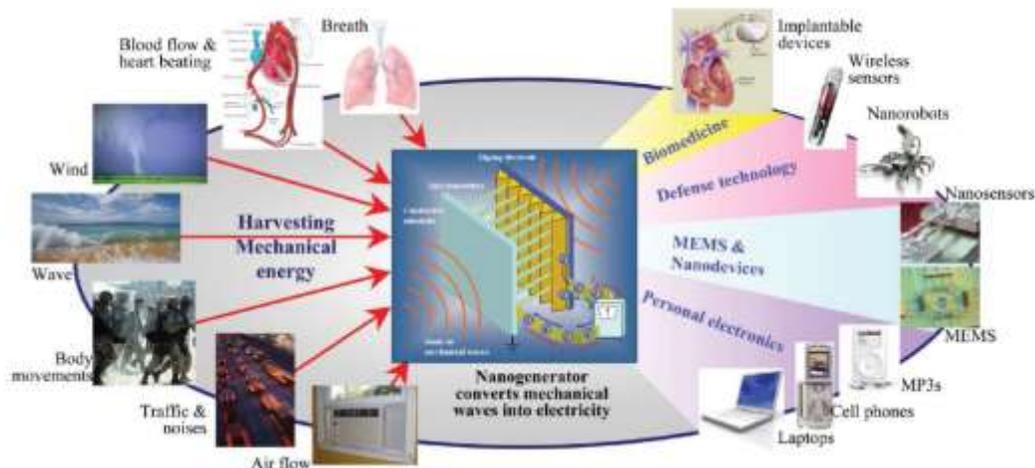
Etapas de un IC comercial:

- Micrófonos.
- Procesador del habla (señales).
- Transmisor.
- Receptor / Estimulador.
- Arreglo de electrodos (flexibles)



Desarrollo de Dispositivos Cosechadores de Energía Mecánica por Efectos Tribo y Piezoeléctrico

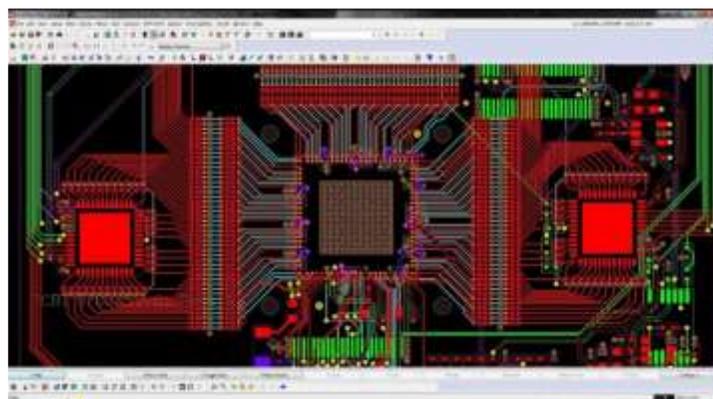
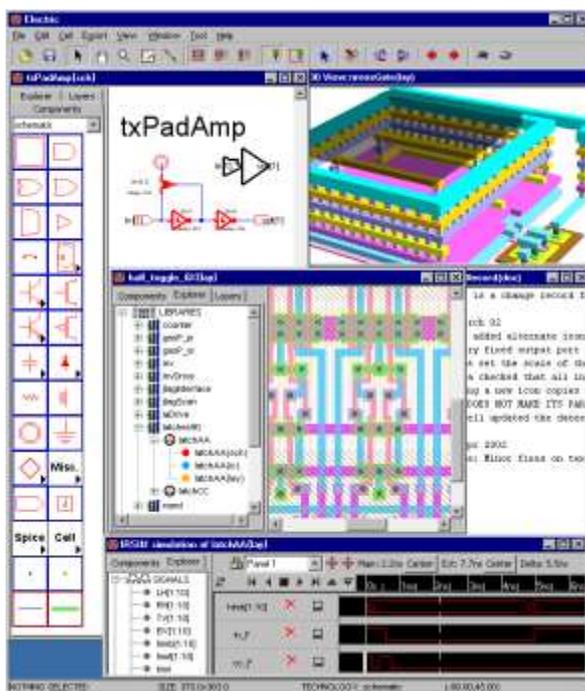
Objetivo: Diseño y fabricación de cosechadores de energía mecánica para aplicaciones en microsistemas autoalimentados o autónomos, utilizando como principios de operación el efecto piezoeléctrico y estrategia el energy harvesting.



Desarrollo de Dispositivos Cosechadores de Energía Mecánica por Efectos Tribo y Piezoeléctrico



INFRAESTRUCTURA EN SOFTWARE



INFRAESTRUCTURA EN HARDWARE

LAB. DE CARACTERIZACIÓN (MICROSE CIC)

Estación de puntas con mesa antivibratoria. Analizador de parámetros de semiconductores B1500A. Analizador de impedancias E4990A. Analizador de redes E5071C. Osciloscopio Digital de Dominio Mixto DSOS104A. Osciloscopio Digital de Dominio Mixto MSOX6004A. Medidor de Inductancia Capacitancia y Resistencia de Precisión E4980A. Generador de funciones arbitrarias 33622A. Entre otros.



LAB. DE MICROMAQUINADO (MICROSE CIC)



ProtoMat S63
Prototipado de PCBs

Big Smarkey 200F
Micromaquinado Láser
20 μ m

SIF-B2030
Micromaquinado Láser
20 μ m

EQUIPO PARA LITOGRAFÍA POR HAZ DE ELECTRONES (Electron Beam Lithography, EBL)

Fabricante: RAI TH GmbH Germany. Modelo: PIONEER. Ultra high resolution Electron Beam Lithography (EBL) and Scanning Electron Microscope (SEM) imaging in one tool.

Filament type Schottky-TFE

< 20 nm (resolution)

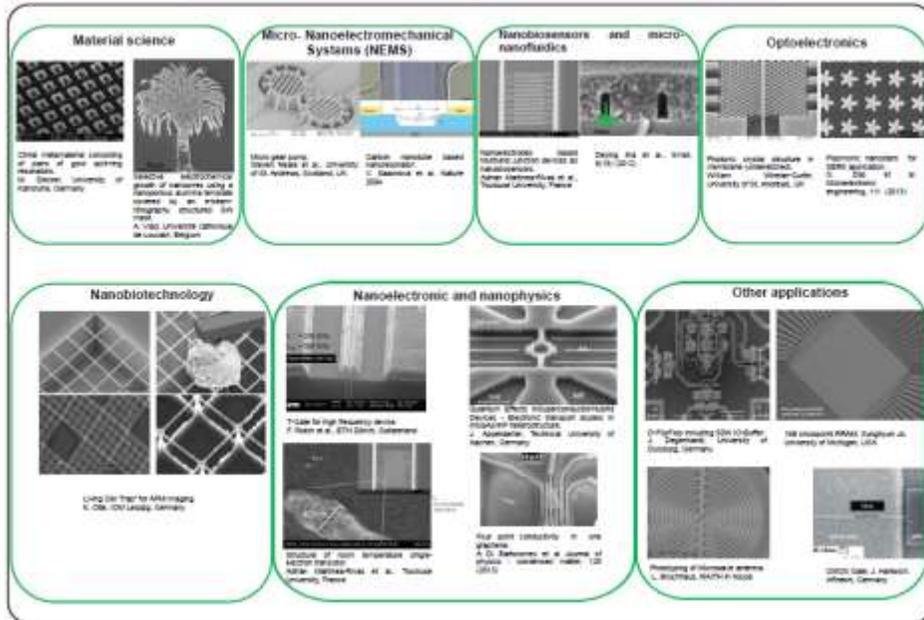
Full rotation and tilt

2" wafer full travel

Large Z travel

Inlens SE detector

Aplicaciones del EBL



CLÚSTER DE SUPERCÓMPUTO (80 Teraflops)



LABORATORIO DE DESARROLLO DE PROTOTIPOS DE HARDWARE

Es un sistema de fabricación de tarjetas electrónicas para aplicaciones dirigidas a la creación de prototipos de circuitos electrónicos. El sistema se compone de tres módulos o etapas para el procesamiento de las placas de circuitos impresos. I)

I). Maquina empastadora.

II) Maquina Pick and Place.

III) Horno de reflujo.

ÁREAS DE INTERÉS

- Micro and Nanotechnology
- MEMS Sensor and Actuators
- BioMEMS
- Energy Harvesting Systems
- Synthesis and Characterization of Nanomaterials
- VLSI Integrated Circuit Design
- Analog and Mixed-Signal Circuits for Signal Conditioning
- Energy Harvesting Radio-Frequency Circuits
- Neuromorphic Chips
- Reservoir Computing

Elaborado por: Dr. Abelardo I. Flores Vela

El equipo que se describe es utilizado en los laboratorios del CMP+L:

Que comprende los laboratorios en donde en varios procesos se emplea la nanotecnología.

- **Laboratorio de Investigación**
- **Laboratorio Ambiental**
- **Laboratorio Nacional para el Desarrollo y Aseguramiento de la Calidad de Biocombustibles.**

CATÁLOGO DE EQUIPOS

Índice

1. Analizador automático de punto de nube, fluidez y obstrucción del filtro en frío, Marca Anto Paar, Modelo Callisto 100
2. Analizador de la estabilidad de oxidación, Marca Anto Paar, Modelo PetroOxy
3. Analizador de punto de inflamación de copa cerrada Marca Anto Paar, Modelo PENSKY-MARTENS, PM6
4. Analizador Térmico Simultaneo, Marca Perkin Elmer Modelo STA 6000
5. Controlador de Reactor, Marca PARR, Modelo 4848
6. Cromatógrafo iónico, Marca Metrohm, Modelo 930 Compact IC Flex
7. Cromatógrafo de gases Clarus 580, Marca Perkin Ekmer
8. Desionizador de agua, Marca Elix-3 Merck
9. Espectrómetro de Absorción Atómica, AAnalyst 200
10. Espectrofotómetro de infrarrojo por transformada de Fourier (FTIR), Marca Perkin Elmer Frontier.
11. Espectrofotómetro digital ultravioleta, Marca HACH, Modelo DR1900
12. Espectrofotómetro UV-VIS HACH5000
13. Espectrómetro de emisión óptica, Modelo OPTIMA 2100, Marca Perkin-Elmer
14. Horno profesional, Marca Nabertherm, Modelo LT 9/12
15. Medidor de oxígeno portátil, Marca YSI, Modelo 5010
16. Potenciostato galvanostato y analizador de impedancia, ModulabXM-Solartron
17. Potenciostato galvanostato con impedancia electroquímica, Modelo 302, Marca AUTOLAB
18. Reactor automatizado para biodiesel, Modelo Atlas, Marca SYRRIS
19. Reactor de alta presión y temperatura, Modelo 4848, Marca PARR
20. Reactor intermitente, Marca PARR
21. Reactor intermitente, Marca SYRRIS, Modelo ATLAS
22. Resonancia Magnética Nuclear, Modelo EFT-60, marca Anasazi Instruments, Inc
23. Sistema de Preparación de Muestras Asistido por Microondas, Marca Anton Paar, Multiwave 3000
24. Tensiómetro DCAT 15, Modelo DCAT 15, marca DATPHYSICS

25. Titulador automático, Modelo T5 Marca Metter Toledo

26. Viscosímetro y densímetro STABINGER Modelo SVM 3001, Marca Anton Paar

NODO DE RED CICATA LEGARIA

Laboratorio Nacional de Conversión y Almacenamiento de Energía (LNCAE)

En 2024 México necesita alcanzar una participación del 35% en energías limpias, esto implica tener una plataforma que permita promover desarrollos nacionales en el área de energía renovable para crear tecnologías y empresas nacionales que contribuyan con ese 35%. El Laboratorio Nacional de Conversión y Almacenamiento de Energía (LNCAE) es un laboratorio que integra los recursos humanos y la infraestructura a favor de la comunidad científica y tecnológica de México.

Teniendo la misión, de proporcionar soluciones integrales para los sectores industriales e institucionales a través de servicios especializados y ejecución de proyectos vinculados, promoviendo la generación de desarrollos tecnológicos y aplicaciones en el área de conversión y almacenamiento de energía.

Asimismo, capacitar a los recursos humanos, realizar investigaciones científicas, promover y participar en el desarrollo de estándares y métodos para los procesos de energía renovable y la sostenibilidad energética, a través de la generación de diferentes formas de propiedad industrial, con altos estándares de calidad a nivel nacional e internacional.

Estudiantes de pregrado y posgrado.

LNCAE está interesado en recibir estudiantes de maestría y doctorado para proyectos de tesis sobre energía renovable (consulte la sección Áreas de investigación). Aspirantes con formación básica como BSc o Eng. en Física, Química y áreas relacionadas serán bienvenidos. Detalles sobre el Programa de Posgrado y la Elegibilidad de los Estudiantes están disponibles en CICATA. Los estudiantes aceptados, nacionales y extranjeros, reciben apoyo económico de CONACyT a través de un programa de becas.

Convocatoria para Posiciones Postdoc y Sabáticas

Los estudiantes postdoctorales e investigadores en estancias sabáticas para trabajar en proyectos sobre energías renovables son bienvenidos (consulte la sección Áreas de investigación). CONACyT, el programa conjunto TWAS-CONACyT, el acuerdo CLAF-SECITI, la Unidad regional CLAF sobre energía renovable y otras agencias de financiamiento, proporcionan el apoyo financiero requerido para estas estancias de investigación.

Almacenamiento de energía



El laboratorio desarrolla estas temáticas de Conversión y Almacenamiento de Energía

Equipos del laboratorio

Equipos para la preparación de materiales

CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL

CARACTERIZACIÓN ESPECTROSCÓPICA

PROPIEDADES ELECTRICAS

ANALISIS QUIMICO

PROPIEDADES TERMICAS

PROPIEDADES MAGNETICAS

ADSORCIÓN DE GASES Y VAPORES

CARACTERIZACION DE SUPERFICIES

MODELADO COMPUTACIONAL

CARACTERIZACION ELECTROQUIMICA

CARACTERIZACIÓN DE LOS CATALIZADORES

Publicaciones del Grupo

La siguiente es una lista de publicaciones del Grupo de Investigación de la LNCAE.

2018 – 4 artículos JCR

2017 – 10 artículos JCR

2016 – 12 artículos JCR

2015 – 12 artículos JCR

Patentes

Cuatro patentes en proceso de revisión ante el IMPI

LABORATORIO DE BIOMATERIALES

PERSONAL DEL LABORATORIO

Dr. Eduardo San Martín Martínez

Dra. Mónica Rosalía Jaime Fonseca

Dr. Miguel Ángel Aguilar Méndez

Dra. Rocío Guadalupe Casañas Pimentel

Dra. Cinthya Nathaly Quiroz Reyes

Área de interés: Laboratorio de Biomateriales

1. Nanotecnología aplicada a alimentos, salud y agricultura.
2. Procesos e investigaciones en alimentos en general.
3. Desarrollos e investigación en Celulosa y Papel

EQUIPOS DE LABORATORIO Y APLICACIONES

LABORATORIOS DEL ÁREA DE BIOMATERIALES:

1. **LABORATORIO DE NANOTECNOLOGIA Y NANOMEDICINA**
2. **LABORATORIO DE CROMATOGRAFÍA Y ANÁLISIS QUÍMICO**
3. **LABORATORIO DE PROPIEDADES FÍSICAS DE BIOMATERIALES**
4. **LABORATORIO DE ALIMENTOS Y TECNOLOGÍA DE PROCESOS**
5. **LABORATORIO DE CELULOSA Y PAPEL**
1. **LABORATORIO DE NANOTECNOLOGIA Y NANOMEDICINA**

EQUIPO IVIS LUMINA SERIES III XRMS

APLICACIÓN: Estudios preclínicos *in vivo* en el desarrollo de enfermedades y su tratamiento, mediante el seguimiento de células y nanosistemas de liberación de fármacos. Evaluación por imagenología óptica con fluorescencia, bioluminiscencia y rayos X.

AREA DE INTERES: Desarrollo de nanomedicina. Farmacología, nanotecnología, biomateriales

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS: Se debe contar con un protocolo aprobado para la experimentación con animales, las pruebas luminiscentes requieren de una longitud de onda de excitación entre 415 nm – 760 nm y una longitud de onda de emisión entre 490 nm – 850 nm.

ANÁLISIS PRECLÍNICO IN VIVO: IMAGENOLÓGÍA POR IVIS LUMINA SERIES III XRMS

Infectious Disease

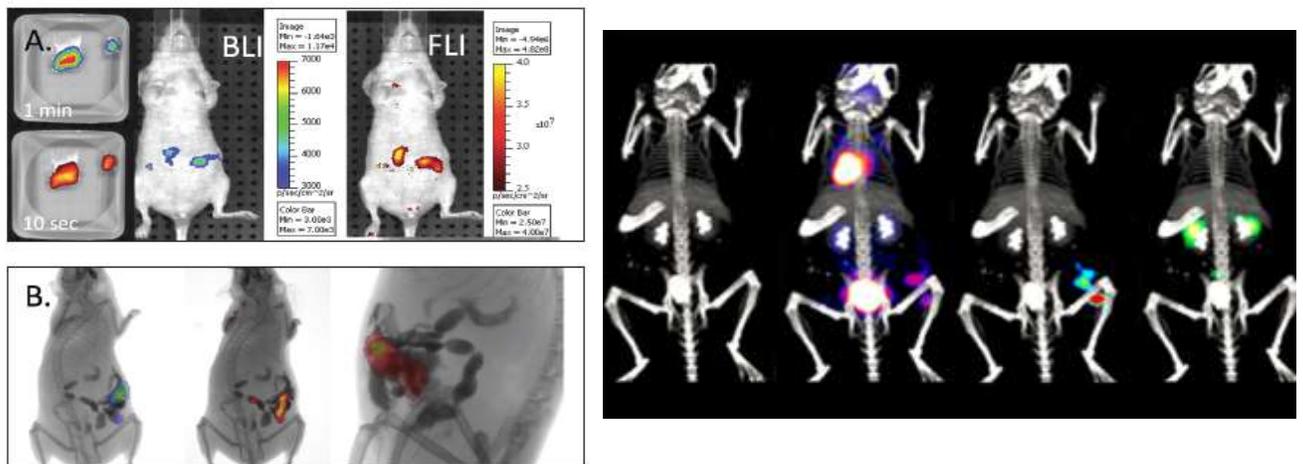


Figure 4. GI tract infection model was established by feeding contaminated peanut butter, which contained bioluminescence and fluorescence dually labeled *Salmonella typhimurium*. Bioluminescence and fluorescence (Ex605/Em660 nm) images were taken at 3 hours. A) At 5 hours, tri-modality imaging was performed and the overlaid images were shown B) The GI tract was highlighted due to the presence of barium sulfate (150 mg) in the peanut butter.

EQUIPO: CUARTO DE CULTIVO DE CÉLULAS EUCARIOTAS (ANIMALES)

APLICACIÓN: Evaluación de la actividad citotóxica y proliferativa de la muestra de interés en cultivo celular animal, determinación de inducción de apoptosis y estrés oxidativo mediante citometría de flujo

AREA DE INTERES: Farmacología, toxicología, nanotecnología, materiales, biotecnología y nanomedicina

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS: Las muestras deben ser estériles, se deben presentar secas en polvo o en solución con DMSO.

EQUIPO: Espectrofotómetro para microplacas Multiskan™ GO

APLICACIÓN: Espectrofotometría UV-Vis para análisis de ADN, ARN y proteínas; ensayos colorimétricos de viabilidad y proliferación celular; test de ELISA; ensayos cinéticos.

ÁREA DE INTERÉS: Nanotecnología, Farmacia, Nanomedicina, biotecnología, biología molecular, microbiología.

CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS: Se requiere bajo volumen de trabajo (100-300 µL por pozo), muestras sin disolventes orgánicos. Si la muestra presenta microorganismos, estos no deberán ser patógenos.

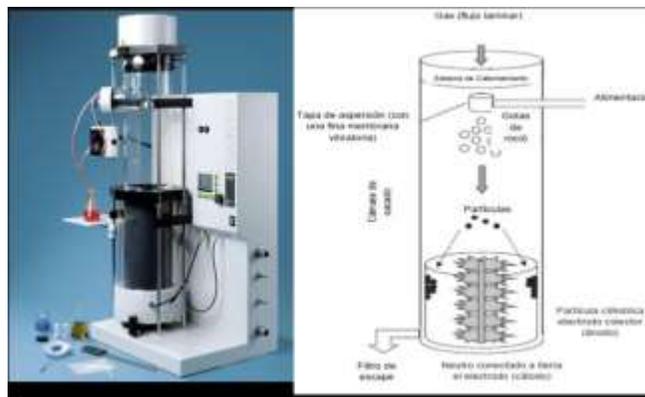
EQUIPO: Zetasizer nano ZS (Malver)

APLICACIÓN: Determinación de tamaño de nanopartículas en solución, Potencial Z (carga), peso molecular de proteínas

AREA DE INTERES: Farmacología, nanotecnología bio y materiales, polímeros y alimentos

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS Las muestras deben presentarse en soluciones acuosas, no deben presentar luminiscencia, el equipo puede detectar diámetros de 1nm a 10 000 nm.

NANOSECADOR POR SPRAY DRIER



APLICACIÓN: Formación de nanocápsulas o nano esferas poliméricas que incorporan fármacos, nutrientes alimenticios, nutrientes agrícolas, plaguicidas o herbicidas

ÁREA DE INTERÉS: Nanotecnología, Farmacia, Nanomedicina, Alimentos y agricultura, materiales y biomateriales, biotecnología.

CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS: Sólidas, semisólidas o pastosas, compatibles con los polímeros de encapsulación.

2. LABORATORIO DE CROMATOGRAFÍA Y ANÁLISIS QUÍMICO

EQUIPO: Cromatógrafo de columna (preparativo) FLASH - BUCHI

APLICACIÓN: Separación, mediante cromatografía en columna, de los componentes de una muestra para su posterior análisis, separación de fitofármacos, Cromatografía en columna, Intervalo de detección en UV-VIS e IR. Con colector de fracciones automático.

AREA DE INTERES: Alimentos, farmacología, biotecnología, nanotecnología y ambiental

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS: Conocimiento de la naturaleza química de sus componentes y la longitud de onda de la señal UV-Vis. Fraccionamiento de la muestra y separación en sus componentes.



CROMATOGRAFÍA HPLC - DAD

APLICACIÓN: Separación e identificación de los componentes de una muestra o metabolitos

AREA DE INTERES: Nanotecnología, nanomedicina, biotecnología, alimentos, farmacología y ambiental

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS Las muestras deben presentarse puras y liofilizadas.

EQUIPO LC-MS TOF (TIEMPO DE VUELO)

APLICACIÓN: Determinación de la relación masa/carga de un componente. El sistema proporciona análisis de masa precisos para una variedad de aplicaciones analíticas que incluyen el perfil, la identificación, la caracterización y la cuantificación de moléculas pequeñas y grandes. Junto con herramientas avanzadas de procesamiento de software de gran precisión, admite aplicaciones que incluyen el desarrollo de fármacos, la toxicología y el análisis de proteínas recombinantes.

AREA DE INTERES: Farmacología, biología, biotecnología, alimentos, ambiental

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS: La muestra debe ser pura, liofilizada, no debe presentar detergentes.



ESPECTROSCOPIA DE INFRARROJO FT-IR CON ATR

APLICACIÓN: Determinación del espectro IR de la muestra para su caracterización

AREA DE INTERES: Nanotecnología, Polímeros, alimentos, ambiental, farmacología, materiales y biotecnología

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS: Las muestras pueden presentarse en solución, gel, forma sólida en polvo.

EQUIPO: Espectrofotómetro UV - Vis

APLICACIÓN: Espectrofotometría UV-Vis para análisis de ADN, ARN y proteínas; ensayos cinéticos; cuantificación de azúcares reductores y moléculas cromóforas.

ÁREA DE INTERÉS: Nanotecnología, Farmacia, Nanomedicina, Materiales y biomateriales, biotecnología.

CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS: Sólidas, líquidas, semisólidas.

3. LABORATORIO DE PROPIEDADES FÍSICAS DE BIOMATERIALES

VISCOSÍMETRO RVA: EVALUACIÓN DE PRUEBAS REOLÓGICAS EN POLÍMEROS

APLICACIÓN: Determinar la viscosidad de polímeros naturales o modificados con rampa de calentamiento de 30 a 90°C

AREA DE INTERES: Polímeros naturales y modificados, alimentos, farmacia y biotecnología

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS: En polvo o suspensiones líquidas

EQUIPO: CALORÍMETRO DIFERENCIAL DE BARRIDO (DSC)

APLICACIÓN: Determinación de las propiedades térmicas de materiales y biomateriales. Transición de vítrea y temperatura de fusión, determinación del calor latente, y entalpia de fusión. Intervalo de trabajo de -70°C a 500°C

AREA DE INTERES: Nanotecnología, Farmacia, Nanomedicina, Materiales y biomateriales

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS: Solidas, semisólidas o pastosas



EQUIPO DE REOLOGIA: REÓMETRO ANTON PAAR

APLICACIÓN: Determinación de las propiedades reológicas de polímeros y biomateriales. Módulo de pérdida y módulo de almacenamiento de los biomateriales

AREA DE INTERES: Nanotecnología, Farmacia, Nanomedicina, Materiales y biomateriales

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS: Solidas, semisólidas o pastosas



EQUIPO: DETERMINACIÓN DE TEXTURA DE BIOMATERIALES. TEXTUROMETRO X2TI

APLICACIÓN: Determinación de las propiedades de textura de polímeros y biomateriales. Resistencia a la tensión, compresión, flexión y análisis de textura de alimentos en general

AREA DE INTERES: Nanofibras, Farmacia, Alimentos, Materiales y biomateriales

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS: Solidas, semisólidas o pastosas

MAQUINA UNIVERSAL: INSTRON

APLICACIÓN: Determinación de las propiedades mecánicas de polímeros sintéticos y naturales, biomateriales. Resistencia a la tensión, compresión y flexión en tres puntos. Celda de carga de 15Tn.

AREA DE INTERES: Materiales en general y biomateriales

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS: Solidas y semisólidas

4. LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS Y PROCESOS

EXTRUSOR DE ALIMENTOS Y POLÍMEROS DE SIMPLE TORNILLO

APLICACIÓN: Proceso de extrusión de polímeros naturales y sintéticos para la desarrollo de biopolímeros cocidos o modificados física o químicamente. Texturización de proteínas, modificación química de almidones. Procesos de nixtamalización rápida de maíz, Elaboración de productos de cereales texturizados (Snack, botanas y productos de cereales y tubérculos).

Plásticos biodegradables y modificación de plásticos sintéticos

Componentes fundamentales del extrusor: de fabricación nacional (CICATA-IPN), para la elaboración de harina de maíz nixtamalizado por extrusión. A) Sistema de alimentación; B) Dado o matriz; C) Cañón del extrusor; D) Tornillo extrusor; E) Control del extrusor; F) Motor del extrusor

AREA DE INTERES: Biopolímeros, Cereales, tubérculos y biomateriales en general. Plásticos biodegradables y modificados químicamente

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS: Solidas y semisólidas

PLANTA INDUSTRIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE HARINA DE MAÍZ Y MASA NIXTAMALIZADA POR ALTA PRESIÓN

Desarrollo de ingredientes y alimentos funcionales, a través del procesamiento de diversos productos agrícolas (cereales, frutos y hortalizas). Molienda preliminar y fina, descascarado, secado y deshidratado en estufa con vacío, tamizado de harinas y materia vegetal para separar diferentes tamaños de partícula.

Secadores al vacío de laboratorio y planta piloto

Equipos menores de laboratorio para tratamiento de muestras: centrifugación, evaporación, esterilización, incubación y agitación.

Extracción, síntesis y dispersión empleando ultrasonido, concentración y liofilización de muestras orgánicas e inorgánicas.

5. LABORATORIO DE CELULOSA Y PAPEL

Laboratorio de Papel y Celulosa

Desarrollo e investigación en aditivos para la industria del papel. Formación de hojas de celulosa y sus combinaciones, caracterización de las hojas en pruebas físicas.

Equipos para la elaboración de fibras de celulosa, formación y secado de Papel de Celulosa

APLICACIÓN: Desarrollo e investigación en celulosa para la formación de papel y cartón. Caracterización del papel en pruebas de físicas: Formación de hojas (Pila Holandesa), Desintegración de celulosa, Freeness, Dobleza, Rasgado, Explosión, Espesor, Tensión, Clasificación de fibras de pasta, Resistencia a la compresión en cajas de cartón corrugado

AREA DE INTERES: Celulosa, papel y pruebas con aditivos en la industria de papel.

CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS: Solidas, hojas de papel o cartón.

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN E IMPACTO DE LA RED RNMN

La mayoría de los métodos o estrategias de vinculación con el sector productivo, para las instituciones de investigación y desarrollo de tecnología en general no han funcionado o han sido insuficientes. Los pequeños logros de vinculación son muy escasos porque las empresas no han encontrado en las instituciones públicas quien atienda sus demandas en el tiempo y respuesta que ellas demandan.

Una estrategia que sea probado en este 10 encuentro en la red RNMN fue invitar a dos instituciones de salud IMSS e ISSSTE, que requieren soluciones a sus problemáticas de salud. Al igual que nosotros como IPN ellas reciben recursos del gobierno para realizar sus actividades de su misión en la salud, también ellas reciben partidas presupuestarias para realizar investigación para las diferentes problemáticas de salud.

Después de revisar la fortaleza en equipamiento de laboratorio científico de última generación que posee el IPN, encontramos que las investigaciones que el IMSS e ISSSTE desean y que no pueden realizarla por falta de estos equipos de investigación. Además no cuentan con los investigadores y técnicos especializados en el manejo de los equipos así como la experiencia en los conocimientos en las diversas áreas de las ciencias e ingeniería.

Se ha observado en este 10 encuentro una gran cantidad de proyectos que se pueden realizar entre ambas instituciones, lo que generaría resultados en desarrollos tecnológicos pertinentes y podrían resolver problemas de salud en muy corto plazo para algunas temáticas y otras a mayor tiempo de desarrollo.

Esta experiencia se puede ampliar con una relación institucional formal, donde se establezcan proyectos específicos bien programados de forma que en corto tiempo se puedan encontrar resultados exitosos, que favorezcan a ambas partes y objetivamente a los pacientes que podrían tener resueltos muchos padecimientos con nuestra participación científica.

Por otro lado esta experiencia se puede realizar con otras secretarías de gobierno, donde nuestros investigadores, investigarían sobre problemáticas reales y de gran impacto.

Referencias

Necochea M. Hugo. 2017. El fortalecimiento de las Redes de investigación en el IPN. Coordinación de Operación de Redes de Investigación y Posgrado. Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN