

Sesión especial

Geociencias y percepción remota

Organizadores:

Alejandro Monsiváis Huertero
Iván Esteban Villalón Turrubiates
Jesús Soria Ruiz
Guillermo Martínez Flores

SE12-1

IMPLEMENTACIÓN DE MODELOS COMO SOFTWARE DE ALTO DESEMPEÑO PARA EL PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES DE PERCEPCIÓN REMOTA

Villalón Turrubiates Iván Esteban
 Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, ITESO, Universidad Jesuita de Guadalajara
 villalon@ieee.org

Actualmente las técnicas para el procesamiento de información obtenida por sistemas de percepción remota (PR) tienen la característica de ser problemas mal condicionados debido a su naturaleza, por lo tanto, existen limitaciones intrínsecas a nivel sistema y a nivel de información obtenible. Por ejemplo las técnicas convencionales de generación de imágenes de PR para la caracterización de escenas y localización de objetos producen imágenes degradadas que sufren de resolución espacial insuficiente, poca cantidad de información por la baja resolución espectral, ruido de observación, errores dinámicos y espaciales, entre otros. Debido a esto es necesario mejorar el contenido de la información en la construcción de imágenes de PR, para con ello aplicar técnicas de post-procesamiento robusto para identificar las diferentes características de los contenidos. Diversas metodologías para la reconstrucción de imágenes de PR han sido desarrolladas a lo largo de varios años de estudio. De estas, las técnicas más ampliamente usadas emplean métodos basados en teoría de regulación descriptiva, métodos de regularización estadística, aproximación Bayesiana, máxima probabilidad a posteriori, aproximación de máxima entropía, y métodos de reconstrucción con redes neuronales. De igual manera, existen métodos que agregan el procesamiento adaptivo y dinámico con redes neuronales que se han desarrollado recientemente, sin embargo son metodologías que aún no tienen un uso amplio en la reconstrucción y caracterización de señales de PR y mapeo inteligente de firmas espectrales (características geofísicas relevantes) basadas en imágenes multiespectrales. Es por ello que el desarrollo de técnicas robustas de post-procesamiento adaptivo de datos multiespectrales de PR, el desarrollo de paradigmas computacionales eficientes para optimizar los tiempos de simulación y su respectiva implementación en sistemas embebidos dedicados constituyen una relevante motivación por su interés práctico. Puntualizando, el objetivo principal de esta investigación consiste en desarrollar métodos de procesamiento digital de señales empleando datos obtenidos por sistemas de PR, así como optimizar su rendimiento a nivel software por medio de técnicas de inteligencia artificial y computación distribuida para obtener un diseño robusto y adaptativo. El principal enfoque de aplicación es el manejo inteligente de recursos medioambientales.

SE12-2

APLICACIÓN DE LAS IMÁGENES HIPERESPECTRALES AEROTRANSPORTADAS.

Jáuregui Albarrán Sergio y Lara Sánchez Francisco Javier
 Servicio Geológico Mexicano, SGM
 sergiojauregui@sgm.gob.mx

El continuo avance tecnológico en la espectroscopia de imágenes y en los sistemas computacionales, ha impulsado el uso de las imágenes hiperespectrales para solucionar problemáticas en geología, vegetación, hidrología y contaminación antropogénica. En el presente trabajo se muestran aplicaciones de imágenes para resolver algunos de dichos problemas. El Servicio Geológico Mexicano opera un sensor hiperespectral aerotransportado que detecta 358 bandas (400 a 2500 nm) con tamaño de píxel de 1 a 10 metros. El sistema se implementó desde 2011, y su función principal es resolver problemas de exploración y cartografía geológica, aunque la tecnología puede adaptarse para aplicarla a otra disciplina en la que tenga alguna utilidad. Los sensores tienen mayor versatilidad cuando se instalan en aeronaves, debido a la capacidad de control espacio-temporal y a la baja influencia atmosférica entre la superficie y el sensor. En Geología se emplean las imágenes hiperespectrales para detectar mineralización, en levantamientos cartográficos, identificación de litologías, lineamientos estructurales, clasificación de suelos, identificación de zonas geotérmicas y cuencas sedimentarias con fines de exploración petrolera. Así, se realizan mapas de minerales de alteración hidrotermal, de rocas carbonatadas, de arcillas, de cocientes de oxidación, de color verdadero, y de materiales de arrastre. Con esta tecnología es posible detectar la vegetación y caracterizarla; el mapa de estado de la vegetación es ampliamente usado para cuantificarla, medir su grado de estrés y las variaciones temporales que sirven para evaluar, monitorear, clasificar e identificar los problemas asociados como pueden ser plagas, enfermedades y desertificación. En hidrología se utiliza para caracterizar cuerpos de agua y drenajes por factores físicos y químicos, por lo cual es factible aplicarlos en estudios de contaminación, de variaciones de la línea de costa, inundaciones, detección de humedales, evaluación de impacto de contaminantes, detección de hidrocarburos en suspensión, intrusiones de agua, monitoreo de sequías, fluctuaciones de niveles en presas y calidad del agua. Los estudios en zonas urbanas tienen la finalidad de evaluar los efectos que son el resultado de actividades humanas, por lo tanto, se aplican con éxito para detectar hidrocarburos y subproductos mediante la identificación de fugas en instalaciones en las que se procesan, manejan y almacenan hidrocarburos, así como para identificar derrames y clasificación de materiales de construcción con contenido de hidrocarburos. Otras aplicaciones relacionadas con efectos antropogénicos son: cambio de uso de suelo, expansión y caracterización urbana, cuantificación de daños. El monitoreo del

entorno con imágenes hiperespectrales detecta la contaminación, la diferencia, y la ubica. También caracteriza ecosistemas y los elementos que los constituyen mediante análisis de las variaciones temporales en las poblaciones, industrias, redes de transporte y vías de comunicación. El producto más utilizado es el mapa de línea base ambiental, a partir del cual se identifican y cuantifican las condiciones iniciales, para ser usado con antelación a cualquier desarrollo humano. El uso y la aplicación de las imágenes hiperespectrales aerotransportadas a nivel mundial sigue en aumento; diversos estudios han demostrado que los resultados son confiables, por lo tanto, el país dispone actualmente de dicha tecnología en el Servicio Geológico Mexicano.

SE12-3

IDENTIFICACIÓN DE CUERPOS DE AGUA EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL, CAMPECHE, MEDIANTE PARÁMETROS POLARIMÉTRICOS EN BANDA C

Monsiváis Huertero Alejandro¹, Jiménez Escalona José Carlos¹, Galeana Pizaña José Mauricio², Magagi Ramata³ y Goïta Kalifa³

¹Instituto Politécnico Nacional

²Centro de Investigaciones en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo"

³Université de Sherbrooke

amonsivais@ipn.mx

Los sistemas de Radar de Apertura Sintéticas (SAR) son cada vez más explotados, principalmente, debido a su resolución espacial y a su capacidad de coleccionar imágenes tanto de día como de noche, independientemente de las condiciones meteorológicas. Recientemente, los sistemas Polarimétricos SAR (PolSAR) son capaces de coleccionar imágenes en 4 polarizaciones lineales (HH, HV, VH y VV) así como la información de la fase asociada a dichas polarizaciones. En particular, el sistema polarimétrico RADARSAT-2 ha mostrado la potencialidad de la explotación de estos sistemas para la clasificación de diferentes coberturas de suelo gracias a su capacidad de penetración. La clasificación de los datos polarimétricos SAR ha recibido una atención creciente y se han desarrollado diferentes metodologías. Estas metodologías están basadas en la teoría de descomposición del objeto observado con el objetivo de separar las diferentes componentes que representan los mecanismos de dispersión. Entre los diferentes parámetros polarimétricos existentes, es necesario identificar aquéllos que son sensibles a identificar el tipo de cobertura deseada. Este trabajo presenta la identificación de los parámetros polarimétricos óptimos obtenidos del satélite RADARSAT-2 para la identificación de cuerpos de agua. El sitio de estudio es la zona de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche, tanto en la época de lluvias como de secas. El conjunto óptimo de parámetros polarimétricos es obtenido a partir de un algoritmo basado en algoritmos genéticos y redes neuronales.

SE12-4

RECONSTRUCCIÓN 3D DE DESLIZAMIENTOS DE LADERAS A PARTIR DE FOTOGRAMETRÍA POR DRONES.

Hinojosa Alejandro, Gradilla Luis, Arregui Ojeda Sergio Manuel, Meillón Octavio y Gallardo Clemente
 Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE
 alhinc@cicese.mx

Desde noviembre 2013, en la División de Ciencias de la Tierra del CICESE hemos incursionado en el uso de fotogrametría para la reconstrucción 3D de blancos selectos. Aplicando una técnica emergente conocida como SfM (estructura a partir del movimiento) donde se toman fotografías de un mismo blanco desde diferentes perspectivas y el algoritmo hace una asociación masiva de puntos en común entre fotografías para la posterior reconstrucción 3D del blanco. Cámaras montadas en globos y drones permite la toma de fotografías de blancos selectos desde diferentes perspectivas difíciles de obtener otra manera. En particular hemos experimentado con la reconstrucción en deslizamientos de laderas recientemente ocurridos en BC. Se integró un grupo de trabajo para la ejecución de las misiones de vuelo cuyo aprendizaje inicia desde aprender a volar los drones sin perderlos o chocarlos, seguido de la ejecución de misiones autónomas con trayectorias definidas a priori con coordenadas 3D, complementado con la colocación de marcas en el suelo fácilmente identificables desde el aire con su ubicación precisa por medio de GPS de doble frecuencia. El procesado de las fotografías por SfM genera nubes de puntos que definen la superficie del blanco y su dimensionamiento. Con el post-proceso de las nubes de puntos en los deslizamientos nos ha permitido estimar volúmenes y movimientos de masa. En este trabajo presentaremos algunos de los resultados obtenidos así como los flujos de datos para alcanzarlos.

SE12-5

EL USO DE IMÁGENES MODIS PARA LA VALIDACIÓN DE MAPAS DE MITIGACIÓN DE RIESGOS EN AVIACIÓN POR PRESENCIA DE CENIZA VOLCÁNICA EN EL ESPACIO AÉREO MEXICANO

Jimenez Escalona Jose Carlos y Monsivais Huertero Alejandro
ESIME Ticoman, IPN
 jimeneze@ipn.mx

Los productos generados en una erupción volcánica que son depositados en la atmósfera son transportados por el viento predominante en la altitud en donde estos productos se acumulan al estabilizarse térmicamente con su ambiente. Debido a la altura del edificio volcánico y a la temperatura de salida de los gases, existe la gran probabilidad de que las emisiones invadan zonas del espacio aéreo que es utilizado para la navegación aérea. En el caso de las emisiones de SO₂ volcánico, al encontrarse en un ambiente con gran cantidad de vapor de agua este reacciona para formar gotitas de H₂SO₄ que generan corrosión en las aeronaves que se encuentran con altas concentraciones en vuelo además que al introducirse en los ductos de aire acondicionado puede llegar a la cabina de pasajeros y ocasionar malos olores e irritación en vías respiratorias. Por otro lado, la ceniza volcánica puede ocasionar problemas en sistemas eléctricos-electrónicos de aeronave al introducirse en estos debido a sus propiedades electrostáticas. Sin embargo el principal problema se da en los motores debido a que pueden erosionar los componentes de la zona de compresión y al pasar por las cámaras de combustión parte de esta se funde y adhiere en las paredes de estas así como en las primeras etapas de la zona de turbina pudiendo ocasionar el paro del motor por sobrecalentamiento. Con el propósito de mitigar los riesgos en aviación por presencia de productos volcánicos en el espacio aéreo, se propone la creación de mapas de riesgo basadas en estudio de viento en la vertical. Dichos mapas deben ser validados para comprobar que pueden ser utilizados para utilizarse como herramienta de apoyo a la seguridad aérea. Para este hecho se utilizan imágenes MODIS debido a su buena resolución temporal en el territorio nacional, a la cobertura espacial de la zona y a su resolución espectral que permite la detección tanto de SO₂ como de ceniza volcánica.

SE12-6

ON USING REMOTE SENSING DATA TO CHARACTERIZE THE PLANETARY BOUNDARY LAYER EVOLUTION AND ITS MESOSCALE PHENOMENA IN TROPICAL REGIONS WITH COMPLEX TOPOGRAPHY

Arfeuille Gilles
 Universidad de Colima, UDC
 gilles@uclm.mx

Remote sensing either from the surface or from space are known to be very useful tools to observe atmospheric phenomena in the troposphere. In the present study surface remote sensing such as SODAR/RASS system and satellite data such as GOES imagery are combined with surface weather station data, and are used to investigate characteristics and evolution of the atmospheric boundary layer (ABL) near Colima, central western Mexico. The sonic detection and ranging (SODAR) remote sensing instrument is a flat array SODAR-MFAS from Scintec and was installed at the monitoring site in 2010. It is a key feature in our network to investigate the characteristics and evolution of the ABL. It provides continuous measurements of the 3 wind components and their standard deviation every 10 meters from 30 to 1000 m above ground level. A radio acoustic sounding system (RASS) was added to the SODAR in 2012. The RASS extension measures virtual temperature T_v . At a given pressure and density, T_v represents the temperature that air would have if it were completely free of water vapor. Since water vapor content varies with time and height, and especially in a tropical atmosphere like our case, T_v is a much better candidate than temperature itself to look for criteria for static stability by way of temperature gradients. These remote sensing data were used to characterize the tropical ABL dynamics and its stability and allowed us to detect the presence of relevant mesoscale phenomena such as supergeostrophic low-level jets (LLJ). On the other end GOES imagery was used to detect regions of convective developments and associated convective outflows that can really affect the wind circulation in the region and helped us during the selection process to select or discard wind profiles associated or not with LLJ events. Interestingly, most nocturnal convective outflows happen in conjunction with a LLJ which started before it, and the typical cycle of the LLJ described below is interrupted by the convective outflow. These convective outflows have different profiles the LLJs and are most of the time associated to mesoscale convective systems (MCSs). Meanwhile LLJs are frequently observed all year around, MCSs are dominant during the North American monsoon (NAM) cycle. The abilities to detect, monitor and characterize LLJ phenomena in tropical regions with complex topography is important due to their influence in atmospheric processes such as water vapor transport, contaminant or volcanic ash dispersion, and implications to deep convection and observed MCSs; and consequently to the tropical water cycle and extreme events during the NAM.

SE12-7

EXPANSIÓN URBANA DE CD. OBREGÓN Y SU RELACIÓN CON LA TENENCIA DE LA TIERRA EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA.

Eliás González Castro Francisco Alejandro y Montes Rentería Rodolfo
Instituto Tecnológico de Sonora, ITSON
 francisco_eliasgc@hotmail.com

El crecimiento urbano es considerado una fase necesaria rumbo a la modernización en todo el mundo (He et al., 2006) y aunque las zonas urbanas representan tan solo el 4% de la superficie terrestre, provocan significativos impactos en el ambiente, en la sociedad y en la economía de una región (Lee y Choe, 2011). El Colegio de México (2010) define el crecimiento urbano como el incremento de la cantidad y diversidad de actividades económicas, lideradas por maquiladoras y la explosión demográfica que conlleva un incremento en el mercado local. En algunas ciudades alrededor del mundo existe inquietud por el hecho que el crecimiento urbano tiende a convertir áreas agrícolas cercanas a las ciudades en zonas urbanas (Organización de las Naciones Unidas, 1995) y el tipo de tenencia de tierra constituye un elemento básico en la dinámica del crecimiento urbano (Nkambwe y Totolo 2005). Se entiende por tenencia de la tierra el modo por el cual la tierra es sostenida o apropiada. Algunos autores relatan que la tenencia de la tierra es un mecanismo que impide el crecimiento urbano. Cuando un predio pertenece a la comunidad (tenencia ejidal y comunal) es más difícil convertirlo a zona urbana porque es necesario negociar con mayor cantidad de personas (Nkambwe y Totolo, 2005) y el incentivo económico no siempre es el motor principal para lograr que una comunidad ceda sus terrenos para el desarrollo de las ciudades a costa de las zonas agrícolas. Entonces, aquellas parcelas con un solo dueño son más susceptibles a ser incorporadas a terrenos urbanos porque en el mercado la tierra posee un valor importante. En México, la tenencia de ejidal y comunal fueron las principales áreas de expansión urbana hasta la década de los setentas (Cruz, 2006). A partir de esta fecha, la propiedad privada fue la principal área urbanizada. Este trabajo estimará el crecimiento urbano histórico de 1973 a 2015 de Cd. Obregón y sus poblaciones aledañas más importantes, en función del tipo de tenencia de tierra en el área conurbada del Valle del Yaqui, así como su relación con el tamaño de la población. Asimismo, se realizará una proyección, mediante sistemas de información geográfica, del crecimiento urbano en función del incremento poblacional en la ciudad y la probable dirección del crecimiento urbano de acuerdo al tipo de tenencia de tierra que rodea a la urbe y generar un modelo de crecimiento urbano para fortalecer instrumentos de ordenamiento territorial y una metodología validada para cuantificar el crecimiento urbano como instrumento para la gestión del paisaje urbano.

SE12-8

EVIDENCIAS DE LA ACTIVIDAD NEOTECTÓNICA EN EL VALLE DE CELAYA

Carranco Lozada Simon Eduardo, Ramos José Alfredo y Tuxpan José
Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, IPICT
 simon.carranco@gmail.com

El Valle de Celaya se encuentra en el límite sureste de la provincia fisiográfica Mesa Central y el límite Norte de la Faja Volcánica Transmexicana. Dentro de este valle, desde los años 70's se han presentado una serie de agrietamientos que han ido evolucionando desde su aparición. Los agrietamientos y fallas se han asociado desde siempre con la extracción intensiva del agua subterránea del acuífero del Valle de Celaya. Estudios recientes muestran evidencias de actividades neotectónicas en la zona de estudio que no están relacionados a los efectos de subsidencia por extracción del agua subterránea. Mediante el uso de nuevas tecnologías como drones y GPS se demuestra la existencia de movimientos recientes que ocurren en el Valle de Celaya. En este estudio, el uso del GPS diferencial permite determinar las direcciones y la razón cambio de los movimientos verticales en las fallas normales y los movimientos horizontales en las fallas laterales. El uso del dron permite generar una imagen en tercera dimensión de las zonas de esfuerzos donde se presentan los diferentes tipos de movimientos como las fallas normales, zona de graben y los movimientos laterales que se visualizan en el centro histórico de la ciudad e Celaya, otra ventaja del uso del dron radica en la adquisición de imágenes de alta resolución espacial con las que a partir de la aplicación de un filtro a la imagen se resaltan los rasgos lineales de las fallas. Existen otras evidencias que se relacionan con la dirección de las corrientes fluviales y el termalismo que se presenta dentro de la zona de estudio. Estos estudios proponen nuevas hipótesis que descartan la idea que los agrietamientos que atraviesan el Valle de Celaya tengan un origen debido a la evolución piezométrica del acuífero de Celaya.

SE12-9 CARTEL

INTERPRETACIÓN DE LINEAMIENTOS GEOLÓGICOS APLICANDO SENSORES REMOTOS Y SOFTWARE LIBRE EN NAYARIT, MÉXICO.

Carrillo de la Cruz Juan Luis¹, Escalona Alcazar Felipe de Jesús²,
Núñez Cornú Francisco Javier¹ y Zamora Camacho Araceli¹
¹Centro de Sismología y Volcanología de Occidente (SisVoc)
²Universidad Autónoma de Zacatecas
juanluiscc9@gmail.com

La aplicación de sensores remotos es de gran ayuda en el mapeo y análisis espacial de estructuras geológicas; a través del tiempo, se han desarrollado distintas metodologías en el procesamiento de imágenes para la interpretación de lineamientos. Lo anterior se puede realizar utilizando software libre, por ejemplo "Quantum Geographic Information System (QGIS)" y "System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA)". Los softwares nos proporcionan las herramientas para procesar e interpretar imágenes Landsat 7 ETM+ y Modelos Digital del Terreno (MDT). En este trabajo realizamos el procesamiento e interpretación de lineamientos geológicos de una imagen Landsat 7 ETM+ en el área delimitada por 21°45'1.15"N, 105°30'1.05"W y 21°15'0.82"N, 104°44'59.79"W (Nayarit, México). Aplicamos composición de colores en los diferentes canales RGB, después se aplicó un Análisis de Componentes Principales (ACP) en las 6 bandas no termales y el filtrado direccional del primer resultado del Análisis de Componentes Principales (ACP1). Como resultado de este análisis obtuvimos, una rosa de fracturas en la cual se observó una dirección preferencial de lineamientos hacia el NW-SE, los lineamientos interpretados se pueden asociar a movimientos del Bloque Jalisco.

SE12-10 CARTEL

COMPRESIÓN DE LA VARIABILIDAD TEMPORAL DE NDVI EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL.

Constantino Recillas Daniel Enrique y Vázquez Juárez Jesús Daniel
Instituto Politécnico Nacional, IPN
danieel_constantino@hotmail.com

La Reserva de la Biosfera de Calakmul (RBC) es considerada la mayor superficie de selva tropical en México y también el segundo corredor más importante en América Latina de selvas. Esta reserva se encuentra al Sureste del estado de Campeche dentro del municipio de Calakmul. Sus límites son, al Este con el estado de Quintana Roo, y al Sur con Guatemala. A pesar de su importancia a nivel nacional, aún se carece de una descripción detallada de la zona. Dada su extensión, la percepción remota satelital es una herramienta útil para el monitoreo de la reserva. La RBC está constituida principalmente por selva baja y selva media. Las especies dominantes son el ramón, gusanillo, sapotillo, chaká rojo, naranjillo, guayabillo, sapote, laurelillo, copal, etc. Dada esta diversidad, es necesario comprender la dinámica que se observa a una escala global. Uno de los parámetros que nos permite esta comprensión es el contenido de agua en la vegetación (VWC, por sus siglas en inglés). El VWC puede ser estimado a partir del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI, por sus siglas en inglés). Este estudio presenta el análisis temporal del NDVI obtenido mediante el uso de las bandas 1 y 2 del sensor MODIS sobre la RBC. El VWC es calculado a partir del NDVI siguiendo el procedimiento propuesto por el equipo de la misión Soil Moisture Active/Passive (SMAP) de la NASA. En este procedimiento, se emplea el factor de corrección (stem factor) correspondiente a la selva tropical media y baja. Los valores obtenidos de VWC son comparados con mediciones en campo obtenidos en diferentes puntos de la imagen y en diferentes fechas.

SE12-11 CARTEL

INTERPRETACIÓN DE LA DINÁMICA DE LA SEÑAL RETRODISPERSA EN BANDA C POR UNA SELVA TROPICAL LOCALIZADA EN CAMPECHE, MÉXICO

Juarez Jesus Daniel¹, Constantino Daniel Enrique², Monsiváis Alejandro³, Jimenez José Carlos³ y Zempoaltecatl Enrique¹
¹Instituto Politécnico Nacional, IPN
²Instituto Politécnico Nacional
³Instituto Politécnico Nacional
ep2_daniel@yahoo.com

Interpretación de la dinámica de la señal retrodispersa en banda C por una selva tropical localizada en Campeche, México Jesús D. Vázquez Juárez¹, Daniel E. Constantino Recillas¹, Alejandro Monsiváis Huertero¹, José C. Jiménez Escalona¹ y Enrique Zempoaltecatl Ramírez¹ ESIME Ticomán, Instituto Politécnico Nacional, México D.F. Email: ep2_daniel@hotmail.com Los sistemas de radar de apertura sintética (SAR, por sus siglas en inglés) permiten coleccionar imágenes tanto de día como de noche a resoluciones espaciales de una decena de metros. En la actualidad, existen varios sistemas SAR embarcados en satélites permitiendo un monitoreo de grandes extensiones. La mayoría de estos sistemas operan en la banda de las microondas, principalmente, a frecuencias por debajo de los 10 GHz. Las señales retrodispersas a estas frecuencias permiten obtener información tanto de suelo como de vegetación gracias a la capacidad de penetración de la ondas de

microondas en coberturas vegetales. Actualmente, el sistema Radarsat-2 permite obtener imágenes de radar en banda C (5.3 GHz) y en cuatro polarizaciones: HH, HV, VH y HH. Adicionalmente, Radarsat-2 colecciona imágenes a diferentes ángulos de incidencia. Este trabajo presenta un estudio de la dinámica observada de una serie de imágenes Radarsat-2 sobre la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche, durante los años de 2013 y 2014. Con la finalidad de comprender la dinámica, una campaña de mediciones permitió la colecta de datos de forma simultánea a las imágenes de radar. Durante esta campaña, se obtuvieron datos de las principales características tanto de suelo como de vegetación. La principal contribución de este trabajo es la alta resolución temporal (al menos una imagen al mes) durante el periodo de un año sobre una zona de selva tropical de la cual se dispone poca información.

SE12-12 CARTEL

INTEGRACIÓN DEL MÉTODO DE ESTRUCTURA DE MOVIMIENTO (SfM) Y VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS DE BAJO COSTO (UAV) PARA LA OBTENCIÓN DE FOTOGRAMETRÍA DE ALTA RESOLUCIÓN ESPACIAL Y PARÁMETROS DE ESCALAMIENTO EN ECOSISTEMAS SEMIÁRIDOS DE SONORA.

Mendez-Barroso Luis Arturo¹, Garatuzza-Payan Jaime¹, De la Llata Edna² y Araujo Abigail²
¹Departamento de Ciencias del Agua y Medio Ambiente, Instituto Tecnológico de Sonora, ITSON
²Instituto Tecnológico de Sonora, ITSON
luis.mendez@itson.edu.mx

El desarrollo de tecnologías geoespaciales como LiDAR (Light Detection and Ranging) y TLS (Terrestrial Laser Scanning) ha permitido el desarrollo de modelos de elevación digital (DEM) de muy alta resolución espacial que permite la detección de cambios en la superficie terrestre. Sin embargo, las limitaciones a su uso generalizado son su alto costo y la elevada logística que se requiere para llevar a cabo los mapeos. La integración de novedosos avances en tecnología computacional y análisis de imágenes, junto con el uso de plataformas aéreas de bajo costo, representan una alternativa viable para la generación de fotogrametría de alta precisión. Este trabajo integra el empleo de vehículos aéreos no tripulados de bajo costo con cámaras fotográficas digitales comunes y el método de análisis de imágenes conocido como estructura de movimiento (SfM). Esta integración permite el desarrollo de imágenes en 3D con resolución espaciales por debajo de un metro utilizando un mínimo de puntos de control. La evaluación de esta técnica se realizó en un sitio de observación ecohidrológica conocido como Sierra Los Locos, localizado en la división de las cuencas de los ríos San Miguel y Sonora, en la parte central del estado de Sonora. El sitio se caracteriza por una topografía compleja y dominado por una comunidad de pastizales-bosques de encinos. Para la toma de imágenes aéreas se utilizó un globo de helio cautivo de 3 metros de diámetro montando una cámara digital comercial (Pentax WG-3 GPS) de 12 megapíxeles de resolución. En total se tomaron alrededor de 530 imágenes con diversos ángulos de disparo. El procesamiento fotogramétrico de las imágenes digitales y posterior generación de los modelos de terreno y vegetación se realizó mediante el programa Agisoft Photoscan. Por otra parte, se realizaron transectos de vegetación con el objetivo de relacionar las dimensiones del dosel de la vegetación estimada a partir de SfM con medidas alométricas medidas en campo. Los resultados preliminares muestran una aceptable calidad de los modelos de terreno digital generados con SfM en comparación con otras técnicas de mapeo topográfico como estaciones totales con GNSS. Paralelamente, esta técnica demuestra que puede ser utilizada para el escalamiento de datos puntuales a mesoescala como pueden ser ecosistemas o áreas de influencia de otros sistemas de medición como lo son las torres de covarianza de vórtices (EC). Finalmente, los resultados de este trabajo pueden ayudar al desarrollo de técnicas de bajo costo para la detección de cambios en la superficie terrestre que requieren de alta precisión y continuo monitoreo.

SE12-13 CARTEL

ESTIMACIÓN DE LA CONCENTRACION DE PM10 EN ZONAS URBANAS MEDIANTE EL USO DE UNA PROPUESTA DE MODIFICACION DEL ALGORITMO MULTIESPECTRAL UTILIZADO EN IMÁGENES LANDSAT 8 OLI

Hernández Sánchez Juan Carlos, Jiménez Escalona José Carlos y Monsiváis Huertero Alejandro
ESIME TICOMÁN - IPN
snipergod14@gmail.com

Los avances en materia de percepción remota satelital permiten que las técnicas para sustraer información de las imágenes satelitales puedan ser más precisas, debido también a las mejoras en los procedimientos que se van generando con el paso del tiempo. Por tal motivo esta herramienta puede ser utilizada para estimar la concentración de contaminantes atmosféricos como son las partículas suspendidas PM10. La técnica propuesta en este trabajo para estimar la concentración de PM10, es el algoritmo multiespectral propuesto por Nadzri (2010), el cual utiliza las bandas de detección de los sensores satelitales dentro del rango del visible. En esta técnica se implementa nuestra propuesta para la mejora de la estimación del material

particulado PM10. Por otro lado, para este caso de estudio se utilizan las bandas 2, 3 y 4 del sensor OLI del Landsat 8. Los sitios donde se probó esta propuesta fue la zonas de las ciudades de Silao y León, Guanajuato; Querétaro, Querétaro y Villahermosa, Tabasco en el periodo comprendido del 2013 al 2014. La metodología propuesta se aplicó a imágenes con menos del 10% de cobertura total de nubes para toda la imagen, lo que significa que la imagen se encuentra libre del ruido generado por las nubes. Las imágenes se validan con respecto a los valores *In situ* disponibles en las estaciones de monitoreo de la calidad del aire de cada entidad federativa mediante sus programas de monitoreo de la calidad del aire correspondientes.

SE12-14 CARTEL

CLASIFICACIÓN MULTIVARIADA DE MÉTRICAS DEL PAISAJE EN IMÁGENES MULTIESPECTRALES Y DE RADAR

Morales Carrera Sara Nohemí y Lira Chávez Jorge
Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM
sara.geof1@gmail.com

El análisis y clasificación de patrones espaciales es un elemento importante para entender el comportamiento de una escena por medias de sus imágenes. Los descriptores Morfológicos de una escena en su conjunto pueden incluir la textura y el relieve de textura. Para el comportamiento morfológico parche-clase, los descriptores son llamados "métricas del paisaje". La textura y el relieve de textura de una escena pueden ser obtenidas por la aplicación de un operadores vectoriales tal como la divergencia (Lira y A. Rodríguez, 2006) y análisis de componentes principales por pares estereoscópicos. Las métricas del paisaje son modelos matemáticos que describen el patrón y las estructuras de un paisaje. El uso de métricas del paisaje para caracterizar el comportamiento morfológico de un paisaje ha sido extensa en los últimos años. Las aplicaciones de las métricas del paisaje son diversas. En esta investigación, se deriva el valor de una serie de métricas del paisaje de parches en imágenes de sensores Landsat TM-4, SPOT 5, Terra/Aster y TerraSar X, referentes a la Ciudad de México, Cuerpos de Agua (Centla), Inundación de Tabasco y derrames de hidrocarburo. Dos cuestiones requieren inspección, uno es un modelo de métricas del paisaje que muestra la invariancia de cambiar de escala o el cambio de la morfología de una escena. La otra cuestión es el uso conjunto de métricas del paisaje en una clasificación multivariante. Para llevar a cabo la clasificación multivariante aplicamos un algoritmo de clustering jerárquico aglomerativo. Con esta técnica, no sólo se clasifica y cuantifica una estructura, sino también se modelan los cambios temporales y espaciales de los patrones que forman la cobertura terrestre, por lo que es factible cuantificar la evolución de los patrones en una imagen.