

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Acciones de formación de recursos humanos

Categoría: Actividad Académica

Descripción Breve: Diplomado en Medicina Aeroespacial

Fecha: 04/09/2015 Fecha Término: 04/12/2015

Diplomado organizado por el Centro de Desarrollo Aeroespacial en colaboración con el Instituto Nacional Mexicano de Medicina Aeroespacial y Ocupacional A.C; con registro otorgado por la Dirección de Educación Superior del Instituto, contó con 20 participantes inscritos y fue impartido en las instalaciones del Centro de Educación Continua, “Ing. Eugenio Méndez Docurro”.

El objetivo del Diplomado fue actualizar la formación de profesionales del área de la salud y ciencias relacionadas con la medicina aeroespacial, para el desarrollo de competencias que le permitan prevenir, evaluar, diagnosticar y tratar las alteraciones fisiológicas y patológicas que peculiarmente se presentan en el ser humano expuesto al entorno aeroespacial a fin de incrementar los índices de seguridad operacional.



Cartel de difusión del Diplomado en “Medicina Aeroespacial”



Inauguración del Diplomado en “Medicina Aeroespacial”

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Proyectos colaborativos de investigación

Categoría: Actividad de Investigación

Descripción Breve: Plataforma de validación numérico experimental de sistemas de conversión fotovoltaica para satélites pequeños

Fecha: 01/01/2015 **Fecha Término:** 31/12/2015

Denominación: Plataforma de validación numérico experimental de sistemas de conversión fotovoltaica para satélites pequeños en órbitas LEO Proyecto aprobado por la SIP con registro número 20150827; director del proyecto: M. en I. José Rodrigo Córdova Alarcón; Centro de Desarrollo Aeroespacial – Instituto Politécnico Nacional Belisario Domínguez 22, 06010, México, D.F.

Conclusiones: Se presentó la versión preliminar del subsistema de potencia para el CINSat-1, que es un nano-satélite cuyas especificaciones de diseño están apegadas al estándar CubeSat de tres unidades o 3U, y que se está desarrollando en el IPN.

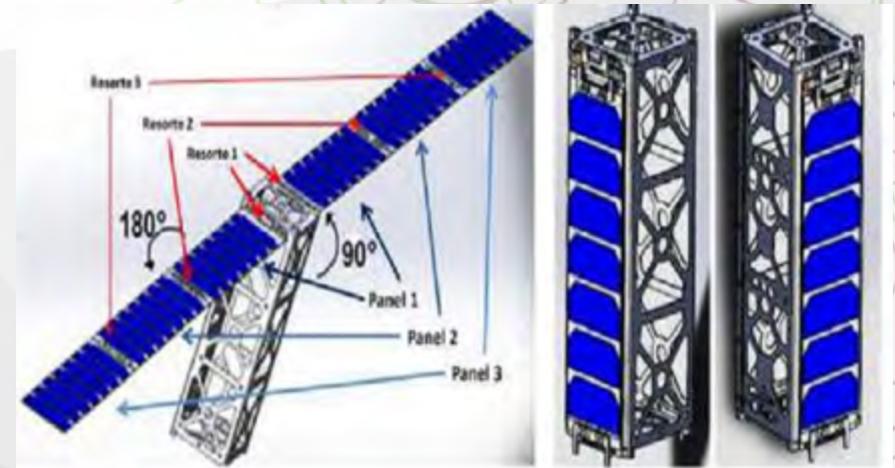
Como parte del proceso de diseño de este subsistema y del análisis y diseño de la misión del CINSat-1, se desarrolló una plataforma de validación numérica en Matlab®, el cual contiene los modelos matemáticos que describen el comportamiento de una celda solar y el comportamiento de carga/descarga de una batería.

Esta plataforma está asociada a un simulador de vuelo orbital desarrollado en el CDA-IPN que permite el análisis numérico de la dinámica del satélite en vuelo orbital.

Esta herramienta de simulación permite la evaluación de diferentes tipos de celdas solares y baterías para su uso en el subsistema de potencia, de acuerdo a un presupuesto energético preliminar. Con base en el análisis numérico y a través de iteraciones sucesivas, se establecieron los parámetros de diseño de los sistemas de almacenamiento y captación de energía.

Se comprobó la suficiencia de energía disponible para que el satélite pueda llevar a cabo las tareas asociadas a la misión, a través de un mecanismo de despliegue de paneles solares, que permiten la instalación de un mayor número de celdas solares.

Se comprobó la factibilidad del uso de celdas solares de silicio, que a pesar de ser de menor efi-



Configuración de los paneles despegables

ciencia que las de triple unión, se satisface la demanda energética de los subsistemas del satélite. Así mismo, se seleccionaron los modelos comerciales de celdas solares y baterías para su posible uso en la misión satelital CINSat-1.



Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Proyectos colaborativos de investigación

Categoría: Actividad de Investigación

Descripción Breve: Modelo de posicionamiento y compensación para la implementación de una plataforma Gough-Stewart

Fecha: 27/10/2015

En el mes de octubre fue aprobado con clave 262887 por el Fondo Sectorial de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en Actividades Espaciales del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y la Agencia Espacial Mexicana (AEM), el proyecto denominado “Modelo de posicionamiento y compensación para la implementación de una plataforma Gough-Stewart con aplicación a una terminal portátil de comunicación satelital, en la modalidad de investigación científica aplicada,” con un tiempo de desarrollo de dos años y medio, dirigido por el Dr. Eusebio Eduardo Hernández Martínez, profesor investigador de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Ticomán que conjuntamente con el Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA) desarrollaran el proyecto; el Director del CDA, el M. en C. Sergio Viñals Padilla funge como el responsable Administrativo del proyecto.

El objetivo general es generar un modelo de posicionamiento y compensación para implementar una plataforma Gough-Stewart de seis grados de libertad aplicada a una terminal portátil de comunicación satelital.

PADRÓN DE BENEFICIARIOS 2015							
CUARTO TRIMESTRE							
FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN EN ACTIVIDADES ESPACIALES AEM-CONACyT							
Concepto	No. de Proyectos	Responsable Técnico	Título	Institución	Modalidad	Monto Aprobado	
1	2015	262784	MARIA GUADALUPE GALINDO MENDOZA	Plataforma de Vigilancia Sísmica y Alerta Epidemiológica	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ	Investigación Ci	\$1,400,000.00
2	2015	262756	LILIANA BEETH BARBOSA SANTIILLAN	The use of GNSS data for tracking maritime flow for sea sec	UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA	Investigación Ci	\$1,000,000.00
3	2015	262771	JOSE LUIS GARCIA CORDERO	An autonomous microsatellite for biological experimentation	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS	Investigación Ci	\$1,591,000.00
4	2015	262794	HUGO RODRIGUEZ CORTES	Diseño y construcción de un modelo de vuelo del sistema de	CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS	Investigación Ci	\$700,000.00
5	2015	262812	ROGELIO ALVAREZ VARGAS	Diseño e implementación de un sistema de posicionamiento	DATEQ, A.C. CENTRO DE TECNOLOGIA AVANZADA	Desarrollo Tecn	\$2,000,000.00
6	2015	262821	ISIDRO MOCTEZUMA CANTORAN	Identificación semi o automática de destinos en zonas urban	UNIVERSIDAD DEL MAR	Desarrollo Tecn	\$273,200.00
7	2015	262843	MIGUEL ALCIBERRE MOYRA	Modelo automático de estructuras a gran la superficie (para vi	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉRICO	Desarrollo Tecn	\$5,540,000.00
8	2015	262846	CLAUDIA DIAZ CAMINO	SOVENTUS: Sistema inteligente de detección de microorganism	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉRICO	Investigación Ci	\$2,000,000.00
9	2015	262847	JAVIER MAURICIO ANTILAS ORTIZ	Programa aeronáutico basado en control de desmontados por	INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES	Desarrollo Tecn	\$1,387,040.00
10	2015	262872	ANGELICA MENESES ACOSTA	Análisis de la expresión de marcadores genéticos humanos para	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS	Investigación Ci	\$804,000.00
11	2015	262887	EUSEBIO EDUARDO HERNÁNDEZ MARTÍNEZ	Implementación de una plataforma Gough-Stewart genérica con aplicación a una terminal portátil de comunicación satelital	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL	Investigación Ci	\$1,590,000.00
12	2015	262891	VICTOR JESUS SOSA SOSA	SERVICIO FEDERADO DE CÓMPUTO EN LA NUBE PARA	CENTRO DE INVESTIGACION Y DE ESTUDIOS AVANZADOS	Desarrollo Tecn	\$1,352,000.00
13	2015	262899	IBARO ALBERTO BENEDICTA BARCELO	Plataforma a escala Cúbert basada en electrónica de control	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL	Desarrollo Tecn	\$600,000.00

Parte de la lista de proyectos aprobados por el Fondo CONACyT - AEM

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Proyectos colaborativos de investigación

Categoría: Actividad de Investigación

Descripción Breve: Plataforma a escala CUBESAT basada en detectores de centelleo y fotodetectores de silicio

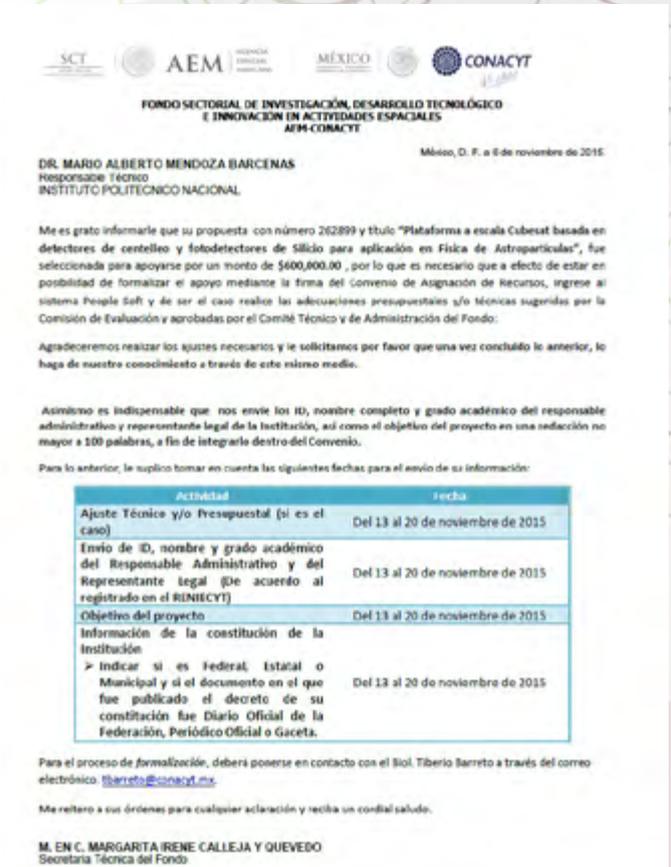
Fecha: 28/10/2015

En el mes de octubre fue aprobado con clave 262899 por el Fondo Sectorial de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en Actividades Espaciales del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y la Agencia Espacial Mexicana (AEM), el proyecto denominado “Plataforma a escala CUBESAT basada en detectores de centelleo y fotodetectores de silicio para aplicación en física de astropartículas”.

El responsable técnico del proyecto es el profesor-investigador Dr. Mario Alberto Mendoza Barcenás y el responsable administrativo el M. en C. Sergio Viñals Padilla, quien es también Director del Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA).

El objetivo del proyecto es el desarrollo e integración de un módulo de carga útil para fines de investigación científica en el campo de física de altas energías, el cual será compatible con el estándar CUBESAT, en el que se implementará un detector multicanal omnidireccional de partículas ionizantes de alta energía, basado en plásticos centelladores acoplados a fotodetectores ópticos de silicio (SPM).

Esta configuración mecánica y electrónica permitirá emular requerimientos particulares de la próxima generación de detectores espaciales de física de altas energías, que consideran la posibilidad del paso de tubos fotomultiplicadores tradicionales hacia nuevos detectores de estado sólido.



Documento expedido por el Fondo que evidencia la aprobación del proyecto

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Proyectos colaborativos de investigación

Categoría: Actividad de Investigación

Descripción Breve: Banco de pruebas para validación de algoritmos de determinación y control de orientación

Fecha: 01/05/2015 **Fecha Término:** 31/12/2015

El Dr. Hugo Rodríguez Cortes, realizando su año sabático en el Centro de Desarrollo Aeroespacial, desarrolló el proyecto “Banco de pruebas para validación de algoritmos de determinación y control de orientación”, se cumplieron las metas siguientes:

- Se diseñó un modelo virtual de una plataforma experimental para validación del SDCO basada en el concepto de emular al satélite con un vehículo subacuático y al ambiente espacial con un medio acuoso.
- Se implementó en el modelo virtual de esquemas de control considerando la naturaleza no lineal del espacio de configuración de la orientación de un cuerpo rígido.
- Se diseñó y caracterizó un actuador que produce momento mecánico utilizando una rueda de reacción.
- Se diseñó, manufacturó e instrumentó un prototipo de un grado de libertad.



El Dr. Rodríguez, presentando el proyecto

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Proyectos colaborativos de investigación

Categoría: Actividad de Investigación

Descripción Breve: Prototipo de picosatélite denominado CDASAT-1

Fecha: 01/01/2015 **Fecha Término:** 31/12/2015

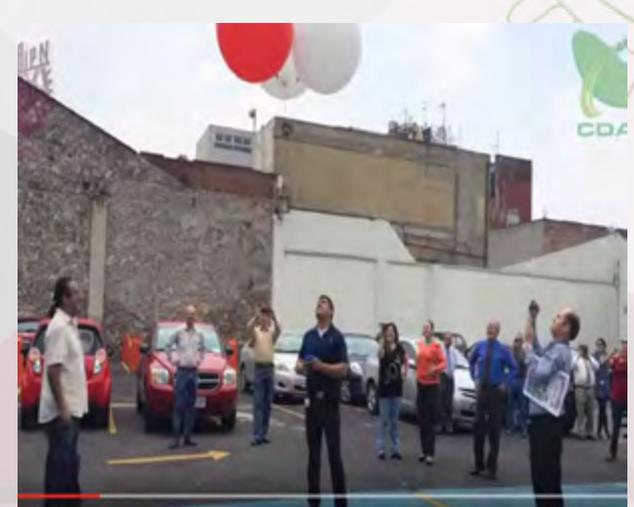
El desarrollo del prototipo del CDASAT-1 se llevó a cabo en las instalaciones del CDA, en las cuales, con un incipiente laboratorio de electrónica, se validaron, primero, en forma separada y luego integrados, los principales subsistemas del CDASAT-1, comenzando por la computadora de a bordo (OBC), la cual es el cerebro del satélite y, por medio de la cual se llevan a cabo las diferentes tareas que tiene asignado el satélite: adquisición temporizada de datos (sensores de navegación inercial), toma de imágenes de la cámara a bordo, así como la lectura de sensores atmosféricos.

Así mismo, su transmisión en tiempo real hacia una estación terrena, en la cual se procesa la información para decodificar las tramas y reconstruir las imágenes capturadas y desplegar los datos meteorológicos (altímetro y temperatura). Finalmente, una vez validados los diversos subsistemas del CDASAT-1, se integraron en un solo rack. Cuya interconexión para datos se realizó por medio de los protocolos seriales RS232 e I2C, ambos protocolos comerciales y presentes en la mayor parte de los dispositivos reconfigurables y de arquitectura fija.

En cuanto al suministro de energía, se obtuvo a partir de una batería recargable de alta capacidad, cuyo voltaje de salida es regulado por un dispositivo denominado BEC (Battery Eliminator Circuit). Una vez integrado el prototipo del CDASAT-1, se realizaron pruebas de levantamiento de carga con globos de helio.



Prototipo del CDASAT-1



Pruebas de vuelo con globos de helio



Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Artículos publicados en revistas con arbitraje (Scopus)

Categoría: Actividad de Investigación

Descripción Breve: Un estudio de rendimiento de un clúster Xeon dual-Phi para el modelado directo de campos gravitacionales

Fecha: 01/01/2015

Artículo publicado en *Scientific Programming*; Tomo 2015, 2015, artículo número 316012; autores: Arroyo M.(a), Carlos Couder-Castañeda (a)(b), Alfredo Trujillo-Alcantara (c), Israel-Enrique Herrera-Díaz, Nain Vera-Chavez(a) ABACUS-CINVESTAV-IPN, Apartado postal 14-740, México, City, D.F. México(b) Centro de Desarrollo Aeroespacial, Instituto Politécnico Nacional, Belisario Domínguez 22, México City, D.F., México (c) Escuela Superior de Física Matemáticas, Unidad Profesional Adolfo López Mateos, Av. Instituto Politécnico Nacional Edificio 9, México City, D.F., México.

Con al menos 60 núcleos de procesamiento, el coprocesador Xeon Phi es una verdadera arquitectura de núcleos múltiples, que consiste en una velocidad de interconexión entre los núcleos de 240 GB / s, dos niveles de memoria caché, un rendimiento teórico de 1,01 Teraflops, y la flexibilidad de programación, todo lo que el Xeon Phi es un excelente coprocesador para la paralelización de aplicaciones que buscan reducir el tiempo de computación. El objetivo de este trabajo es migrar una aplicación geofísica diseñado para calcular directamente las componentes del tensor gravimétricos y sus derivados, y en esta investigación forma en que la actuación de uno y dos Xeon Phi-coprocesadores integrados en el mismo nodo y distribuida en diversas aplicaciones nodos.

Esto permite el análisis de los factores de diseño que impulsan el buen desempeño y se comparan los resultados con una CPU multinúcleo convencional. Esta investigación muestra una estrategia eficiente basada en el paralelismo anidado utilizando OpenMP, un diseño que en su estructura externa actúa como un controlador del interconectados coprocesadores Xeon Phi-mientras que su interior se utiliza para parallelizing los bucles. MPI se utiliza a continuación para reducir la información entre los nodos de la agrupación. © 2015 Maricela Arroyo et al.



Referencia de publicación (Scopus)

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Artículos publicados en revistas con arbitraje (Scopus)

Categoría: Actividad de Investigación

Descripción Breve: Código de Migración de desempeño para la simulación de un ejecutor de flujo supersónico

Fecha: 01/01/2015

Código de Migración de desempeño para la simulación de un ejecutor de flujo supersónico como MP, MIC, y GPU Using OpenMP, OpenMP+LEO, y OpenACC Directives.

Artículo publicado en *Scientific Programming*; Tomo 2015, 2015, artículo número 739107; autores Carlos Couder-Castaneda (a)(b), H Barrios-Piña (c), I Gitler (a), M Arroyo (a)(a) Departamento de Matemáticas, Centro de Investigación y Estudios Avanzados, Instituto Politécnico Nacional (ABACUS-CINVESTAV-IPN), P.O. Box 14-740, México, D.F. México(b) Centro de Desarrollo Aeroespacial, Instituto Politécnico Nacional, Belisario Domínguez 22, México City, D.F., México(c) Tecnológico de Monterrey, Av. General Ramón Corona 2514, Zapopan, Jal. México.

Un código fuente de serie para simular un flujo supersónico de expulsión se acelera mediante la paralelización basada en directivas OpenMP y OpenACC.

El objetivo es reducir los costes de desarrollo y para simplificar el mantenimiento de la aplicación debido a la complejidad del código fuente FORTRAN.

Esta investigación se rige por estrategias de probada eficacia con el fin de obtener el mejor rendimiento tanto en OpenMP y OpenACC.

OpenMP se ha convertido en el estándar de programación para el software multi-núcleo científico y OpenACC es una verdadera alternativa para los aceleradores de gráficos sin la necesidad de programar los núcleos de bajo nivel. Las estrategias utilizando OpenMP se orientan hacia la reducción de la creación de regiones paralelas, las tareas de creación de manejar las condiciones de contorno, y un control anidado del tiempo de bucle para la programación en el modo de descarga específicamente para el Intel MIC. En OpenACC, la estrategia se centra en el mantenimiento de las regiones



Referencia de la publicación (Scopus)

de datos entre las ejecuciones de los granos. Experimentos para el rendimiento y la validación se llevan a cabo aquí en una CPU de 12 núcleos Xeon, Intel MIC 5110p, y Tesla C2070, obteniendo el máximo rendimiento de este último. El Tesla C2070 presenta un factor de aceleración de 9.86X, 1.6X, 4.5X y en comparación con la versión de serie de la CPU, de 12 núcleos de CPU Xeon, y Xeon Phi, respectivamente. © 2015 C-Couder Castañeda et al.

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Artículos publicados en revistas con arbitraje (Scopus)

Categoría: Actividad de Investigación

Descripción Breve: Análisis de Flujo Evolución e inestabilidades térmicas en la zona próxima a la boquilla de chorro libre Plano Laminar

Fecha: 01/01/2015 **Fecha Término:** -

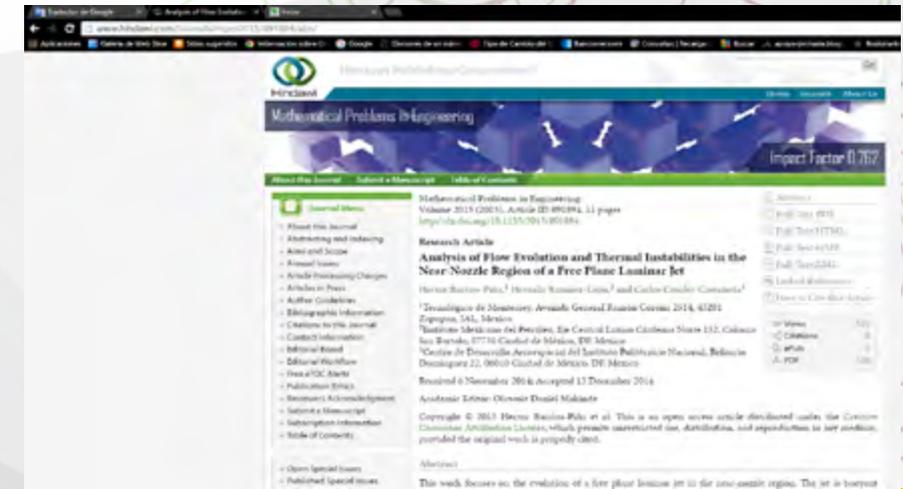
Artículo publicado en *Mathematical Problems in Engineering*, volumen 2015, 1 January 2015, Article number 891894; autores: Barrios-Piña (a), Ramírez-León H. (b), Couder- Castañeda (c)(a)Tecnológico de Monterrey, Av. General Ramón Corona 2514, Zapopan, Jal., México(b)Instituto Mexicano del Petroleo , Eje Central Lazaro Cardenas Norte 152, Col San Bartolo, Ciudad de México, D.F., México(c) Centro de Desarrollo Aeroespacial, Instituto Politécnico Nacional, Belisario Domínguez 22, Ciudad de México, D.F. México.

Este trabajo se centra en la evolución de un avión de reacción laminar libre en la región cercana a la boquilla. El chorro es boyante porque es impulsado por una adición continua de flotabilidad y el impulso en la fuente. La flotabilidad es dada por una diferencia de temperatura entre el avión y el medio ambiente. Para estudiar la evolución de chorro, se realizaron simulaciones numéricas para dos números Richardson: el que corresponde a una diferencia de temperatura ligeramente cerca de la validez de la aproximación de Boussinesq y la otra correspondiente a una diferencia de temperatura más alta.

Para este propósito, un modelo numérico que depende del tiempo se utiliza para resolver las ecuaciones de Navier-Stokes. Las variaciones de densidad se dan por las propiedades de los gases y el flujo ideal como viscosidad dinámica y la conductividad térmica que se consideran no constantes. Se prestó especial atención a la aplicación de las condiciones de contorno para asegurar la estabilidad y el control de chorro de caudales.

Las simulaciones numéricas también se reprodujeron mediante el uso de la aproximación de Boussinesq para averiguar más acerca de su pertinencia para este tipo de flujos.

Por último, también se obtiene un diagrama de estabilidad para identificar la aparición del estado



Referencia de la publicación

inestable en la región cercana a la boquilla mediante la variación de los parámetros de control de impulso y la flotabilidad.

Se ha encontrado que, en el inicio del estado no estacionario, los efectos de impulso disminuyen casi linealmente cuando aumentan los efectos de empuje. © 2015 Hector Barrios-Piña et al.

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Artículos publicados en revistas con arbitraje (Scopus)

Categoría: Actividad de Investigación

Descripción Breve: Modelación numérica hidrodinámico-hidrológica en zonas de inundación con presencia de infraestructura

Fecha: 01/01/2015

Artículo publicado en “Tecnología y Ciencias del Agua”, Volumen 6, Número 1, 2015, páginas 139-152; autores: Israel E Herrera-Díaz (a), Clemente Rodríguez-Cuevas (b), Carlos Couder-Castañeda (c), José R Gasca-Tirado (a)(a) Universidad de Guanajuato, Depto. De Ingeniería Agroindustrial, Campus Celaya-Salvatierra, Esq. Av. Baja California, Ejido de Sta. María del Refugio, Celaya Gto. México(b) Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Manuel Nava, número 8, zona universitaria, San Luis Potosí, México.(c) Instituto Politécnico Nacional, Centro de Desarrollo Aeroespacial, Belisario Domínguez, número 22, México, D.F., México.

Se presenta el modelado numérico computacional de la hidrodinámica de la superficie y la hidrología de la zona de estudio, donde se planea la construcción de infraestructura para explorar hidrocarburos en las orillas del río Grijalva, México.

La información meteorológica se analiza para determinar la intensidad de las precipitaciones, temperaturas, evaporación y fluye por las zonas de inundación del año 2014. Se estiman usando programas desarrollados en Fortran y Matlab para resolver la ecuación de Navier-Stokes-Reynolds para fluidos con superficie libre.

La intensidad de la precipitación se obtuvo con la distribución Gumbel con parámetros estimados utilizando momentos de probabilidad pesada (PWM). Sobre esta base, se obtuvo la magnitud de la inundación en la zona de estudio de acuerdo con una rejilla numérica de la topografía junto con los valores meteorológicos tales como condiciones iniciales y de forzamiento. Flujos, velocidades y el funcionamiento hidráulico de las obras de mitigación propuestas para preservar también se obtuvieron del balance hídrico del sistema. © 2015 Tecnología y Ciencias del Agua.



Publicación (Scopus)

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Asistencia a Congresos con la presentación de trabajos

Categoría: Actividad de Investigación

Descripción Breve: XXI Congreso Internacional Anual de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Mecánica, A.C. (SOMIM)

Fecha: 22/09/2015 **Fecha Término:** 25/09/2015

El Profesor-Investigador Jesús Irán Grageda Arellano, participó en el “XXI Congreso Internacional Anual de la Sociedad Mexicana de Ingeniería Mecánica, A.C. (SOMIM), realizado en el centro de convenciones de Coatzacoalcos Veracruz, los días 22 al 25 de septiembre, presentando el trabajo “Diseño preliminar y análisis de un mecanismo de despliegue de paneles solares para el CubeSat 3U CINSat del IPN”, en la sesión de Mecanismos y Robótica, cubriendo uno de los tópicos relacionados a la Ingeniería Mecánica, tema principal de este congreso.

La participación en este tipo de eventos es de valiosa importancia para promover la investigación aeroespacial, tema esencial para el desarrollo nacional y una de las principales líneas de trabajo de este Centro; en la presentación del trabajo antes mencionado, estuvieron presentes más de 40 alumnos, profesores e investigadores de las universidades más importantes de nuestro país entre los que destacan tecnológicas y universidades estatales, los cuales mostraron gran interés en la presentación, debido a que fue el único artículo relacionado con investigación espacial, particularmente de desarrollo satelital.



El Profr. Irán Grageda Arellano presentando su trabajo

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Asistencia a Congresos con la presentación de trabajos

Categoría: Actividad de Investigación

Descripción Breve: LVIII Congreso Nacional de Física y Congreso Latinoamericano de Física 2015

Fecha: 04/10/2015 **Fecha Término:** 10/10/2015

El M. en C. Jorge Javier Hernández Gómez participó en el “LVIII Congreso Nacional de Física y Congreso Latinoamericano de Física 2015”, llevado a cabo en la ciudad de Mérida, Yucatán, del 4 al 10 de octubre, presentando los trabajos:

- Dinámica del sistema de despliegue de paneles solares para un nanosatélite CubeSat 3U.
- Simulación de la propagación de pulsos electromagnéticos 2D en dominios cerrados mediante el método de FDTD, con condiciones a la frontera tipo CPML.
- Creación de arreglos multidimensionales en CUDA usando asignación de memoria estándar.
- Estructura de bandas y densidad de estados electrónicos del grafeno con defectos topológicos.
- Parámetros cosmológicos de un universo tipo Bianchi I a partir de las anisotropías de la CMB del satélite Planck.
- Sobre la ley de Betz-Sobre las unidades naturales en la física fundamental y von Neumann.
- Axiomatización de la mecánica cuántica.

Con la presentación de estos trabajos, se sigue dando a conocer al Centro de Desarrollo Aeroespacial en el contexto científico nacional, en particular en el entorno de la física mexicana.



En Maestro Hernández en la presentación de uno de sus trabajos

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Asistencia a Congresos con la presentación de trabajos

Categoría: Actividad de Investigación

Descripción Breve: 1er Congreso de la Asociación Mexicana del Carbono

Fecha: 10/11/2015 **Fecha Término:** 13/11/2015

El Dr. David Saucedo Jiménez; participó en el “1^{er} Congreso de la Asociación Mexicana del Carbono”, convocado por la Sociedad Mexicana del Carbono (AMEXCarb), realizado en las instalaciones del Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICT), del 10 al 13 de noviembre, donde presentó el trabajo “Síntesis de Nanotubos de Pared Múltiple con Gran Concentración de Defectos Topológicos”; donde el Dr. Saucedo mencionó que los sitios en el nanotubo que contenían defectos topológicos (anillos pentagonales y anillos heptagonales) presentaban enlaces distintos a los formados por las hibridaciones sp^2 y que la hibridación más propia es la hibridación sp^n con $2 < n < 3$, y que en estos sitios se presentan curvaturas conocidas como curvatura gaussiana negativa y curvatura gaussiana positiva, también en estos sitios es factible llevar a cabo reacciones físico - químicas con menor consumo de energía.

Lo anterior generó interés entre los asistentes para establecer acciones de colaboración para la manufactura de trajes espaciales usando nanotubos de carbono.



El Dr. Saucedo al momento de registrar su participación en el Congreso

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Asistencia a Congresos con la presentación de trabajos

Categoría: Actividad de Investigación

Descripción Breve: XI Taller de la División de Gravitación y Física Matemática de la Sociedad Mexicana de Física

Fecha: 16/11/2015 Fecha Término: 20/11/2015

El M. en C. Jorge Javier Hernández Gómez participó en el “XI Taller de la División de Gravitación y Física Matemática de la Sociedad Mexicana de Física”, organizado por la División de Gravitación y Física Matemática de la Sociedad Mexicana de Física, en las instalaciones del Hotel Real de Minas en Guanajuato, Guanajuato, el Mtro. Hernández presentó el trabajo “*Cosmological parameters of a Λ -CDM Bianchi I universe from the first acoustic peak of Planck’s satellite CMBR*”, ante asistentes de diferentes Instituciones de Educación Superior (IES), que manifestaron gran interés en el tema generando una interacción entre el ponente y el público experto en los temas de gravitación y relatividad general.



Reconocimiento otorgado al Mtro. Hernández por su participación en el Taller

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Elaboración de Estudios Técnicos

Categoría: Actividad de Investigación

Descripción Breve: Estudio comparativo de agencias espaciales. Actualización 2015.

Fecha: 14/03/2015

El objetivo general del estudio fue desarrollar una investigación documental a partir de la selección de algunas agencias espaciales del ámbito internacional y de América Latina en particular, a fin de recopilar información de utilidad para apoyar las actividades que se desarrollan en el Centro y la participación del Instituto en la Junta de Gobierno de la Agencia Espacial Mexicana para la implementación del Plan Nacional de Actividades Espaciales (PNAE).



Portada del Estudio "Estudio comparativo de agencias espaciales. Actualización 2015"

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Elaboración de Estudios Técnicos

Categoría: Actividad de Investigación

Descripción Breve: Análisis de Instrumentos Normativos para Satélites Pequeños (CubeSat). Actualización 2015

Fecha: 10/06/2015

En el ámbito internacional existen diversos estándares que deben cumplirse en toda actividad espacial y particularmente en la fabricación de satélites.

La normatividad disponible es aplicable según la región o la empresa que manufactura productos con calidad espacial.

Se requiere el conocimiento de las normas y estándares existentes en este sector, para que la participación en el diseño y manufactura de productos espaciales sea conforme a los requerimientos técnicos.

Asimismo, se tiene el propósito de adaptar los distintos esquemas y elaboración de estándares nacionales que sean referencia para la industria nacional.

El estudio contiene una recopilación de la regulación espacial aplicable al desarrollo de un nanosatélite, con propósitos de identificar las especificaciones internacionales que deben aplicarse en el diseño y construcción, que permita estar en condiciones para su lanzamiento y puesta en órbita.



Portada del estudio "Análisis de Instrumentos Normativos para Satélites Pequeños (CubeSat). Actualización 2015"

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Elaboración de Estudios Técnicos

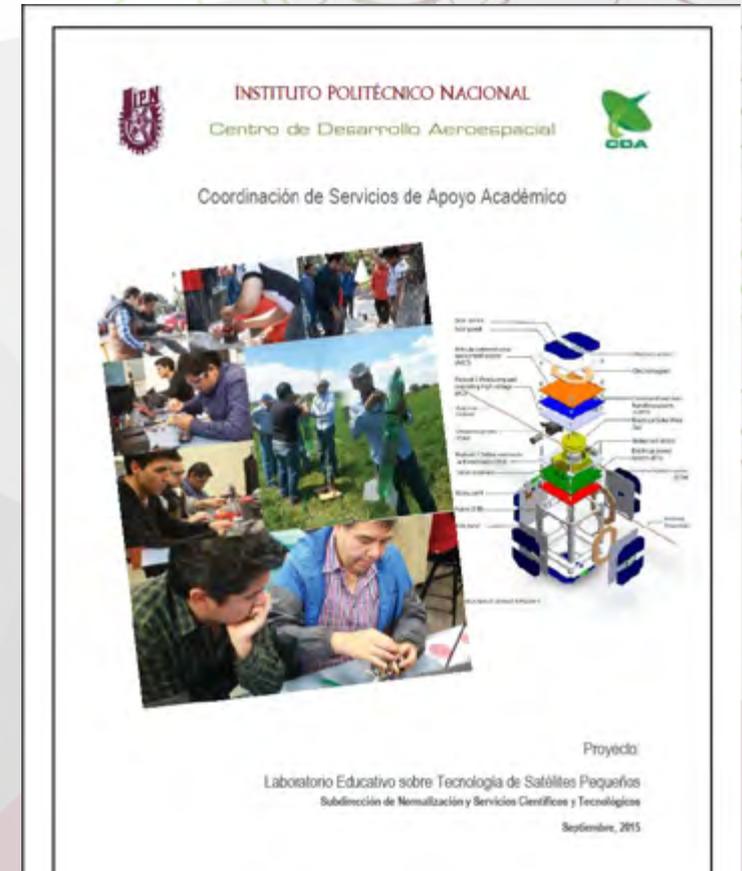
Categoría: Actividad de Investigación

Descripción Breve: Laboratorio Educativo Sobre Tecnología Espacial de Satélites Pequeños

Fecha: 06/09/2015

Este estudio justifica la necesidad de que el Instituto a través del CDA disponga de un laboratorio educativo que cuente con un prototipo experimental de un nanosatélite tipo cubesat (simulador) con el que se realizarán demostraciones de los subsistemas que lo integran, para realizar tareas específicas por medio de comandos a través de la computadora que controla su operación.

Asimismo, dispondrá de un módulo interactivo donde se mostrará la línea del tiempo en la evolución de los satélites pequeños y sus distintas aplicaciones en beneficio de la sociedad; lo anterior tiene como finalidad contar con herramientas didácticas innovadoras para para la oferta de cursos, diplomados y estudios de posgrado en materia de Ingeniería Espacial.



Portada del estudio "Laboratorio Educativo Sobre Tecnología Espacial de Satélites Pequeños"



Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Elaboración de Estudios Técnicos

Categoría: Actividad de Investigación

Descripción Breve: Desarrollo de un modelo para el estudio de propagación de ondas electromagnéticas en materiales complejos

Fecha: 01/11/2015

Tiene como objetivo desarrollar un modelo computacional de alto rendimiento para el estudio de propagación electromagnética en materiales complejos utilizando técnicas de programación híbridas de un mayor nivel de abstracción. Hoy día, el estudio de fenómenos electromagnéticos, en particular la propagación de ondas en dominios complejos, representa un campo de estudio de ciencia básica altamente demandante debido al vertiginoso desarrollo de sofisticados sistemas de telecomunicaciones terrenas y aeroespaciales, de las cuales la sociedad es ahora altamente dependiente.

En este sentido, es de vital importancia proveer estudios que permitan discernir con claridad los patrones de propagación con suficiente precisión y exactitud para optimizar estos sistemas de telecomunicaciones, tanto en potencia como en cobertura y eficiencia.

Es por eso que es fundamental poder establecer resultados cuantitativos referentes al desempeño, eficiencia, tiempo de cómputo, recursos computacionales necesarios, etc., ponderando la sencillez en la implementación del método numérico, entre un método numérico de segundo orden (FDTD) y de alto orden (pseudo-espectral), obteniendo esquemas de aplicabilidad de cada uno, lo que permitirá tomar decisiones en cuanto a qué método es más adecuado según un caso real particular, que podrá depender de los tiempos de reacción necesarios para dar resultados, de los recursos con los que se cuenten, de la competencia en programación del científico/ ingeniero, etc.

Desarrollo de un modelo de alto rendimiento para el estudio de propagación electromagnética en materiales complejos

Responsable técnico: Dr. Carlos Couder Castañeda (SNI 1)

Modalidad: Joven Investigador

Área del conocimiento: 120000 Matemáticas, 120600 Análisis numérico, 120601 Construcción de algoritmos

Centro de Desarrollo Aeroespacial del Instituto Politécnico Nacional

Belisario Domínguez 22, Col. Centro, Delegación Cuauhtémoc, CP.06010 México D.F.

E-Mail: ccouder@ipn.mx

Portada del protocolo "Desarrollo de un modelo de alto rendimiento para el estudio de propagación electromagnética en materiales complejos"

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Elaboración de Estudios Técnicos

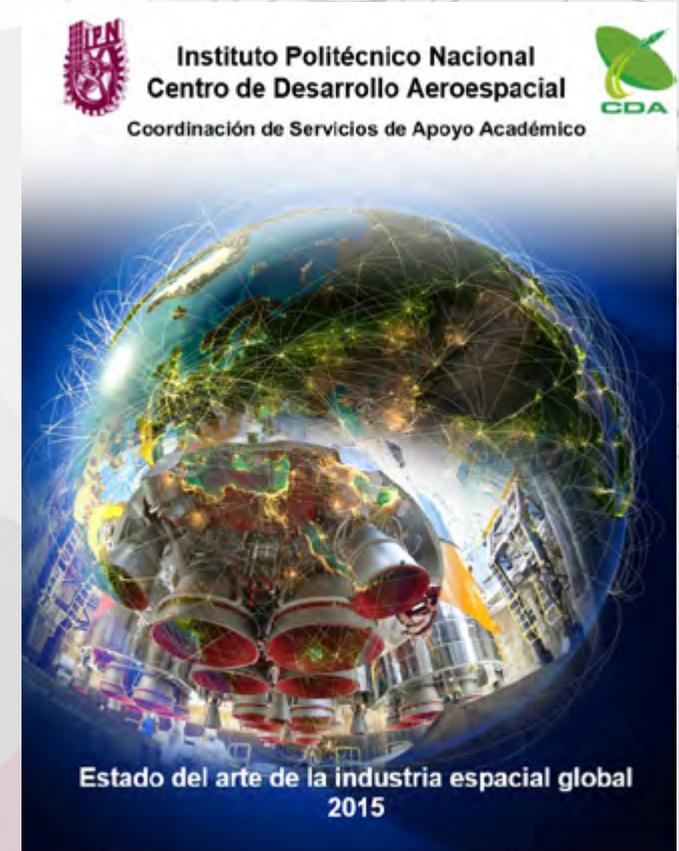
Categoría: Actividad de Investigación

Descripción Breve: Estado del arte de la industria espacial global 2015

Fecha: 12/12/2015

El objetivo de este estudio es investigar sobre la situación actual y perspectivas del sector espacial global con identificación de las tendencias tecnológicas, a fin de contribuir con las acciones que favorezcan el impulso a la industria espacial en el país.

Se planteó indagar sobre los siguientes temas: Importancia de la industria espacial desde la perspectiva económica; el desempeño de los satélites pequeños y el desarrollo tecnológico; las prioridades en cuanto a su aplicación para la observación de la tierra y el estudio del espacio exterior para beneficio de la humanidad.



portada del estudio "Estado del arte de la industria espacial global 2015"

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Representación Institucional

Categoría: Actividad de Vinculación

Descripción Breve: Representante del Titular de la Dirección General, ante la Junta de Gobierno de la Agencia Espacial Mexicana (AEM)

Fecha: 01/01/2015 **Fecha Término:** 31/12/2015

Durante el año (trimestralmente) el responsable del Centro asiste en calidad de representante del Director General ante la Junta de Gobierno de la AEM, con la finalidad de dar cumplimiento al artículo 10 del Estatuto Orgánico de la Agencia.

Se presentaron las argumentaciones que a criterio institucional corresponden a la temática tratada en las juntas. Las intervenciones constan en las actas de sesiones; asimismo, se atendieron en términos de asesoría las indicaciones y consultas planteadas por la autoridad institucional.



Designación del Ing. Sergio Viñals Padilla, Director del CDA, como representante del Director General ante la Junta de Gobierno de la AEM

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Representación Institucional

Categoría: Actividad de Vinculación

Descripción Breve: Representación en el Consejo Consultivo de la Industria Aeroespacial (CCIA)

Fecha: 05/02/2015 **Fecha Término:** -

El Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA) participa de manera activa en los grupos de trabajo del Consejo Consultivo de la Industria Aeroespacial (CCIA) que dirige la Secretaría de Economía (SE), en los temas referentes al desarrollo de capital humano y desarrollo tecnológico.

El CCIA tiene como propósito aglutinar a los sectores gobierno - industria - academia con el propósito de generar estrategias que den impulso al desarrollo del sector espacial en México. El titular de la Coordinación de Servicios de Apoyo Académico, Ing. Miguel Álvarez Montalvo, encabeza el Consejo Mexicano de Educación Aeroespacial que forma parte del CCIA y desde ese foro impulsa acciones para la formación de recursos humanos en materia aeroespacial. En el año se tuvieron las siguientes reuniones:

- El 5 de febrero, en las oficinas de la Dirección General de la Industria Pesada de Alta Tecnología, de la Secretaría de Economía se dieron cita altos funcionarios de esa Secretaría, de la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, A.C. (FEMIA), la Agencia Espacial Mexicana (AEM), el Consejo Mexicano de Educación Aeroespacial A.C. (COMEA), la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI) y el Instituto representado por funcionarios del Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA), con el propósito de definir estrategias para identificar las necesidades de capacitación del capital humano con que cuenta la industria aeroespacial en México; así como, la realización de acciones que coadyuven a la consolidación de la vinculación entre las instituciones académicas y la vinculación articulada de la academia-industria- gobierno.
- El 2 de mayo, revisión de las líneas de acción y actividades acordadas como prioritarias en el CCIA y definición de tareas y responsabilidades para atender cada una de las actividades pendientes.



Momento de la reunión del CCIA

- El 17 de septiembre, para tratar asuntos de la agenda del desarrollo de la industria aeroespacial del país, con los principales actores público, privado y academia, a efecto de coordinar los esfuerzos del sector para promover y dar seguimiento a las acciones y actividades orientadas a impulsar la industria.

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Representación Institucional

Categoría: Actividad de Vinculación

Descripción Breve: Coordinación de la Comunidad Aeroespacial de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI)

Fecha: 21/04/2015 Fecha Término: 24/04/2015

En 2015 el CDA continuó coordinando la Comunidad Aeroespacial de CUDI, con la finalidad de realizar actividades académicas de formación de recursos humanos, difusión y divulgación de la ciencia aeroespacial; así como difundir los proyectos que desarrollan las Unidades Académicas del Instituto en la materia, aprovechando la plataforma digital que ofrece la Corporación. En ese contexto organizó y participo en diferentes actividades académicas sobre el tema, como:

- En la reunión de primavera de CUDI, donde organizó el Panel: “Tecnologías Multimedia en Redes Avanzadas”, y presentó el “Video promocional de la Comunidad Aeroespacial, asimismo moderó el Taller: “Realización de Videos con herramientas de fácil acceso”, donde promovió la comprensión de los conceptos básicos; y el uso de nuevas tecnologías, supervisando la práctica para familiarizar al participante con las herramientas que generalmente se tienen disponibles en la mayoría de los equipos informáticos móviles modernos, además de aplicaciones en redes sociales.
- En la reunión de otoño de CUDI que se llevó a cabo los días 22 y 23 de octubre, el CDA participó con la presentación del trabajo colaborativo con la estación receptora de imágenes satelitales ERMEX-NG, para el uso de imágenes, procesamiento y análisis, para posteriores aplicaciones.



Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Representación Institucional

Categoría: Actividad de Vinculación

Descripción Breve: Feria Aeroespacial México 2015

Fecha: 22/04/2015 Fecha Término: 25/04/2015

Evento organizado por la Secretaría de la Defensa Nacional a través de la Fuerza Aérea Mexicana en las instalaciones de la Base Aérea No. 1 de Santa Lucía, Edo. de México, cuyo objetivo fue mostrar los avances alcanzados por el sector Aeroespacial del país hacia el mundo y buscar acrecentar el desarrollo del sector con la llegada de nuevas inversiones, el encuentro empresarial y el fortalecimiento de la industria, gobierno y la vinculación de la academia con la industria; al evento se dieron cita las más importantes empresas del sector, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, de Economía, ProMéxico, y la Agencia Espacial Mexicana, gobiernos de los estados estatales de Baja California, Sonora, Chihuahua, San Luis Potosí, Coahuila, Jalisco y Yucatán y los aeroclúster de Baja California, Nuevo León, Querétaro y Chihuahua; así como diversas Instituciones de Educación Superior (IES).

En el marco del evento el Centro coordinó el “1^{er} Foro Educativo Aeronáutico” que constó de cuatro paneles y nueve conferencias, una de ellas disertadas por académicos de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME), Unidad Ticomán y del representante del CDA, entre otros; con una asistencia de alrededor de 300 personas.



Participación del CDA en la “Feria Aeroespacial México 2015”

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Representación Institucional

Categoría: Actividad de Vinculación

Descripción Breve: 29th Anual AIAA/USU Conference “All Systems Go, Critical Pieces For Mission Success”

Fecha: 08/08/2015 **Fecha Término:** 13/08/2015

Evento organizado por el Instituto Americano de Aeronáutica y Astronáutica (AIAA por sus siglas en inglés), y la Universidad Estatal Utah (USU, por sus siglas en inglés), en la ciudad de Logan, E.E.U.U; al que asistió un representante del Instituto adscrito al Centro, con el propósito de conocer los avances tecnológicos que se han tenido en el desarrollo de satélites pequeños denominados CubeSat, así como las experiencias y lecciones aprendidas que han tenido las universidades, entidades de gobierno y empresas que se dedican a la construcción de estos satélites.

La participación este congreso, dio oportunidad para intercambiar puntos de vista y experiencias de trabajo con expertos en la construcción de satélites pequeños, área en la cual el Centro de Desarrollo Aeroespacial se ha venido preparando, conocer los avances tecnológicos del sector espacial que se realizan en otros países y principalmente en los Estados Unidos quien es uno de los pioneros en tecnología espacial; asimismo otorga un panorama general sobre la construcción de satélites pequeños, permite posicionar al Instituto Politécnico Nacional como una entidad educativa desarrolladora de tecnología satelital así como vincularlo con empresas e instituciones que están interesados en México.



El Ing. Grageda al lado de un prototipo CubeSat, exhibido en el evento

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Representación Institucional

Categoría: Actividad de Vinculación

Descripción Breve: Participación en la quinta edición de Mexico's Aerospace Summit 2015

Fecha: 03/09/2015 Fecha Término: 04/09/2015

El CDA represento al Instituto en el evento “*Mexico's Aerospace Summit 2015*”, participando con un stand educativo donde tuvo la oportunidad de difundir los objetivos y proyectos que desarrolla entre cientos de empresarios, proveedores y funcionarios de gobierno, que están en busca de conocer avances y mejoras para la producción e investigación aeronáutica y donde a su vez el Instituto conoce el desempeño de las empresas tractoras y proveedoras del sector aeroespacial establecido en el país, estrechando vínculos para posibles acciones de colaboración.



Diferentes momentos del evento Mexico's Aerospace Summit 2015

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Representación Institucional

Categoría: Actividad de Vinculación

Descripción Breve: Representación Institucional en la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) de Naciones Unidas (ONU)

Fecha: 02/11/2015 **Fecha Término:** 27/11/2015

El Ing. Rodolfo de la Rosa Rábago, Coordinador de Cooperación, Regulación y Divulgación del CDA, quien también funge como representante del IPN ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), asistió al evento “Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones” organizado por ese organismo, en esta ocasión en la Cd. de Ginebra Suiza, del 2 al 27 de noviembre; el funcionario llevó las directrices institucionales y nacionales al evento en materia de telecomunicaciones.

Este tipo de eventos se lleva a cabo cada tres o cuatro años y su labor consiste en examinar y, en caso necesario, modificar el Reglamento de Radiocomunicaciones, que es el tratado internacional por el cual se rige la utilización del espectro de frecuencias radioeléctricas y de las órbitas de los satélites geoestacionarios y no geoestacionarios.

Las sesiones se llevaron a cabo en diversos niveles de participación, esto es: desde Sesiones Plenarias, Comisiones y Subcomisiones de Estudio, Grupos y Subgrupos de Trabajo, Grupos Ad-Hoc y Grupos informales. Por último, se menciona que las acciones a desarrollar derivadas de los acuerdos alcanzados durante la CMR, son responsabilidad del Administrador Federal del Sector, en este caso la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en la parte política, y del Regulador en la parte legal y operativo, en este caso el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT).



La Delegación mexicana en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones, segundo de izquierda a derecha el representante del IPN

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Acciones de Divulgación de la Ciencia y Tecnología Aeroespacial

Categoría: Actividad de Difusión y Divulgación

Descripción Breve: Conferencia: Resultados y efectos de la Reunión de Plenipotenciarios de la UIT

Fecha: 03/02/2015

En el Auditorio de la Coordinación General de Servicios Informáticos (CGSI), se llevó a cabo la conferencia “Resultados y efectos de la Reunión de Plenipotenciarios de la UIT”, con la asistencia de 51 personas en su mayoría académicos quienes se mostraron interesados en conocer los principales temas y acuerdos tratados en la Conferencia de Plenipotenciarios 2014, que se llevó a cabo en la ciudad de Busán, Corea del Sur, organizada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) del que el IPN es miembro académico desde 2011.



Los conferenciantes representantes de la SCT, IFT, Colegio de Ingenieros Mecánicos y Electricistas, CDA y Telecomunicaciones de México

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Acciones de Divulgación de la Ciencia y Tecnología Aeroespacial

Categoría: Actividad de Difusión y Divulgación

Descripción Breve: Conferencia: Actividades Presentes y Futuras de la Agencia Espacial Canadiense

Fecha: 06/02/2015

A invitación del Centro de Desarrollo Aeroespacial el M. en C. José Miguel Ramírez Olivos, investigador de la Agencia Espacial Canadiense (ASC por sus siglas en inglés), expuso en la sala de Ex Directores del Centro de Educación Continua “Ing. Eugenio Méndez Docurro” y ante más de 20 académicos, las diversas actividades que realiza la ASC, en materia espacial y su participación en diversas misiones a la Luna y Marte, entre otras, hacia la Estación Espacial Internacional (ISS por sus siglas en inglés), con el desarrollo de un brazo robótico de actuación hacia la parte exterior de la propia estación para el reemplazo de componentes y la realización de misiones espaciales externas a la propia ISS.

El trabajo en materia de satélites de comunicaciones de observación de la tierra y científicos; en materia de ciencia el trabajo de globos estratosféricos, la vida en el espacio, el planeta Marte y la relación tierra-sol.

Su relación con agencias espaciales como la NASA y la ESA, el trabajo en conjunto con 40 empresas y universidades para el desarrollo de conceptos de robots para la exploración en superficie de nuevas misiones a nuevos mundos.



Diferentes momentos de la conferencia: Actividades Presentes y Futuras de la Agencia Espacial Canadiense

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Acciones de Divulgación de la Ciencia y Tecnología Aeroespacial

Categoría: Actividad de Difusión y Divulgación

Descripción Breve: Conferencia Situación actual y perspectivas de la Universidad de Sherbrooke de Canadá.

Fecha: 11/03/2015 Fecha Término: -

En la sala de Ex Directores del Centro de Educación Continua “Ing. Eugenio Méndez Dourro”, el profesor investigador Dr. D. Kalifa Goïta, representando de la Universidad de Sherbrooke” de Quebec, Canadá dictó la conferencia “Situación Actual y perspectivas de la Universidad de Sherbrooke”.

Al evento asistieron alrededor de 20 académicos del Instituto y fue transmitido por videoconferencia a 9 países, los académicos del Instituto vieron como una oportunidad las experiencias transmitidas en la formación de recursos humanos en materia aeroespacial, toda vez que el expositor dio a conocer los programas académicos en percepción remota, desde licenciatura hasta doctorado; con enfoque de modelado hasta aplicaciones precisas con que cuenta la Universidad, así como; los proyectos de investigación del Departamento de Geomática que desarrolla en colaboración con instituciones, entidades de gobierno y agencias espaciales en temas de percepción remota en aplicaciones hidrológicas, monitoreo de bosques y volcanes, entre otros temas.

El IPN ya mantiene colaboración con la universidad y esta se puede extender con fines educativos y acrecentar la investigación conjunta.



Diferentes momentos del evento con el Dr. Kalifa Goïta

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Acciones de Divulgación de la Ciencia y Tecnología Aeroespacial

Categoría: Actividad de Difusión y Divulgación

Descripción Breve: Comportamiento del Cuerpo Humano en el Espacio

Fecha: 09/06/2015 **Fecha Término:** 19/06/2015

El Centro de Desarrollo Aeroespacial llevó a cabo el ciclo de conferencias “Comportamiento del Cuerpo Humano en el Espacio” con el propósito de dar a conocer la trascendencia que significa el salto cualitativo que ha dado el ser humano en el campo del conocimiento del espacio con respecto a otras épocas, ya que el vertiginoso desarrollo ha derivado en una visión del hombre que no se tenía antaño.

Casi todas las áreas de la ciencia y la tecnología se han visto beneficiadas con la investigación espacial, y en particular la medicina ha recibido los mayores provechos.

La forma cómo se comporta el cuerpo humano en el espacio ha propiciado que los pacientes en la Tierra con condiciones similares hayan resultado beneficiados de los avances de la investigación aeroespacial.

El tema fue desarrollado por el Dr. Ramiro Iglesias Leal, médico cardiólogo con especialidad en medicina aeroespacial, reconocido en México y el extranjero y autor de diversos artículos publicados por el IPN.

El evento se realizó en las instalaciones del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT 6) “Miguel Othón de Mendizábal”, en ambos turnos, el 9 de junio y el 19 del mismo mes en las instalaciones de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), haciendo un total de más de 190 alumnos y docentes que mostraron interés en el tema.



Los ponentes en el inicio de la conferencia en el CECyT 6 “Miguel Othon de Mendizabal”

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Acciones de Divulgación de la Ciencia y Tecnología Aeroespacial

Categoría: Actividad de Difusión y Divulgación

Descripción Breve: Conferencia: Plataforma de un grado de libertad para validación de algoritmos de determinación y control de orientación

Fecha: 30/07/2015

En las instalaciones del Centro de Educación Continua “Ing. Eugenio Méndez Docurro” y con un auditorio de 30 asistentes el Dr. Hugo Rodríguez Cortés presentó el avance de su proyecto desarrollado durante su estancia sabática en el CDA.

La difusión de este tipo de eventos coadyuva a incrementar la capacidad científica y tecnológica de los miembros del CDA en el área de sistemas de determinación y control de orientación de satélites.



Cartel de difusión del evento

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Acciones de Divulgación de la Ciencia y Tecnología Aeroespacial

Categoría: Actividad de Difusión y Divulgación

Descripción Breve: Encuentros SOMECYTA 2015

Fecha: 08/10/2015

En el marco de las acciones de cooperación el Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA) y la Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Aeroespacial (SOMECyTA), llevaron a cabo en las instalaciones del Centro de Educación Continua (CEC) “Ing. Eugenio Méndez Docurro” el evento de divulgación denominado “Encuentros SOMECYTA 2015”, que consistió en la realización de diversas conferencias con expositores expertos en temas aeroespaciales de diferentes Instituciones Académicas y Centros de Investigación del país.

Dichas conferencias se enlistan a continuación:

8 de octubre; conferencias: “manufactura de celdas solares de carbono” impartida por Dr. David Saucedo Jiménez y “modelo de simulación para control térmico satelital” con el Dr. Carlos Couder Castañeda, ambos adscrito al CDA, además de una mesa redonda: “Infraestructura de Normalización en materia espacial en México” en la que participaron funcionarios del CDA; el Ing. Martín Rodas Ley de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT); el Ing. Bereniz Castañeda Talavera y el Ing. Felipe Valero Delgado ambos de la Agencia Espacial Mexicana. la asistencia a las conferencias fue de un promedio de 45 personas.

15 octubre; conferencias: “Tecnología de Percepción Remota Estado Actual y Problemas Abiertos” con el Dr. Julio César Rolón Garrido; “Antenas de Onda Progresiva Para Satélites Pequeños” con el Dr. Jorge Roberto Sosa Pedroza; “Propuesta Curricular de Ingeniería en Tecnología Aeroespacial” con El Dr. Roberto Conte Galván; y “Plataforma Satelital de un Grado de Libertad para Validación de Algoritmos de Determinación y Control de Orientación”, con el Dr. Hugo Rodríguez Cortés; la asistencia a las conferencias fue de un promedio de 61 personas.-

2 de octubre; conferencias: “La Astrobiología y los Organismos Extremofilos” con la Dra. Sandra I. Ramírez Jiménez; “Meteoros: Las Luces Entre el Cielo y la Tierra”

con la Dra. Guadalupe Cordero Tercero; “Propuesta de un Nuevo Manipulador Robótico Volador” con el Dr. Julio Mendoza Mendoza; “El Máximo del Actividad Solar y sus Efectos Sobre La Tierra” con la Dra. Guadalupe Muñoz Martínez; la asistencia a las conferencias fue de un promedio de 50 personas.

29 de octubre; conferencias: “Los Telescopios a Bordo de Satélites y el Desarrollo de la Astronomía”, con la Dra. Linda Silvia Torres Castilleja; “El Helio Primordial y el número de Familias Neutrinos” con el Dr. Manuel Peimbert Sierra; “La Galaxia 3d Gaia” con el Dr. Luis Aguilar Chiu; “Observatorios Astronómicos Espaciales” con la Dra. Gloria S. Koenisberger Horowitz; y una Mesa Redonda Denominada “Hacia donde va el Futuro de la Astronomía”; la asistencia a las conferencias fue de un promedio de 45 personas.



Sesión del evento “Encuentros SOMECYTA

10 y 11 de diciembre; “Taller de Diseño y Desarrollo de la Misión SATEX 2; Jornadas SOMECYTA 2015”, que tuvo el propósito de revisar las perspectivas académicas de proyectos espaciales mexicanos y, realizar talleres conjuntos para la integración de grupos técnicos y el fortalecimiento de los grupos de proyecto para continuar con la iniciativa SATEX 2, en particular para concretar el diseño y desarrollo de la misión que permita la construcción, calificación, lanzamiento al espacio y operación de una primera misión satelital; la asistencia al Taller fue de un promedio de 40 personas.

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Formación y capacitación del personal del CDA

Categoría: Formación y Capacitación

Descripción Breve: Curso Mission Assurance (Aseguramiento de la Misión)

Fecha: 19/01/2015 **Fecha Término:** 22/01/2015

Personal docente del Centro asistió al curso “*Mission Assurance*” como parte del proyecto MEXSAT, organizado por la Subsecretaría de Comunicaciones de la SCT; en las instalaciones del Centro Internacional de Instrucción de Aeropuertos y Servicios Auxiliares e impartido por expertos en el tema, cuyo objetivo fue conocer y dominar la aplicación disciplinada de la ingeniería de sistemas, la gestión de riesgos, la calidad y los principios de gestión para lograr el éxito de un proyecto en materia espacial en todas las fases de desarrollo, prueba, despliegue y operaciones de proceso de diseño.



Momentos del curso para el personal docente del CDA “Space Mission Assurance”

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Formación y capacitación del personal del CDA

Categoría: Formación y Capacitación

Descripción Breve: Curso Spacecraft Design & Engineering

Fecha: 13/07/2015 **Fecha Término:** 16/07/2015

Personal docente del Centro asistió al curso “*Spacecraft Design & Engineering*” organizado por la Subsecretaría de Comunicaciones de la SCT, los objetivos del curso fueron familiarizar al participante con los elementos del sistema y las tecnologías necesarias en el diseño de vehículos espaciales y mostrar cómo se utiliza el proceso de diseño de forma interactiva para desarrollar un satélite y un plan de vuelo para cumplir con los requisitos de la misión.



Personal docente del CDA recibiendo su reconocimiento de asistencia al curso de manos del astronauta José Hernández

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Formación y capacitación del personal del CDA

Categoría: Formación y Capacitación

Descripción Breve: Seminario el Ámbito Aeroespacial en la Defensa y Seguridad Nacional del Estado Mexicano

Fecha: 15/07/2015 Fecha Término: 17/07/2015

En el marco de la celebración del centenario de la creación de la Fuerza Aérea Mexicana (FAM), el Colegio de la Defensa Nacional (CDN) organizó el seminario: “El ámbito aeroespacial en la Defensa y Seguridad Nacionales del Estado Mexicano”, en el salón de actos del antiguo Colegio Militar (Popótlá); al que asistieron estudiantes de posgrado de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) Unidad Ticomán; funcionarios, académicos e investigadores del CDA.

Los temas expuestos en las seis mesas fueron abundantes y diversos: desempeño aéreo y aeroespacial, fortalezas y debilidades de seguridad nacional aeroespacial, dependencia tecnológica y seguridad, marco regulatorio y tratados internacionales a lo largo de la historia en el campo aeroespacial, cooperación en proyectos de investigación militares y civiles, los avances y potencialidades de los sistemas satelitales mexicanos, formación de capital humano militar y su vinculación con las instituciones públicas, situación de la Agencia Espacial Mexicana (AEM), la industria pesada y nuevas tecnologías, el nuevo aeropuerto de la Ciudad de México, el estado y futuro de la aviación civil, entre otros.



El Gral. de Brigada Diplomado de Estado Mayor Guillermo Almazán Bertotto, Director del Colegio de Defensa Nacional

Centro de Desarrollo Aeroespacial (CDA)

Actividad: Formación y capacitación del personal del CDA

Categoría: Formación y Capacitación

Descripción Breve: Curso denominado CanSat

Fecha: 14/09/2015 **Fecha Término:** 30/09/2015

La Agencia Espacial Mexicana (AEM) organizó en colaboración con el Centro de Desarrollo Aeroespacial, el curso teórico - práctico CanSat (nano satélite que cabe en una lata de refresco y que a través de su diseño y construcción permite que los estudiantes adquieran conocimientos básicos en construcción de satélites).

En el mes de septiembre se llevó a cabo la fase teórica en línea, y se espera el desarrollo de la fase práctica en 2016. El objetivo principal del curso fue proporcionar una introducción a la tecnología espacial, generando en los participantes el potencial de intervenir en campos del conocimiento de gran importancia, fomentar el trabajo en equipo, generar una sinergia multidisciplinaria, y enfrentarse a problemas de diseño y construcción, dejando así una experiencia de la realización de pequeños satélites.

El curso fue dirigido a académicos del Nivel Superior, provenientes de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería (UPIIG), Campus Guanajuato y del CDA, entre otros.



Momento del curso: Sistema de paracaídas y sistema de lanzamiento del cohete