

MEMORIAS DEL SIMPOSIO

OCTUBRE 2022



XX
Simposio Internacional
SELPER

MÉXICO 2022

XX SIMPOSIO INTERNACIONAL SELPER

XLII PLENARIA HÍBRIDA SELPER

**Sociedad Latinoamericana de Percepción Remota y Sistemas de
Información Espacial**

Programa de Resúmenes

**Monterrey, Nuevo León, México
26 al 28 de octubre 2022**

INSTITUCIONES ORGANIZADORAS

Apoyo institucional

Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)
Facultad de Ingeniería Civil (FIC)
Cuerpo Académico Ciencias del Agua (CA 080-UANL)
Sociedad de Especialistas Latinoamericanos en Percepción Remota y Sistemas de Información Espacial
(SELPER) – Capítulo México
Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE)
Centro Regional de Enseñanza de Ciencia y Tecnología del Espacio para América Latina y El Caribe
(CRECTEALC)
Universidad Autónoma de Baja California (UABC)
Earth Observation College (EOC)
Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental – (CIGA)
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
Universidad de Guanajuato (UG)
Instituto Europeo de Investigación Espacial de la Agencia Espacial Europea (ESA/ESRIN)
Consejo Nacional de Biodiversidad (CONABIO)
Agencia Espacial Italiana (AEI)
Universidad de Alabama en Huntsville (UAH)
Programa SERVIR-NASA-USAID
Instituto de Investigación y Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IH)

Mensaje de bienvenida

Dr. Francesco Sarti (ESA/ESRIN)
Ms. Erin Martin (EOTEC Dev Net)
Dr. Saied (Adam) Pirasteh (University of Waterloo/Southwest Jiaotong University, Chengdu, China)
Dra. Silvia Casas González (Gobierno de Tamaulipas)
Dr. Adrián L. Ferriño Fierro (UANL)
Dra. Luz Ángela Rocha (SELPER Colombia)

Miembros del Comité Organizador

Dra. Fabiola Doracely Yépez Rincón (UANL)
M.C. Diana Laura Mireles Soria (UANL)
Ing. Andrea Nathaly Escobedo Tamez (UANL)
Dra. Judith Ley García (UABC)
Dr. Adrián Leonardo Ferriño Fierro (UANL)
Dr. Víctor Hugo Guerra Cobián (UANL)
Dr. Carlos Joel Abrego Góngora (UANL)
Dr. José Luis Bruster Flores (UANL)
Dr. Ricardo Cavazos González (UANL)
Dr. Roberto Emmanuel Huerta García (UANL)

Miembros del Comité Científico Técnico

Dra. Judith Ley García (UABC)
Dra. Fabiola Doracely Yépez Rincón (UANL)
Dr. Luis Carlos Alatorre Cejudo (UACJ)
Dr. Fabián Lozano García (Tec de Monterrey)
Dr. Sergio Camacho Lara (INAOE)
Dr. Maurizio Fea (ESA/ESRIN)

Ponentes Magistrales

Dra. Virginia Fernández (Universidad de la República)
Dr. Jean Francois Mas (UNAM)
Dr. Emilio Chuvieco (Universidad de Alcalá)

Moderadores

Dr. Carlos Joel Ábrego Góngora (UANL)
Dr. José Luis Bruster Flores (UANL)
Dra. Fabiola Maribel Denegri de Dios (UABC)
M.C. Diana Laura Mireles Soria (UANL)
Dr. Roberto Emmanuel Huerta García (UANL)
Dr. Fabián Lozano García (Tec de Monterrey)
Dr. Jonathan Solórzano (UNAM)
Dr. Juan Morales Pacheco (UAT)
Dr. Roberto Emmanuel Huerta García (UANL)
Dra. Glenda Requena Lara (UAT)
Dra. Johana M. Carmona García (Independiente)
Dra. Judith Ley García (UABC)
MC. Ana Vanoye García (Tec de Monterrey)
Dra. Fabiola D. Yépez Rincón (UANL)

Instructores del curso presimposio

Dr. Sergio Camacho Lara (INAOE)
Dr. Maurizio Fea (ESA/ESRIN)
M.C. Amalia Castro (ESA/ESRIN)
Dr. Emil Cherrington (UAH)
Dra. Betzy Hernández (SERVIR)
Dra. Laura Candela (AEI)
Dra. Isabel Cruz (COONABIO)
Dra. Azucena Pérez Vega (UG)
M.C. Jonathan V. Solórzano (CIGA UNAM)
Gabriel Alejandro Perilla Suárez (IH)

Diseño editorial

M.D.G. Rosa Otilia Armendáriz Solís (UANL)
LDI. Julián Capetillo Castillo (UANL)
Tomás Eduardo Navarro González (UANL)
Dra. Fabiola D. Yépez Rincón (UANL)
Jessica Vanelly Aguirre López (UANL)
Ing. Andrea Nathaly Escobedo Tamez (UANL)

INSTITUCIONES PATROCINADORAS



Agencia Espacial Europea



MESA DIRECTIVA SALIENTE 2020-2022

Juan Enrique Silva Olivares (Chile)

Presidente

José L. Borcosque Díaz (Chile)

Vicepresidente

Pedro Luis García Pérez (Cuba)

Vicepresidente

Fabiola D. Yépez Rincón (México)

Vicepresidente

Waldo Pérez Martínez (Chile)

Secretario

Roberto Castro Ríos (Chile)

Tesorero

Rafael Galeano (Colombia)

Responsable de la página

MESA DIRECTIVA ENTRANTE 2022-2024

Fabiola D. Yépez Rincón (México)

Presidente

Adrián Leonardo Ferriño Fierro (México)

Vicepresidente

Hilcea Santos Ferreira (Brasil)

Vicepresidente

Juan Enrique Silva Olivares (Chile)

Vicepresidente

Johana Margarita Carmona García (México)

Secretario

Roberto Emmanuel Huerta García (México)

Tesorero

Luz Ángela Rocha Salamanca (Colombia)

Responsable de la página

MENSAJE DE LA PRESIDENCIA SELPER INTERNACIONAL 2022-2024

Estimada comunidad,

SELPER Internacional, es una asociación civil fundada en Ecuador desde 1980, que opera sin fines de lucro, y exclusivamente con fines científicos, técnicos y profesionales, encaminados al fomento de la cooperación internacional y al intercambio de experiencias. Somos una Sociedad que está conformada por Capítulos Nacionales pertenecientes a distintos países de América Latina como lo son Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Haití, México, Panamá y Venezuela; y Capítulos Especiales correspondientes a países que poseen un desarrollo avanzado en la tecnología de percepción remota y que apoyan el desarrollo de las distintas actividades llevadas a cabo por la Sociedad, dichos países son España, Francia e Italia. Su sede principal es itinerante con una Junta Directiva Internacional conformada por miembros pertenecientes a diferentes países. Cada país posee una Junta Directiva autónoma. Adicionalmente la asociación cuenta con un Comité de Educación, Comité Editorial, Comité de Relaciones Internacionales y Comité de Proyectos.

SELPER realiza un Simposio Internacional. La presente memoria forma parte de los productos obtenidos del XX Simposio Internacional de SELPER, “La geoinformación al servicio de un futuro sostenible para la sociedad”. La editorial de esta Memoria tiene como objetivo difundir la investigación realizada en 107 documentos presentados por los miembros de la comunidad SELPER. Las temáticas representadas en el congreso fueron: bienestar, equidad y salud pública; contaminación ambiental; biodiversidad, cobertura y uso de suelo; infraestructura (vivienda, transporte, energía, agua); gestión de recursos hídricos; adaptación y mitigación al cambio climático; riesgos naturales o antrópicos y gestión del territorio (municipios, migración, economía).

A nombre de la mesa directiva y del comité organizador del XX Simposio Internacional de SELPER agradecemos infinitamente el apoyo de las instituciones que han respaldado y hecho posible este producto. Agradecemos especialmente a nuestros financiadores ESA, EOTEC y UANL, conferencistas magistrales y capacitadores del curso de entrenamiento.

¡Queridos miembros SELPER, muchísimas gracias, y esperamos verlos en el XXI Simposio Brasil 2024!

Sinceramente,



Dra. Fabiola D. Yépez Rincón

Presidenta SELPER México (Comité organizador)

Presidenta de SELPER Internacional (2022 – 2024)



XX Simposio Internacional SELPER

MÉXICO 2022



05 DÍA 28

octubre de 2022



SALA MAGNA / AUDITORIO BURRF

<https://teams.microsoft.com/join/9793d3e6-9179-43e6-80ff-d79a3c252709?loc=mx&url=https://teams.microsoft.com/join/9793d3e6-9179-43e6-80ff-d79a3c252709?loc=mx>

08:30 hr Continúan registros (LOBBY BURRF)
09:00 hr Conferencia magistral de apertura

PROGRAMA TÉCNICO

26 AL 28 OCTUBRE 2022



AUDITORIO BURRF

<https://teams.microsoft.com/join/9793d3e6-9179-43e6-80ff-d79a3c252709?loc=mx&url=https://teams.microsoft.com/join/9793d3e6-9179-43e6-80ff-d79a3c252709?loc=mx>



SALA 1

<https://teams.microsoft.com/join/9793d3e6-9179-43e6-80ff-d79a3c252709?loc=mx&url=https://teams.microsoft.com/join/9793d3e6-9179-43e6-80ff-d79a3c252709?loc=mx>



SALA 2

<https://teams.microsoft.com/join/9793d3e6-9179-43e6-80ff-d79a3c252709?loc=mx&url=https://teams.microsoft.com/join/9793d3e6-9179-43e6-80ff-d79a3c252709?loc=mx>

VIII. INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES

MODERADOR: Ing. Andrea Escobedo

- 10:00 hr Gradiente térmico en otoño en Bahía de La Paz, México y la zona oceánica adyacente. Perspectiva de un potencial energético.
- 10:30 hr Juegos educativos relacionados con las geotecnologías para la comunidad escolar pública de Bahía.
- 11:00 hr Site responsivo expertec educacional: as geotecnologias na inovação e possibilidades de ensino e aprendizagem / responsive site expertec educacional: geotecnologias na inovação e possibilidades de enseñanza y aprendizaje

II. BIODIVERSIDAD, COBERTURA Y USO DE SUELO

MODERADOR: Dra. Glenda Nelly Requena Lara

- Acercamiento a los métodos de valorización de los Servicios ecosistémicos mediante las geotecnologías.
- Comportamiento actual de la sequía en el centro de México: Una aproximación a partir de Google Earth Engine y Landsat 8 OLI
- Interfaces entre ações com as ciências ambientais na pós-graduação: mapbiomas e agenda 2030 / interfaces entre las acciones con las ciencias ambientales en los estudios de posgrado: mapbiomas y la agenda 2030

IX. RIESGOS NATURALES O ANTRÓPICOS

MODERADOR: Dr. Fabián Lozano García

- Avaliação do método de extração baseado em morfologia matemática na detecção do fenómeno de queimada no parque nacional das emas.
- Estudio de nuevas zonas con subsidencia del terreno en la región noroccidental de Querétaro con técnicas de bajo costo: INSAR y fotogrametría.
- Nuevo algoritmo para la detección de Agua a partir de datos Landsat8 y su aplicación al estudio de inundaciones en la laguna La Pícala, Provincia de Santa Fe, Argentina.

Coffee Break

- 11:40 hr Levantamientos fotogramétricos como esfuerzos de preservación del patrimonio histórico, caso de estudio: Iglesia "Santiago Apóstol", Nepopualco, Morelos.
- 12:10 hr Desarrollo de Modelos Digitales de Elevación mediante Interferometría Radar utilizando datos de la Misión SAOCOM

- Clases de tierra en los ejidos sabanas y cotecontla, Huatusco Veracruz
- Percepción remota e Inteligencia artificial aplicado a la identificación y monitoreo de manglar en México.

- Operación del seguro ganadero de bovinos en zonas de alta nubosidad a partir del sistema Active-Eye-Mx para el monitoreo de inundaciones en pastizales de agostadero.
- Aprendizaje de máquina aplicado a la detección y estimación de concentración de derrames de hidrocarburos en imágenes satelitales

IX. RIESGOS NATURALES O ANTRÓPICOS

MODERADOR: MC. Diana Laura Mireles

- 12:40 hr Generación de parámetros morfométricos y su aplicación para evaluar condiciones de vulnerabilidad en el área de la cuenca del río Tartagal, Salta, Argentina.
- 13:10 hr Evaluación de la temperatura superficial post-incendio (2021) en tres zonas de forestales del estado de Guanajuato, México.

- Análisis de los Sistemas Productivos en Argentina
- Análisis exploratorio de datos espaciales de la violencia familiar en México

- Evaluación de cambios en la línea de costa del noreste de Quintana Roo (2010-2020)
- Evaluación de imágenes radar Sentinel-1 como herramienta para analizar características morfométricas de campos volcánicos monogenéticos activos. Área de estudio: Apan-Tecocomulco, Hidalgo.

Receso

IX. RIESGOS NATURALES O ANTRÓPICOS

MODERADOR: Dra Judith Ley García

- 15:40 hr Influencia de los incendios de 2020 en la calidad de agua y la vegetación en el Pantanal brasileño usando productos automáticos de Sentinel-2
- 16:10 hr Detección de ceniza volcánica con imágenes de satélite GOES-16 en el Volcán Popocatepetl
- 16:40 hr Geotecnologías en el manejo del fuego: el caso de la brigada rural de los Chulines de la cuenca de la Soledad, Guanajuato, Cto., México

- Mapeamento da suscetibilidade a movimentos de massa no Vale do Jiquiriçá-Ba Brasil
- Zonificación de peligros geomorfológicos del municipio de Quechultenango-Guerrero
- Sistema de identificación y monitoreo de nubes de desarrollo vertical basado en técnicas de Machine Learning

IX. RIESGOS NATURALES O ANTRÓPICOS

MODERADOR: Ing. Andrea Escobedo

- Caracterización morfológica costera del puerto de Ilo y su implicación en peligro sísmico y por tsunami
- Análisis de la relación entre el registro de socavones y algunos criterios que afectan las subsidencias, área de estudio: Ciudad de México
- Subsidiencia del terreno en la Planicie Costera de Tabasco mediante Interferometría de Radar.
- Seguimiento satelital de anomalías térmicas en volcanes activos

Cierre

20:00 hr NOCHE MEXICANA EN BARRIO ANTIGUO



SALA 3

<https://teams.microsoft.com/join/9793d3e6-9179-43e6-80ff-d79a3c252709?loc=mx&url=https://teams.microsoft.com/join/9793d3e6-9179-43e6-80ff-d79a3c252709?loc=mx>

ASAMBLEA SELPER - 10:00 a 18:00 HRS.
*Esta liga cuenta con contraseña y es exclusiva para la asamblea Selper internacional.

- 10:00 hr SELPER Capítulo Chile preside el Simposio y la Asamblea Internacional del día 28 de Octubre 2022.
- 11:00 hr Cada capítulo presentará su informe del periodo 2020-2022.
- 12:10 hr Se presentan las propuestas de candidaturas para sede SELPER 2024
- 12:40 hr Se hace elección de mesa directiva para el periodo 2022-2024.

CONFERENCISTA MAGISTRAL 1

JEAN-FRANÇOIS MAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MÉXICO (UNAM).



Aportes de las tecnologías de la información geográfica a la gestión ambiental/

Contributions of geographic information technologies to environmental management.

Es biólogo y tiene un doctorado en ecología y percepción remota por la Universidad Paul Sabatier, Francia. Es investigador titular C del Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA) de la Universidad Nacional de México (UNAM). Se especializa en los campos de la percepción remota, la ciencia de la información geográfica y el modelado espacial. Sus intereses de investigación incluyen el monitoreo y modelado del cambio de cobertura / uso del suelo, la evaluación de la fiabilidad de datos espaciales, los inventarios forestales, la cartografía de la vegetación y el uso de software libre en Geografía. Ha publicado más de 100 publicaciones científicas revisadas por pares, asesoró a 9 estudiantes de doctorado, supervisó a 15 estudiantes de maestría y participó en 35 proyectos de investigación. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel 3.

Software libre en geomática

En esta ponencia, se presentan el software libre y de código abierto. Se revisan sus ventajas y limitaciones. Se presentan brevemente algunos programas de software libre de SIG, de análisis espacial y de procesamiento de datos de percepción remota. Finalmente, se discute el aporte de estos programas para manejar grandes volúmenes de datos ("big data").

Abstract

Free software in geomatics

In this paper, free and open-source software are presented. Its advantages and limitations are reviewed. Some free software programs for GIS, spatial analysis and remote sensing data processing are briefly presented. Finally, the contribution of these programs to manage large volumes of data ("big data") is discussed.

CONFERENCISTA MAGISTRAL 2

VIRGINIA FERNÁNDEZ RAMOS

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, URUGUAY



Sensoramiento remoto aplicado a calidad de agua: hacia el reporte del indicador 6.3.2 (nivel II) de los cuerpos de agua de Uruguay/

Dra. Virginia Fernández Ramos es profesora en tecnologías de la Información Geográfica del Departamento de Geografía de la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República (Uruguay). Es Directora del Departamento de Geografía, también es Directora de la División Información Ambiental del Ministerio de Ambiente; encargada del Observatorio Ambiental Nacional (<https://www.ambiente.gub.uy/oan/>). Asesora para el Sistema Nacional de Emergencias dependiendo de la Dirección Nacional de la Presidencia de la República y repres.

Su producción bibliográfica en libros, capítulos y artículos académicos se relacionan al procesamiento de la información geográfica. Su actividad de formación de recursos humanos es a nivel de grado y de posgrado, así como la evaluación y orientación en proyectos de iniciación a la investigación. Actualmente se dedica a la gestión y análisis de grandes volúmenes de datos ambientales para la evaluación de la calidad del agua y los cambios en la cobertura terrestre, utilizando datos de terreno y datos del sensoramiento remoto.

Abstract

Remote sensing applied to water quality: towards the report of indicator 6.3.2 (level II) of the water bodies of Uruguay

Negative changes in water quality are one of the most pressing problems globally; Uruguay, a country with a large water network, does not escape this concern. Numerous academic publications are generating advances in the study of water quality using remote sensing, especially applied to the spread of harmful algal blooms. The Ministry of the Environment, and specifically the Environmental Information Division in technical cooperation with the Faculty of Science, is working to strengthen traditional monitoring by tracking these phenomena through the automatic processing of satellite images and the analysis of combinations of atmospheric corrections, sensors and predictive models. This presentation aims to present the progress of this project in development, as well as its link with the future reporting of the country to contribute to the Sustainable Development Goals (SDGs) 2030. The online application for automated monitoring of water quality status based on the training of algorithms in the main water bodies of the country will also be presented.

CONFERENCISTA MAGISTRAL 3

EMILIO CHUVIECO

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ



Emilio Chuvieco es Catedrático de Geografía de la Universidad de Alcalá y director de la cátedra de ética ambiental UAH. Dirige el master en Tecnologías de la Información Geográfica y coordina el Grupo de Investigación en Teledetección Ambiental.

Ha sido galardonado con el Premio Jaume I a la Protección del Medio Ambiente 2022.

También obtuvo el premio de investigación del Consejo Social de la Universidad de Alcalá en 2000; el de investigación sobre incendios forestales del Ministerio de Medio Ambiente “Batefuegos de oro” en 2004, y el de excelencia en la dirección de tesis doctorales de la Universidad de Alcalá en 2016. En 2021 recibió el premio a la excelencia investigadora de la Universidad de Alcalá y la medalla de honor de la misma institución. Se encuentra en el 'Ranking of the World Scientists: World´s Top 2% Scientists' de la Universidad de Stanford en 2020 en el área de Ingeniería Geológica y Geomática.

Ha sido investigador visitante en las Universidades de Berkeley, Cambridge, Santa Barbara, Maryland y el Centro Canadiense de Teledetección. Ha coordinado 34 proyectos y 23 contratos de investigación. Ha dirigido 41 tesis doctorales. Es autor de 33 libros y de 402 artículos científicos, Tiene un índice h de 61 según Scopus y de 80 según Google Scholar) (datos para Julio 2022). Tiene 6 sexenios de investigación reconocidos y 1 de transferencia. Ha sido presidente de la Asociación Española de Teledetección y del grupo de Tecnologías de la Información Geográfica de la Asociación de Geógrafos Españoles. Líder científico del proyecto Fire CCI de la Agencia Espacial Europea desde 2010, y coordinador científico del proyecto europeo FirEUrisk. Miembro correspondiente de la Academia de Ciencias. Co-editor principal de Remote Sensing of Environment desde 2015 a Marzo de 2020.

Se presentarán algunas de las posibilidades que la teledetección espacial ofrece a la cartografía del riesgo de incendio, con especial atención a la generación de mapas de combustible forestal y sus parámetros derivados, empleando para ello distintos sensores activos pasivos.

Abstract

This keynote will cover different applications of remote sensing technologies to mapping fire risk. Particular attention will be given to fuel maps and fuel parameters obtained from different active and passive technologies.

Contenido

1	. ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	20
1.1	IDENTIFICACIÓN DE ARBOLADO ESTRESADO MEDIANTE NDVI CALCULADO CON IMÁGENES VANT A TRAVÉS DEL GRADIENTE ALTITUDINAL DE UN ECOSISTEMA DE ALTA MONTAÑA EN MÉXICO CENTRAL	21
1.2	IMPACTO DE LAS SEQUÍAS EN LA CONDICIÓN DE LA VEGETACIÓN DE ÁREAS VERDES URBANAS DE LA ZONA METROPOLITANA DE MONTERREY	23
1.3	ACTUALIZACIÓN, MAPEO Y ANÁLISIS DE LA BASE DE DATOS “CONFLICTOS AMBIENTALES EN MÉXICO” COMO COMPLEMENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA AL ATLAS NACIONAL DE VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO	25
2	.BIENESTAR, EQUIDAD Y SALUD PÚBLICA	27
2.1	EFFECTO DEL RETRASO EN LOS REPORTES DE CASOS COVID SOBRE LA DETECCIÓN DE CLUSTERS EN TIEMPO CASI REAL.....	28
2.2	EVALUACIÓN DEL RIESGO EPIDEMIOLÓGICO DE LEPTOSPIROSIS EN LA CIUDAD DE ROSARIO (SANTA FE, ARGENTINA), DURANTE EL PERÍODO 2013-2015.....	29
2.3	MAPEAMENTO DA COVID-19 NA AGRICULTURA FAMILIAR: ESTUDO DE CASO DO IMPACTO PANDÊMICO NO MUNICÍPIO DE SERRINHA-BA.....	31
2.4	PORTAL GEOCOVID MAPBIOMAS: GEOPORTAL PARA MONITORAMENTO DA PANDEMIA DE CONVID-19 NO BRASIL.....	32
2.5	PROPUESTA DE EVALUACIÓN DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD ANTE COVID-19 EN EL MUNICIPIO DE LEÓN, GTO.....	34
2.6	ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS ESPACIALES DE LA VIOLENCIA FAMILIAR EN MÉXICO	35
3	.BIODIVERSIDAD, COBERTURA Y USO DE SUELO	36
3.1	ACERCAMIENTO A LOS MÉTODOS DE VALORIZACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS MEDIANTE LAS GEOTECNOLOGÍAS.....	37
3.2	ACTIVIDADES ANTRÓPICAS: PRINCIPAL FACTOR DE LA DEFORESTACIÓN EN EL MUNICIPIO DE JALPAN, PUEBLA.....	38
3.3	ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y LOS VACÍOS DE CONSERVACIÓN DE DOS ESPECIES DE COLIBRÍES ENDÉMICOS A MÉXICO.....	40
3.4	ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y LOS VACÍOS DE CONSERVACIÓN DEL ÁGUILA ELEGANTE (SPIZAETUS ORNATUS) EN EL CENTRO-OCCIDENTE DE MÉXICO.....	42
3.5	ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS EN ARGENTINA.....	44
3.6	ANÁLISIS ESPACIAL DE LOS POTENCIALES DE TRANSICIÓN EN LAS COBERTURAS DE SUELO/USO DE SUELO EN CHIHUAHUA, MÉXICO.....	46
3.7	ANÁLISIS MULTITEMPORAL (2000-2020) DE COBERTURAS DE LA REGIÓN VOLCÁNICA DEL TERRITORIO ZOQUE A TRAVÉS DE IMÁGENES SATELITALES.....	48
3.8	APLICACIÓN DE MACHINE LEARNING PARA LA ORIENTACIÓN EN LA TOMA DE DECISIONES FRENTE AL USO AGRÍCOLA APROPIADO DEL SUELO PARA ZONAS CON CULTIVOS ILÍCITOS EN COLOMBIA.....	50
3.9	APLICACIONES DE LA TELEDETECCIÓN SATELITAL: DETECCIÓN DE INCENDIOS EN REGIONES ARGENTINAS.....	52
3.10	APORTES A LA CARACTERIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL EN EL DELTA DEL RÍO PARANÁ, ARGENTINA, MEDIANTE GEOINFORMÁTICA Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN MULTI-CRITERIO	54
3.11	CLASES DE TIERRA EN LOS EJIDOS SABANAS Y COTECONTLA, HUATUSCO VERACRUZ.....	56
3.12	COMPORTAMIENTO ACTUAL DE LA SEQUÍA EN EL CENTRO DE MÉXICO: UNA APROXIMACIÓN A PARTIR DE GOOGLE EARTH ENGINE Y LANDSAT 8 OLI	57
3.13	CONECTIVIDAD DE BANCOS DE SPONDYLUS LIMBATUS G. B. SOWERBY II, 1847 EN ÁREAS DE LA COSTA CENTRO OCCIDENTAL DEL GOLFO DE CALIFORNIA.	59

3.14	DETECCIÓN DE LA DEFORESTACIÓN UTILIZANDO ALGORITMOS DE APRENDIZAJE PROFUNDO, IMÁGENES RADAR Y MULTIESPECTRALES	61
3.15	DINÁMICA DE CAMBIOS DE USO DE SUELO DE LA CUENCA DEL RÍO CONCHOS, CHIHUAHUA, MÉXICO.....	63
3.16	ESTIMACIÓN DEL CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO USANDO DATOS DE TELEDETECCIÓN Y SIG EN DOS ECOSISTEMAS ALTO ANDINOS DEL ECUADOR.....	64
3.17	ESTUDIO PROSPECTIVO GEOGRÁFICO DE LONTRA CANADENSIS EN CHIHUAHUA MÉXICO.....	66
3.18	GENERACIÓN DE MAPAS UTILIZANDO EL NDVI A PARTIR DATOS DE SATÉLITE Y DE DRON DE UNA HUERTA DE MANZANO.....	67
3.19	GEOMÁTICA APLICADA AL MONITOREO DE RESERVAS NATURALES DE LA DEFENSA - ASCOCHINGA, ARGENTINA.....	69
3.20	GEOTECNOLOGÍAS APLICADAS A LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE INCENDIOS FORESTALES EN ÁREA PROTEGIDA.....	71
3.21	IDENTIFICACIÓN DE SITIOS ÓPTIMOS PARA LA HIBERNACIÓN DE LA MARIPOSA MONARCA (DANAUS PLEXIPPUS) DENTRO DEL “COMPLEJO MARIPOSA MONARCA”.....	72
3.22	IMAGENS PÚBLICAS OFERECIDAS PELO INPE: CBERS 04A E AMAZONIA-1.....	73
3.23	INTERFACES ENTRE AÇÕES COM AS CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA PÓS-GRADUAÇÃO: MAPBIOMAS E AGENDA 2030 / INTERFACES ENTRE LAS ACCIONES CON LAS CIENCIAS AMBIENTALES EN LOS ESTUDIOS DE POSGRADO: MAPBIOMAS Y LA AGENDA 2030 / INTERFACES BETWEEN ACTIONS WITH ENVIRONMENTAL SCIENCES IN GRADUATE STUDIES: MAPBIOMAS AND AGENDA 2030.....	74
3.24	METODOLOGÍA PARA LA PUBLICACIÓN ESTANDARIZADA DE FIRMAS ESPECTRALES PARA LA CLASIFICACIÓN DE COBERTURAS DEL SUELO.....	75
3.25	PERCEPCIÓN REMOTA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADO A LA IDENTIFICACIÓN Y MONITOREO DE MANGLAR EN MÉXICO.....	77
3.26	SEGUIMIENTO AL MANGLAR EN EL PACIFICO COLOMBIANO: LA GANANCIA DEL MANGLAR EN EL PARQUE NACIONAL SANQUIANGA.....	79
3.27	SENSORIAMENTO REMOTO DA ÁREA INDÍGENA YANOMAMI: UMA ABORDAGEM HISTÓRICA.....	80
3.28	SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR AGROPECUARIO: UNA EVALUACIÓN DEL MODELO PRESIÓN-ESTADO-IMPACTO-RESPUESTA EN LA REGIÓN DEL ALTO PARAGUAÇU-BAHIA-BRASIL.....	82
3.29	TRATAMIENTOS DIGITALES EN LAS IMÁGENES DE SENTINEL 2 PARA LA CARTOGRAFÍA DE ZONAS FORESTALES QUEMADAS EN EL ESTADO DE MÉXICO.....	84
4	.CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	85
4.1	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA, UNA VISIÓN DESDE LAS GEOTECNOLOGÍAS.....	86
4.2	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DE MONTERREY Y SU RELACIÓN CON LOS INCENDIOS FORESTALES DE 2021-2022.....	87
5	.GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS	89
5.1	¿LOS CAMBIOS DE LOS CULTIVOS DE RIEGO GUARDAN UNA RELACIÓN CON LA DISPONIBILIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS? CASO DE ESTUDIO EN EL ESTADO DE GUANAJUATO.....	90
5.2	ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO Y DINÁMICA FLUVIAL DEL RÍO HUALLAGA EN LA LOCALIDAD DE YURIMAGUAS.....	92
5.3	APA DO PRATIGI, PARAÍSO DAS ÁGUAS IN THE SOUTHERN LOWLANDS OF BAHIA? A CHEMICAL ANALYSIS OF TROPHIC STATE AND USE AND OCCUPANCY OF AQUATIC BODIES.....	93
5.4	COMITÉ DA BACIA HIDROGRÁFICA SÃO FRANCISCO: CONHECER PARA PRESERVAR OS RECURSOS HÍDRICOS / COMMITTEE FOR THE SÃO FRANCISCO WATERSHED: KNOWING TO PRESERVE WATER RESOURCES / COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SÃO FRANCISCO: SABER PRESERVAR LOS RECURSOS HÍDRICOS.....	95
5.5	DETECCIÓN Y MONITOREO DE SARGAZO EN EL MAR CARIBE.....	97
5.6	EVALUACIÓN ECOLÓGICA DE LA REGULACIÓN HÍDRICA EN LA PARTE ALTA DEL DRMI- HUMEDAL SAN SILVESTRE.....	98

5.7	EVALUACIÓN Y REPRESENTACIÓN ESPACIAL DEL ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL MÁXIMO EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS.....	100
5.8	GENERACIÓN DE PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS Y SU APLICACIÓN PARA EVALUAR CONDICIONES DE VULNERABILIDAD EN EL ÁREA DE LA CUENCA DEL RÍO TARTAGAL, SALTA, ARGENTINA.....	101
5.9	SEGUIMIENTO TEMPORAL DE LA PRESENCIA DE ESPECIES INVASORAS EN LA CUENCA DEL TAJO CON IMÁGENES SENTINEL-2.....	103
5.10	SIMULACIÓN DEL TRANSPORTE DE NUTRIENTES EN LA CUENCA ALTA Y MEDIA DEL RÍO TURBIO.....	105
5.11	USO DO SOLO E QUALIDADE DA ÁGUA EM MICROBACIA URBANA: ESTUDO DE CASO BACIA DO RIO DOS CÁGADOS, APA PRATIGI, BAHIA-BRASIL.....	106
5.12	VALORACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES HIDROLÓGICOS COMO BASE PARA ADECUAR LAS TARIFAS DE AGUA ANTE CONDICIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO.....	108
5.13	PROPUESTA DE UN MARCO DE INFERENCIA ESPACIAL MODULAR PARA EL INCREMENTO DE LA RESOLUCIÓN ESPACIAL EN ESTIMACIONES DE HUMEDAD DEL SUELO DERIVADAS DE SENSORES REMOTOS.....	110
5.14	SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA I.....	111
6	.GESTIÓN DEL TERRITORIO (MUNICIPIOS, MIGRACIÓN, ECONOMÍA).....	113
6.1	ANÁLISIS DE ÁREAS VERDES Y VEGETACIÓN URBANA EN CIUDAD VICTORIA, TAMAULIPAS A TRAVÉS DE IMÁGENES SENTINEL 2.....	114
6.2	ANÁLISIS DE USOS Y ACTIVIDADES EN DOS JURISDICCIONES DE MANEJO EN LA CUENCA PACÍFICA COLOMBIANA: UNA APROXIMACIÓN A LA PLANIFICACIÓN DEL ESPACIO MARINO EN EL PACÍFICO SUDESTE.....	115
6.3	APLICACIÓN DE SOFTWARE PARA LA ADOPCIÓN DE LA METODOLOGÍA FIT FOR PURPOSE (FFP) EN LA FORMALIZACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA EN COLOMBIA.....	117
6.4	ESPECIFICACIONES STAC PARA LA CREACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES (IDE) OPEN-SOURCE. CASO: FCYT- UADER.....	119
6.5	EXPANSIÓN URBANA DE LA REGIÓN TURÍSTICA DE BAHÍA DE BANDERAS-PUERTO VALLARTA Y SU RELACIÓN CON LA TEMPERATURA SUPERFICIAL MEDIANTE TELEDETECCIÓN.....	121
6.6	LA COMUNIDAD: EL FACTOR DEL ÉXITO EN EL LEVANTAMIENTO MASIVO CATASTRAL.....	123
6.7	LAS INFRAESTRUCTURAS DE DATOS ESPACIALES Y LA ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS EN COLOMBIA.....	124
6.8	METODOLOGÍA PARA LA DETECCIÓN DE DENSIDADES URBANAS MEDIANTE TELEDETECCIÓN Y SIG: AGLOMERADO URBANO SANTA ROSA-TOAY.....	126
6.9	USO DE IMÁGENES LANDSAT PARA ESTIMAR TEMPERATURA SUPERFICIAL DE LA ARENA EN PLAYAS DE ANIDACIÓN DE TORTUGAS MARINAS.....	128
6.10	FORMULACIÓN DE UNA BASE DE DATOS ESPACIAL PARA EVALUAR PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA MEDIANTE PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES SENTINEL 2, EN CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES.....	130
7	.INFRAESTRUCTURA (VIVIENDA, TRANSPORTE, ENERGÍA, AGUA).....	131
7.1	DINÁMICA DEL CRECIMIENTO DE LAS CIUDADES MEDIAS CON RELACIÓN AL CRECIMIENTO POBLACIONAL EN EL CONTEXTO DE LA CIUDAD DE MÉRIDA.....	132
7.2	MARCO SISTÉMICO DE INTELIGENCIA GEOESPACIAL PARA LA GESTIÓN DEL TRANSPORTE EN MÉXICO.....	134
7.3	MODELO DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES EN POBLADOS DENTRO DE LA ZONA RURAL DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL DE NUEVO LEÓN.....	136
7.4	SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA I, PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA.....	137
7.5	SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA I, PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA.....	138
7.6	SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA IV, BALSAS.....	139
7.7	SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA V, PACÍFICO SUR.....	141

7.8	SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA VI, RIO BRAVO.....	142
7.9	SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA VII, CUENCAS CENTRALES DEL NORTE.....	143
7.10	SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA VIII, LERMA – SANTIAGO – PACÍFICO.....	145
7.11	SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA XI, FRONTERA SUR	147
7.12	SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA XIII, VALLE DE MÉXICO Y SISTEMA CUTZMALA	148
7.13	SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA XLIII, AGUAS DEL VALLE MÉXICO Y SISTEMA CUTZMALA.....	150
8 .INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES		152
8.1	ANÁLISIS DE PRECISIÓN ENTRE LIDAR Y FOTOGAMETRÍA OBTENIDA CON DISPOSITIVOS DE COMUNICACIÓN MÓVIL.....	153
8.2	ANÁLISIS DEL EFECTO TÉRMICO DEL PARQUE ECOLÓGICO DE XOCHIMILCO EN LAS ÁREAS URBANAS DE LA ZONA SUR DE LA CIUDAD DE MÉXICO.....	155
8.3	DESARROLLO DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN MEDIANTE INTERFEROMETRÍA RADAR UTILIZANDO DATOS DE LA MISIÓN SAOCOM.....	157
8.4	EVALUACIÓN DE PROCESADORES DE CORRECCIÓN ATMOSFÉRICA APLICADOS A IMÁGENES SENTINEL-3-OLCI SOBRE DIFERENTES CUERPOS DE AGUA CONTINENTALES DE LA PENÍNSULA IBÉRICA.....	159
8.5	GRADIENTE TÉRMICO EN OTOÑO EN BAHÍA DE LA PAZ, MÉXICO Y LA ZONA OCEÁNICA ADYACENTE. PERSPECTIVA DE UN POTENCIAL ENERGÉTICO.....	161
8.6	INVENTARIO NACIONAL DE IMÁGENES.....	163
8.7	JOGOS EDUCATIVOS RELACIONADOS ÀS GEOTECNOLOGIAS PARA A COMUNIDADE ESCOLAR DA REDE PÚBLICA DA BAHIA /JUEGOS EDUCATIVOS RELACIONADOS CON LAS GEOTECNOLOGÍAS PARA LA COMUNIDAD ESCOLAR PÚBLICA DE BAHÍA / EDUCATIONAL GAMES RELATED TO GEOTECHNOLOGIES FOR THE PUBLIC SCHOOL COMMUNITY IN BAHIA	164
8.8	LEVANTAMIENTOS FOTOGAMÉTRICOS COMO ESFUERZOS DE PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO, CASO DE ESTUDIO: IGLESIA “SANTIAGO APÓSTOL”, NEPOPUALCO, MORELOS.....	166
8.9	SIMULADOR DE CAPTURA Y GENERACIÓN DE IMÁGENES HIPERESPECTRALES.....	168
8.10	SITE RESPONSIVO EXPEPTEC EDUCACIONAL: AS GEOTECNOLOGIAS NA INOVAÇÃO E POSSIBILIDADES DE ENSINO E APRENDIZAGEM/ RESPONSIVE SITE EXPEPTEC EDUCACIONAL: GEOTECNOLOGÍAS EN LA INNOVACIÓN Y POSIBILIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE / RESPONSIVE SITE EXPEPTEC EDUCACIONAL: GEOTECHNOLOGIES IN INNOVATION AND POSSIBILITIES OF TEACHING AND LEARNING.....	170
8.11	TELEDETECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE IMÁGENES SATELITALES: EXPERIENCIA PRE PROFESIONAL A PARTIR DE UNA ADSCRIPCIÓN EN DOCENCIA.....	172
8.12	USO DE IMÁGENES TERMOGRÁFICAS PROVENIENTES DE DRONES PARA EL ESTUDIO DE LAS ÁREAS VERDES EN DURANGO.....	174
9 .RIESGOS NATURALES O ANTRÓPICOS.....		175
9.1	ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE EL REGISTRO DE SOCAVONES Y ALGUNOS CRITERIOS QUE AFECTAN LAS SUBSIDENCIAS, ÁREA DE ESTUDIO: CIUDAD DE MÉXICO.....	176
9.2	ANÁLISIS MULTITEMPORAL DEL FENÓMENO DE DEFORESTACIÓN PRESENTADO SOBRE EL CORREDOR VIAL CALAMAR-MIRAFLORES EN EL DEPARTAMENTO DE GUAVIARE ESCENARIO POST-ACUERDO DE PAZ.....	178
9.3	APLICACIÓN DE FOTOGAMETRÍA DIGITAL PARA EL ESTUDIO DE FRACTURAS EN EDIFICACIONES DEBIDO A LA SUBSIDENCIA DEL TERRENO. CASO DE ESTUDIO: ANTIGUA BASÍLICA DE GUADALUPE Y ANTIGUO CONVENTO DE LAS CAPUCHINAS, CIUDAD DE MÉXICO.....	179
9.4	APRENDIZAJE DE MÁQUINA APLICADO A LA DETECCIÓN Y ESTIMACIÓN DE CONCENTRACIÓN DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS EN IMÁGENES SATELITALES.....	181

9.5	AVALIAÇÃO DO MÉTODO DE EXTRAÇÃO BASEADO EM MORFOLOGIA MATEMÁTICA NA DETECÇÃO DO FENÔMENO DE QUEIMADA NO PARQUE NACIONAL DAS EMAS	182
9.6	CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA COSTERA DEL PUERTO DE ILO Y SU IMPLICACIÓN EN PELIGRO SÍSMICO Y POR TSUNAMI.....	184
9.7	DETECCIÓN DE CENIZA VOLCÁNICA CON IMÁGENES DE SATÉLITE GOES-16 EN EL VOLCÁN POPOCATÉPETL.....	185
9.8	DETECCIÓN DE DEFORMACIÓN EN EL VOLCÁN SOCOMPA A PARTIR DE INTERFEROMETRÍA DIFERENCIAL (DINSAR).....	186
9.9	ESTUDIO DE NUEVAS ZONAS CON SUBSIDENCIA DEL TERRENO EN LA REGIÓN NOROCCIDENTAL DE QUERÉTARO CON TÉCNICAS DE BAJO COSTO: INSAR Y FOTOGRAMETRÍA.....	188
9.10	EVALUACIÓN DE CAMBIOS EN LA LÍNEA DE COSTA DEL NORESTE DE QUINTANA ROO (2010-2020).....	190
9.11	EVALUACIÓN DE IMÁGENES RADAR SENTINEL-1 COMO HERRAMIENTA PARA ANALIZAR CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DE CAMPOS VOLCÁNICOS MONOGENÉTICOS ACTIVOS. ÁREA DE ESTUDIO: APAN-TECOCOMULCO, HIDALGO.....	191
9.12	EVALUACIÓN DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL POST-INCENDIO (2021) EN TRES ZONAS DE FORESTALES DEL ESTADO DE GUANAJUATO, MÉXICO.....	192
9.13	EVALUACIÓN DEL RIESGO EN COMPLEJO DE VIVIENDAS DEL SECTOR CIENTÍFICO.	193
9.14	GENERACIÓN DE PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS Y SU APLICACIÓN PARA EVALUAR CONDICIONES DE VULNERABILIDAD EN EL ÁREA DE LA CUENCA DEL RÍO TARTAGAL, SALTA, ARGENTINA.....	194
9.15	GEOTECNOLOGÍAS EN EL MANEJO DEL FUEGO: EL CASO DE LA BRIGADA RURAL DE LOS CHUINES DE LA CUENCA DE LA SOLEDAD, GUANAJUATO, GTO., MÉXICO.....	196
9.16	INFLUENCIA DE LOS INCENDIOS DE 2020 EN LA CALIDAD DE AGUA Y LA VEGETACIÓN EN EL PANTANAL BRASILEÑO USANDO PRODUCTOS AUTOMÁTICOS DE SENTINEL-2.....	197
9.17	LA DETECCIÓN DE DEFORMACIÓN A PARTIR DE INTERFEROMETRÍA DIFERENCIAL	199
9.18	MAPEAMENTO DA SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA NO VALE DO JIQUIRIÇÁ-BA BRASIL201	
9.19	MICROCUENCAS EXPERIMENTALES EN LA CUENCA DEL ARROYO PATI CUÁ	202
9.20	MODELACIÓN DEL PELIGRO POR INUNDACIONES COSTERAS TOTALES EN TEMPORADA CICLÓNICA.....	203
9.21	NUEVO ALGORITMO PARA LA DETECCIÓN DE AGUA A PARTIR DE DATOS LANDSAT8 Y SU APLICACIÓN AL ESTUDIO DE INUNDACIONES EN LA LAGUNA LA PICASA, PROVINCIA DE SANTA FE, ARGENTINA.	204
9.22	OPERACIÓN DEL SEGURO GANADERO DE BOVINOS EN ZONAS DE ALTA NUBOSIDAD A PARTIR DEL SISTEMA ACTIVE-EYE-Mx PARA EL MONITOREO DE INUNDACIONES EN PASTIZALES DE AGOSTADERO	205
9.23	PÉRDIDAS EN LA COBERTURA DEL CULTIVO DE MAÍZ POR EFECTO DE HELADAS EN DDR TOLUCA.....	207
9.24	SEGUIMIENTO SATELITAL DE ANOMALÍAS TÉRMICAS EN VOLCANES ACTIVOS.....	209
9.25	SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN Y MONITOREO DE NUBES DE DESARROLLO VERTICAL BASADO EN TÉCNICAS DE MACHINE LEARNING.	211
9.26	SUBSIDENCIA DEL TERRENO EN LA PLANICIE COSTERA DE TABASCO MEDIANTE INTERFEROMETRÍA DE RADAR.....	212
9.27	ZONIFICACIÓN DE PELIGROS GEOMORFOLÓGICOS DEL MUNICIPIO DE QUECHULTENANGO-GUERRERO.....	214
9.28	DETERMINACIÓN DE LA ROBUSTEZ DE UN MODELO PARA ZONAS ÁRIDAS MEDIANTE ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD E INCERTIDUMBRE.	216
9.29	ANÁLISIS DE LA LÍNEA DE COSTA A LARGO PLAZO EN EL GOLFO DE CALIFORNIA MEDIANTE SISTEMAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	217
9.30	SIMULACIÓN DE INUNDACIONES MEDIANTE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA A PARTIR DE DATOS DE PRECIPITACIÓN. CASO DE ESTUDIO RÍO TAMAZULA.....	218

1 . ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

CLIMATE CHANGE ADAPTATION AND MITIGATION



XX
Simposio Internacional
SELP ER

MÉXICO 2022

1.1 IDENTIFICACIÓN DE ARBOLADO ESTRESADO MEDIANTE NDVI CALCULADO CON IMÁGENES VANT A TRAVÉS DEL GRADIENTE ALTITUDINAL DE UN ECOSISTEMA DE ALTA MONTAÑA EN MÉXICO CENTRAL

JOSÉ LUIS GALLARDO- SALAZAR¹, CUAUHTÉMOC SÁENZ-ROMERO^{1*}, ROBERTO A. LINDIG-CISNEROS ², JOSÉ A. BLANCO-GARCÍA ³, ÁNGEL R. ENDARA-AGRAMONT ⁴ Y LEONEL LÓPEZ-TOLEDO ¹

1. Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), Morelia 58330, Michoacán, México;

2. Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Morelia 58190, Michoacán, México;

3. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), Morelia 58030, Michoacán, México;

4. Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México, Instituto Literario No 100, Col. Centro., PO. Box 50000, Toluca, México

* csaenzromero@gmail.com

Los escenarios climáticos futuros sugieren grandes cambios a nivel global con impacto adverso en la distribución, abundancia y dinámica en los ecosistemas forestales. En consecuencia, se pronostican sequías cada vez más intensas y calientes, causando debilidad fisiológica en la vegetación promoviendo daños por plagas y enfermedades y la eventual aparición de fenómenos de declinación forestal. En México existen evidencias de síntomas de declinación forestal masiva, sin embargo, no hay consenso que atribuya tales síntomas al cambio climático. Por lo tanto, con la finalidad de aportar evidencias de declinación forestal, en el presente estudio se utilizaron vehículos aéreos no tripulados (drones) con sensores multiespectrales y se aplicaron técnicas vanguardistas de fotogrametría digital, algoritmos de detección automatizada de árboles y cálculo del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI). Ello específicamente en el Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca, región que provee importantes servicios ecosistémicos y zona estratégica para estudios de conservación y restauración con enfoque al cambio climático. En poblaciones de pino de las alturas (*Pinus hartwegii*) se realizaron vuelos conectados de manera consecutiva a lo largo del gradiente altitudinal para cubrir el gradiente de distribución altitudinal de esta importante especie forestal. Se detectaron diferencias estadísticamente significativas de los valores de NDVI a través del gradiente altitudinal, lo que permitió documentar evidencias de declinación forestal en términos de vigor y productividad forestal (i.e., NDVI), donde el mayor disturbio está ocurriendo en el límite xérico (i.e., altitudinal inferior) de la especie forestales examinada. Mediante estudios de esta índole se pretenden establecer precedentes para mejorar la comprensión de los impactos del cambio climático que ayuden a desarrollar alternativas de manejo forestal y prácticas de conservación para aumentar la resiliencia y la adaptación en los bosques templados del país.

Abstract

Future climate scenarios indicate significant changes on a global scale that will adversely affect the distribution, abundance, and dynamics of forest ecosystems. Consequently, increasingly intense and hotter droughts are projected, leading to physiological weakening of vegetation that may favor pest and disease infestations and eventually lead to forest decline phenomena. In Mexico, there is evidence of massive forest dieback, but there is no consensus that these symptoms are due to climate change. Therefore, in order to

*provide evidence of forest decline, in the present study unmanned aerial vehicles (drones) with multispectral sensors were used and avant-garde techniques of digital photogrammetry, automatic algorithms for tree detection and computed of normalized difference vegetation index (NDVI). This is done specifically in the Nevado de Toluca Flora and Fauna Protection Area, a region that provides important ecosystem services and is a strategic area for conservation and restoration studies focused on climate change. Successive flights along the elevation gradient were conducted in populations of upland pine (*Pinus hartwegii*) to assess the elevation distribution gradient of this important forest species. Statistically significant differences in NDVI values were found across the elevation gradient, which allowed us to document evidence of forest decline in terms of vigor and forest productivity (i.e., NDVI), with the greatest disturbance is occurring at the xeric boundary (i.e., lower elevation) of the forest species studied. Studies of this type are intended to establish precedents to improve understanding of climate change impacts and develop alternatives for forest management and conservation practices to improve resilience and adaptation of the nation's temperate forests.*

1.2 IMPACTO DE LAS SEQUÍAS EN LA CONDICIÓN DE LA VEGETACIÓN DE ÁREAS VERDES URBANAS DE LA ZONA METROPOLITANA DE MONTERREY

ROBERTO E. HUERTA¹, FABIOLA D. YÉPEZ^{1*}, NELLY LUCERO RAMÍREZ-SERRATO²

1. Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza 66455, México.

2. Laboratorio de Percepción Remota, Departamento de Recursos Naturales, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán 04510, Ciudad de México, México.

*fabiola.yepezn@uanl.edu.mx

Las áreas verdes urbanas (AVU) son espacios públicos que brindan servicios ecosistémicos benéficos para el ambiente, la sociedad, y la economía. Por ello, su conservación y adecuado mantenimiento propician un desarrollo urbano sostenible, además de que brindan mejoras en la calidad de vida de sus habitantes. Para conocer las condiciones de las AVU es necesario llevar a cabo un monitoreo periódico de parámetros que permitan determinar su estado actual. Los índices de vegetación (IV) son indicadores de utilidad para analizar las condiciones de la vegetación de las AVU, mediante los cuales se contrastan bandas del espectro electromagnético, resaltando información de interés como el vigor o el contenido de agua de las plantas. De acuerdo con el Monitor de Sequía en México de CONAGUA, la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM), ubicada en el estado de Nuevo León, México, ha presentado un índice de sequía que va desde anormalmente seco hasta sequías extremas. Para determinar el impacto que han tenido las condiciones de sequía en la vegetación de las AVU de la ZMM en los últimos cinco años, en este trabajo se propone evaluar su condición entre los años 2018 a 2022. Para cada año de análisis se procesaron, a partir de imágenes Sentinel-2: a) el índice de vegetación de la diferencia normalizada (NDVI), b) el índice diferencial de agua normalizado (NDWI), y c) el índice de vegetación mejorado (EVI2). Haciendo uso de la capa de polígonos de las AVU del área de estudio y los datos generados, se obtuvieron estadísticas por zona de los valores mínimos, máximos, el promedio y la desviación estándar. Los resultados preliminares del vigor de la vegetación de las AVU muestran una tendencia a la mejora en sus condiciones mientras que a lo largo de todo el periodo analizado fue detectada una condición constante de estrés hídrico.

Abstract

Urban green areas (AVU) are public spaces that provide beneficial ecosystem services for the environment, society, and the economy. Therefore, their conservation and adequate maintenance promote sustainable urban development, in addition to providing improvements in the quality of life of their inhabitants. To know the conditions of the UGSs, it is necessary to carry out a periodic monitoring of parameters that allow determining its current status. Vegetation indices (VI) are useful indicators to analyze the conditions of the UGSs vegetation, through which bands of the electromagnetic spectrum are contrasted, highlighting information of interest such as the vigor or the water content of the plants. According to the Drought Monitor in Mexico of CONAGUA, the Monterrey Metropolitan Area (MMA), located in the state of Nuevo León, México, has presented a drought index ranging from abnormally dry to extreme drought. In order to determine the impact that the drought conditions have had on the vegetation of the UGSs of the region in the last five year, this paper proposes to evaluate the changes that have occurred in the condition of the vegetation of the UGSs of the MMA between the years 2018 and 2022. For each year of analysis, the following were processed from Sentinel-2 images: a) the normalized difference vegetation index (NDVI), b) the normalized difference water index (NDWI), and c) the enhanced vegetation index (EVI2). Making use of the

UGSs polygon layer of the study area and the generated data, zonal statistics of the minimum, maximum, average and standard deviation values were obtained. The preliminary results of the vigor of the vegetation of the UGSs showed a tendency to improve their conditions, while throughout the entire analyzed period a constant condition of water stress was detected.

1.3 ACTUALIZACIÓN, MAPEO Y ANÁLISIS DE LA BASE DE DATOS “CONFLICTOS AMBIENTALES EN MÉXICO” COMO COMPLEMENTO DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA AL ATLAS NACIONAL DE VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

AYLET VEGA AGUILAR¹, DARIELA A. VÁZQUEZ RODRÍGUEZ¹, Y FABIOLA D. YÉPEZ RINCÓN^{2*}

1.- Universidad Autónoma de Nuevo León, Estudiante del Posgrado, Facultad de Ingeniería Civil, San Nicolás de los Garza 66455

2.- Universidad Autónoma de Nuevo León, Departamento de Geomática, Facultad de Ingeniería Civil, San Nicolás de los Garza 66455

[*fabiola.yepezn@uanl.edu.mx](mailto:fabiola.yepezn@uanl.edu.mx)

El desarrollo sostenible ha sido una meta para varios países del mundo, incluido México, desde la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en 1992, Brasil. Los intentos durante los últimos 30 años por mantener a salvo el medio ambiente, mientras la actividad social y económica asegure un uso eficiente de los recursos renovables y no renovables, debe ser imperativa. Actualmente, México se enfrenta a diversos problemas ambientales los cuales son reportados por la ciudadanía y el gobierno, siendo en su mayoría dados a conocer por medio de la prensa nacional e internacional. Este estudio pretende actualizar la base de datos “Conflictos ambientales en México”, realizada anteriormente mediante revisión documental. Se siguió la misma metodología; a su vez, se pretende crear un modelo geoestadístico que permita analizar los más de mil conflictos ambientales reportados en México en los últimos años. El trabajo consiste en documentar de manera puntual las denuncias realizadas por ciudadanos o por organizaciones de la sociedad civil hacia proyectos y acciones que podrían representar una amenaza para el medio ambiente y para la sociedad misma, para posteriormente analizar su relación y vinculación con el cambio climático. La metodología realiza una revisión bibliográfica y hemerográfica de la prensa internacional, nacional y documentados de organizaciones de la sociedad civil para cubrir el periodo desde 1990 hasta el año 2022, siendo actualizado el periodo de 2016 a 2022. En los casos ya documentados, prevalecen aquellos que afectan globalmente al ambiente como la contaminación del aire, agua y suelo. Los conflictos registrados y evaluados de la base de datos existentes tienen una estrecha relación con el cambio climático ya sea en forma de causa o efecto según la naturaleza del conflicto. Para analizar la sensibilidad de la comunidad, se analizan las posibles consecuencias del conflicto, el tipo de conflicto, si tuvo resolución o no y los impactos ocasionados al ambiente y a la salud.

Abstract

Sustainable development has been a goal for several countries in the world, including Mexico, since the United Nations Conference on Environment and Development in 1992, Brazil. The attempts during the last 30 years to keep the environment safe, while social and economic activity ensures efficient use of renewable and non-renewable resources, must be imperative. Currently, Mexico is facing various environmental problems which are reported by citizens and the government, most of which are made known through the national and international press. This study aims to update the database "Environmental conflicts in Mexico", previously carried out through documentary review and updated following the same methodology; In turn, it is intended to create a geostatistical model that allows analyzing the more than a

thousand environmental conflicts reported in Mexico in recent years. The work consists of documenting in a timely manner the complaints made by citizens or by civil society organizations towards projects and actions that could represent a threat to the environment and to society itself, in order to subsequently analyze their relationship and link with climate change. The methodology carries out a bibliographic and hemerographic review of the international, national and documented press of civil society organizations to cover the period from 1990 to the year 2022, being updated the period from 2016 to 2022. In the cases already documented, those prevail. that globally affect the environment such as air, water and soil pollution. The registered and evaluated conflicts of the existing database have a close relationship with climate change either in the form of cause or effect depending on the nature of the conflict. To analyze the sensitivity of the community, the possible consequences of the conflict, the type of conflict, whether it was resolved or not, and the impacts caused to the environment and health are analyzed.

2 .BIENESTAR, EQUIDAD Y SALUD PÚBLICA

WELLNESS, EQUITY AND PUBLIC HEALTH



XX
Simposio Internacional
SELPER

MÉXICO 2022

2.1 EFECTO DEL RETRASO EN LOS REPORTES DE CASOS COVID SOBRE LA DETECCIÓN DE CLUSTERS EN TIEMPO CASI REAL

JEAN F. MAS ^{1*}, AZUCENA PÉREZ VEGA ² Y ADRIÁN GHILARDI¹

1. Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México

2. Departamento de Geomática e Hidráulica, sede Belén, Universidad de Guanajuato.

*jfmas@ciga.unam.mx

La pandemia de COVID-19 ha fuertemente impactado la gran mayoría de los países del mundo. A la fecha de hoy (1 de Julio de 2022), se registraron más de 545 millones de casos confirmados y más de 6 millones de muertos, cifras consideradas ampliamente subevaluadas. Durante una pandemia, es crucial detectar clusters (conglomerados) de casos para asignar mejor los recursos y ayudar la toma de decisiones a medida que los brotes emergentes siguen creciendo. Sin embargo, los retrasos en el reporte de casos sospechosos o confirmados pueden afectar la detección de los clusters en tiempo casi real. Los objetivos de este estudio fueron evaluar si los retrasos en los reportes de COVID-19 en México presentaron ciertos patrones espacio-temporales y si afectaron significativamente los clusters detectados. Para ello, utilizamos los registros diarios de la Secretaría de Salud de México para dos fechas al inicio y durante el incremento de casos de la cuarta ola (enero 2022). Se compararon los clusters obtenidos con los datos disponibles en la misma fecha y durante los días posteriores, es decir, incluyendo los datos atrasados. La detección de clusters se llevó a cabo utilizando el escaneo espacial de forma flexible (FlexScan) en la plataforma R. Los resultados indican que la distribución espacial de los retrasos fue heterogénea y que estos últimos pueden afectar la detección de los clusters.

Abstract

The COVID-19 pandemic has strongly impacted the vast majority of countries in the world. As of today (July 1, 2022), more than 545 million confirmed cases and more than 6 million deaths are considered widely underestimated. During a pandemic, detecting clusters of patients is crucial to allocate resources and aid decision-making better as emergent outbreaks continue to grow. However, delays in reporting suspected or confirmed cases can affect the detection of clusters in near real time. This study aimed to assess whether the delays in reporting COVID-19 in Mexico presented specific Spatio-temporal patterns and whether they significantly affected the detection of clusters. To do this, we used the daily records of the Mexican Ministry of Health for two dates at the beginning and during the increase in cases of the fourth wave (January 2022). We compared the clusters obtained using the data available on the same date and during the following days, including delayed data. Cluster detection was carried out using the flexible spatial scan statistic (FlexScan) on the R platform. The results indicate that the spatial distribution of delays was heterogeneous and that delays may affect cluster detection.

2.2 EVALUACIÓN DEL RIESGO EPIDEMIOLÓGICO DE LEPTOSPIROSIS EN LA CIUDAD DE ROSARIO (SANTA FE, ARGENTINA), DURANTE EL PERÍODO 2013-2015

LAURA R. BALPARDA^{1,2*}, JOSÉ A. PAGURA³ Y VERÓNICA C. ANDREO^{4,5}

1. Facultad de Ciencia y Tecnología (FCyT). Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER), Diamante, Argentina

2. Área de Sensores Remotos (ASR). Escuela de Agrimensura. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA). Universidad Nacional de Rosario (UNR), Rosario, Argentina

3. Instituto de Investigaciones Teóricas y Aplicadas (IITAE). Escuela de Estadística. Facultad de Ciencias Económicas y Estadística (FCEyE). Universidad Nacional de Rosario (UNR), Rosario, Argentina

4. Instituto de Altos Estudios Espaciales "Mario Gulich" (IG). Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) – Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Falda del Cañete, Argentina

5. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

*balparda@hotmail.com

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica causada por una bacteria espiroqueta patógena del género *Leptospira* y es un problema de salud pública en zonas urbanas de países en vías de desarrollo e industrializados, registrándose en entornos insalubres durante los períodos de lluvias e inundaciones estacionales. En el presente trabajo se identificó, analizó y evaluó el riesgo epidemiológico de leptospirosis en la ciudad de Rosario (Santa Fe, Argentina) para el período 2013-2015. Los casos de leptospirosis se agregaron por estación a través de los años. A partir de datos del satélite Landsat 8 se calcularon indicadores ambientales promedio por estación del año (NDVI, NDWI y LST). También se obtuvieron variables ambientales de distancia a diferentes blancos (vías del ferrocarril, basurales, espacios verdes públicos, asentamientos irregulares, baldíos, cuerpos de agua) utilizando datos disponibles en la IDERosario. Se realizó un análisis exploratorio de estas variables considerando sitios donde ocurrió un caso de leptospirosis y sitios sin casos, seleccionados por muestreo simple al azar. Luego, se definió, evaluó y proyectó un modelo utilizando la técnica de Random Forest, que permitió generar mapas de riesgo epidemiológico en el área de interés, para cada una de las estaciones del año y uno trienal, en el período en estudio. Las variables con mayor importancia relativa fueron la cercanía a un asentamiento irregular, a los sitios con disposición de basura y a las vías del ferrocarril, poniendo de manifiesto que en estos lugares están dadas las condiciones para la proliferación del reservorio de la *Leptospira* y su transmisión. Se espera que los resultados y su análisis sean de utilidad en la planificación, gestión y monitoreo en la salud pública municipal de Rosario, en pos de generar entornos saludables para las personas, su relación o interacción con los animales y el medio donde viven y se desarrollan.

Abstract

*Leptospirosis is a zoonotic disease caused by a pathogenic spirochete bacterium of the genus *Leptospira* and is a public health problem in urban areas of developing and industrialized countries, occurring in unsanitary environments during rainy periods and seasonal flooding. In the present work, the epidemiological risk of leptospirosis in the city of Rosario (Santa Fe, Argentina) for the period 2013-2015 was identified, analyzed and evaluated. Leptospirosis cases were aggregated by season over the years. Average environmental indicators by season of the year (NDVI, NDWI and LST) were calculated using Landsat 8 satellite data. Environmental variables of distance to different targets (railroad tracks, dumps, public green*

spaces, irregular settlements, vacant lots, bodies of water) were obtained using data available in IDERosario. An exploratory analysis of these variables was carried out considering sites where a case of leptospirosis occurred and sites without cases, selected by simple random sampling. Then, a model was defined, evaluated and projected using the Random Forest technique to generate epidemiological risk maps for each of the seasons and one for the whole period under study. The most important explanatory variables were the proximity to irregular settlements, to sites with dumps and to railroad tracks, showing that in these places the conditions may favor the proliferation of the *Leptospira* reservoir and its transmission. It is expected that the results and their analysis will be useful in planning, management and monitoring in the municipal public health of Rosario, in order to generate healthy environments for people, their relationship or interaction with animals and the environment where they live and develop.

2.3 MAPEAMENTO DA COVID-19 NA AGRICULTURA FAMILIAR: ESTUDO DE CASO DO IMPACTO PANDÊMICO NO MUNICÍPIO DE SERRINHA-BA.

ALDNIRA T. NOGUEIRA* JOSELISA M. CHAVES, ANA PAULA R. CARVALHO.

Universidade Estadual de Feira de Santana

*aldniraagro@gmail.com

Este artigo tem como objetivo mapear as áreas com maiores incidência de Corona Virus Disease, para caracterização da importância da profilaxia na concentração de casos ativos. Nos procedimentos metodológicos utilizou-se a ferramenta de estudo de caso tendo como área de estudo o município de Serrinha, com interesse na produção de um mapeamento para identificação de áreas rurais com maiores incidência de Covid-19, catalogando subsídios a respeito dos impactos e estratégias que esta categoria social percorreu ao longo deste momento de crise sanitária. O Banco de Dados Brutos sobre casos de coronavírus ativos foi adquirido no Facebook da Prefeitura do Município de Serrinha e da Vigilância Epidemiológica. Os dados coletados tem referência quantitativa de casos de Covid-19, para a produção de dois Mapas de Kernel. A produção do mapa, no período de 21 de Maio de Dois Mil e Vinte a 09 de Novembro de Dois Mil e Vinte; e o mapa 2 no período de 23 de Fevereiro de Dois Mil e Vinte Um a 15 de setembro de Dois Mil e Vinte Um. Obteve-se, a escolha destes períodos devido aos órgãos públicos disponibilizarem os dados diário de casos de Covid-19 concentrados por área (sede e rural) do município. É um município que demandou um cuidado maior para a sociedade Serrinhense sendo estimada em casos diários como especial em 9 de Novembro de 2020, no qual foram detectados 281 casos ativos, o que fez necessário um incentivo na profilaxia da doença, sendo obrigatório o uso de máscara e álcool em gel nos estabelecimentos comerciais, com ampliação das medidas restritivas com realização de lockdown parcial e toque de recolher a partir das 18h.

Abstract

Este artículo tiene como objetivo mapear las áreas con mayor incidencia de la Enfermedad del Virus Corona, para caracterizar la importancia de la profilaxis en la concentración de casos activos. En los procedimientos metodológicos se utilizó la herramienta de estudio de caso teniendo como área de estudio la ciudad de Serrinha, con interés en la producción de un mapeo para la identificación de las áreas rurales con mayor incidencia de Covid-19, catalogando los subsidios con respecto a los impactos y estrategias que esta categoría social pasó a lo largo de este momento de crisis sanitaria. La base de datos en bruto sobre los casos activos de coronavirus fue adquirida del Facebook del Municipio de Serrinha y de la Vigilancia Epidemiológica. Los datos recogidos tienen como referencia cuantitativa los casos de Covid-19, para la elaboración de dos Kernel Maps. La elaboración del mapa, en el período comprendido entre el 21 de mayo de dos mil veinte y el 09 de noviembre de dos mil veinte; y el mapa 2 en el período comprendido entre el 23 de febrero de dos mil veintiuno y el 15 de septiembre de dos mil veintiuno. Se obtuvo, la elección de estos períodos debido a que los organismos públicos proporcionan los datos diarios de casos de Covid-19 concentrados por zona (sede y rural) del municipio. Es un municipio que exigió mayor cuidado para la sociedad serrinhense siendo estimado en casos diarios como especial el 9 de noviembre de 2020, en el que se detectaron 281 casos activos, lo que hizo necesario un incentivo en la profilaxis de la enfermedad, siendo obligatorio el uso de mascarilla y alcohol en gel en los establecimientos comerciales, con ampliación de las medidas restrictivas con la realización de encierro parcial y toque de queda a partir de las 18h.

2.4 PORTAL GEOCOVID MAPBIOMAS: GEOPORTAL PARA MONITORAMENTO DA PANDEMIA DE COVID-19 NO BRASIL

WASHINGTON FRANCA-ROCHA^{1*}, JOCIMARA S. B. LOBÃO¹, RODRIGO N. VASCONCELOS¹, ELAINE C. B. CAMBUI², JOSELISA MARIA CHAVES¹, DEORGIA T. M. DE SOUZA¹

1. Universidade Estadual de Feira de Santana / PPGM

2. Universidade Federal da Bahia / Instituto de Física

*wrocha@uefs.br

A pandemia de Covid-19 constituiu a maior ameaça à civilização humana desde o advento da gripe espanhola. O primeiro caso de COVID-19 no Brasil ocorreu em Março de 2019, em São Paulo e rapidamente a doença se espalhou em todo território brasileiro. Na Bahia, o surto iniciou no município de Feira de Santana, e, em seguida, a doença se propagou nos demais municípios do estado. Apesar do vírus continuar em circulação, houve queda na letalidade da doença devido ao avanço da cobertura vacinal e mutações do vírus para variantes menos perigosas. Identificar e compreender os padrões de transmissão da doença são essenciais para orientar políticas públicas de saúde e medidas de controle para a pandemia. O objetivo deste trabalho foi analisar, sob a ótica espacial e temporal, a transmissão da Covid-19 no Estado da Bahia (Brasil), oferecendo um panorama geral da dimensão do surto a partir do quantitativo de casos e de óbitos na região. A metodologia empregada consistiu na coleta e análise de dados e informações referentes às séries temporais de casos e óbitos acumulados e diários por municípios. Foram compiladas informações associadas à dinâmica da doença a partir de registros no portal GEOCOVID Mapbiomas (<https://portalcovid19.uefs.br/>). A plataforma GEOCOVID Mapbiomas combina recursos de geotecnologias com modelos espaço/epidemiológicos para monitorar e prever a evolução da Covid-19 em território brasileiro. Os resultados apontaram que os municípios sede das regiões de saúde concentraram a maior quantidade de casos acumulados e de óbitos, por efeito da maior concentração de população nesses municípios. Ainda assim, houve avanço considerável do surto em municípios de menor porte, em razão de sua susceptibilidade aos principais vetores de transmissão da doença. A trajetória do contágio na região analisada demonstra que houve uma aceleração do número de casos nos momentos de relaxamento do isolamento social.

Abstract

The Covid-19 pandemic has posed the greatest threat to human civilization since the advent of the Spanish flu. The first case of COVID-19 in Brazil occurred in March 2019, in São Paulo, and the disease quickly spread throughout Brazilian territory. In Bahia, the outbreak began in Feira de Santana and then the disease spread to other municipalities in the state. Although the virus continues in circulation, there was a drop in the lethality of the disease due to the advance of vaccine coverage and mutations of the virus to less dangerous variants. Identifying and understanding disease transmission patterns are essential to guide public health policies and control measures for the pandemic. The objective of this study was to analyze, from a spatial and temporal perspective, the transmission of Covid-19 in the State of Bahia (Brazil), offering an overview of the dimension of the outbreak based on the number of cases and deaths in the region. The methodology used consisted of collecting and analyzing data and information regarding the time series of accumulated and daily cases and deaths by municipalities. Information associated with the dynamics of the disease was compiled from records on the GEOCOVID Mapbiomas portal (<https://portalcovid19.uefs.br/>). The GEOCOVID Mapbiomas platform combines geotechnology resources with spatial/epidemiological models to monitor and predict the evolution of Covid-19 in Brazilian territory. The results showed that the

municipalities where the health regions concentrated the largest number of accumulated cases and deaths, as a result of the greater concentration of population in these municipalities. Even so, there was considerable progress in the outbreak in smaller municipalities, due to their susceptibility to the main vectors of transmission of the disease. The trajectory of contagion in the analyzed region demonstrates that there was an acceleration in the number of cases in times of relaxation of social isolation.

2.5 PROPUESTA DE EVALUACIÓN DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD ANTE COVID-19 EN EL MUNICIPIO DE LEÓN, GTO.

NORMA CLAUDIA CALDERÓN ROSAS*, DAVID ALFONSO CAMARENA POZOS

Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas, CIATEC, AC.

[*ncalderon@ciatec.mx](mailto:ncalderon@ciatec.mx)

La pandemia por COVID-19 evidenció la necesidad de evaluación sobre la percepción de riesgos bajo la visión sanitaria, geográfica y social. La Guía de Contenido Mínimo para la Elaboración del Atlas Nacional de Riesgos, cita únicamente para el análisis de peligro, vulnerabilidad y riesgo por epidemias, el análisis de registros de la Secretaría de Salud y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. El objetivo del presente trabajo consistió en la generación de una metodología para delimitar los polígonos con mayor incidencia de casos positivos (peligro) y la determinación de la población expuesta (vulnerabilidad), aplicable para el municipio de León. Mediante el uso de sistemas de información geográfica, la evaluación del peligro consistió en el análisis de las estadísticas de casos confirmados diarios de la Jurisdicción Sanitaria VII y la Secretaría de Salud de León, así como la generación de mapas mensuales por colonia. Por otro lado, la evaluación de vulnerabilidad se propuso mediante técnicas de análisis multicriterio con indicadores ponderados del Censo de Población y Vivienda 2020 considerando tres aspectos: demográfico (edad, discapacidad), salud (afiliación) y socioeconómico (falta de servicios básicos, hacinamiento, población económicamente activa). Los resultados de la metodología propuesta para peligro muestran un mapa de las colonias con mayor número de contagios, como son Centro y colonias en la periferia del municipio. En cuanto a vulnerabilidad, las colonias con el nivel “Muy Alto” son San Juan Bosco, El Coecillo, Obrera, Industrial, Chapalita, Bellavista, Hidalgo, entre otras. La información generada sirvió de insumo para la Actualización del Atlas de Riesgos del municipio de León 2021. Como recomendaciones se propone la generación de información geoespacial relativa a población y su esquema de vacunación, para incluirla en el análisis de vulnerabilidad, con el fin de contrarrestar los efectos de nuevas variantes del virus. La pandemia por COVID-19 evidenció la necesidad de evaluación sobre la percepción de riesgos bajo la visión sanitaria, geográfica y social. La Guía de Contenido Mínimo para la Elaboración del Atlas Nacional de Riesgos, cita únicamente para el análisis de peligro, vulnerabilidad y riesgo por epidemias, el análisis de registros de la Secretaría de Salud y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. El objetivo del presente trabajo consistió en la generación de una metodología para delimitar los polígonos con mayor incidencia de casos positivos (peligro) y la determinación de la población expuesta (vulnerabilidad), aplicable para el municipio de León. Mediante el uso de sistemas de información geográfica, la evaluación del peligro consistió en el análisis de las estadísticas de casos confirmados diarios de la Jurisdicción Sanitaria VII y la Secretaría de Salud de León, así como la generación de mapas mensuales por colonia. Por otro lado, la evaluación de vulnerabilidad se propuso mediante técnicas de análisis multicriterio con indicadores ponderados del Censo de Población y Vivienda 2020 considerando tres aspectos: demográfico (edad, discapacidad), salud (afiliación) y socioeconómico (falta de servicios básicos, hacinamiento, población económicamente activa). Los resultados de la metodología propuesta para peligro y vulnerabilidad, plasmados en mapas, muestran a las colonias Centro, San Juan Bosco, El Coecillo, Obrera, Industrial, Chapalita, Bellavista, Hidalgo, de manera reiterada. La información generada sirvió de insumo para la Actualización del Atlas de Riesgos del municipio de León 2021.

2.6 ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS ESPACIALES DE LA VIOLENCIA FAMILIAR EN MÉXICO

JUDITH LEY GARCÍA*, FABIOLA MARIBEL DENEGRÍ DE DIOS, CARLOS DAVID SOLORIO PÉREZ

Instituto de investigaciones sociales, Universidad Autónoma de Baja California

*jley@uabc.edu.mx

Desde la premisa de que la distribución de los delitos no es uniforme ni aleatoria en el espacio geográfico, dado que existen diversos aspectos que influyen en su comportamiento, en este trabajo se analiza el patrón espacial de la violencia familiar y se identifica su asociación con algunos factores sociodemográficos reportados en la literatura sobre el tema. Para tal fin, se tomaron con fuente de información los datos oficiales sobre delitos contra la familia del periodo 2015-2021 e información censal a nivel municipal. Después de la georreferenciación de los delitos, se llevó a cabo el análisis exploratorio de datos espaciales y otras técnicas estadísticas en Geoda. Los resultados muestran la existencia de zonas con alta y baja tasas de violencia familiar en el norte y sur de México, respectivamente. Además, se identificó la asociación de la violencia familiar con características de la población (educación, ingreso, origen) y de los hogares (jefatura femenina, disponibilidad de automóvil), así como con algunas carencias o rezagos.

3 .BIODIVERSIDAD, COBERTURA Y USO DE SUELO

BIODIVERSITY, LAND COVER AND LAND USE.



XX

Simposio Internacional

SELPER

MÉXICO 2022

3.1 ACERCAMIENTO A LOS MÉTODOS DE VALORIZACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS MEDIANTE LAS GEOTECNOLOGÍAS.

LUIS ALFONSO FLORES ARTEAGA*

[*lg.alfonsoarteaga@gmail.com](mailto:lg.alfonsoarteaga@gmail.com)

Objetivo: Describir los métodos existentes para la evaluación y valorización de los servicios ecosistémicos (SE) desde las geotecnologías.

Metodología: Para la determinación de la capacidad productiva de los SE como CO₂ se llevó a cabo el método de ecuaciones alométricas, para la Biodiversidad se utilizaron los softwares Zonation y Maxent, para la retención del suelo se utilizó la USLE. Para la estimación del valor económico de utilizaron métodos de valor del mercado, y para los sociales talleres comunitarios.

Resultados: Hasta el momento se han obtenido algunas estimaciones biofísicas y económicas: Dentro de las biofísicas se han detectado con base en el análisis de 29 índices vegetales, que las correlaciones entre CO₂ almacenado son bajas en la mayoría de estos, exceptuando el NDVI y SAVI, así como con la altura del dosel y muy baja con el CO de SENTINEL 5 en series de tiempo de 5 años. Qué la biodiversidad se debe de analizar no sólo por su valor intrínseco, sino que también por las percepciones y valorizaciones de las personas de las comunidades, que los métodos para estimar la retención del suelo en México presentan áreas de oportunidad metodológicas, que los métodos de valorización de los SE desde la Geografía y Geotecnologías debe incluir cada vez más a las personas de las comunidades (sentires, pensamientos y valorizaciones) en vez de sólo considerar estimaciones con base en los resultados esperados en las investigaciones.

Acercamiento a los métodos de valorización de los Servicios ecosistémicos mediante las geotecnologías.

La valoración de los servicios ecosistémicos pretende desde un punto de vista general, la compensación por los bienes que recibimos de ellos, es decir: lo que las personas están dispuestas a intercambiar por el bien prestado o por los costos que su degradación (de Groot, 2012 citado en INECC, 2020). La aplicación del marco de SE requiere una comprensión clara de cómo son producidos por sistemas socioecológicos complejos, así como de los beneficios y la demanda de estos: que resulta en el análisis de sinergias y trade-off que mediante diversos métodos de valorización aporten información suficiente para la formulación de políticas públicas basadas en fronteras de eficiencia de los SE, preferencias de las comunidades y oferta -demanda del mercado (Carpenter et al., 2009; Bennett et al., 2015; Berry et al., 2020; Mora et al., 2016). De esta forma, trabajar empleando un enfoque de SE implica necesariamente trabajar con los beneficiarios de estos, identificándolos y analizando cómo usan, disfrutan o valoran estos servicios (Cerdeña, 2017).

En este sentido es importante proponer bases metodológicas que utilicen las geotecnologías y el trabajo comunitario de manera sistémica para entender las diversas valoraciones y relaciones que las personas tienen con los SE, y que a su vez se puedan replicar en distintos espacios, que funcionen como bases para la planeación y ordenación del territorio, considerando los intereses, percepciones, necesidades y realidades de los sectores involucrados.

3.2 ACTIVIDADES ANTRÓPICAS: PRINCIPAL FACTOR DE LA DEFORESTACIÓN EN EL MUNICIPIO DE JALPAN, PUEBLA.

MARÍA J. PÉREZ H. *, LENOM CAJUSTE B. Y ENRIQUE OJEDA

Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. Km 36.5 Carretera México-Texcoco, 56230, Montecillo, Texcoco, Estado de México.

*mjesusph.18@gmail.com

La deforestación es considerada uno de los principales procesos que promueven la pérdida de biodiversidad, por esta razón en los últimos años, ha surgido un gran interés por entender los principales factores biofísicos, sociales y económicos que la originan. En este trabajo se realizó un análisis de la dinámica de cambio de cobertura y uso de suelo del municipio de Jalpan, Puebla. El objetivo fue identificar los principales factores que han impulsado la deforestación. Se utilizó un método híbrido de clasificación supervisada y edición visual con imágenes Landsat 5 de los años 1999 y 2010 y Landsat 8 para el 2021. Se realizaron recorridos de campo, definiéndose siete clases de cobertura y usos de suelo: selva alta perennifolia (SAP), vegetación secundaria de selva alta perennifolia (VSSAP), agricultura (Ag), pastizal (Pa), asentamientos humanos (AH), suelo sin vegetación aparente (SVA) y cuerpo de agua (CA). Se consideraron seis variables como principales conductoras de cambio: distancia a asentamientos humanos, distancia a carreteras, distancia a cuerpos de agua, altitud, pendiente y tenencia de la tierra. La dinámica de cambio de uso se realizó con el módulo Land Change Modeler y la tasa de deforestación se estimó mediante la siguiente fórmula $TC = [(CiF2/CiF1)(1/n) - 1] * 100$ (FAO, 1995). El acelerado crecimiento de las áreas de AH se evidenció con una tasa de crecimiento de 8.4%, SAP perdió 2002.5 ha a una tasa de 3.8%; cediendo 1204 ha a Ag y 195 ha a pastizal. VSSAP perdió 495 ha ante pastizal y ganó 572 ha a SAP. La variable más importante como conductora de cambio fue la distancia a cuerpos de agua y la menos importante fue la altitud. Estos hallazgos confirman que las actividades antrópicas han ocasionado la deforestación del 86% de la vegetación de SAP del municipio en los últimos 22 años.

Abstract

HUMAN ACTIVITIES: MAIN FACTOR FOR DEFORESTATION IN THE MUNICIPALITY OF JALPAN, PUEBLA

*Deforestation is considered one of the main processes that promote biodiversity loss, for this reason in recent years, there has been a great interest in understanding the main biophysical, social and economic factors that cause deforestation. In this research, an analysis of land use and land cover change, and land use dynamics in the municipality of Jalpan, Puebla was carried out. The objective was to identify the main drivers of change that have promoted deforestation. A hybrid method of supervised classification and visual editing with Landsat 5 images from the years 1999 and 2010 and Landsat 8 for the year 2021 was used. Field trips were carried out and seven land cover classes were defined: tropical rainforest (SAP), tropical rainforest secondary vegetation (VSSAP), agriculture (Ag), grassland (Pa), human settlements (AH), soil without apparent vegetation (SVA), and water bodies (CA). Six variables were considered as the main proximate causes: distance from human settlements, distance from roads, distance from water bodies, altitude, slope, and land ownership. The use change dynamics was calculated using the Land Change Modeler module, and the deforestation rate was estimated using the following formula $TC = [(CiF2/CiF1)(1/n) - 1] * 100$ (FAO, 1995). The rapid growth of AH areas is evidenced by a growth rate of 8.4%, SAP lost 2002.5 ha at a rate of 3.8%; yielding 1204 ha to Ag and 195 ha to grassland. VSSAP lost 495 ha to grassland and gained 572 ha to SAP. The distance to water bodies was the most important variable as a proximate cause of land change, and*

the altitude was the least important variable. These findings confirm that human activities have caused the deforestation of 86% of the SAP vegetation of the municipality in the last 22 years.

3.3 ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y LOS VACÍOS DE CONSERVACIÓN DE DOS ESPECIES DE COLIBRÍES ENDÉMICOS A MÉXICO

CARMINA MORALES NUÑEZ ^{1*}, OSCAR G. CÁRDENAS HERNÁNDEZ ², JESÚS E. LÓPEZ PÉREZ ³ Y SARAHY CONTRERAS MARTÍNEZ ²

1. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Instituto Politécnico Nacional

2. Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara

3. Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara

[*carminamorales2000@gmail.com](mailto:carminamorales2000@gmail.com)

Una de las estrategias que se han implementado para la conservación de la biodiversidad es la protección de las especies y sus hábitats; no obstante, la megadiversidad en México, así como sus patrones de distribución, dificultan la tarea de conservar adecuadamente una porción representativa y viable de esta biodiversidad. El objetivo de este trabajo fue determinar la distribución espacial potencial del hábitat y los vacíos de conservación de dos especies endémicas de colibríes mexicanos: Esmeralda Mexicana (*Cynanthus auriceps*) y Garganta Amatista (*Lampornis amethystinus*), las cuales son indicadores de la calidad de hábitat de los sitios en los que se encuentran. Para lograrlo, se desarrollaron modelos de distribución de especies (SDM) mediante el algoritmo MaxEnt a través del software de modelado de biodiversidad WALLACE. Se utilizaron registros de presencia del año 2021 del Servicio de Información sobre Biodiversidad Mundial (GBIF por sus siglas en inglés), así como datos de las variables bioclimáticas obtenidas de WorldClim. Se evaluó el desempeño de dichos modelos a través del análisis del Área Bajo la Curva (AUC), obteniendo un AUC mayor a 0.8 para ambos SDM. Posteriormente se identificó la distribución potencial de hábitat a través de la elaboración de mapas binarios de presencia-ausencia, así como la clasificación por categoría de hábitat (regular, bueno y óptimo). Finalmente, se calculó la superficie de hábitat bajo protección. De acuerdo con los resultados podemos concluir que: 1) Solo el 7.2% de hábitat potencial para *C. auriceps* se encuentra bajo protección, mientras que para *L. amethystinus* solo el 11.7% está bajo algún esquema de protección; 2) En términos de calidad de hábitat, para *C. auriceps* sólo el 5.2 % de su hábitat óptimo está protegido, mientras que para *L. amethystinus* solo el 5.7% se encuentra bajo algún esquema de protección.

Abstract

*One of the strategies that have been implemented for biodiversity conservation is the protection of species and their habitats; however, the megadiversity in Mexico, as well as their distribution patterns, make it difficult to adequately conserve a representative and viable portion of this biodiversity. The objective of this work was to determine the potential spatial habitat distribution and conservation gaps of two endemic Mexican hummingbird species: the Golden-crowned Emerald (*Cynanthus auriceps*) and the Amethyst-throated Mountain-gem (*Lampornis amethystinus*), which are indicators of the habitat quality of the sites where they are found. To achieve this, species distribution models (SDM) were developed using the MaxEnt algorithm through the WALLACE biodiversity modeling software. Presence records for the year 2021 from the Global Biodiversity Information Facility (GBIF) were used, as well as data on bioclimatic variables obtained from WorldClim. The performance of these models was evaluated through the Area Under the Curve (AUC) analysis, obtaining an AUC greater than 0.8 for both SDM. Subsequently, the potential distribution of habitat was identified through the elaboration of binary maps of presence-absence, as well as the classification by habitat category (regular, good, and optimal). Finally, the area of habitat under*

protection was calculated. According to the results we conclude that: 1) Only 7.2% of potential habitat for *C. auriceps* is under protection, while only 11.7% is under some protection scheme for *L. amethystinus*; 2) In terms of habitat quality, for *C. auriceps* only 5.2% of its optimal habitat is protected, while for *L. amethystinus* only 5.7% is under some protection scheme.

3.4 ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y LOS VACÍOS DE CONSERVACIÓN DEL ÁGUILA ELEGANTE (*SPIZAETUS ORNATUS*) EN EL CENTRO-OCCIDENTE DE MÉXICO

OSCAR G. CÁRDENAS HERNÁNDEZ^{1*}, JESÚS EDUARDO LÓPEZ PÉREZ², VERÓNICA C. ROSAS ESPINOZA³, ANA LUISA SANTIAGO PÉREZ⁴ Y SARAHY CONTRERAS MARTÍNEZ¹

1. Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara

2. Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara

3. Departamento de Ecología, Universidad de Guadalajara

4. Departamento de Producción Forestal, Universidad de Guadalajara

*oscar.cardenash@academicos.udg.mx

El águila elegante (*Spizaetus ornatus*) se distribuye desde el centro de México en la costa del Pacífico y la costa del golfo hasta el sur de Centroamérica, Brasil, el norte de Argentina y el noroeste y este de Perú y Bolivia. Esta especie está asociada al bosque húmedo perennifolio y subcaducifolio y se considera amenazada a nivel mundial de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN); en México se considera en peligro de extinción de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, se desconoce el estado de protección de sus hábitats y de la especie en nuestro país. En este sentido, los objetivos de este trabajo incluyen 1) desarrollar modelos de distribución de la especie a través del algoritmo MaxEnt con el uso del software de modelado de biodiversidad WALLACE, utilizando registros propios y de la infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad (GBIF por sus siglas en inglés), así como datos de variables bioclimáticas obtenidas de WorldClim; y 2) identificar los vacíos para su conservación en el centro-occidente de México. Se evaluó el desempeño de los modelos a través del análisis Área Bajo la Curva (AUC). Posteriormente se identificó la distribución espacial potencial de hábitat a través de la elaboración de mapas binarios de presencia-ausencia, así como la clasificación por calidad de hábitat (regular, bueno y óptimo). Finalmente, se calculó la superficie de hábitat bajo protección. Nuestros resultados indican que sólo el 34.3% del hábitat potencial para *S. ornatus* en el occidente de México se encuentra bajo algún esquema de protección, y de ésta, sólo el 16% del hábitat que puede considerarse como bueno u óptimo se encuentra bajo protección en alguna de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) que se encuentran en la región.

Abstract

The Ornate Hawk-Eagle (Spizaetus ornatus) is distributed from central Mexico on the Pacific coast and the Gulf coast to southern Central America, Brazil, northern Argentina, and northwestern and eastern Peru and Bolivia. This species is associated with evergreen and sub-deciduous forests and is considered globally threatened according to the International Union for Conservation of Nature (IUCN); in Mexico it is considered endangered according to the Official Mexican Standard NOM-059-SEMARNAT-2010. However, the protection of the species and its habitats in our country is unknown. In this sense, the objectives of this work include 1) develop distribution models of the species through the MaxEnt algorithm with the use of the WALLACE biodiversity modeling software, using own records and those of the Global Biodiversity Information Facility (GBIF), as well as data on bioclimatic variables obtained from WorldClim; and 2) identify

*the conservation gaps in the center-west of Mexico. The performance of the models was evaluated through the Area Under the Curve (AUC) analysis. Subsequently, the potential spatial distribution of habitat was identified through the elaboration of binary maps of presence-absence, as well as the classification by habitat quality (regular, good, and optimal). Finally, the area of habitat under protection was calculated. Our results indicate that only 34.3% of the potential habitat for *S. ornatus* in western Mexico is under some protection scheme, and of this, only 16% of the habitat that can be considered good or optimal is under protection in any of the Protected Natural Areas (ANP) found in the region.*

3.5 ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS EN ARGENTINA

D. KARINA ZELAYA ^{1, 3*}, JASPER VAN VLIET ² Y MONSTERRAT GOMEZ DELGADO ³

1. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina

2. Vrije Universiteit, Países Bajos

3. Universidad de Alcalá, España

*zelaya.daniela@inta.gob.ar

El tradicional sistema de producción agrícola en Argentina se vio perturbada con el avance tecnológico en el cultivo de soja desde mediados de la década de 1990. Lo cual no solamente propicio el éxodo rural, sino que también afecto la biodiversidad, al empujar la zona ganadera a regiones más frágiles. Conocer la dinámica y la distribución espacial de los sistemas de producción agropecuarios es una necesidad a la hora de realizar una planificación para realizar un desarrollo sustentable. La combinación de uso y cobertura de la tierra, sumado al manejo agropecuario a través de un enfoque de sistemas productivos fue realizado para Argentina para los años 2000 y 2010. Fueron mapeados 23 sistemas de producción, los cuales fueron definidos a priori, basados en literatura y conocimientos de expertos. Se describieron 7 grandes sistemas: urbano, agrícola, mixtas (agrícola-ganadera), ganaderas, forestales, monte y pasturas naturales/ pastizales. Se utilizó una clasificación de árbol usando una base de datos con información de cobertura de la tierra, densidad de ganado e intensidad de uso de la tierra. En el año 2000, los sistemas de Pasturas Naturales/Pastizales con y sin ganadería representa el 41% de Argentina, seguido por los sistemas monte (18%), las áreas de cultivos (11%) y los sistemas forestales (10). Los sistemas de pasturas naturales/pastizales, monte y forestales incluyen una gran dinámica con el uso ganadero, siendo una pequeña proporción de las mismas que permanecen en su estado natural. En el año 2010 se observa una intensificación del área de cultivos y una expansión de la misma, mientras que en los sistemas de pasturas/pastizales, monte y forestales, el uso ganadero fue intensificado. Este mapeo, es el primer paso para poder desarrollar modelos que simulen el cambio de uso de la tierra a futuro, bajo diferentes escenarios.

Abstract

The new technology, especially in the soybean production, has modified the traditional land system in Argentina since the 1990's. This change has large impacts on Argentinean land systems, as it was one driven of rural exodus and biodiversity lost. Knowing the dynamic and the spatial distribution of land system is mandatory during a sustainable land planning project. A land system approach was used to represent typical combinations of land cover, land management, and farming systems in Argentina in 2000 and 2010. We mapped 23 land systems, which were defined a-priori, based on literature and expert-knowledge. Seven Major systems were defined: urban systems, crop-farming systems, mixed farming systems (crop and livestock), livestock-farming systems, forest systems, shrubland systems and grasslands systems. A tree classification approach was applied using a number of different spatial datasets, representing land cover, livestock density, and land use intensity. This approach inherently allows the representation of various levels of agricultural intensity, as well as the representation mixed systems. The land system pattern in Argentina in the year 2000 has showed that Grassland systems with and without livestock together make up the largest part of Argentina, covering more than 41% of the land area, followed by shrubland systems (18%),

cropland systems (11%), and forest systems (10%). Moreover, the vast majority of all grassland systems, shrubland systems, and forest systems include significant amounts of livestock. In 2020, an intensification and expansion of cropland was defined and also, a livestock intensification was defined in grassland systems, shrubland systems and forest systems. This work is the first step in a land planning process and it is an input in a land use change simulation model under different scenarios.

3.6 ANÁLISIS ESPACIAL DE LOS POTENCIALES DE TRANSICIÓN EN LAS COBERTURAS DE SUELO/USO DE SUELO EN CHIHUAHUA, MÉXICO

JESÚS A. PRIETO-AMPARÁN*, ALFREDO PINEDO-ALVAREZ, FEDERICO VILLARREAL-GUERRERO, NATHALIE S. HERNÁNDEZ-QUIRÓZ

Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Zootecnia y Ecología, UACH. km.1 Perif. Fco. R. Almada. C.P 31453, Chihuahua, Chih., México

*jamparan@uach.mx

Los cambios de cobertura de suelo/uso de suelo (CSUS) son el resultado de la interacción entre la alteración en el paisaje, la actividad antrópica, así como las prácticas que socavan la capacidad del planeta para mantener sus funciones. El aumento poblacional y el desarrollo urbano en el mundo es el reflejo de un crecimiento desmedido, ocasionando daños en el ambiente. Para México, en la parte norte, en Chihuahua, los cambios en la CSUS por el crecimiento urbano, agricultura, fragmentación, continúan acentuándose. El aumento en los cambios de CSUS continúan siendo una de las causas en los procesos de degradación. El objetivo del trabajo fue identificar los principales cambios y aquellos impulsores del cambio de CSUS en el norte de México. Para ello se generaron estimaciones espaciales de la probabilidad del cambio basados en pesos de evidencia (PdE) de 2002 a 2018 en superficies de recarga del Estado de Chihuahua, México. Se utilizaron datos de INEGI de CSUS así como un conjunto de variables impulsoras. Distintas transiciones de cambio fueron seleccionadas mediante la matriz de área y de Markov, acorde a su superficie y probabilidad de cambio. Para la estimación espacial del potencial de transición se utilizaron PdE en el programa Dinamica-EGO. Las principales transiciones con mayor cambio en superficie y probabilidad de transición fueron de matorral-agricultura, matorral-pastizal, matorral-zonas urbanas y pastizal-matorral. Los cambios se presentan principalmente en el área de la ciudad de Chihuahua. Este estudio contribuye a la comprensión del proceso de degradación en el área de estudio. Por lo tanto, las decisiones actuales en el ámbito de los cambios en la CSUS tendrán un gran impacto en los temas del cuidado de los recursos naturales, y en especial en la parte baja de la cuenca, donde se desarrollan actividades productivas de agricultura, así como de pesca, entre otras.

Abstract

Land use/land cover (LULC) changes are the result of the interaction between landscape alteration, anthropogenic activity, as well as practices that undermine the planet's ability to maintain its functions. The increase in population and urban development in the world is a reflection of excessive growth, causing damage to the environment. For Mexico, in the northern part, in Chihuahua, changes in LULC due to urban growth, agriculture, fragmentation, continue to accentuate. The increase in LULC changes continue to be one of the causes of degradation processes. The objective of this work was to identify the main changes and drivers of LULC change in northern Mexico. For this purpose, spatial estimates of the probability of change were generated based on weights of evidence (WoE) from 2002 to 2018 in recharge surfaces in the State of Chihuahua, Mexico. INEGI data from LULC as well as a set of driving variables were used. Different transitions of change were selected using the area and Markov matrix, according to their surface area and probability of change. For the spatial estimation of the transition potential, WoE were used in the Dinamica-EGO software. The main transitions with the greatest change in area and transition probability were shrubland-agriculture, shrubland-grassland, shrubland-urban areas and grassland-shrubland. The

changes occurred mainly in the area of the city of Chihuahua. This study contributes to the understanding of the degradation process in the study area. Therefore, current decisions regarding changes in the CSUS will have a great impact on the issues of natural resource care, especially in the lower part of the watershed, where productive agricultural and grazing activities, among others, are developed.

3.7 ANÁLISIS MULTITEMPORAL (2000-2020) DE COBERTURAS DE LA REGIÓN VOLCÁNICA DEL TERRITORIO ZOQUE A TRAVÉS DE IMÁGENES SATELITALES

CARLOS CESAR ROMERO DE LOS SANTOS¹, NELLY LUCERO RAMÍREZ SERRATO^{2*}, MARIANA PATRICIA JÁCOME PAZ³, NESTOR LÓPEZ VALDÉS³, KAREN VIANEY GONZÁLEZ HERNÁNDEZ¹, RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ RODRIGO¹ Y JACOB JESÚS NIETO BUTRÓN¹.

1. Facultad de ingeniería UNAM
2. Laboratorio de Percepción Remota, Departamento de Recursos Naturales, Instituto de Geofísica UNAM.
3. Departamento de Recursos Naturales, Instituto de Geofísica, UNAM.
4. Dirección General de Atención a la Comunidad, UNAM.

*nellyrmz.serrato@gmail.com

Biodiversidad, cobertura y uso de suelo "Cuando el entorno antropogénico está en contacto directo con el ambiente natural, requiere de una serie de regulaciones para no transgredir el carácter sistémico ambiental y afectar los estados estacionarios que guardan muchos de los procesos del entorno natural. Las actividades productivas de carácter económico como la agricultura y la ganadería, son elementos prioritarios en la toma de decisiones de gestión sobre el medio natural. Esto hace que a veces no sea clara la inclusión y enfoque de conservación del sistema en las decisiones político-administrativas sobre los territorios. En este proyecto se analiza el cambio de áreas ocupadas por vegetación densa y escasa a lo largo del tiempo para el territorio del noroeste del estado Chiapas, conocido por ser una zona históricamente dominada por la etnia Zoque. Para esto se utilizaron 6 imágenes satelitales provenientes de los satélites landsat 7 y 8 de acceso libre, cubriendo un rango temporal del 2003 al 2021. Estas imágenes fueron combinadas con la componente pancromática para mejorar su resolución aparente y se les aplicó la corrección atmosférica. El registro de las coberturas se llevó a cabo por medio de una clasificación supervisada por el método de clasificación de máxima verosimilitud a partir de puntos de control. Los resultados indican la dinámica de pérdida y ganancia asociada a los cambios en la explotación del territorio desde múltiples dimensiones y por una diversidad de factores disruptivos que transgreden la noción socioambiental que constituye al territorio Zoque, de una manera transversal, mismas que presentan interseccionalidades que imprimen diferentes grados de presión en el sistema.

Abstract

When the anthropogenic environment is in direct contact with the natural environment, it requires a series of regulations so as not to transgress the environmental systemic nature and affect the stationary states that keep many of the processes of the natural environment. Productive activities of an economic nature, such as agriculture and livestock, are priority elements in making management decisions about the natural environment. This sometimes makes the inclusion and conservation approach of the system in political-administrative decisions about the territories unclear. This project analyzes the change of areas occupied by dense and sparse vegetation over time for the northwestern territory of the state of Chiapas, known for being an area historically dominated by the Zoque ethnic group. For this, six satellite images from the Landsat 7 and 8 free access satellites, covering a time range from 2003 to 2021. These images were combined with panchromatic components to improve their apparent resolution and atmospheric correction

was applied. Coverage registration was carried out by means of a classification supervised by the maximum likelihood classification method based on control points. The results indicate the dynamics of loss and gain associated with changes in the exploitation of the territory from multiple dimensions and by a diversity of disruptive factors that transgress the socio-environmental notion that constitutes the Zoque territory, in a transversal way, which present intersectionalities that imprint different degrees of pressure in the system.

3.8 APLICACIÓN DE MACHINE LEARNING PARA LA ORIENTACIÓN EN LA TOMA DE DECISIONES FRENTE AL USO AGRÍCOLA APROPIADO DEL SUELO PARA ZONAS CON CULTIVOS ILÍCITOS EN COLOMBIA

NANCY J. MATTA*, NELSON E. VERA

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

*njmattam@correo.udistrital.edu.co

Biodiversidad, cobertura y uso de suelo "La erradicación de los cultivos de uso ilícito en Colombia es lo más parecido a una quimera: de acuerdo con las cifras del Observatorio de Drogas, la fuente que ofrece números oficiales sobre esta materia, en 2018 se erradicaron 59.977 hectáreas de coca de forma manual, un esfuerzo loable pero que, sin duda, se queda corto frente a las 169.018 hectáreas de coca registradas ese mismo año en el país. La agricultura en Colombia desempeña un papel importante en la economía y el empleo, aunque existe una dificultad común entre los agricultores colombianos, esta es que no optan por el cultivo adecuado en función de la productividad, condiciones climáticas, altitud y las propiedades del suelo, por ello, la productividad y la calidad se ven afectadas.

El objetivo principal de la investigación fue orientar la toma de decisiones en la determinación del mejor uso agrícola del suelo donde existen cultivos ilícitos en Colombia, mediante la aplicación de aprendizaje automático, donde como producto principal se obtuvo un instrumento de orientación a los cultivadores que quieren sustituir. El estudio se centró en la aplicación de varios algoritmos de aprendizaje automático para apoyar la investigación sobre la predicción de los cultivos que pueden sustituir cultivos ilícitos en función de las propiedades del suelo, condiciones climáticas, altitud y productividad. Para el desarrollo de esta se aplicó el proceso Descubrimiento de Conocimiento en Base de Datos KDD.

El estudio evidenció que los mejores métodos para predecir el cultivo sustituible son aquellos basados en árboles como random forest o C4.5 además que la aplicación de aprendizaje automático es una importante herramienta de apoyo a la toma de decisiones para la predicción de cultivos.

Abstract

The eradication of illicit crops in Colombia is the closest thing to a pipe dream: according to figures from the Drug Observatory, the source that provides official numbers on this matter, 59,977 hectares of coca were eradicated manually in 2018, a laudable effort but one that undoubtedly falls short of the 169,018 hectares of coca registered that same year in the country. Agriculture in Colombia plays an important role in the economy and employment, although there is a common difficulty among Colombian farmers, which is that they do not choose the right crop according to productivity, climatic conditions, altitude and soil properties, thus, productivity and quality are affected.

The main objective of the research was to guide decision making in the determination of the best agricultural use of the soil where there are illicit crops in Colombia, through the application of machine learning, where as main product was obtained a guidance tool for growers who want to replace. The study focused on the application of several machine learning algorithms to support research on the prediction of

crops that can replace illicit crops based on soil properties, climatic conditions, altitude and productivity. The Knowledge Discovery in Database KDD process was applied for the development of this study.

The study showed that the best methods for predicting the substitutable crop are those based on trees such as random forest or C4.5 and that the application of machine learning is an important decision support tool for crop prediction.

3.9 APLICACIONES DE LA TELEDETECCIÓN SATELITAL: DETECCIÓN DE INCENDIOS EN REGIONES ARGENTINAS

VILLANUEVA S., SERAFINI, M. C. ¹ Y SIONE W. ²

1. PRODITEL - Depto. Ciencias Básicas- Universidad Nacional de Luján
2. CEREGeo, Fac.Ciencia y Tecnología UADER.

*solangevillanueva@gmail.com

Se ha estudiado la ocurrencia de incendios en el territorio argentino, mediante diversos análisis multitemporales, basados en el análisis de Fire Information for Resource Management System (FIRMS), evidenciando múltiples anomalías térmicas en distintos ambientes del territorio argentino. La detección de áreas quemadas o de áreas susceptibles a incendios puede realizarse basándose en dos enfoques: el primero tiene en cuenta el contraste térmico producido por los incendios activos, mientras que el segundo considera los cambios en la reflectividad producidos por el fuego. En este contexto se aplica el programa BAMS (Burned Area Mapping) para identificar las áreas quemadas, según distintos tipos de sensores, Landsat 8 y Sentinel 2, complementando el análisis con los datos de FIRMS en el área de la región Espinal, en la provincia de La Pampa. Para el periodo actual 2016 – 2018. La metodología se basó en una primera instancia en el procesamiento individual de cada escena de imagen satelital, se obtuvieron los pares de escenas según la condición previa al incendio y posterior al incendio para cada año. En segunda instancia se aplicó el BAMS calculando los índices espectrales relevantes para identificar los cambios y se correlacionó la información con las anomalías térmicas registradas según los datos FIRMS. Se calculó el diferencial de cada una de las imágenes pre y post incendio, generando las series temporales que permitieron discriminar las áreas incendiadas basadas en las diferencias espectrales de las condiciones pre incendio y post incendio. Se encontró un aumento en los valores de comisión al aumentar la detección de área quemada. Según la disminución del valor del umbral, se observa una disminución en la omisión de área quemada y un aumento en los errores de comisión. Resultó muy eficiente la aplicación del BAMS para poder realizar la validación y comparación de resultados. Esta metodología podría ser implementada en sistemas de monitoreo de riesgos ambientales para distintas regiones mediante la integración de datos en un Sistema de Información Geográfico.

Abstract

The occurrence of fires in the Argentine territory has been studied by means of several multitemporal analyses, based on the Fire Information for Resource Management System (FIRMS) analysis, showing multiple thermal anomalies in different environments of the Argentine territory. The detection of burned areas or areas susceptible to fire can be performed based on two approaches: the first one takes into account the thermal contrast produced by active fires, while the second one considers the changes in reflectivity produced by fire. In this context, the BAMS (Burned Area Mapping) program is applied to identify burned areas, according to different types of sensors, Landsat 8 and Sentinel 2, complementing the analysis with FIRMS data in the area of the Espinal region, in the province of La Pampa. For the current period 2016 - 2018. The methodology was based in a first instance on the individual processing of each satellite image scene, scene pairs were obtained according to the pre-fire and post-fire condition for each year. In the second instance, BAMS was applied by calculating the relevant spectral indices to identify the changes and correlating the information with the thermal anomalies recorded according to the FIRMS data. The differential of each of the pre- and post-fire images was calculated, generating the time series that allowed discriminating the burned areas based on the spectral differences of the pre-fire and post-fire conditions.

An increase in the commission values was found as the burned area detection increased. As the threshold value decreased, a decrease in burned area omission and an increase in commission errors were observed. It was very efficient to apply BAMS in order to perform validation and comparison of results. This methodology could be implemented in environmental risk monitoring systems for different regions by integrating data in a Geographic Information System.

3.10 APORTES A LA CARACTERIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL EN EL DELTA DEL RÍO PARANÁ, ARGENTINA, MEDIANTE GEOINFORMÁTICA Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN MULTI-CRITERIO

FACUNDO R. BOLADERAS ^{1*}, VIRGINIA PIANI ^{1,2}, LISANDRA P. ZAMBONI ¹ Y WALTER F. SIONE ¹.

1. Universidad Autónoma de Entre Ríos, Facultad de Ciencia y Tecnología, Centro Regional de Geomática (UADER-FcyT-CeReGeo).

2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Centro de Investigación Científica y de Transferencia Tecnológica a la Producción.

*facub5335@gmail.com

En Argentina, la región del Delta e Islas del Río Paraná es utilizada por industrias como la silvícola y ganadera, por lo que existe una problemática de interés socio ambiental respecto al uso del territorio con fines económicos. A pesar de esto, es poca la información que se tiene sobre el impacto que generan estas actividades antrópicas en estos territorios. En este contexto, este trabajo se propone analizar la vulnerabilidad ambiental del territorio en el Delta, utilizando para ello herramientas geoinformáticas. Las variables elegidas para el análisis fueron procesadas con técnicas de Evaluación Multi-Criterio (EMC) mediante la metodología de suma lineal ponderada, que asocia pesos específicos a cada variable. Se planteó el abordaje del tema desde tres dimensiones territoriales diferentes con sus respectivos pesos, las cuales fueron factores bióticos ($p=0,45$), abióticos ($p=0,35$) y socioeconómicos ($p=0,20$). Cada uno de estos se subdividió a su vez en tres criterios, que fueron procesados y analizados según una escala de vulnerabilidad ambiental en común, asociados a un indicador de desarrollo sostenible (ODS). El resultado final fue un mapa capaz de analizar la vulnerabilidad ambiental en una escala de 1 a 3, donde los valores más altos representan los sectores más vulnerables. El 85 % de los píxeles pertenecieron a las categorías media y media alta, 49 % y 37% respectivamente. En cuanto a los píxeles considerados de categoría alta, los cuales superan valores de 2,5, sólo están representados en un 3 % del territorio, asociados a ciudades como Zárate, Campana, Villa Paranacito o Ibicuy, y fuertemente influenciados por el área de distribución del ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*). Este trabajo generó insumos para caracterizar espacialmente la vulnerabilidad ambiental mediante un enfoque que integra información de diferentes componentes del territorio (físico ambiental, socioeconómico) y herramientas geoinformáticas, con un alto potencial para una gestión territorial inteligente.

Abstract

In Argentina, the region of the Paraná River Delta and Islands is used by industries such as forestry and livestock, which is why there is a problem of socio-environmental interest regarding the use of the territory for economic purposes. Despite this, little information is available on the impact generated by the aforementioned human activities in these territories. In this context, this work aims to analyze the environmental vulnerability of the territory in the Paraná River Delta, using geoinformatic tools. The variables chosen for the analysis were processed with Multi-Criteria Evaluation (MCE) techniques using the weighted linear sum methodology, which associates specific weights to each variable. The topic was approached from three different territorial dimensions with their respective weights, which were biotic

*(p=0.45), abiotic (p=0.35) and socioeconomic (p=0.20) factors. Each of these was at the same time subdivided into three criteria, which were processed and analyzed according to a common environmental vulnerability scale, associated to a sustainable development indicator (SDG). The final result was a map capable of analyzing environmental vulnerability on a scale of 1 to 3, where the highest values represent the most vulnerable sectors. 85% of the pixels belonged to the medium and medium-high categories, 49% and 37% respectively. As for the pixels considered high category, which exceed values of 2.5, they are only represented in 3% of the territory, associated with cities such as Zárata, Campana, Villa Paranacito or Ibicuy, and strongly influenced by the distribution area. of the marsh deer (*Blastocerus dichotomus*). This work generated inputs to spatially characterize environmental vulnerability through an approach that integrates information from different components of the territory (physical, environmental, socioeconomic) and geoinformatic tools, with a high potential for intelligent territorial management.*

3.11 CLASES DE TIERRA EN LOS EJIDOS SABANAS Y COTECONTLA, HUATUSCO VERACRUZ

EVA A. BAUTISTA^{1*}, LENOM CAJUSTE¹, EDGAR V. GUTIERREZ ², CARLOS A. ORTIZ ¹, ENRIQUE OJEDA ¹

1. Colegio de Postgraduados

2. Universidad Autonoma de Nuevo Leon

*bautista.evaaurora@gmail.com

Los estudios que se realizan bajo un Enfoque Etnoedafológico son una herramienta de gran utilidad ya que se prioriza el conocimiento local de las tierras permitiendo poder identificar las diversas clases de tierra que poseen en este caso los productores de café en la región, conocer el manejo que les realizan y de esta manera poder identificar la problemática y posibles soluciones. Por lo que el objetivo de la presente investigación fue identificar si existía el conocimiento campesino de las clases de tierra en las zonas cafetaleras de los Ejidos de Cotecontla y Sabanas en el municipio de Huatusco, Veracruz y de esta manera poder plasmar dicho conocimiento en un mapa con la representación cartográfica de la distribución de las clases de tierra. Para lo cual se aplicó la Metodología para la cartografía de las clases de tierra. Teniendo como resultado, la identificación de seis clases de tierra: Negra, Barrial colorado, Barrial amarillo y Cañada. Dentro de los resultados predominantes se obtuvo que la clase de tierra dominante corresponde a barrial colorado, la cual se encuentra en el 29% de la superficie analizada, la negra con el 26% de representatividad, barrial amarillo con el 25% y finalmente la Cañada con el 20%. Cabe mencionar que todas las clases sirven para la producción de café y otros productos agrícolas como la caña, sin embargo, algunas necesitan más actividades agrícolas que otras. Por lo que, con la presente investigación, se pudo reconocer el conocimiento local que los productores de café tienen sobre sus clases de tierra y de esta manera poder realizar recomendaciones de manejo.

Abstract

The studies that are carried out under an Ethnoedaphological Approach are a very useful tool since local knowledge of the land is prioritized, allowing the identification of the different kinds of land that, in this case, the coffee producers in the region have, knowing the management that They perform them and thus be able to identify the problem and possible solutions. Therefore, the objective of the present investigation was to identify if there was peasant knowledge of the classes of land in the coffee-growing areas of the Ejidos de Cotecontla and Sabanas in the municipality of Huatusco, Veracruz and in this way to be able to capture said knowledge on a map. with the cartographic representation of the distribution of land classes. For which the Methodology for mapping land classes was applied. Having as a result, the identification of six classes of land: Black, Red Barrial, Yellow Barrial and Cañada. Among the predominant results, it was obtained that the dominant land class corresponds to the red slum, which is found in 29% of the analyzed area, the black with 26% representativeness, the yellow slum with 25% and finally the Cañada. with 20%. It is worth mentioning that all classes are used for the production of coffee and other agricultural products such as cane, however, some need more agricultural activities than others. Therefore, with the present investigation, it was possible to recognize the local knowledge that coffee producers have about their land classes and thus be able to make management recommendations.

3.12 COMPORTAMIENTO ACTUAL DE LA SEQUÍA EN EL CENTRO DE MÉXICO: UNA APROXIMACIÓN A PARTIR DE GOOGLE EARTH ENGINE Y LANDSAT 8 OLI

CRISTINA NOYOLA MEDRANO ^{1*}, SAEID HOMAYOUNI² Y KAREM CHOKMANI²

1. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Ingeniería, San Luis Potosí, Mexico

2. Institut de la Recherche Scientifique, Centre Eau Terre Environnement, Quebec, Canada

*cristina.noyola@uaslp.mx

La sequía degrada las regiones con vegetación frágil. Las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas son las más susceptibles al avance de la sequía. En este sentido, la plataforma Google Earth Engine (GEE) es una herramienta innovadora para la gestión y el análisis de datos para abordar esta problemática. Este trabajo evalúa la severidad y posible extensión de la sequía en el centro de México de 2017 a 2021 utilizando los recursos de la plataforma GEE. El área de estudio cubre una superficie de 277,560 km². La metodología incluye el uso de los datos Landsat 8 OLI, para generar el Índice de Vegetación Normalizado (NDVI), kernel NDVI (kNDVI), Índice de Vegetación Ajustado al Suelo (SAVI), y su versión Optimizada (OSAVI), Índice de Suelo Seco y Desnudo (DBSI), Índice de Suelo Desnudo Modificado (MBSI), Cobertura Vegetal Fraccionada (FVC), y Brillo. El comportamiento de cada índice se comparó con los datos de precipitación (CHIRPS) y LST (MODIS) y aquellos con mejores correlaciones se utilizaron para realizar una clasificación por árbol de decisión. Los mapas de sequía muestran cinco niveles y fueron utilizados para establecer un análisis del cambio. Los resultados muestran que el 3,1% del área (8, 604,36 km²) presenta el máximo nivel de sequía, y el 10,5% (29.143,80 km²) corresponde a un nivel fuerte. El nivel moderado ocupa el 16,4% (45.519,84 km²), el 55,2% (153.213,12 km²) muestra nivel leve y el 14,8% restante (41.078,88 km²) no presenta degradación. El análisis de cambio sugiere que el 17.4% (48,295.44 km²) del área exhibe un avance en sequía. La mayor progresión está en la porción norte que corresponde al Desierto Chihuahuense (ChD) y al este de la zona de estudio. Este trabajo demostró que la plataforma GEE facilita un análisis simple y eficaz sobre el nivel de sequía y su avance espacial.

Abstract

Drought degrades regions with fragile vegetation. Arid, semi-arid, and dry sub-humid areas are most susceptible to drought advance. For this reason, it is necessary to have access to timely information on the state and trends of the drought. In this sense, the Google Earth Engine (GEE) platform is an innovative tool for data management and analysis to address these issues. This work evaluates the severity and possible extension of drought in Central Mexico from 2017 to 2021 using the processing resources of the GEE platform. The study area covers a surface of 277,560 km². The methodology includes using the data of reflectance of Landsat 8 OLI images. The indices NDVI, kernel NDVI (kNDVI), SAVI, Optimized Soil Adjusted Vegetation Index (OSAVI), Dry-bare Soil Index (DBSI), Modified Bare Soil Index (MBSI), Brightness and Fractional Vegetation Cover (FVC), and Brightness, were extracted. The behavior of each index was compared with precipitation (CHIRPS) and LST (MODIS) data. After, the best-correlated indices were used to generate a classification by a decision tree. The drought maps show five levels (Very Strong, Strong, Moderate, Slight, and Non). The maps of drought were used to perform a change analysis. The results show that the area's 3.1% (8, 604.36 km²) presents a very strong level, and 10.5% (29,143.80 km²) corresponds to the strong class. The moderate level occupies 16.4% (45,519.84 km²), 55.2% (153,213.12 km²) shows slight drought and the remaining 14.8% (41,078.88 km²) does not show degradation features. The progression-regression analysis

shows that 17.4% (48,295.44 km²) of the area advanced in drought. The greatest progression corresponds to the Chihuahuan Desert (ChD) portion at the region's north and east of the zone. This work demonstrated that the GEE platform facilitated the establishment of a simple and effective methodology to analyze the level of landscape degradation and its progress.

3.13 CONECTIVIDAD DE BANCOS DE SPONDYLUS LIMBATUS G. B. SOWERBY II, 1847 EN ÁREAS DE LA COSTA CENTRO OCCIDENTAL DEL GOLFO DE CALIFORNIA.

LINA MAURA MARRERO LEYVA*

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas

[*lmarrerol2100@alumno.ipn.mx](mailto:lmarrerol2100@alumno.ipn.mx)

Spondylus limbatus (almeja burra) se encuentra adherida a las rocas del fondo desde la zona intermareal hasta los 40 m de profundidad, siendo afectada por la recolección para la alimentación y la artesanía. En el corredor pesquero AguaVerde - Tembabiche, ubicado en el municipio de Loreto, Baja California Sur; los bancos de *Spondylus limbatus* son explotados, afectando su potencial reproductivo y la abundancia de su población; siendo necesario conocer la conectividad entre estos bancos, para determinar cuáles constituyen sitios fuente o de asentamiento de larvas y los que podrían estar aislados. Estudios previos han descrito el comportamiento de la especie en este corredor pesquero, así como el comportamiento de la larva en su etapa planctónica, pero se requiere de la modelación numérica para describir la dispersión de las larvas entre estos bancos de pesca. En el presente trabajo se modelan escenarios de dispersión de larvas mediante el uso del modelo numérico OpenDrift, implementando una clase Python que contempla las características conocidas de la larva. El tiempo de simulación es de julio a septiembre. Las salidas del modelo son analizadas para determinar los factores oceanográficos que condicionan la dispersión, calcular índices que describan la movilidad de la larva y realizar las matrices de conectividad entre los bancos para cada escenario de dispersión. El modelo muestra una amplia dispersión de las partículas, las cuales se dispersan en el interior de Golfo de California hasta los 28.5° N y hacia el Pacífico hasta los 19.5° N aproximadamente, desplazándose hacia el sur, durante los primeros días de simulación, por las corrientes litorales y luego, al separarse de la costa, ingresando nuevamente en el golfo. El número de larvas que transitan por los bancos, con posibilidad de asentamiento, durante todo el período de simulación, indica la existencia de conectividad entre los mismos.

Abstract

Spondylus limbatus (donkey clam) is found attached to the bottom rocks from the intertidal zone to 40 m depth, being affected by the collection for food and handicrafts. In the Agua Verde - Tembabiche fishing corridor, located in the municipality of Loreto, Baja California Sur; the banks of *Spondylus limbatus* are exploited, affecting their reproductive potential and the abundance of their population; It is necessary to know the connectivity between these banks, to determine which are source or settlement sites for larvae and those that could be isolated. Previous studies have described the behavior of the species in this fishing corridor, as well as the behavior of the larva in its planktonic stage, but numerical modeling is required to describe the dispersion of the larvae between these fishing banks. In the present work, larval dispersal scenarios are modeled using the OpenDrift numerical model, implementing a Python class that contemplates the known characteristics of the larva. The simulation time is from July to September. The model outputs are analyzed to determine the oceanographic factors that condition dispersal, calculate indices that describe the mobility of the larva, and perform connectivity matrices between the beds for each dispersal scenario. The model shows a wide dispersion of the particles, which are dispersed in the interior of the Gulf of California up to 28.5° N and towards the Pacific up to 19.5° N approximately, moving towards the south, during the first days of simulation, for littoral currents and then, separating from the coast, entering

the gulf again. The number of larvae that pass through the banks, with the possibility of settling, during the entire simulation period, indicates the existence of connectivity between them.

3.14 DETECCIÓN DE LA DEFORESTACIÓN UTILIZANDO ALGORITMOS DE APRENDIZAJE PROFUNDO, IMÁGENES RADAR Y MULTIESPECTRALES

JONATHAN V. SOLÓRZANO ^{1*}, JEAN FRANÇOIS MAS ², J. ALBERTO GALLARDO-CRUZ ³, YAN GAO ²

1. Posgrado en Geografía, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex-Hacienda de San José de la Huerta. C.P., 58190 Morelia, México.

2. Laboratorio de Análisis Espacial, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex-Hacienda de San José de la Huerta. C.P., 58190 Morelia, México.

3. Centro Transdisciplinario Universitario para la Sustentabilidad, Universidad Iberoamericana, Prolongación Paseo de la Reforma 880, Col. Lomas de Santa Fe. C.P., 01219 Ciudad de México, México.

*jonathanvsv@gmail.com

La deforestación es un conductor del cambio global que contribuye a las emisiones de carbono a la atmósfera, provoca la pérdida de biodiversidad y a la degradación de los servicios ecosistémicos. Comúnmente, este proceso ha sido cuantificado y monitoreado mediante percepción remota. La aparición de algoritmos de aprendizaje profundo, así como de imágenes satelitales con mayor resolución espacial y temporal ha permitido mejorar las capacidades de monitoreo de la deforestación. El objetivo de este trabajo fue evaluar el potencial de un algoritmo de aprendizaje profundo, la U-net 3D, con imágenes multiespectrales y radar de apertura sintética para detectar la deforestación en la parte suroriental de la Selva Lacandona, México entre 2019 y 2020. Las entradas de la U-net 3D correspondieron a 171 cuadros de 256 píxeles por lado que contenían, por lo menos, un área deforestada. Dichas entradas contaron con: 1) cuatro compuestos sin nubes (Feb-Abr 2019, May-Sep 2019, Oct 2019-Ene 2020 y Feb-Abr 2020) de seis bandas (cuatro bandas de Sentinel-2 y dos de Sentinel-1) y 2) polígonos de las áreas deforestadas en el periodo de estudio, delineados mediante interpretación visual. Esta clasificación contó con tres clases: no deforestación, pérdida de bosque maduro y pérdida de bosque secundario / plantaciones. El mapa de clasificación obtuvo una precisión total de 0.96 y una F1-score promedio de 0.94. Los estimados de área corregidos fueron 2117.00 ± 145 ha para la clase de pérdida de bosque maduro (0.34 %) y 7809.92 ± 8511.68 ha de pérdida de bosque secundario / plantaciones (1.26 %). La mayoría de los errores detectados se encontraron en los bordes entre clases, asociados con artefactos en las imágenes o provocados por la confusión de la pérdida de bosque secundario / plantación con pérdida de cobertura herbácea. El método permitió mapear con alta precisión las áreas deforestadas.

Abstract

Deforestation is a global change driver that contributes to carbon emissions to the atmosphere, causes biodiversity loss and ecosystem services degradation. Usually, this process has been quantified and monitored using remote sensing. The appearance of deep learning algorithms, as well as satellite images with a higher spatial and temporal resolution has improved the capabilities to monitor deforestation. The objective of this study was to evaluate the potential of a deep learning algorithm, the U-net 3D, with multispectral and synthetic aperture radar images to detect deforestation in the southeastern part of the Selva Lacandona, Mexico between 2019 and 2020. The U-net 3D inputs corresponded to 171 squared areas with 256 pixels by side that contained, at least, one deforested area. The inputs consisted of: 1) four cloudless

composites (Feb-Apr 2019, May-Sep 2019, Oct 2019-Jan 2020 and Feb-Apr 2020) with six bands (four Sentinel-2 bands and two Sentinel-1) and 2) deforested area polygons in the study period, delineated by visual interpretation. This classification had three classes: no deforestation, old-growth forest loss and secondary forest / plantation loss. The classification map obtained an overall accuracy of 0.96 and an average F1-score of 0.94. The corrected area estimates were 2117.00 ± 145 ha for the old-growth forest loss (0.34 %) and 7809.92 ± 8511.68 ha for the secondary forest / plantation loss (1.26 %). Most of the classification errors were found in borders between classes, associated with artifacts in the images and caused by the confusion of secondary forest / plantation loss with herbaceous cover loss. The method enabled mapping the deforested areas with high precision.

3.15 DINÁMICA DE CAMBIOS DE USO DE SUELO DE LA CUENCA DEL RÍO CONCHOS, CHIHUAHUA, MÉXICO

ALISHA E. CATALANO-CASTILLO, JESÚS A. PRIETO-AMPARÁN, FEDERICO VILLARREAL-GUERRERO, NATHALIE S. HERNÁNDEZ-QUIROZ, JESÚS S. IBARRA-BONILLA¹, ALFREDO PINEDO-ALVAREZ*

Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua.

*apinedo@uach.mx

Los cambios de uso de suelo (CUS) son una de las mayores amenazas que afectan la funcionalidad del ecosistema. En México, la cuenca del Río Conchos es una de las regiones de elevado valor hidrológico para la subsistencia de la población, fauna y flora de la región. El objetivo del presente estudio fue evaluar la dinámica de los CUS de la cuenca del Río Conchos en el estado de Chihuahua, México, durante el periodo 1993-2018. Se emplearon siete series de uso de suelo y vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, que posteriormente se reclasificaron en ocho categorías. Para analizar los CUS entre series, se empleó una matriz de tabulación cruzada. Además, se aplicó la técnica Cadenas de Markov para estimar la probabilidad de transición entre usos de suelo. Los mayores CUS indicaron transiciones principalmente hacia zonas de pastizales, donde la mayor se registró durante el periodo de 1997 a 2003, con un cambio de 1,721 km² de bosque hacia pastizales. No obstante, la transición hacia asentamientos humanos durante 1993-1997 indicó la mayor tasa de cambio anual, con 0.44%. Mediante la técnica Cadenas de Markov se identificaron las mayores probabilidades de transición hacia asentamientos humanos, áreas sin vegetación, matorrales y pastizales, evidenciando que la intensificación de las actividades humanas representa los principales impactos en la cuenca. El presente estudio señala hallazgos importantes que pueden ser de utilidad para los tomadores de decisiones de la región en la reestructuración de políticas relacionadas a la conservación, restauración y producción en la cuenca.

Abstract

Land use change (LUC) are one of the greatest threats affecting the ecosystem's functionality. In Mexico, the Rio Conchos basin is one of the regions of high hydrological value for the subsistence of the population, fauna and flora of the region. The aim of the present study was to evaluate the dynamics of LUC of the Rio Conchos basin in the state of Chihuahua, Mexico, during the period 1993-2018. Seven land use and vegetation series from the Instituto Nacional de Estadística y Geografía were used, which later were reclassified into eight categories. To analyze the LUC between series, a cross-tabulation matrix was used. Furthermore, the Markov Chain technique was applied to estimate the transition probability between land uses. The biggest LUC's indicated transitions mainly to grasslands areas, where the largest was observed during the period from 1997 to 2003, with a change of 1,721 km² from forest to grassland. However, the transition to human settlements during 1993-1997 indicated the highest annual rate of change, with 0.44%. By using the Markov Chains technique, the highest transition probabilities were identified to human settlements, areas without vegetation, shrublands and grasslands, showing that the intensification of human activities represents the main impacts on the basin. This study points out important findings that may be useful for decision makers in the region in restructuring policies related to conservation, restoration, and production in the basin.

3.16 ESTIMACIÓN DEL CARBONO ORGÁNICO DEL SUELO USANDO DATOS DE TELEDETECCIÓN Y SIG EN DOS ECOSISTEMAS ALTO ANDINOS DEL ECUADOR

JOHANNA AYALA^{1,3}, CARLOS JARA^{1,2}, PATRICIO LOZANO², SHARI VAN WITTENBERGHE¹, JOCHEM VERRELST¹, GABRIEL R. CABALLERO¹, JESÚS DELEGIDO^{1*}

1. Laboratori de Processament d'Imatges, Universitat de Valencia. Parque Científico de Paterna. C/Catedrático Escardino 46980, Paterna (Valencia) España.

2. Facultad de Recursos Naturales, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur km 1½, Riobamba 060155, Ecuador.

3. Facultad de Ciencias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur km 1½, Riobamba 060155, Ecuador.

*jesus.delegido@uv.es

El conocimiento del carbono orgánico del suelo (COS) es fundamental en estudios de vegetación y cambio climático. En este trabajo se compara la capacidad de almacenamiento de carbono de dos ecosistemas alto andinos en Ecuador.

Por una parte, se ha estudiado el páramo herbáceo situado en la región central de Ecuador. Este es un complejo ecosistema montañoso con un rango de alturas entre 2300 y 4500 m s.n.m. que ocupa el 25,7% de la provincia de Chimborazo. El área de estudio cubre 1668 km². Se midió el COS entre 0 y 30 cm de profundidad en 493 puntos. Combinando diferentes capas SIG con imágenes Sentinel-2, se determinó el mejor método para obtener un mapa de COS del ecosistema, resultando una variación entre 66 y 221 Mg/ha y un valor medio de 155,3 Mg/ha. Esto nos permitió estimar que la cantidad de carbono total en el área de estudio, almacenada en el suelo en la capa 30 cm, fue de 25,9 10⁶ Mg.

Por otra parte, se ha estudiado el ecosistema bofedal (turbera de montaña) situado en la reserva protegida del nevado Chimborazo de Ecuador, en altitudes que van desde los 3800 hasta los 6270 m s.n.m. El área de estudio abarca 536 km² en la que se han obtenido 320 muestras de campo para la medida en laboratorio del COS entre 0 y 30 cm de profundidad. A partir de variables topográficas y ambientales, y datos obtenidos de Sentinel-1 y Sentinel-2, se ha determinado la mejor metodología para el cartografiado del COS obteniendo que este varía entre 0 y 400 Mg/ha con promedio 254,7 Mg/ha, y cantidad de carbono total en el área de estudio de 13,64 10⁶ Mg. En conclusión, el suelo del ecosistema RPFCH parece tener mayor capacidad de almacenaje de carbono por unidad de área.

Abstract

Knowledge of soil organic carbon (SOC) is fundamental in vegetation and climate change studies. This work compares the carbon storage capacity of two high Andean ecosystems in Ecuador.

On the one hand, the herbaceous páramo located in the central region of Ecuador was studied. This is a complex mountain ecosystem with a range of altitudes varying between 2300 and 4500 m a.s.l., covering 25.7% of the Chimborazo province. The study area covers 1668 km². SOC was measured from soil samples taken at 0-30 cm depth at 493 points distributed throughout the study area. Combining different GIS layers with Sentinel-2 imagery, the best method to obtain a SOC map of the ecosystem was determined, resulting in an estimated SOC between 66 and 221 Mg/ha and a mean value of 155.3 Mg/ha. This allowed us to

estimate the amount of total carbon in the study area, stored in the soil in the 30 cm layer, resulting in $25,9 \cdot 10^6$ Mg.

On the other hand, the *bofedal* (mountain peat bog) ecosystem located in the protected reserve of the Chimborazo snow-capped mountain in Ecuador, with altitudes ranging from 3800 to 6270 m a.s.l., was studied. The study area covers 536 km² in which 320 field samples were obtained for laboratory measurement of SOC between 0 and 30 cm depth. Based on the GIS layers with topographic and environmental variables, and data obtained from Sentinel-1 and Sentinel-2, the best methodology for SOC mapping was determined, obtaining SOC estimates between 0 and 400 Mg/ha with an average of 254.7 Mg/ha and the amount of total carbon in the study area was $13,64 \cdot 10^6$ Mg. In conclusion, the soils of the RPFCH ecosystem seem to have a greater carbon storage capacity by area unit.

3.17 ESTUDIO PROSPECTIVO GEOGRÁFICO DE LONTRA CANADENSIS EN CHIHUAHUA MÉXICO.

MARÍA ELENA TORRES OLAVE*¹, HUGO LUIS ROJAS VILLALOBOS¹, LUIS CARLOS BRAVO PEÑA¹, VÍCTOR MANUEL SALAS AGUILAR¹, ARTURO CARRILLO REYES², TAMARA M. RIOJA PARADELA², FELIPE TORO-CARDONA³

1. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

2. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

3. Laboratorio de ecología y evolución de vertebrados, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia

elena.torres@uacj.mx

La nutria de río se extinguió localmente en muchas áreas en todo Norte América desde mediados de 1800 y principios de 1900. En este sentido, el conocimiento y ubicación de las poblaciones y comunidades de estos mustélidos resulta relevante para delinear programas de conservación que garanticen la prevalencia de esta especie y los servicios ambientales que proveen. El objetivo de este trabajo fue estimar la distribución potencial de *Lontra canadensis* en Chihuahua. Se usó el algoritmo de Maxent debido a que su aplicación en trabajos previos ha dado buenos resultados incluso con pocos datos. El modelo resultante fue altamente predictivo. Las variables que aportaron la mayor contribución al modelo de distribución potencial fueron: Temperatura Media Anual y Precipitación del mes más seco. Se identificaron los sitios donde potencialmente se puede reintroducir y/o conservar la nutria. El modelo de idoneidad climática para las poblaciones de la nutria permitió identificar zonas donde no se han realizado trabajos formales con la nutria en Chihuahua. El entendimiento de las áreas de distribución de *Lontra canadensis* y las condiciones ambientales que presenta, son requisitos básicos para desarrollar estrategias de conservación, preservación y reintroducción de este mustélido aun que se requieren de estudios más complejos para generar estas estrategias.

Abstract

*The river otter became locally extinct in many areas throughout North America since the mid-1800s and early 1900s. In this sense, the knowledge and location of the populations and communities of these mustelids is relevant to outline conservation programs that guarantee the prevalence of this species and the environmental services they provide. The objective of this work was to estimate the potential distribution of *Lontra canadensis* in Chihuahua. The Maxent algorithm was used because its application in previous works has given good results even with little data. The resulting model was highly predictive. The variables that provided the greatest contribution to the potential distribution model were: Average Annual Temperature and Precipitation of the driest month. Sites where the otter can potentially be reintroduced and/or conserved were identified. The climatic suitability model for otter populations made it possible to identify areas where no formal work has been carried out with the otter in Chihuahua. The understanding of the distribution areas of *Lontra canadensis* and the environmental conditions it presents are basic requirements to develop strategies for the conservation, preservation and reintroduction of this mustelid, although more complex studies are required to generate these strategies.*

3.18 GENERACIÓN DE MAPAS UTILIZANDO EL NDVI A PARTIR DATOS DE SATÉLITE Y DE DRON DE UNA HUERTA DE MANZANO

ALEXANDRA ARREDONDO BUSTILLOS ¹, MAYRA C. SOTO-CABALLERO ¹, JOHANA M. CARMONA-GARCÍA ^{2*}, NORA A. SALAS-SALAZAR ¹, MARÍA J. RODRÍGUEZ-ROQUE ¹, RAFAEL A. PARRA-QUEZADA ¹

1. Universidad Autónoma de Chihuahua

2. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

*masotoc@uach.mx

México Biodiversidad, cobertura y uso de suelo. El manzano (*Malus domestica*) es uno de los frutales de clima templado más importantes de México, abarcando una superficie plantada de 60228.79 hectáreas, siendo el estado de Chihuahua el principal productor a nivel nacional. La región manzanera comprende diferentes huertas de entre 200 y 2500 hectáreas, lo que representa un reto importante en el monitoreo de este cultivo. Las técnicas de percepción remota permiten la generación de mapas mediante imágenes multiespectrales satelitales o generadas mediante dron, con la finalidad de analizar, observar y obtener información acerca del estado en general de los cultivos mediante el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI). El objetivo de este estudio fue generar mapas con imágenes multiespectrales, empleando el NDVI obtenido de datos de satélite y de dron de una huerta de manzano en diferentes etapas de floración del cultivo. La información se obtuvo usando el satélite Sentinel-2 y el dron Phantom 4 pro/pro+. El procesamiento de imágenes se realizó mediante el software ArcGIS y el NDVI se generó con la relación de las bandas del rojo e infrarrojo cercano. Se generaron los mapas de NDVI y se obtuvo un rango de valores promedio de NDVI de 0.10 a 0.21 y de 0.22 a 0.32 usando el dron y las imágenes satelitales, respectivamente, para las diferentes etapas de floración. En los mapas se observó que las zonas representadas con el color verde que tienen valores cercanos a 1 corresponden a plantaciones con un mayor vigor vegetativo, ya que tiene una fuerte relación con la biomasa verde, que es indicativa de crecimiento y que, por lo tanto, muestra una relación con el desarrollo del cultivo. Esta información puede ayudar a la toma de decisiones, productividad y rentabilidad de los agricultores.

Abstract

*The apple tree (*Domestic malus*) is one of the most important temperate climate fruit trees in Mexico, covering a planted area of 60,228.79 hectares, with the state of Chihuahua being the main producer at the national level. The apple region includes different orchards of between 200 and 2,500 hectares, which represents an important challenge in monitoring this crop. Remote sensing techniques allow the generation of maps using multispectral satellite images or those generated by drone, in order to analyze, observe and obtain information about the general state of crops using the normalized difference vegetation index (NDVI). The objective of this study was to generate maps with multispectral images, using NDVI obtained from satellite and drone data of an apple orchard at different stages of crop flowering. The information was obtained using the Sentinel-2 satellite and the Phantom 4 pro/pro+ drone. Image processing was performed using ArcGIS software and the NDVI was generated with the ratio of the red and near infrared bands. NDVI maps were generated and a range of average NDVI values from 0.10 to 0.21 and 0.22 to 0.32 were obtained using the drone and satellite images, respectively, for the different flowering*

stages. In the maps it was observed that the areas represented with the green color that have values close to 1 correspond to plantations with a greater vegetative vigor, since it has a strong relationship with the green biomass, which is indicative of growth and that, therefore, shows a relationship with crop development. This information can help decision-making, productivity and profitability of farmers.

3.19 GEOMÁTICA APLICADA AL MONITOREO DE RESERVAS NATURALES DE LA DEFENSA - ASCOCHINGA, ARGENTINA

AILÍN S. ORTONE LOIS ^{1, 2, 3*}, MIRIAM E. ANTES ^{1, 2}, ALFREDO R. CUELLO ^{1, 2}, ROBERTO M. MIGLIORINI ² Y ANDREA N. SOTELO ²

1. Universidad Nacional de Luján;

2. Centro de Sensores Remotos - FFAA;

3. Universidad Tecnológica Nacional

[*selperargentina@gmail.com](mailto:selperargentina@gmail.com)

El presente trabajo se enmarca en un proyecto, que plantea el desarrollo, análisis y validación de metodologías basadas en técnicas de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica (SIG), cuya línea de investigación está relacionada al monitoreo de Reservas Naturales de la Defensa de Argentina. Estas áreas poseen un gran valor desde el punto de vista de la conservación por resguardar ambientes y especies que no estaban incluidas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. En cada una de estas reservas se planifican e implementan acciones sostenidas de conservación y protección del ambiente, manteniendo y asegurando el normal desenvolvimiento de la utilización militar primaria. El área de estudio seleccionada correspondió a la Reserva Natural de la Defensa, Ascochinga, la cual fue declarada como tal el 9 de diciembre de 2014 y pertenece a la Fuerza Aérea Argentina. Esta reserva está ubicada en las Sierras Chicas de la provincia de Córdoba, posee 3.300 hectáreas y comprende la ecorregión del bosque chaqueño serrano. El objetivo principal de este trabajo fue generar cartografía temática de diferentes usos y cubiertas naturales. A partir de la utilización de imágenes correspondientes al satélite Sentinel 2 /MSI (Multi-Spectral Instrument) y al Sentinel 1/ SAR (Synthetic Aperture Radar), se aplicaron técnicas de clasificación supervisada a la imagen óptica y a la compuesta por datos ópticos y bandas texturales derivadas de los datos radar. Como resultado se obtuvo la cartografía temática de diferentes cubiertas naturales actualizada y confiable. La información sobre recursos naturales forestales y de ambientes asociados, es fundamental para establecer políticas de acción que optimicen las funciones y actividades relacionadas a la conservación y el aprovechamiento económico de dichos recursos, así como a su control y fomento, logrando un manejo sostenible.

Abstract

This work is part of a project that proposes the development, analysis and validation of methodologies based on Remote Sensing techniques and Geographic Information Systems (GIS), whose line of research is related to the monitoring of Natural Defense Reserves. The Armed Forces own these reserves in the use and administration of real estate of the National State. These areas have a great environmental value since they are home of species that were not included in the National System of Protected Areas. Sustained conservation and environmental protection actions are planned and implemented in these reserves, maintaining and ensuring the normal development of primary military use. The study area corresponds to Ascochinga, which was declared Natural Defense Reserve on December 9, 2014 and belongs to the Argentine Air Force. It is located in the Sierras Chicas in Córdoba, has 3,300 hectares and includes the ecoregion of the chaqueño mountain forest. This work presents thematic cartography of different land uses and natural covers. We used Sentinel 2 /MSI (Multi Spectral Instrument) and Sentinel 1/ SAR (Synthetic Aperture Radar) data, in order to perform supervised classifications of the multispectral image and a merged multispectral-SAR image with textural information derived from radar data. As a result, we

obtained updated and reliable thematic cartography of different natural covers. Information on natural forest resources and associated environments is essential to establish action policies that optimize the functions and activities related to the conservation and economic use of these resources, as well as their sustainable management and promotion.

3.20 GEOTECNOLOGÍAS APLICADAS A LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE INCENDIOS FORESTALES EN ÁREA PROTEGIDA

EMANUELLE Z. DE MELO ^{1*}, CLAUDIONOR R. DA SILVA ¹, ARACY A. DE ARAÚJO¹ Y DENIS A. DA CUNHA ².

1. Universidad Federal de Uberlândia

2. Universidad Federal de Viçosa

*emanuellezm@gmail.com

La valoración ambiental consiste en medir el valor de un determinado recurso natural y/o ambiental, con base en factores tangibles e intangibles. Las geotecnologías son útiles en varias etapas del proceso de valuación, desde levantamientos iniciales como la determinación de la escala y caracterización del activo a valuar, así como en etapas más complejas, como el uso y manipulación de imágenes digitales para evaluación y monitoreo ambiental. El presente trabajo tuvo como objetivo la propuesta metodológica para la valoración del daño ambiental causado por el fuego en un parque forestal protegido, utilizando las geotecnologías y el Valor del Daño al Ecosistema Forestal (VDEF) como método económico que facilita el proceso. Las geotecnologías utilizadas estuvieron compuestas por software de Sistema de Información Geográfica (SIG), datos geográficos de fuentes oficiales e imágenes satelitales para detección de eventos; mientras que el VDEF comprendió los componentes económicos de Valor de Uso Directo (VUD), representado por los costos de reposición del bosque, y Valor de Uso Indirecto (VUI), representado por el valor del servicio ambiental del ecosistema. Los resultados mostraron que el uso de geotecnologías resultó ser fundamental para la determinación del fuego y sus proporciones, además de agregar mayor precisión al trabajo realizado, principalmente en la detección de cicatrices de quemadura a través de software GIS, y a partir del uso de Imágenes satelitales con mejor resolución espacial. El VDEF obtenido para el área afectada por el incendio en el parque forestal protegido fue de R\$ 71.145.707,82 y fue consistente con la literatura estudiada.

Abstract

Environmental valuation consists of measuring the value of a given natural and/or environmental resource, based on tangible and intangible factors. Geotechnologies are useful in several stages of the valuation process, from initial surveys such as determining the scale and characterization of the asset to be valued, as well as in more complex stages, such as the use and manipulation of digital images for evaluation and monitoring. environmental. The present work aimed at the methodological proposal for the valuation of environmental damage caused by fire in a protected forest park, using geotechnologies and the Damage Value to the Forest Ecosystem (VDEF) as an economic method that facilitates the process. The geotechnologies used were comprised of Geographic Information System (GIS) software, geographic data from official sources and satellite images for event detection; while the VDEF comprised the economic components of Direct Use Value (VUD), represented by forest replacement costs, and Indirect Use Value (VUI), represented by the ecosystem's environmental service value. The results showed that the use of geotechnologies proved to be fundamental for the determination of the fire and its proportions, in addition to adding greater precision to the work carried out, mainly in the detection of burn scars through GIS software, and from the use of images satellite with better spatial resolution. The VDEF obtained for the area affected by the fire in the protected forest park comprised R\$ 71,145,707.82 and was consistent with the literature studied.

3.21 Identificación de sitios óptimos para la hibernación de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) dentro del “complejo mariposa monarca”.

SALVADOR HUITRÓN GARCÍA ^{1*}, CLARITA RODRÍGUEZ SOTO ², ELIGIO GARCÍA SERRANO ³, VÍCTOR DANIEL ÁVILA AKERBERG ⁴ Y MARISOL DE LA CRUZ JASSO ⁵.

1. Universidad Autónoma del Estado de México;

2. Fondo de Conservación del Eje Neovolcánico.

*salvadorhuitron.895@hotmail.com

Desde el descubrimiento de los sitios de hibernación de la mariposa monarca en México estos han sido tema central de múltiples investigaciones con la finalidad de generar estrategias para su protección, conservación y restauración. Las colonias de hibernación de mariposa monarca han sufrido diferentes disturbios ambientales que han provocado la disminución de la superficie ocupada durante las temporadas de hibernación en México. Por otro lado, diferentes proyecciones que se han realizado para la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca en escenarios de cambio climático preocupan a diferentes actores, pronosticando pérdidas del 35% para el año 2030 y del 62% para el año 2050. Por lo anterior, el presente trabajo busca identificar las áreas potencialmente prioritarias para la hibernación de mariposa monarca dentro del Complejo Mariposa Monarca; a través del uso de SIG, técnicas de evaluación multicriterio, modelos de distribución de especies y consulta a expertos; tomando como base a los registros históricos de sitios de hibernación de monarcas en México, características biofísicas, sociales y económicas determinantes de las áreas que utilizan para su hibernación en el país. Con esto se apoyará a los tomadores de decisiones para direccionar trabajos de restauración, conservación o protección en los sitios identificados con potencial para albergar la hibernación de las monarcas.

Abstract

Since the discovery of the overwintering sites of the monarch butterfly in Mexico, these have been the central theme of multiple investigations with the purpose of generating strategies for their protection, conservation and restoration. The monarch butterfly overwintering colonies have suffered different environmental disturbances that have caused a decrease in the area occupied during the overwintering seasons in Mexico. On the other hand, different projections that have been made for the Monarch Butterfly Biosphere Reserve in climate change scenarios worry different actors, predicting losses of 35% for the year 2030 and 62% for the year 2050. Therefore, the present work seeks to identify potential priority areas for monarch butterfly overwintering within the Monarch Butterfly Complex; through the use of GIS, multicriteria evaluation techniques, species distribution models and expert consultation; based on historical records of monarch overwintering sites in Mexico, biophysical, social and economic characteristics that determine the areas used for overwintering in the country. This will support decision-makers in directing restoration, conservation or protection works in the sites identified as having the potential to host monarch overwintering.

3.22 IMAGENS PÚBLICAS OFERECIDAS PELO INPE: CBERS 04A E AMAZONIA-1

LUÍS GERALDO FERREIRA* Y PAULO ROBERTO MARTINS

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

*luis.geraldo@inpe.br

Biodiversidad, cobertura y uso de suelo Proposta de Sessão Especial do INPE que objetiva apresentar de forma oral o principal programa brasileiro para o desenvolvimento e construção satélites de sensoriamento remoto, Programa CBERS, os produtos que o INPE disponibiliza gratuitamente pela Internet e seus novos cenários de aplicações por sensoriamento remoto orbital. Estaremos dando ênfase aos satélites CBERS 04A e Amazônia-1 os mais recente satélites do instituto. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) adotou uma política facilitadora do uso dos produtos de observação da Terra, distribuindo pela Internet as imagens de satélites e programas de geoprocessamento sem custos para o usuário. Nesta sessão apresentaremos a política de distribuição gratuita e os acessos ao acervos de imagens de satélites do instituto, dando ênfase aos satélites sino-brasileiros CBERS e o satélite brasileiro Amazônia-1 os mais recentes do INPE.

3.23 INTERFACES ENTRE AÇÕES COM AS CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA PÓS-GRADUAÇÃO: MAPBIOMAS E AGENDA 2030 / INTERFACES ENTRE LAS ACCIONES CON LAS CIENCIAS AMBIENTALES EN LOS ESTUDIOS DE POSGRADO: MAPBIOMAS Y LA AGENDA 2030 / INTERFACES BETWEEN ACTIONS WITH ENVIRONMENTAL SCIENCES IN GRADUATE STUDIES: MAPBIOMAS AND AGENDA 2030

JOSELISA M. CHAVES* Y WASHINGTON J. S. FRANCA ROCHA

Universidade Estadual de Feira de Santana - Bahia - Brazil

*joselisa@uefs.br

Os Programas de Pós-graduação em Ciências Ambientais vinculados às Universidades brasileiras vêm buscando, desde 2013, ano de criação da Área de Ciências Ambientais na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), articular propostas que integrem ações de pesquisa sobre o Meio Ambiente, alinhando agendas nacionais e internacionais de cunho ambiental. Esse artigo tem como objetivo apresentar interfaces entre o projeto MAPBIOMAS e a Agenda 2030 relatando rebatimento dessas propostas em experiências na Pós-graduação em Modelagem em Ciências Ambientais e do Ambiente da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia. Para tanto, foi feita uma análise do histórico de criação dessas atividades e de aplicações em atividades de pesquisas que dão suporte aos trabalhos de conclusão. Os resultados apontam a importância de agregar Projetos de caráter nacional e internacional que apresentam propostas de soluções para as questões ambientais atuais. Além disso, é demonstrado o papel das geotecnologias e das Sociedades Científicas, a exemplo da SELPER neste processo.

Abstract

The Postgraduate Programs in Environmental Sciences linked to Brazilian Universities have been seeking, since 2013, the year of creation of the Area of Environmental Sciences in the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), to articulate proposals that integrate research actions on the environment, aligning national and international agendas of environmental nature. This article aims to present interfaces between the MAPBIOMAS project and the 2030 Agenda, reporting the rebound of these proposals in experiences in the Post-Graduation in Modeling in Environmental and Environmental Sciences of the State University of Feira de Santana, Bahia. To this end, an analysis was made of the history of creation of these activities and applications in research activities that support the conclusion works. The results point out the importance of aggregating Projects of national and international character that present proposals of solutions for the current environmental issues. Furthermore, the role of geotechnologies and Scientific Societies, such as SELPER in this process is demonstrated.

3.24 METODOLOGÍA PARA LA PUBLICACIÓN ESTANDARIZADA DE FIRMAS ESPECTRALES PARA LA CLASIFICACIÓN DE COBERTURAS DEL SUELO.

MARTHA PATRICIA VALBUENA GAONA*, JOSE LUIS HERRERA ESCORCIA

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

*mpvalbuenag@correo.udistrital.edu.co

Las firmas espectrales son gráficas que muestran la reflectancia propia de los objetos ante la presencia de luz. Existen particularidades en la forma de la curva espectral debido a la composición del material distintivo y la estructura de las diferentes coberturas del suelo. Por lo tanto, la inclusión de firmas espectrales en la clasificación basada en objetos representa un factor determinante en la precisión de las clasificaciones.

El Open Geospatial Consortium - OGC propone el Sensor Web Enablement - SWE, que es un estándar para la publicación de medidas capturadas por sensores, en esta iniciativa se ha definido el Lenguaje de Modelado de Sensores - SensorML, el cual está relacionado con la definición de un formato común para intercambiar información entre diferentes instrumentos.

Este proyecto tuvo como objetivo desarrollar una metodología de estandarización para las firmas espectrales en la clasificación de coberturas del suelo, basados en lo establecido por el OGC.

Para el desarrollo de esta investigación, se realizó una revisión bibliográfica y normativa relacionada con la estandarización de firmas espectrales a nivel nacional e internacional. Posteriormente, se definió un metadato estándar basado en los parámetros del OGC, identificando los ajustes de parametrización representativos requeridos para la clasificación de coberturas del suelo. Por último, la metodología propuesta requirió una validación en campo, verificando que los parámetros definidos en el metadato sean representativos y cuantificables para diferentes tipos de sensores.

En conclusión, esta investigación proporciona un metadato para firmas espectrales en la clasificación de coberturas del suelo, validado por los estándares del OGC. La definición de este estándar representa un avance en el campo de la percepción remota pues facilita a los investigadores, acceder a los resultados de otros estudios, verificando su calidad y precisión, haciendo viable la formación de una biblioteca nacional de firmas espectrales.

Abstract

Spectral signatures are graphs that show the reflectance of objects in the presence of light. There are particularities in the shape of the spectral curve due to the composition of the distinctive material and the structure of the different soil coverings. Therefore, the inclusion of spectral signatures in object-based classification represents a determining factor in the accuracy of classifications.

The Open Geospatial Consortium - OGC proposes the Enablement Web Sensor - SWE, which is a standard for publishing measurements captured by sensors, in this initiative the Sensor Modeling Language has been defined - SensorML, which is related to the definition of a common format for exchanging information between different instruments.

This project aimed to develop a standardization methodology for spectral signatures in the classification of soil coverings, based on what was established by the OGC.

For the development of this research, a bibliographic and normative review was carried out related to the standardization of spectral signatures at the national and international levels. Subsequently, standard metadata was defined based on the OGC parameters, identifying the representative parameter settings required for the classification of soil coverages. Finally, the proposed methodology required field validation, verifying that the parameters defined in the metadata are representative and quantifiable for different types of sensors.

In conclusion, this research provides metadata for spectral signatures in the classification of soil coverages, validated by OGC standards. The definition of this standard represents an advance in the field of remote sensing as it facilitates researchers to access the results of other studies, verifying their quality and accuracy, making it possible to form a national library of spectral signatures.

3.25 PERCEPCIÓN REMOTA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADO A LA IDENTIFICACIÓN Y MONITOREO DE MANGLAR EN MÉXICO

ERANDI MONTERRUBIO-MARTÍNEZ ¹, JOSÉ TUXPAN-VARGAS ^{1*}, PATRICIA MORENO-CASASOLA ²

1.Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C

2.Instituto de Ecología, A.C.

*erandi.monterrubio@ipicyt.edu.mx

A nivel nacional e internacional existen humedales de importancia entre los cuales se encuentran los ecosistemas de manglar, cuya funcionalidad ecológica es de vital importancia para proveer diversos servicios ecosistémicos directos e indirectos al ser humano. Actualmente los problemas de deforestación por cambio de uso de suelo, como actividades agrícolas y ganaderas, han ido fragmentando y disminuyendo su cobertura, afectando con ello sus funciones ecosistémicas. Por ello, surge la necesidad de desarrollar una herramienta de monitoreo que permita conocer a detalle los cambios en la distribución y funcionalidad del manglar. El presente proyecto pretende implementar algoritmos de inteligencia artificial, para la identificación y monitoreo de manglar con datos de sensores remotos como Landsat y Sentinel 2. Se realizaron salidas a campo para delimitar la distribución de 4 poblaciones de manglar en La Mancha Veracruz; posteriormente se realizó el cálculo de índices de vegetación (NDVI, SAVI, CMRI) y agua (NDWI y NDMI) en 409 imágenes ópticas para cada población. Luego se realizaron análisis estadísticos de ANOVA para comparar dichas poblaciones, y dentro de estas poblaciones, comparar temporada de lluvias y estiaje; en ambos casos, se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$). Finalmente, se realizaron pruebas con algoritmos de inteligencia artificial de clasificación supervisada como Random Forest (RF), Support Vector Machines (SVM), y K-Nearest Neighbor (KNN), encontrando buenas aproximaciones en la detección y diferenciación de comunidades de manglar. Por tanto, estos resultados demuestran el potencial de los algoritmos de machine learning (ML) para manejar datos masivos de percepción remota con sensores ópticos con los que se pueden encontrar patrones en ecosistemas como el manglar y así mejorar el entendimiento de sus cambios y funciones, de tal forma que se puedan enfocar mejor los esfuerzos de manejo, restauración y conservación de estos ecosistemas reduciendo con ello costos económicos y esfuerzo humano.

Abstract

Nationally and internationally, there are important wetlands, including mangrove ecosystems, whose ecological functionality is of vital importance for providing various direct and indirect ecosystem services to humans. Currently, the problems of deforestation due to land use change, such as agricultural and livestock activities, have been fragmenting and reducing their coverage, putting their ecosystem functions at risk. Therefore, the need arises to develop a monitoring tool that allows us to know in detail the changes in the distribution and functionality of mangroves. This project aims to implement artificial intelligence algorithms for the identification and monitoring of mangroves with data from remote sensors such as Landsat and Sentinel 2. Field work was carried out to delimit the distribution of 4 mangrove populations in La Mancha Veracruz; subsequently, vegetation (NDVI, SAVI, CMRI) and water (NDWI and NDMI) indices were calculated in 409 optical images for each population. ANOVA statistical analyses were then performed

to compare these populations, and within these populations, to compare the rainy and dry season; in both cases, significant differences were found ($p < 0.05$). Finally, tests were performed with supervised classification artificial intelligence algorithms such as Random Forest (RF), Support Vector Machines (SVM), and K-Nearest Neighbor (KNN), finding good approximations in the detection and differentiation of mangrove communities. Therefore, these results demonstrate the potential of machine learning (ML) algorithms to handle massive remote sensing data with optical sensors with which to find patterns in ecosystems such as mangroves and thus improve the understanding of their changes and functions; so that management, restoration, and conservation efforts of these ecosystems can be better focused, thus reducing economic costs and human effort.

3.26 SEGUIMIENTO AL MANGLAR EN EL PACIFICO COLOMBIANO: LA GANANCIA DEL MANGLAR EN EL PARQUE NACIONAL SANQUIANGA

MAURICIO ALEJANDRO PEREA-ARDILA ^{1*}, PAULO J. MURILLO-SANDOVAL ²

1. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico-CCCP

2. Departamento de Topografía, Facultad de Tecnologías, Universidad del Tolima

[*mapereaa@ut.edu.co](mailto:mapereaa@ut.edu.co)

El Parque Nacional Natural Sanquianga (PNNS) alberga la más extensa área de manglar en el Pacífico colombiano y de Sur América. Cambios antropogénicos asociados a la desviación del Río Patía hacia el Río Sanquianga en 1972 convirtió las condiciones del estuario de esta área protegida en un nuevo y dinámico delta. Incertidumbres sobre las nuevas condiciones en el estado de la cobertura de manglar y las repercusiones en el Carbono (C) secuestrado son desconocidas. En este estudio determinamos las ganancias y pérdidas de la cobertura de manglar usando imágenes SAR del JERS 1 y ALOS-PALSAR en dos periodos de tiempo 1996-2007 y 2007-2017. Adicionalmente, estimamos los contenidos de biomasa aérea (AGB), C y calculamos las emisiones evitadas por deforestación. Los resultados mostraron un incremento neto en la cobertura de los manglares de 243.97 ha con pérdidas en su mayoría sobre la bocana Guacama con 83.75 ha en 21 años. El PNNS posee un promedio de AGB de 361.14 y 393.15 Ton/ha y un promedio de C de 180.57 y 196.58 TonC/ha para 2007 y 2017 respectivamente. Las emisiones potenciales evitadas por deforestación alcanzan un total de 28 277 944.8 GgCO₂eq. Mientras el PNNS es un área rentable para el desarrollo de proyectos de Carbono Azul, estrategias que involucren a las comunidades locales que dependen de este ecosistema son necesarias para preservar su cobertura actual.

Abstract

Sanquianga National Natural Park (PNNS) is the largest mangrove area in the Colombian Pacific and South America. Anthropogenic changes associated with the diversion of the Patía River into the Sanquianga River in 1972 converted the estuarine conditions into a new and dynamic delta. Uncertainties about the new conditions of mangrove cover and the repercussions on sequestered Carbon (C) are unknown. We calculate the mangrove gain and loss using SAR images from JERS 1 and ALOS-PALSAR in two time periods 1996-2007 and 2007-2017. We also estimate aboveground biomass (AGB) and C contents and calculate avoided emissions from deforestation. The results show a net increase in mangrove cover of 243.97 ha with mangrove loss mostly located in the Guacama mouth with 83.75 ha in 21 years. The PNNS has an average AGB of 361.14 and 393.15 Ton/ha and an average C of 180.57 and 196.58 TonC/ha for 2007 and 2017 respectively. Likewise, a total of 28 277 944.8 GgCO₂eq of avoided potential emissions from deforestation. While the PNNS is a profitable area for the development of Blue Carbon projects, strategies that involve the local communities that depend on this ecosystem are necessary to guarantee its current mangrove cover.

3.27 SENSORIAMENTO REMOTO DA ÁREA INDÍGENA YANOMAMI: UMA ABORDAGEM HISTÓRICA.

PAULO R. MARTINI*, EGÍDIO ARAI, VALDETE DUARTE.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais INPE

*paulo.martini@inpe.br

A região está situada em domínio climático do Brasil pouco acessível por meios terrestres tradicionais. Instrumentos sensores a nível orbital entretanto tem permitido observações sistemáticas e repetitivas que sustentam abordagens históricas de longo prazo. O exemplo mais notável é aquele da família LANDSAT cujas observações da América do Sul começaram em 1973. Dentro deste cenário o artigo procura dar um enfoque histórico à área indígena Yanomami situada ao norte profundo da Amazônia brasileira. As imagens são do acervo LANDSAT 1-8. Foram colhidas pela Estação Receptora de Cuiabá e tornadas disponíveis pela Divisão de Geração de Imagens do INPE. As imagens mais antigas mostram o território livre de qualquer interferência na floresta e nas águas, posto que a ocupação era apenas nativa-indígena. O crescimento da interferência externa na forma de garimpos, campos de pouso clandestinos, atividades exploratórias não sustentáveis de bens naturais, obrigaram o estabelecimento de grupamentos militares para controle e policiamento da região, incluindo sua demarcação formal pelo governo brasileiro em 1992. Imagens mais recentes mostram uma retomada acelerada de ações externas desequilibradas dando conta que as atividades ilícitas retornaram com intensidade. Além daquelas conhecidas como desflorestamentos, águas contaminadas, desbarrancamentos para garimpagem e campos de pouso clandestinos, existem indicações muito firmes de que novas atividades agrícolas estão se propagando na região. As plantações seguem padrões comparáveis à culturas ilícitas observadas em imagens de países vizinhos. Boa parte destas plantações estão sendo identificadas junto às fronteiras e até bem próximas de pelotões militares e de missões religiosas no território brasileiro. A abordagem seguida por este trabalho permitiu contextualizar a situação corrente e passada da Área Indígena Yanomami tendo como base o Sensoriamento Remoto Orbital.

Abstract

Remote Sensing of Yanomami Indian Land: a historical approach.

The Land spreads over a climatic domain of Brazil hardly difficult to visit through conventional terrestrial means. Orbital sensing devices otherwise allow systematic observations that support long range historical approaches. The remarkable case is the LANDSAT Family that started to image most of South America back in 1973. Within this scenery the article faces to create a historical framework of the Yanomami Indian Land located in the deep North of the Brazilian Amazon. The LANDSAT 1-8 images were collected by the Cuiaba-BR Receiving Station and were processed/available by the Image Generation Lab of INPE. The early-1973 images display a free territory without any interference in the natural forest cover and in the clear rivers signatures since the land was just native-indian. Next to this early times of LANDSAT growing external interferences such like gold digging, lost airfields and general non-sustainable exploration of nature provoked the establishment of military bases in order to control the region. It also includes the formal delimitation of the park back in 1992 through a Federal Law. Late images of 2018-2022 show an acceleration in the intensity of illicit activities. Besides those already known such as deforestation, impacted rivers, digging and lost-airfields there are convinced indicators that a new kind of culture is growing in the region. The plantations signatures follow those illicit crops observed in the images of the near country-international borders. A growing part of these crops are being mapped not only near the frontier but also close to the

borders of military forts and religious missions in Brazilian territory. The approach described here allow to recognize the current and past situations of the Yanomami Indian Land based on Satellite Remote Sensing data.

3.28 SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR AGROPECUARIO: UNA EVALUACIÓN DEL MODELO PRESIÓN-ESTADO-IMPACTO-RESPUESTA EN LA REGIÓN DEL ALTO PARAGUAÇU-BAHIA-BRASIL

WILLIAN MOURA DE AGUIAR*, GABRIELA ALVES DOS SANTOS Y PEDRO SCHMIDT DE BRITO

Universidade Estadual de Feira de Santana-Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente.

*willianaguiar@uefs.br

Brasil es uno de los mayores productores mundiales de alimentos, fibras y bioenergía. Con el avance de la ciencia y la tecnología en los últimos 30 años, el país ha multiplicado por cinco su producción de cereales. Este desempeño de las fincas productivas contribuye significativamente al desarrollo económico, social y ambiental. La adopción de prácticas agrícolas sostenibles se ha convertido en una realidad creciente debido a los problemas ambientales y sociales, el cambio climático y la preocupación por la seguridad alimentaria, en este sentido el objetivo de este estudio fue analizar la sostenibilidad en el sector agrícola utilizando el Modelo Presión-Estado-Impacto-Respuesta en la cuenca del río Paraguaçu, en la región de Alto Paraguaçu, Bahía-Brasil. En esta región, la expansión de la producción agrícola ha provocado intensos conflictos socioambientales. Para comprender la dinámica de las actividades agrícolas, se evaluaron los aspectos ambientales, sociales y económicos del río, con base en indicadores locales de sostenibilidad bajo la metodología Presión-Estado-Impacto-Respuesta (PEIR). La metodología PEIR consiste en analizar las presiones humanas sobre el medio ambiente, el estado en el que se encuentra este medio, qué impactos se están provocando y las respuestas de los poderes públicos y la sociedad para mitigar los impactos negativos. Al final se seleccionaron 14 indicadores, utilizando criterios favorables, desfavorables o inconsistentes que sirvieron de base para medir la sostenibilidad. Con esto, fue posible observar la expansión de las actividades agrícolas, la reducción de las áreas forestales y el aumento de más del 10000% del área irrigada en la región y, como consecuencia, la disminución de la superficie de agua y el consecuente aumento de los conflictos por el uso de agua. Se destaca, por tanto, la necesidad de programas y proyectos de gestión ambiental, siendo de fundamental importancia la fiscalización y seguimiento de las actividades en la cuenca, que concilien el aprovechamiento con la protección de los recursos naturales.

Abstract

Brazil is one of the world's largest producers of food, fiber and bioenergy. With the advancement of science and technology over the last 30 years, the country has increased its grain production by about five times. This performance of production farms contributes significantly to economic, social and environmental development. The adoption of sustainable agricultural practices has become a growing reality due to environmental and social problems, climate change and the concern with food security, in this sense the objective of this study was to analyze sustainability in the agricultural sector using the Pressure-State-Impact-Response in the Paraguaçu River watershed, in the Alto Paraguaçu region, Bahia-Brazil. In this region, the expansion of agricultural production has provoked intense socio-environmental conflicts. To understand the dynamics of agricultural activities, environmental, social and economic aspects of the river were evaluated, based on local sustainability indicators under the Pressure – State – Impact – Response (PEIR) methodology. The PEIR methodology consists of analyzing the human pressures exerted on the

environment, the state in which this environment is, what impacts are being caused and the responses of public authorities and society to mitigate the negative impacts. In the end, 14 indicators were selected, using favorable, unfavorable or inconsistent criteria that served as a basis for measuring sustainability. With this, it was possible to observe the expansion of agricultural activities, reduction of forest areas and increase of over 10000% of the irrigated area in the region and, as a consequence, the decrease of the water surface and consequent increase of conflicts over the use of water. The need for programs and projects for environmental management is therefore highlighted, being of fundamental importance the inspection and monitoring of activities in the basin, which reconcile the use with the protection of natural resources.

3.29 TRATAMIENTOS DIGITALES EN LAS IMÁGENES DE SENTINEL 2 PARA LA CARTOGRAFÍA DE ZONAS FORESTALES QUEMADAS EN EL ESTADO DE MÉXICO

XANAT ANTONIO NÉMIGA*, LEONARDO ALFONSO RAMOS CORONA, LIDIA ALEJANDRA GONZÁLEZ BECERRIL Y SANDRA LUCÍA HERNÁNDEZ ZETINA

Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México

*xanynemiga@hotmail.com

El estado de México es uno de los estados del país con mayor frecuencia en la presencia de incendios forestales. Las condiciones de alta radiación y sequía estacional características del Altiplano Mexicano contribuyen a este proceso. Sin embargo, la fuerte vocación agrícola de muchos valles y planicies, en los que se practica la quema como estrategia para la preparación del suelo, también es un fuerte factor condicionante. De allí la necesidad de contar con registros detallados de la presencia y extensión de zonas forestales quemadas. Las imágenes de Sentinel 2, por su gran detalle espacial y su cobertura de la región del rojo e infrarrojo, son un promisorio instrumento para la generación de dicha cartografía. Por ello, este trabajo compara la eficiencia de tratamientos en las imágenes del Sensor Sentinel 2 para la generación de cartografía de zonas forestales quemadas. Se hace una comparación de los valores de los índices de vegetación (NDVI, NBR, WdVI, SAVI) en fechas previas y posteriores al incendio, considerando fechas en las que han ocurrido incendios forestales de grandes dimensiones en el Nevado de Toluca y Cerro del Tepozteco. Se presentan y discuten los niveles de precisión de dichos tratamientos; así como su posibilidad de automatizarlos.

Abstract

Mexico state is one of the Mexican states with the most incidence of forest fires. High radiation and stationnal drought that are common in Mexican highlands explain partially such phenomenon. However, the strong agricultural tradition at several valleys and flatlands in which the practice of slash and burning to prepare the soil before seed planting, plays a strong role in such process. Therefore, there is a strong need for detailed records on the extent and location of the forest fires in Mexico State. Sentinel 2 imagery due to their detailed extension and the wide coverage on the red an NIR wavelengths is a promising tool for such cartographic purpose. For such a reason this work presents the comparison on the efficiency of several vegetation indexes, such as NDVI, NBR, WdVI and SAVI. To do so, the indexes calculated over imagery collected before and after the fire occurrence at Nevado de Toluca an Tepozteco protected areas are compared. The precision level reached for such indices is analyzed looking forward to process automatization.

4 .CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

ENVIRONMENTAL POLLUTION



XX
Simposio Internacional
SELPER

MÉXICO 2022

4.1 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA, UNA VISIÓN DESDE LAS GEOTECNOLOGÍAS.

LILI R. MANZANARES^{1*}, FRANCISCO Z. MONDRAGÓN¹ Y JOSÉ O. ÁLVAREZ²

1. Universidad Autónoma del Estado de México

2. Universidad Nacional Autónoma de México.

*iruizm972@alumno.uaemex.m

Ante la situación mundial en el que se aborda el problema ambiental de la contaminación atmosférica bajo el concepto del dióxido de nitrógeno (NO₂) un gas de nivel primario originado por los procesos de combustión a partir de fuentes antropogénicas de las cuales se destacan (el transporte, la producción de energía y otras actividades industriales) provocando altas concentraciones en la superficie. (US-EPA, 2019; IQAir, 2021).

Se destaca la necesidad actual de apuntar la investigación hacia la gobernanza de aplicar las Geotecnologías a través de satélites de observación terrestres desarrollados por la (ESA) que brinda el primer Sentinel para monitorear las concentraciones atmosféricas para pronóstico de calidad del aire (ESA, 2020); con el fin de gestionar las políticas públicas encaminadas para mejorar la capacidad de análisis y a su vez la calidad de vida de la población y mejoras al medio ambiente.

En ese mismo contexto el objetivo de la investigación es construir una metodología que permitió evaluar la relación de datos in-situ y satelitales, para analizar la concentración y distribución del contaminante NO₂; Se aplicaron métodos de teledetección, aplicación de código desde la plataforma Google Earth Engine, uso de SIG, aplicando técnicas de reclasificación, modelación y álgebra de mapas.

Los resultados derivados de la investigación se presenta un resultado de coincidencia en algunos días, se destaca que el municipio de Tula es el área con mayor concentración de contaminación atmosférica donde coinciden los puntos con mayor afluencia brindando un cálculo semejante solo en días donde las redes contenían datos continuos.

En conclusión, la aplicación de diversos métodos y técnicas aplicadas en otros ámbitos de estudio puedan ayudar a la mejora del estudio, con el fin de promover y aplicar de manera conjunta la disciplinariedad de diversas ciencias.

Abstract

The research presents one of the problems worldwide with the greatest concern: atmospheric pollution in areas with greater anthropogenic and transport activity, causing a distribution and concentration of toxic gases such as nitrogen dioxide NO₂, with the aim of applying methods and techniques of geotechnological area that help identify and validate these concentrations, in order to interpret and present a warning vision to alert us to what could become an uncontrollable risk in the future.

4.2 CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DE MONTERREY Y SU RELACIÓN CON LOS INCENDIOS FORESTALES DE 2021-2022

JOHANA M. CARMONA ^{1*}, ANA Y. VANOYE ¹ Y FABIOLA D. YEPEZ-RINCÓN ²

1. Tecnológico de Monterrey

2. Universidad Autónoma de Nuevo León

*johanamargarita@gmail.com

El material particulado (PM) con un diámetro aerodinámico menor o igual a 2.5 y a 10 micrones (PM_{2.5} y PM₁₀) son contaminantes del aire que, en altas concentraciones, impactan negativamente a la salud y al medio ambiente. El humo de los incendios forestales contiene grandes cantidades de PM que pueden transportarse a cientos de kilómetros, lo que resulta en un deterioro significativo de la calidad del aire. La forma más precisa de medir PM es a través de instrumentos másicos en superficie, con cobertura espacial limitada para la determinación y análisis de distribución local y regional. Por su parte, los datos satelitales ofrecen la oportunidad de superar esta limitación espacial. El objetivo de este estudio fue analizar la distribución de la contaminación por PM en el Área Metropolitana de Monterrey (AMM) utilizando datos satelitales de la variable Profundidad Óptica de Aerosoles (AOD por sus siglas en inglés) y analizar el impacto de la contaminación en los sitios de monitoreo del Sistema Integral de Monitoreo Ambiental (SIMA). Se seleccionó un episodio de incendios con alta respuesta espectral del año 2021 y 2022. Los datos satelitales se obtuvieron del catálogo de Google Earth Engine MCD19A2.006 a 1km y los datos de contaminación correspondieron a los promedios diarios reportados por el SIMA. La distribución espacial de AOD fue heterogénea en el AMM con predominancia en la ubicación de los incendios y con distribución hacia al noreste, además, se presentaron concentraciones superiores a la norma en todas las estaciones de monitoreo para PM₁₀ (>75µg m⁻³) y en el 30% de las estaciones para PM_{2.5} (>45µg m⁻³). Los resultados obtenidos pueden ayudar a enfrentar los vacíos de información y confirman la viabilidad de utilizar datos satelitales como herramienta complementaria para el análisis de la concentración y distribución de los contaminantes atmosféricos.

Abstract

Particulate Matter (PM) with an aerodynamic diameter less than or equal to 2.5 and 10 microns (PM_{2.5} and PM₁₀) are air pollutants that, in high concentrations, negatively impact health and the environment. Smoke from wildfires contains large amounts of PM that can be transported hundreds of kilometers, resulting in significant deterioration of air quality. The most accurate way to measure PM is through surface mass instruments with limited spatial coverage. Satellite data offer the opportunity to overcome this spatial limitation. The objective of this study was to analyze the distribution of PM pollution in the Monterrey Metropolitan Area (MMA) using satellite data, and to analyze the impact of wildfire pollution on the monitoring sites of the Sistema Integral de Monitoreo Ambiental (SIMA). Wildfire episodes with high spectral response in the years 2021 and 2022 were selected. Aerosol Optical Depth (AOD) was obtained from the Google Earth Engine catalog MCD19A2.006 at 1 km, while ground pollution data corresponded to the daily averages reported by SIMA. The spatial distribution of AOD in the MMA was heterogeneous, predominantly located within the wildfire area and extending toward the northeast. In addition, all ground monitoring sites reported PM₁₀ concentrations higher than the air quality standard (>75µg m⁻³), and 30% of the monitoring sites showed PM_{2.5} concentrations in exceedance (>45µg m⁻³). The results can help address the

information gaps and confirm the feasibility of using satellite data as a complementary tool for analyzing the concentration and distribution of atmospheric pollutants.

5 .GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

WATER RESOURCES MANAGEMENT



XX

Simposio Internacional

SELPER

MÉXICO 2022

5.1 ¿LOS CAMBIOS DE LOS CULTIVOS DE RIEGO GUARDAN UNA RELACIÓN CON LA DISPONIBILIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS? CASO DE ESTUDIO EN EL ESTADO DE GUANAJUATO.

AZUCENA PÉREZ-VEGA ^{1*}, YANN R. ARROYO ¹, JOSÉ M. SORIA ¹ Y MIGUEL E. GONZÁLEZ ².

1. Universidad de Guanajuato

2. Dirección General de Medio Ambiente del Municipio de León.

*azu_pvega@hotmail.com

La agricultura de riego requiere extensas áreas de suelo y consume grandes volúmenes de agua. Este estudio tiene como objetivo determinar y analizar la dinámica de las superficies de cultivo bajo riego y su consumo de agua en el estado de Guanajuato, ubicado en la región central de México. Guanajuato es el vigésimo sexto estado más grande de México, pero actualmente tiene la tercera extensión de tierra agrícola más grande del país, con más de la mitad de su territorio dedicado a actividades agrícolas.

En el presente estudio se analizó los patrones de cambio de cubierta y uso del suelo a partir de una base de datos cartográfica de cubierta del suelo multifecha aplicando diferentes enfoques como el análisis de intensidad, así como la caracterización de la trayectoria de las secuencias de cambio para las áreas agrícolas irrigadas en tres períodos 2002-2007; 2007-2011 y 2011-2014. Se observó un aumento de las áreas de riego durante el primer periodo en diferentes superficies del estado, y posteriormente de forma contrastante una reducción de las áreas de riego en los dos periodos subsecuentes. Posteriormente, se analizó la evolución superficial de seis de los principales cultivos por superficie (alfalfa, cebada, maíz, papa, sorgo y trigo) en relación con el consumo de agua requerido. Asociando cada cultivo con su consumo promedio de agua, los resultados muestran que la mayor presión sobre los recursos hídricos se debe principalmente a la conversión de cultivos con mayor requerimiento de agua como el cultivo de alfalfa y otros de reciente implementación al norte del estado porciones donde se presenta menor precipitación. Mientras que la expansión de las áreas irrigadas juega un papel de menor importancia.

Abstract

Irrigated agriculture requires large areas of land and consumes large volumes of water. This study aims to determine and analyze the dynamics of crop surfaces under irrigation and their water consumption in the state of Guanajuato, located in the central region of Mexico. Guanajuato is the twenty-sixth largest state in Mexico, but currently has the third largest extension of agricultural land in the country, with more than half of its territory dedicated to agricultural activities.

In the present study, the patterns of land cover and land use change were studied based on a multi-date land cover cartographic database by applying different approaches such as intensity analysis, as well as the trajectory characterization of the change sequences for irrigated agricultural areas in three periods 2002-2007; 2007-2011 and 2011-2014. An increase in irrigated areas was observed during the first period in different areas of the state, and subsequently, in contrast, a reduction in irrigated areas in the two subsequent periods. Thereafter, the areal evolution of six of the main crops (alfalfa, barley, maize, potato,

sorghum, and wheat) was analyzed in relation to water consumption. Associating each crop with its average water consumption, the results show that the greater pressure on water resources is mainly due to the conversion of crops with higher water requirements, such as alfalfa and other recently implemented crops in the north of the state, where there is less precipitation. While the expansion of irrigated areas plays a minor role.

5.2 ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICO Y DINÁMICA FLUVIAL DEL RÍO HUALLAGA EN LA LOCALIDAD DE YURIMAGUAS

ROBERT B. RAMOS ALONZO, MIGUEL E. ALVA HUAYANAY*

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

*malvah@unmsm.edu.pe

El río Huallaga es uno de los principales de los ríos amazónicos. El área de investigación ubicada en la llanura amazónica se caracteriza por presentar un relieve homogéneo, sin embargo, por la dinámica del río el aspecto fisiográfico es variado, estos van desde las zonas inundables hasta zonas más elevadas denominadas colinas. El régimen del caudal varía a lo largo del año evidenciándose meses de estiaje y otros de abundante recarga, el caudal promedio es de 2 969.5 m³/s, en el área de investigación el ancho promedio es de 325 m y presenta una profundidad máxima de 16 m. Por sus dimensiones, el río Huallaga presenta un gran dinamismo, evidenciándose que en el periodo de análisis se ha producido en un sector, que este, ha cambiado su dirección dejando un cauce abandonado, la dinámica es a lo largo de su lecho notándose que en las zonas en donde el río cambia de dirección, esta ha migrado incluso hasta más de 2 km.

Abstract

The Huallaga River is one of the main Amazon rivers. The research area located in the Amazon plain is characterized by presenting a homogeneous relief, however due to the dynamics of the river the physiographic aspect is varied, these range from the flood areas

to higher areas called hills. The flow regime varies throughout the year, showing months of low water and others with abundant recharge, the average flow is 2 969.5 m³/s, in the research area the average width is 325 m and has a maximum depth of 16 m.

Due to its dimensions, the Huallaga river presents a great dynamism, evidencing that in the period of analysis it has occurred in a sector, which has changed its direction, leaving an abandoned channel, the dynamics is along its bed, noting that in the areas where the river changes direction, it has migrated even up to more than 2 km.

5.3 APA DO PRATIGI, PARAÍSO DAS ÁGUAS IN THE SOUTHERN LOWLANDS OF BAHIA? A CHEMICAL ANALYSIS OF TROPHIC STATE AND USE AND OCCUPANCY OF AQUATIC BODIES

TAISE B. DE JESUS*, WILLIAN M. DE AGUIAR, ROSEMEIRE S. DE PAIVA SANTOS, MARLEDI NOLASCO MORALES

Universidade de Estadual de Feira de Santana

*taise@uefs.br

A Bacia Hidrográfica do Rio Juliana, Baixo Sul, Bahia – Brasil é um importante manancial de abastecimento da Área de Proteção Ambiental (APA) de Pratigi. A APA é detentora de alguns dos mais importantes ecossistemas de Mata Atlântica baiana e conta com os seguintes usos do solo: áreas de pasto, grandes áreas de culturas como cacau e banana, áreas de mata protegida dentre outros. O objetivo da presente pesquisa é caracterizar a qualidade da bacia do rio Juliana, em relação ao uso da terra, utilizando os parâmetros físico e químicos, além do índice do estado de trófico desse ambiente. Foram realizadas 6 coletas, distribuídas nos meses de outubro a maio de 2016. Os procedimentos de coleta seguiram os definidos pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, e para as análises foram utilizados equipamentos portáteis (pH, OD, turbidez, temperatura da água, condutividade) e, em laboratório foram quantificados: fósforo, nitrogênio, DBO, clorofila. De acordo com a legislação ambiental vigente, as águas foram classificadas como Classe II, com uso amplo, e cuidados menos restritivos para consumo da água. Os resultados de IET (índice de Estado Trófico) evidenciaram o baixo risco de eutrofização dos corpos aquáticos, com indicação de um ambiente lótico ultraoligotrófico, reforçando a qualidade já destacada pelas análises físico-químicas. Por fim, observa-se a semelhança de uso entre a parte alta e média da bacia, marcadas por fragmentos florestais, sistemas agroflorestais e pastos, inclusive em pontos de nascente da bacia em estudo, porém, esses usos não alteraram os parâmetros analisados. Os resultados observados apresentam-se como importante ferramenta para projetos de conservação da Mata Atlântica da APA, bem como para o desenvolvimento de ações como: educação ambiental, pagamento por serviços ambientais dentre outros, que auxiliem na conservação.

Abstract

The Juliana River Basin, Southern region of Bahia State- Brazil is an important source of supply for the Pratigi Environmental Protection Area (APA). The APA holds some of the most important ecosystems of the Atlantic Forest, encompassing areas of pasture, large crop areas such as cacao and banana and protected forest areas, among others. The objective of the present research was to characterize the quality of the Juliana river basin in relation to the land uses, by utilizing the physical and chemical parameters, as well as to determine the index of the trophic state of this environment. Water samples were collected between October and March 2016. The collection and analysis procedures followed the definitions set by the Standard Methods for Water and Wastewater Examination. The values obtained for the parameters indicated good water quality in the aquatic bodies of the Pratigi-BA APA. The results of the ETI evidenced the low risk of eutrophication of the water, indicating a very oligotrophic lotic environment. The observed results represent an important tool for conservation projects for the Atlantic Forest of the Pratigi APA, as well as for the

development the development of actions such as the environmental education and payment for environmental services, among others, to assist in conservation.

5.4 COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA SÃO FRANCISCO: CONHECER PARA PRESERVAR OS RECURSOS HÍDRICOS / COMMITTEE FOR THE SÃO FRANCISCO WATERSHED: KNOWING TO PRESERVE WATER RESOURCES / COMITÉ DE CUENCA DEL RÍO SÃO FRANCISCO: SABER PRESERVAR LOS RECURSOS HÍDRICOS

MARIA CLARA DE F. GALIANO, MARYELLE V. DE A. CERQUEIRA, ANNE BÁRBARA S. SANTOS Y JOSELISA M. CHAVES*

Universidade Estadual de Feira de Santana

*joselisa@uefs.br

Gestión de recursos hídricos O Brasil apresenta 12 regiões hidrográficas, onde a Região Hidrográfica do São Francisco ocupa cerca de 8% do território nacional, e destes, 54% fica localizada na Região Semiárida. A Bacia do São Francisco é uma das mais importantes para a Região Nordeste, pois abastece zonas Semiáridas e contribui para o desenvolvimento local. Entre as mais diversas demandas, as atividades agropecuárias são as que requerem as maiores vazões outorgadas, e quanto maiores as retiradas, maior a necessidade de fiscalização e administração dos recursos hídricos. O Comitê da Bacia é um órgão democrático criado para promoção da gestão desses recursos e tem relevante importância para o desenvolvimento sustentável local. Dessa forma, esse trabalho objetiva a realização de um levantamento de dados sobre a Bacia Hidrográfica do São Francisco, seu uso e a importância do Comitê como estratégia de preservação de seus recursos. Foram realizadas pesquisas bibliográficas em portais eletrônicos e artigos científicos acerca do tema, com intuito de caracterizar a Bacia e as suas principais atividades de demanda da vazão; foram elaborados gráficos e planilhas que apontam a degradação ambiental dos últimos anos na bacia e a apresentação do seu comitê, bem como sua atuação e valor para preservação e gestão dos recursos nela disponíveis. Com relação à sua demanda hídrica foi destacado que 70% é destinada à irrigação, o que contribui diretamente para a produção e produtividade ideal de cada cultura, mas necessitando de um controle por meio da gestão de recursos hídricos da Bacia, para evitar o uso indiscriminado. Como conclusão observa-se que a ação junto ao Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco será essencial, pois este órgão reúne a esfera pública, os usuários e a sociedade civil constituindo assim, um espaço privilegiado para discutir sobre o uso d'água, tornando-se peça fundamental para a preservação ambiental da região.

Abstract

Brazil has 12 hydrographic regions, where the São Francisco Hydrographic Region occupies about 8% of the national territory, and of these, 54% is located in the Semi-arid Region. The São Francisco Basin is one of the most important for the Northeast Region, for it supplies the semi-arid zones and contributes to local development. Among the most diverse demands, the farming and cattle raising activities are the ones that require the highest authorized flow rates, and the higher the withdrawals, the greater the need for inspection and administration of the hydric resources. The Basin Committee is a democratic organ created to promote the management of these resources and has relevant importance for the local sustainable development. Thus, this work aims at collecting data about the São Francisco River Basin, its use and the importance of the Committee as a strategy for the preservation of its resources. Bibliographic research was carried out in electronic portals and scientific articles about the theme, with the intention of characterizing the Basin and its main activities of demand for the flow; graphs and spreadsheets were elaborated that point out the environmental degradation of the last years in the basin and the presentation of its committee, as well as its performance and value for preservation and management of the resources available there. In relation to its hydric demand it was highlighted that 70% is destined to irrigation, which contributes directly to the production and ideal productivity of each culture, but needing control through the management of hydric resources of the basin, to avoid the indiscriminate use. As a conclusion it is observed that action with the São Francisco River Hydrographic Basin Committee will be essential, since this body brings together the public sphere, users and civil society thus constituting a privileged space to discuss the use of water, becoming a fundamental part for environmental preservation of the region.

5.5 DETECCIÓN Y MONITOREO DE SARGAZO EN EL MAR CARIBE

JOSÉ MANUEL ECHEVARRÍA RUBIO*

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas

*jechevarriar2000@alumno.ipn.mx

En la última década las costas del Mar Caribe han experimentado eventos recurrentes de arribo de sargazo pelágico, impactando negativamente los ecosistemas costeros y la economía de la región. El objetivo de este trabajo es desarrollar algoritmos para la detección de sargazo a partir de datos de sensores remotos utilizando redes neuronales convolucionales (RNC) y realizar una caracterización de sus trayectorias. Se procesaron imágenes MODIS del período 2010-2020 tomando como criterios el FAI (Floating Algae Index) y la firma espectral del sargazo en 5 longitudes de onda (469, 555, 645, 859 y 1240 nm). Estas imágenes fueron usadas para crear un juego de datos de reflectancia superficial del océano, utilizando el 70% para el entrenamiento de la RNC y el 30% restante en la validación de las predicciones, obteniendo aproximadamente el 90% de certeza en la clasificación de sargazo. Se calcularon las coberturas mensuales, confirmando que los volúmenes de arribo superiores ocurren en los meses de verano. Adicionalmente, estos resultados fueron comparados con imágenes Landsat-8 para validar los resultados con información de mayor resolución espacial. Posteriormente se utilizaron los datos de corrientes (a 2 m de profundidad) provistos por el modelo HYCOM, así como los campos vectoriales de viento (a 10 m sobre la superficie del mar) de NCEP-NCAR para llevar a cabo simulaciones del transporte de sargazo en el Mar Caribe y su llegada a la costa. Se realizaron simulaciones que permitieron estimar las rutas, así como los sitios y tiempos de arribo.

Abstract

In the last decade the coasts of the Caribbean Sea have experienced recurrent events of pelagic Sargassum arrival, impacting negatively the coastal ecosystems and the economy of the region. The aim of this work is to develop algorithms for the detection of Sargassum with remote sensors data using convolutional neural networks (CNN) and characterize its trajectories. MODIS images were processed from the 2010-2020 period, taking as criteria the FAI (Floating Algae Index) and the spectral signature of Sargassum at 5 wavelengths (469, 555, 645, 859 and 1240 nm). These images were used to create an ocean surface reflectance dataset, using 70% for the CNN training and the remaining 30% for validation of the predictions., obtaining approximately 90% of accuracy in the Sargassum classification. Monthly coverage was calculated, confirming that the highest arrival volumes occur in the summer months. Additionally, these results were compared with Landsat-8 images to validate the results with information of higher spatial resolution. Subsequently, the current data (at 2 m depth) provided by the HYCOM model, as well as the vector wind fields (at 10 m above the sea surface) from NCEP-NCAR were used to carry out numerical simulations to study the transport of Sargassum in the Caribbean Sea and its arrival on the coast. Simulations of the transport were carried out that made it possible to estimate the routes, as well as the places and times of arrival.

5.6 Evaluación ecológica de la regulación hídrica en la parte alta del DRMI- humedal San Silvestre.

CARLOS M. MEZA*, IVONNE L. RACERO, MIGUEL R. PAREDES, SANDRA M. MONTESINO, KELLY C. TORRES Y OSCAR O. PORRAS.

Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ

*carlos.meza@unipaz.edu.co

El Distrito Regional de Manejo Integrado DRMI - humedal San Silvestre ubicado entre los municipios de Barrancabermeja y San Vicente del Chucurí en Colombia, es una figura de manejo para el desarrollo sostenible del territorio, que en su parte alta tiene una extensión de 26.052,7 ha, la cual provee agua para el abastecimiento del área urbana de Barrancabermeja. Dada su importancia, se desarrolló la evaluación ecológica de la regulación hídrica en la parte alta del DRMI. Para este propósito, se realizó un análisis multicriterio de los componentes biofísicos que condicionan la capacidad de regulación hídrica en el ecosistema (coberturas de la Tierra, geopedología, geología y pendiente). Se analizaron diversas fuentes de información para el área de estudio como imágenes Landsat 8, mapas de suelo del territorio colombiano, Modelo Digital de Elevaciones DEM derivado del sensor ALOS PALSAR y la utilización del software ENVI®, MATLAB® y ArcGIS®. Se halló la distribución de la regulación hídrica según los componentes biofísicos, en relación a las coberturas de la Tierra se identificaron 5 coberturas mediante clasificación supervisada, distribuidas en: suelo desnudo con 10%, pastos con 26%, cultivos 20%, vegetación secundaria con 22%, bosque fragmentado con 21%, mientras que el 1% de la escena contiene nubes. En cuanto al componente geopedológico, se obtuvo que las características corresponden al 78% arcillosa. En relación con el tipo de erosión presente en la parte alta del DRMI se estimó que el 38% es ligera. Entre tanto, de la distribución de la regulación hídrica según su geología se halló que el 92% corresponde a la Formación Real – Formación Colorado. Finalmente, según el tipo de pendiente se determinó que el 62% se encuentra ligeramente inclinada. Este análisis evidencia que la parte alta del DRMI presenta una capacidad media de regulación hídrica con un área de 19.226,7 ha, correspondiente al 73,8%.

Abstract

Ecological Assessment of water flow regulation in the upper DRMI - San Silvestre wetland.

The Regional District of Integrated Management DRMI - San Silvestre wetland located between the municipalities of Barrancabermeja and San Vicente del Chucurí in Colombia, is a management figure for the sustainable development of the territory, in the upper region it has an area of 26,052.7 ha, which provides water to supply the urban area of Barrancabermeja. Given its importance, the ecological assessment of water flow regulation in the upper DRMI was developed. For this purpose, a multi-criteria analysis of the biophysical components that condition the capacity of water flow regulation in the ecosystem (land cover, geopedology, geology and slope) were carried out. Several sources of information for the study area were analyzed, such as Landsat 8 images, soil maps of the Colombian territory, DEM Digital Elevation Model derived from the ALOS PALSAR sensor and the use of ENVI®, MATLAB® and ArcGIS® software. The distribution of water regulation was found according to biophysical components, in relation to land cover, 5 land covers were identified by supervised classification, distributed in: bare soil 10%, pastures 26%, crops

20%, secondary vegetation 22%, fragmented forest 21%, with 1% cloud cover. Regarding the geopedological component, it was found that the characteristics correspond to 78% clay. In relation to the type of erosion present in the upper DRMI, it was estimated that 38% is light. Meanwhile, from the distribution of water regulation according to its geology, 92% corresponds to the Real Formation - Colorado Formation. Finally, according to the type of slope, it was determined that 62% is slightly inclined. This analysis shows that the upper DRMI has a medium water flow regulation capacity with an area of 19,226.7 ha, corresponding to 73.8%.

5.7 EVALUACIÓN Y REPRESENTACIÓN ESPACIAL DEL ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL MÁXIMO EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS

LIBER GALBÁN RODRÍGUEZ*, ALAIN PANEQUE MARTÍNEZ, Y ROSANA CARIDAD RAMÍREZ GONZÁLEZ.

Universidad de Oriente, Cuba

*liberg@uo.edu.cu

En Cuba, independientemente a los avances logrados las investigaciones hidrológicas e hidráulicas relacionadas con las inundaciones, existen limitantes con el conocimiento detallado del verdadero escurrimiento superficial máximo o gasto máximo que caracteriza a estos fenómenos en temporada de intensas lluvias, para lo cual se hace necesario realizar estudios hidrológicos complejos, que con el auxilio de software profesionales y técnicas estadísticas, ayuden a determinar y modelar espacialmente y con cierta fiabilidad, la lámina de agua máxima escurrida en las cuencas hidrográficas. Para lograr este objetivo, fue elaborado un procedimiento metodológico que permite garantizar los pasos a seguir durante los trabajos empleando softwares profesionales como los SIG y métodos hidrológicos indirectos; seleccionando para su aplicación la cuenca hidrográfica del Río Magdalena en el municipio Santiago de Cuba. Los resultados obtenidos en una primera instancia demuestran que es factible la aplicación de este procedimiento para conocer de forma preliminar con qué caudal máximo se cuenta en cualquier punto de un río principal o afluente.

Abstract

In Cuba, regardless of the progress achieved in hydrological and hydraulic research related to floods, there are limitations with detailed knowledge of the true maximum surface runoff or maximum expense that characterizes these phenomena in heavy rain season, for which it is necessary to perform complex hydrological studies, which with the help of professional software and statistical techniques, help determine and model spatially and with some reliability, the maximum sheet of water drained in the river basins. To achieve this objective, a methodological procedure was developed that guarantees the steps to follow during the work using professional software such as GIS and indirect hydrological methods; selecting for its application the river basin of the Magdalena River in the municipality Santiago de Cuba. The results obtained in a first instance show that it is feasible to apply this procedure to know in a preliminary way what maximum flow is available at any point of a main river or tributary.

5.8 GENERACIÓN DE PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS Y SU APLICACIÓN PARA EVALUAR CONDICIONES DE VULNERABILIDAD EN EL ÁREA DE LA CUENCA DEL RÍO TARTAGAL, SALTA, ARGENTINA

LEONARDO A. DI FRANCO ^{1,2}, ALFREDO R. CUELLO ^{1,3*}, AILÍN S. ORTONE LOIS ^{1,3,4}, MIRIAM E. ANTES ^{1,3} Y MARÍA V. WAGNER ¹

1. Universidad Nacional de Luján

2. Universidad Nacional de General Sarmiento

3. Centro de Sensores Remotos – FFAA

4. Universidad Tecnológica Nacional

*alfredo.cuello@gmail.com

Los procesos de degradación de las tierras configuran uno de los problemas ambientales que causan mayor preocupación a nivel mundial. En Argentina, son diversas las actividades que contribuyen a este fenómeno colocando en situación de riesgo a ambientes naturales. En los últimos años, la sobreexplotación de los recursos forestales mostró un acelerado incremento, principalmente en los montes nativos, donde se implementan acciones tendientes a modificar el uso de la tierra y aumentar su productividad. Esto conlleva diferentes situaciones problemáticas de transformación y aprovechamiento irracional de los recursos naturales. El presente trabajo se enmarca en el Proyecto de Anuncio de Oportunidad del Satélite Argentino de Observación con Microondas (AO-SAOCOM) de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE). El área de estudio corresponde a la cuenca del río Tartagal, Salta, Argentina y áreas aledañas, la misma está afectada por diversas amenazas ambientales (erosión, deforestación, incendios forestales, crecidas en la cuenca, desbordes y procesos de remoción en masa). El objetivo del estudio fue complementar información relativa a estudios de caracterización de la cuenca y a la evaluación de su problemática ambiental a través de la generación de insumos temáticos. A partir de Modelos Digitales de Elevación (DEMs) obtenidos mediante técnicas de Interferometría de Radar de Apertura Sintética (InSAR) fue posible derivar información asociada a la geomorfología. Estos parámetros morfométricos correspondieron al sombreado analítico, la pendiente, el aspecto, la zona de captación, etc. También fue posible delimitar subcuencas y la red hídrica asociada. La integración de estos parámetros en un Sistema de Información Geográfica contribuye a la elaboración de indicadores ambientales que permiten evaluar la situación de vulnerabilidad ambiental de la cuenca bajo estudio.

Abstract

Land degradation processes are one of the environmental problems that cause great concern worldwide. In Argentina, there are various activities that contribute to this phenomenon and compromise many natural environments. In recent years, the overexploitation of forest resources increased mainly in native forests, where actions are implemented to modify the use of the land and increase its productivity. This entails different problems in terms of transformation and irrational use of natural resources. This work is part of the Opportunity Announcement Project of the Argentine Microwave Observation Satellite (AO-SAOCOM) of the National Commission for Space Activities (CONAE). The study area corresponds to the Tartagal river basin, Salta, Argentina, and its surroundings. It is affected by various environmental threats (erosion, deforestation, forest fires, floods, overflows, and mass removal processes). This study provides thematic inputs that complement information related to basin characterization and the evaluation of its environmental problems. Geomorphological information was obtained from Digital Elevation Models (DEMs) generated by Interferometry Synthetic Aperture Radar (InSAR) techniques. These morphometric parameters are analytical shading, slope, aspect, catchment area, etc. It was also possible to delimit sub-basins and the associated water network. The integration of these parameters in a Geographic Information System contributes to elaborate environmental indicators in order to evaluate the situation of environmental vulnerability of the basin under study.

5.9 SEGUIMIENTO TEMPORAL DE LA PRESENCIA DE ESPECIES INVASORAS EN LA CUENCA DEL TAJO CON IMÁGENES SENTINEL-2

BÁRBARA ALVADO¹, ANTONIO RUÍZ-VERDÚ¹, EMMA OREJUDO², SERGIO DE SANTOS², ESTHER P. URREGO^{1*}, JUAN SORIA³, GABRIEL CABALLERO¹, XAVI SÒRIA-PERPINYÀ¹, EDUARDO VICENTE³, JESÚS DELEGIDO¹.

1. Image Processing Laboratory (IPL), Laboratory of Earth Observation (LEO). Universitat de València.

2. Confederación Hidrográfica del Tajo (CHT).

3. Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biología Evolutiva. Universitat de València.

*patricia.urrego@uv.es

La proliferación de plantas acuáticas invasoras puede tener un grave impacto en los ecosistemas acuáticos epicontinentales, como ha ocurrido en algunos embalses de la Cuenca del Tajo (España y Portugal), donde en los últimos años han aparecido grandes floraciones de helechos acuáticos (*Azolla filiculoides*) y lenteja de agua (*Lemna minor*). Los espectros de macrófitos acuáticos se caracterizan por tener baja reflectividad en las regiones azul y roja debido a la absorción por pigmentos fotosintéticos; y mayores reflectividades en la parte verde del espectro y en el infrarrojo cercano, en gran parte como resultado de un alto grado de dispersión de la luz. El uso de productos obtenidos mediante teledetección permite estimar la superficie ocupada por macrófitos flotantes y evaluar los impactos que producen sobre todas las masas de agua de una cuenca hidrográfica. En este sentido, las imágenes del satélite Sentinel-2 (S-2) proporcionan información espectral que permite obtener índices de vegetación para cuantificar las áreas ocupadas por macrófitos. En este trabajo, se han utilizado índices espectrales de vegetación aplicados a imágenes S-2, para conocer la evolución temporal de las especies exóticas invasoras en varias áreas de la cuenca hidrográfica del Tajo. Se ha llevado a cabo un estudio para determinar el mejor índice de detección de macrófitos, y evaluar dos herramientas eficaces para el análisis de series temporales con un alto número de imágenes. A pesar de que todos los índices utilizados permiten la detección de masas vegetales, el índice NDVI resulta ser más adecuado a la hora de discriminar entre zonas con abundante cobertura vegetal, zonas con menor cobertura y agua. A través de las herramientas utilizadas, se llega a la conclusión de que los macrófitos podrían tener un patrón estacional marcado por un desarrollo máximo en primavera, que posteriormente disminuye a lo largo de la época estival.

Abstract

*The proliferation of invasive aquatic plants can have a serious impact on epicontinental aquatic ecosystems, as has happened in some reservoirs of the Tajo basin (Spain and Portugal), where large blooms of aquatic fern (*Azolla filiculoides*) and duckweed (*Lemna minor*) have appeared in recent years. Aquatic macrophyte spectra are characterized by low reflectivity in the blue and red regions due to absorption by photosynthetic pigments; and higher reflectivities in the green part of the spectrum and in the near-infrared, largely as a result of a high degree light scattering. The use of products obtained through remote sensing allows estimating the surface area occupied by floating macrophytes and evaluating their impact on all the water bodies of a hydrographic basin. In this sense, Sentinel-2 (S-2) satellite images, provide spectral information that allows obtaining vegetation indices to quantify the areas occupied by*

macrophytes. In this work, spectral indices of vegetation applied to S-2 images have been used to determine the temporal evolution of the invasive exotic species in several areas of the Tajo basin. A study has been carried out to determine the best macrophyte detection index, and to evaluate two efficient tools for the analysis of time series with a high number of images. Despite the fact that all the indices used allow the detection of vegetation masses, the NDVI index turns out to be more suitable when it comes to discriminating between areas with high vegetation cover, areas with less coverage and water. Through the tools used, it is concluded that the macrophytes could have a seasonal pattern marked by a maximum development in spring, which subsequently decreases throughout the summer season.

5.10 SIMULACIÓN DEL TRANSPORTE DE NUTRIENTES EN LA CUENCA ALTA Y MEDIA DEL RÍO TURBIO

XIMENA PACHECO GUERRERO^{1*}, CELIA A. ORDÓÑEZ RODRÍGUEZ¹, XITLALI V. DELGADO GALVÁN¹, JESÚS A. PRIETO AMPARÁN² Y ALEJANDRO F. FLAMENCO SANDOVAL¹.

1. Universidad de Guanajuato

2. Universidad Autónoma de Chihuahua

[*x.pachecoguerrero@ugto.mx](mailto:x.pachecoguerrero@ugto.mx)

Los servicios ecosistémicos (SE) se definen como los beneficios directos e indirectos que las personas obtienen del medio natural. Para monitorear los SE del agua, existen modelos que evalúan cómo las actividades productivas sobre el suelo afectan la cantidad y calidad del agua. Estos modelos tienen la ventaja de utilizar variables físicas que se emplean en la modelización hidrológica. Aunque éstas contribuyen a una amplia gama de SE, desde el ocio hasta la salud humana. Uno de los servicios más modelados es el transporte de nutrientes (TdN), que representa la reducción de las cargas de nutrientes entre las fuentes y los cursos de agua receptores, debido a los procesos biogeoquímicos que intervienen en el TdN. El objetivo del trabajo es evaluar visualmente las condiciones físicas y simular el transporte de nitrógeno y fósforo en la cuenca alta y media del río Turbio, en el estado de Guanajuato, usando el modelo SWAT y proponer medidas para la gestión en base al uso de suelo y vegetación. Para ello, la evaluación visual se realizó mediante un sistema de puntuación y evalúa las características físicas del cauce y del agua por lo que se considera una evaluación básica para observar la existencia de eutrofización y degradación del cauce. La simulación en SWAT se dividió en dos fases: la fase terrestre del ciclo hidrológico en el que se controla la cantidad de agua, sedimentos y nutrientes transportados hacia el canal principal y la fase de circulación en la cual se comprueba el movimiento del agua y sedimentos a través del canal principal hasta el sitio de descarga de la cuenca. La calibración y validación se realizó con SWAT Calibration Uncertainty Program. Se encontraron altas concentraciones de nitrógeno y fósforo en el agua pues se observó abundante vegetación acuática que indican condiciones de eutrofización. Los servicios ecosistémicos (SE) se definen como los beneficios directos e indirectos que las personas obtienen del medio natural. Para monitorear los SE del agua, existen modelos que evalúan cómo las actividades productivas sobre el suelo afectan la cantidad y calidad del agua. Estos modelos tienen la ventaja de utilizar variables físicas que se emplean en la modelización hidrológica. Aunque éstas contribuyen a una amplia gama de SE, desde el ocio hasta la salud humana. Uno de los servicios más modelados es el transporte de nutrientes (TdN), que representa la reducción de las cargas de nutrientes entre las fuentes y los cursos de agua receptores, debido a los procesos biogeoquímicos que intervienen en el TdN. El objetivo del trabajo es evaluar visualmente las condiciones físicas y simular el transporte de nitrógeno y fósforo en la cuenca alta y media del río Turbio, en el estado de Guanajuato, usando el modelo SWAT y proponer medidas para la gestión en base al uso de suelo y vegetación. Para ello, la evaluación visual se realizó mediante un sistema de puntuación y evalúa las características físicas del cauce y del agua por lo que se considera una evaluación básica para observar la existencia de eutrofización y degradación del cauce. La simulación en SWAT se dividió en dos fases: la fase terrestre del ciclo hidrológico en el que se controla la cantidad de agua, sedimentos y nutrientes transportados hacia el canal principal y la fase de circulación en la cual se comprueba el movimiento del agua y sedimentos a través del canal principal hasta el sitio de descarga de la cuenca. La calibración y validación se realizó con SWAT Calibration Uncertainty Program. Se encontraron altas concentraciones de nitrógeno y fósforo en el agua pues se observó abundante vegetación acuática que indican condiciones de eutrofización.

5.11 USO DO SOLO E QUALIDADE DA ÁGUA EM MICROBACIA URBANA: ESTUDO DE CASO BACIA DO RIO DOS CÁGADOS, APA PRATIGI, BAHIA-BRASIL

TAISE B. DE JESUS ^{1*}, RAFAEL R. CABRAL ¹, WILLIAN M. DE AGUIAR ¹, CARLOS EDUARDO V. DE CARVALHO ².

1. Universidade Estadual de Feira de Santana

2. Universidade Estadual do Norte Fluminenses Darcy Riberiro

*taise@uefs.br

Embora de crucial importante para a manutenção da vida, a água vem sofrendo com poluição devido aos usos irresponsáveis que são impostos a ela, bem como a ocupação das margens por áreas urbanas, que seguem em constante expansão. A interferência na qualidade da água feita a partir das atividades antrópicas, seja por lançamento de esgotos domésticos ou de produtos químicos, comprometem os recursos hídricos em seus processos naturais e em usos que necessitam de parâmetros mais exigentes, como consumo humano, irrigação e dessedentação animal. Nesse contexto o presente trabalho visa estudar os impactos dos diferentes usos e cobertura do solo na concentração de metais na microbacia do Rio dos Cágados da APA do Pratigi- Bahia/Brasil. Na busca de atender os objetivos, temos a classificação não supervisionada do uso e cobertura do solo da região através do método de clusters, utilizando imagens do sensor Sentinel-2, com melhor resolução. Posteriormente foram feitas coletas e análises das águas superficiais da microbacia do Rio dos Cágados. Os parâmetros físico-químicos e biológicos analisados foram: pH, Condutividade Elétrica, Temperatura, O.D., Salinidade, D.B.O., Coliformes Total, Coliformes Termotolerante., Clorofila-a, Alumínio, Cádmiu, Cromo, Cobre, Ferro, Manganês, Níquel, Fósforo, Chumbo e Zinco, comparando com os valores determinados na legislação ambiental do Brasil. Apesar dos valores dos parâmetros físico-químicos estarem de acordo com a legislação brasileira para corpos aquáticos, foram observadas correlações positivas entre os parâmetros físico-químicos estudados e a área urbana, agropecuária, solo exposto e sistemas agrofloretais, demonstrando como as ações antrópicas interferem nesses sistemas.

Abstract

Although crucial for the maintenance of life, water has been suffering from pollution due to the irresponsible uses that are imposed on it, as well as the occupation of the banks by urban areas, which continue to expand. Interference in water quality caused by human activities, whether by the release of domestic sewage or chemical products, compromise water resources in their natural processes and in uses that require more demanding parameters, such as human consumption, irrigation and animal watering. . In this context, the present work aims to study the impacts of different uses and land cover on the concentration of metals in the microbasin of the Rio dos Cágados of the APA of Pratigi-Bahia/Brazil. In order to meet the objectives, we have the unsupervised classification of land use and land cover in the region through the cluster method, using Sentinel-2 sensor images, with better resolution. Subsequently, collections and analyzes of the surface waters of the Rio dos Cágados microbasin were carried out. The physicochemical and biological parameters analyzed were: pH, Electrical Conductivity, Temperature, O.D., Salinity, D.B.O., Total Coliforms, Thermotolerant Coliforms., Chlorophyll-a, Aluminum, Cadmium, Chromium, Copper, Iron, Manganese, Nickel, Phosphorus, Lead and Zinc, comparing with the values determined in the environmental legislation of Brazil. Although the values of the physical-chemical parameters are in

accordance with the Brazilian legislation for aquatic bodies, positive correlations were observed between the physical-chemical parameters studied and the urban area, agriculture, exposed soil and agroforestry systems, demonstrating how human actions interfere in these systems.

5.12 VALORACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES HIDROLÓGICOS COMO BASE PARA ADECUAR LAS TARIFAS DE AGUA ANTE CONDICIONES DE CAMBIO CLIMÁTICO

GLENDIA N. REQUENA-LARA^{1*}, JUAN F. MORALES PACHECO ^{1*}, RENÉ VENTURA-HOULE¹, RAFEL CÁMARA-ARTIGAS², CARLOS ZAMORA-TOVAR ¹.

1. Universidad Autónoma de Tamaulipas.

2. Universidad de Sevilla

*grequena@uat.edu.mx

En este trabajo determinamos la prestación de los servicios ambientales de producción y purificación de agua por los ecosistemas de la cuenca Guayalejo-Tamesí, situada al sur de Tamaulipas. Para determinar ambos servicios, utilizamos la metodología InVEST para la elaboración de los modelos territoriales, así como la evaluación del servicio de purificación por retención de nutrientes (nitrógeno y fósforo), que se basa en el costo de sustituir la filtración natural de agua de un sitio, para otorgar a sus habitantes una calidad de agua adecuada. Para evaluar la producción de agua, establecimos una metodología propia basada en el costo de reemplazo de agua para consumo doméstico y un índice de accesibilidad relativo para cada subcuenca. Se estimó un costo mínimo promedio de 121 €/año por cada hectárea que pierda su capacidad de producción de agua, ya sea por pérdida del ecosistema o la disminución de sus funciones. En el servicio de purificación el rango de valoración obtenido es muy amplio (de uno a >1000 €/ha.año), ya que el modelo acumula valores a través del flujo de la carga de nutrientes. Sumados, se estimó un valor anual mínimo promedio de 145.01 €/año por cada hectárea de ecosistema que produzca estos servicios. Ante condiciones de cambio climático, que, aunadas a otros factores, se han hecho notar en Monterrey, NL por la escasez hidrológica, fue posible establecer un precio de mercado sólo para el agua potable, en la que para su zona metropolitana equivaldría a 1,223.82 €/ha.año; esto representa una subestimación de diez veces sólo el valor de producción de agua en el ecosistema. Por ello, se vislumbra la necesidad apremiante de que los ecosistemas sean contabilizados como parte de la infraestructura del suministro y saneamiento de agua, debido al valor socioeconómico de estos servicios, donde cada organismo gestor incluya sus propios costos sociales del agua.

Abstract

In this work we determine the provision of ecosystem services of production and purification of water by the ecosystems of the Guayalejo-Tamesí basin, located south of Tamaulipas. To determine these services, we used the InVEST methodology for the elaboration of territorial models, as well as the evaluation of the purification service by retention of nutrients (nitrogen and phosphorus), which is based on the cost of replacing the natural filtration of water from a site, to provide its inhabitants with adequate water quality. To evaluate water production, we established our own methodology based on the replacement cost of water for domestic consumption and a relative accessibility index for each sub-basin. An average minimum cost of €121/year was estimated for each hectare that loses its water production capacity, either due to the loss of the ecosystem or the decrease in its functions. In the purification service, the valuation range obtained is very wide (from one to >1000 €/ha.year), since the model accumulates values through the flow of the nutrient load. Added together, an average minimum annual value of €145.01/year was estimated for each hectare of ecosystem that produces these services. Given climate change conditions, which, together with other factors, have been noted in Monterrey, NL due to hydrological scarcity, it was possible to establish

a market price only for drinking water, in which for its metropolitan area it would be equivalent to €1,223.82 /ha.year; this represents an underestimation of ten times only for the value of water production in the ecosystem. Therefore, there is a pressing need for ecosystems to be accounted for as part of the water supply and sanitation infrastructure, due to the socioeconomic value of these services, where each managing body includes its own social costs of water.

5.13 PROPUESTA DE UN MARCO DE INFERENCIA ESPACIAL MODULAR PARA EL INCREMENTO DE LA RESOLUCIÓN ESPACIAL EN ESTIMACIONES DE HUMEDAD DEL SUELO DERIVADAS DE SENSORES REMOTOS

RICARDO M. LLAMAS ¹, LEOBARDO VALERA ², PAULA OLAYA ², MICHELA TAUFER ², RODRIGO VARGAS ^{1*}

1. Universidad de Delaware

2. Universidad de Tennessee, Knoxville

*rvargas@udel.edu

La humedad del suelo es un elemento importante en múltiples procesos ecosistémicos y proporciona información relevante para la gestión ambiental.

Diversos sensores a bordo de plataformas satelitales brindan información sobre la humedad del suelo en áreas extensas, pero esta información suele estar disponible en resoluciones espaciales gruesas y de manera discontinua, tanto espacial como temporalmente.

En este trabajo, se desarrolló un marco de inferencia espacial modular, el cual incrementa la resolución de la humedad del suelo estimada a partir de información de sensores remotos, basándose en su relación con parámetros topográficos y la aplicación de dos técnicas de modelado de datos (Kernel-Weighted K-Nearest Neighbors <KKNN> y Random Forest).

Se generaron predicciones mensuales y semanales de la humedad del suelo a 1-km de resolución espacial en dos regiones de los Estados Unidos, utilizando datos de la Iniciativa de Cambio Climático de la Agencia Espacial Europea (ESA-CCI; versión 6.1).

Derivado de un ejercicio de validación cruzada, Random Forest se desempeñó mejor al comparar los valores predichos a 1-km con los valores de referencia de ESA-CCI a 0.25 grados. Sin embargo, en un ejercicio de validación usando la base de datos de humedad del suelo de América del Norte, KKNN mostró una concordancia ligeramente mayor con los valores de referencia.

Derivado de los análisis realizados, este trabajo postula que los paisajes topográficamente más heterogéneos presentan una mayor dificultad para incrementar la resolución espacial de la humedad del suelo. Sin embargo, dado que, de las regiones evaluadas, las zonas con mayor variación topográfica son también las que presentan una menor densidad de datos para los ejercicios de validación, aún se requieren mayores esfuerzos en el diseño y ampliación de redes de monitores de la humedad del suelo en paisajes topográficamente complejos, no sólo en los Estados Unidos sino a nivel global.

5.14 SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA I

SANDOVAL ZAMARRON MARIO ALBERTO*¹, FABIOLA D. YÉPEZ RINCÓN, ROBERTO E. HUERTA GARCÍA Y VICTOR HUGO GUERRA COBIÁN.

1. Universidad Autónoma de Nuevo León

*mario.sandovalzm@uanl.edu.mx

Aproximadamente el 80 por ciento de la población de América Latina se concentra en áreas urbanas. En consecuencia, la presión sobre los recursos hídricos y la gestión del agua en las ciudades representan grandes retos.

Este trabajo llena el vacío bibliográfico existente, proporcionando tanto panoramas temáticos como varios capítulos con estudios de caso. Analiza aspectos clave de por qué el agua es importante para las ciudades y presenta estudios de caso en cuestiones como la gestión del agua, el crecimiento verde y los servicios de agua, las desigualdades en el suministro de agua, el financiamiento de los servicios de agua y la gestión de las inundaciones.

La sequía es uno de los fenómenos naturales más complejos y que afecta a más personas en el mundo. El objetivo es presentar una revisión de las principales medidas que han sido implementadas en las distintas etapas de la historia de una parte de Nuevo León. Tenemos mayor conocimiento científico y desarrollo tecnológico para hacer frente a la sequía, estas herramientas no constituyen por sí mismas la solución al problema, sino que son el complemento de otras acciones y estrategias de corte político, económico y social que en conjunto ayudan a contrarrestar los efectos negativos del fenómeno. Existen diferentes retos para contribuir con el recurso hídrico en una parte de Nuevo León y es necesario llevar a cabo una breve investigación que nos ayude a analizar metodológicamente el recurso hacia dónde va dirigido y en qué años y meses se organizó correctamente la buena distribución del recurso hídrico, por eso el análisis se realizará detalladamente con satélites que se encuentra en propiedad de Google Earth, y que gracias a ellos podemos identificar los lugares en donde la sequía por falta de recurso hídrico dio con mayor fuerza hacia una gran parte de Nuevo León.

Abstract

Approximately 80 percent of Latin America's population is concentrated in urban areas. Consequently, pressure on water resources and water management in cities represent major challenges.

This work fills the existing literature gap, providing both thematic overviews and several chapters with case studies. It discusses key aspects of why water is important to cities and presents case studies on issues such as water management, green growth and water services, inequalities in water supply, financing of water services, and flood management.

Drought is one of the most complex natural phenomena affecting more people in the world. The objective is to present a review of the main measures that have been implemented in the different stages of the history of a part of Nuevo León. We have greater scientific knowledge and technological development to face the drought, these tools do not constitute by themselves the solution to the problem, but they are the

complement of other actions and strategies of political, economic and social nature that together help to counteract the negative effects of the phenomenon. There are different challenges to contribute with the water resource in a part of Nuevo Leon and it is necessary to carry out a brief investigation that helps us to analyze methodologically the resource where it is directed and in which years and months the good distribution of the water resource was correctly organized, that is why the analysis will be carried out in detail with satellites that are owned by Google Earth, and thanks to them we can identify the places where the drought due to the lack of water resource gave with greater force towards a great part of Nuevo Leon.

6 .GESTIÓN DEL TERRITORIO (MUNICIPIOS, MIGRACIÓN, ECONOMÍA)

LAND MANAGEMENT (MUNICIPALITIES, MIGRATION,
ECONOMY).

6.1 ANÁLISIS DE ÁREAS VERDES Y VEGETACIÓN URBANA EN CIUDAD VICTORIA, TAMAULIPAS A TRAVÉS DE IMÁGENES SENTINEL 2

ALFONSO GONZÁLEZ-JUÁREZ ¹, GLENDA N. REQUENA-LARA ^{1*}, FABIOLA D. YÉPEZ-RINCÓN ², HÉCTOR A. GARZA-TORRES ¹.

1. Instituto de Ecología Aplicada – Universidad Autónoma de Tamaulipas.

2. Instituto de Ingeniería Civil- Universidad Autónoma de Nuevo León

*grequena@uat.edu.mx

Un problema en las áreas urbanas del noreste de México es la escasa vegetación arbórea o arbustiva y, a pesar de que se tienen registradas un gran número de áreas verdes, por sí solas se encuentran lejos de proveer servicios ambientales, ya su arbolado es escaso, o incluso algunas carecen de cualquier tipo de vegetación. Las imágenes de satélite pueden ser utilizadas para el registro adecuado de la cubierta vegetal urbana, lo cual establece las bases para evaluar las zonas de prestación de servicios ambientales en la ciudad. Por ello, en este trabajo se tuvo como objetivo generar un mapa de distribución de áreas con vegetación en Ciudad Victoria para evaluar la situación de sus "áreas verdes". Se realizó una clasificación supervisada de una imagen Sentinel 2 (27/01/2020) del área urbana y un buffer envolvente, para identificar tres clases de zonas vegetadas y cuatro de áreas sin vegetación; a este producto se superpusieron los polígonos de áreas verdes de INEGI para conocer el tipo de cobertura de estos. La superficie de la vegetación urbana alcanzó un 52.5% del área de estudio, en tanto la vegetación arbórea un 32.7%, pero ésta se ubica prácticamente en las periferias. El 73.48% de las "áreas verdes" oficiales registraron algún tipo de vegetación. Por lo tanto, para que dichas áreas puedan proveer adecuadamente sus servicios ambientales, es necesario se aumente su superficie arbolada, por lo que se recomienda establecer programas de reforestación de estas, así como del mantenimiento de zonas arboladas no registradas como "áreas verdes".

Abstract

A problem in the urban areas of northeastern Mexico is the scarce arboreal or shrubby vegetation and, despite the fact that a large number of green areas have been registered, by themselves they are far from providing environmental services, since their trees are scarce, or even some lack any type of vegetation. Satellite images can be used for the proper registration of urban vegetation cover, which establishes the basis for evaluating the areas for the provision of environmental services in the city. Therefore, in this work the objective was to generate a distribution map of areas with vegetation in Ciudad Victoria to evaluate the situation of its "green areas". A supervised classification of a Sentinel 2 image (01/27/2020) of the urban area and an enveloping buffer was carried out, to identify three classes of vegetated areas and four of areas without vegetation; INEGI green area polygons were superimposed on this product to determine their type of coverage. The surface of the urban vegetation reached 52.5% of the study area, while the arboreal vegetation reached 32.7%, but it is located practically in the peripheries. 73.48% of the official "green areas" registered some type of vegetation. Therefore, in order for these areas to adequately provide their environmental services, it is necessary to increase their wooded surface, for which it is recommended to establish reforestation programs for these, as well as the maintenance of wooded areas not registered as "green areas".

6.2 ANÁLISIS DE USOS Y ACTIVIDADES EN DOS JURISDICCIONES DE MANEJO EN LA CUENCA PACÍFICA COLOMBIANA: UNA APROXIMACIÓN A LA PLANIFICACIÓN DEL ESPACIO MARINO EN EL PACÍFICO SUDESTE.

MAURICIO ALEJANDRO PEREA-ARDILA^{1*}, FERNANDO OVIEDO BARRERO¹,
MARÍA ALEJANDRA OCAMPO-ROJAS², IVÁN FERNANDO CASTRO³

1. Área de Manejo Integrado de Zona Costera, de Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCCP), Tumaco, Colombia.

2. Grupo de Investigación Ecología de Estuarios y Manglares, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

3. Área de Litorales-ALIT, Dirección General Marítima, Bogotá, Colombia.

*mapereaa@ut.edu.co

La planificación del espacio marino (MSP) es un proceso que permite en gran medida gestionar los usos y actividades que se realizan en los espacios marinos. Este estudio tuvo por objetivo realizar un análisis de usos y actividades presentes en la jurisdicción de las Capitanías de Puerto (CP) de Tumaco y Guapi, en Colombia, para identificar las condiciones actuales y los posibles conflictos presentes en los espacios marítimos jurisdiccionales al sur de la cuenca pacífica colombiana. Para esto se consultó datos geográficos con información sobre usos y actividades en el medio marino disponibles de los geoportales de instituciones nacionales, se consultó a 23 expertos de diferentes instituciones para realizar la ponderación de las matrices de conflictos, se realizó un análisis de las interacciones entre los usos y actividades apoyados de herramientas geomáticas, se identificaron los principales conflictos en los espacios marítimos en función de criterios específicos y se realizó la cartografía para identificar la localización de los conflictos, la sobreposición entre usos/actividades y las zonas libres de conflictos en el área de estudio. Dentro de los principales resultados se incluyen 39 capas geográficas, se encontró la mayor densidad de usos/actividades en las aguas interiores (IWs), la fauna marina fue uso/actividad con mayor ponderación y obtuvo el 11,81% del total de interacciones, por otro lado, se identificaron 73 conflictos potenciales, donde el 23,29% correspondió a un Índice de Conflicto alto y el 57,53% de los conflictos identificados ocurrieron entre usuario-usuario, asimismo, el 56% de sobreposiciones se dieron sobre las aguas interiores y el 86,89% de las zonas libres de conflictos se encuentran sobre la Zona Económica Exclusiva. Con los resultados de este estudio se espera aportar a los procesos de administración de los litorales y aguas marítimas colombianas dentro del contexto de la MSP para la gobernanza de los mares colombianos.

Abstract

Marine spatial planning (MSP) is a process that allows, to a large extent, the management of uses and activities in marine spaces. The objective of this study was to analyze the uses and activities present in the jurisdiction of the Port Captaincies (PC) of Tumaco and Guapi, in Colombia, to identify the current conditions and possible conflicts present in the jurisdictional maritime spaces south of the Colombian Pacific basin. For this purpose, geographic data with information on uses and activities in the marine environment available from the geoportals of national institutions were consulted, and 23 experts from different institutions were consulted to carry out the weighting of the conflict matrices, an analysis of the interactions between uses and activities supported by geomatics tools was carried out, the main conflicts in the maritime spaces were identified according to specific criteria and mapping was carried out to identify the location of the conflicts, the overlap between uses/activities and the conflict-free zones in the study area. Among the main results, 39 geographic layers were included, the highest density of uses/activities was found in internal waters (IWs), marine fauna was the use/activity with the highest weighting and obtained 11.81% of the total number of interactions, on the other hand, 73 potential conflicts were identified. On the other hand, 73 potential conflicts were identified, where 23.29% corresponded to a high Conflict Index and 57.53% of the identified conflicts occurred between user-user, 56% of overlapping occurred over inland waters and 86.89% of the conflict-free zones are located over the Exclusive Economic Zone. The results of this study are expected to contribute to the administration processes of Colombian coastlines and maritime waters within the context of the MSP for the governance of Colombian seas.

6.3 APLICACIÓN DE SOFTWARE PARA LA ADOPCIÓN DE LA METODOLOGÍA FIT FOR PURPOSE (FFP) EN LA FORMALIZACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA EN COLOMBIA

ALVARO ENRIQUE ORTIZ DÁVILA*, LUZ ANGELA ROCHA SALAMANCA

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

[*aeortizd@udistrital.edu.co](mailto:aeortizd@udistrital.edu.co)

El primero de los acuerdos firmados en el proceso de paz colombiano del año 2016 se refiere a la reforma rural integral, en donde el catastro es un instrumento necesario para dar seguridad jurídica a la propiedad, además de servir como insumo en procesos de planeación y ordenamiento del territorio. El gobierno nacional se comprometió a desarrollar un sistema catastral integral multipropósito en un plazo máximo de 7 años, por lo que se propuso la adopción de la metodología Fit For Purpose (FFP) para reducir significativamente los tiempos y costos del levantamiento físico de los predios rurales para el proceso de formalización de la tenencia de la tierra. Se implementó la definición del modelo LADM-COL reducido, que corresponde a la adaptación del modelo LADM al entorno Colombiano, se construyeron las bases de datos y las funciones que permiten su rápida edición para el ajuste entre predios, una aplicación para capturar y asociar la información básica de los habitantes de los predios y su relación con el terreno, unas funciones para generar los límites de las propiedades y las personas asociadas a cada límite particular para su validación mediante firma y huella dactilar en un proceso de validación pública, y su posterior generación de acta de colindancia por cada predio. Se desarrollaron 7 proyectos pilotos en 4 regiones diferentes del país y como resultado se ajustó la metodología FFP de para el levantamiento de la información física de los predios rurales, se desarrollaron aplicaciones de software sobre una arquitectura que permite el trabajo en campo en las fases de captura, procesamiento, validación pública y generación de informes de colindancia, y los tiempos y costos del proceso se lograron realizar con una reducción muy significativa.

Abstract

The first of the agreements signed in the Colombian peace process of 2016 refers to the comprehensive rural reform, where the cadastre is a necessary instrument to provide legal security to property, in addition to serving as an input in planning and ordering processes of the territory. The national government committed to developing a comprehensive multipurpose cadastral system within a maximum period of 7 years, for which the adoption of the Fit For Purpose (FFP) methodology was proposed to significantly reduce the time and cost of physical surveying of rural properties, for the process of formalizing land tenure. The definition of the reduced LADM-COL model was implemented, which corresponds to the adaptation of the LADM model to the Colombian environment, the databases and the functions that allow their rapid edition for the adjustment between properties were built, an application to capture and associate the basic information on the inhabitants of the properties and their relationship with the land, some functions to generate the limits of the properties and the people associated with each particular limit for validation by signature and fingerprint in a public validation process, and their subsequent generation of adjoining certificate for each property. 7 pilot projects were developed in 4 different regions of the country and as a result the FFP methodology for collecting physical information on rural properties was adjusted, software applications were developed on an architecture that allows field work in the phases of capture, processing,

public validation and generation of adjoining reports, and the times and costs of the process were achieved with a very significant reduction.

6.4 ESPECIFICACIONES STAC PARA LA CREACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES (IDE) OPEN-SOURCE. CASO: FCYT- UADER.

NOELI D. BAEZA^{1*}, FERNANDO R. TENTOR¹, FACUNDO BOLADERAS¹, FRANCISCO D. MALDONADO¹, PAMELA L. ZAMBONI¹, SANTIAGO R. DIAZ¹, PABLO G. ACEÑOLAZA^{1,2}, LAURA C. SANTONI¹, VIRGINIA A. PIANI¹ Y WALTER F. SIONE¹.

1. Centro Regional de Geomática – Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos. Ruta 11, km 10.5, Oro Verde, Entre Ríos, Argentina.

2. Centro de Investigación Científica y de Transferencia Tecnológica a la Producción (CICY TTP – CONICET), Materi y España, 3015, Diamante, Entre Ríos, Argentina.

*noelibaeza@gmail.com

En los últimos años se ha producido un aumento masivo de numerosos datos y servicios geoespaciales disponibles en la nube, no obstante, encontrar, acceder y usar estos datos sigue siendo un desafío para los usuarios.

La Facultad de Ciencia y Tecnología – Universidad Autónoma de Entre Ríos, como parte de su funcionamiento nuclea docentes, investigadores, estudiantes de grado y posgrado que consumen y generan información geoespacial. Bajo la necesidad de crear el acceso ubicuo a dichos recursos, se procedió a la creación de una Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), conforme las especificaciones de Spatio Temporal Asset Catalogs (STAC), cuya naturaleza es facilitar la indexación, búsqueda e interoperabilidad de la geoinformación por parte de todo tipo de usuario.

Este catálogo fue vinculado a una página web estática creada con herramientas Open Source, como ser MkDocs (generador de sitios web estáticos), el contenido del sitio web se escribió en texto plano en formato Markdown y se configuró con un único archivo en formato YAML. El alojamiento del sitio web fue incluido en el servicio que presta GitHub (plataforma de desarrollo colaborativo para alojar proyectos utilizando el sistema de control de versiones Git), denominado GitHub Pages.

El uso de estas tecnologías permitió crear un sitio web accesible, navegable y sistematizado que atiende a los requerimientos, concibiéndose como una IDE abierta para publicar y compartir información, a su vez, la metodología puede ser implementada por otras entidades ya que facilita la estandarización de datos geoespaciales sin la necesidad de requerir recursos y licencias pagas, impulsando una comunidad abierta.

Abstract

In recent years there has been a massive increase in the amount of geospatial data and services available in the cloud, however, finding, accessing and using this data remains a challenge for users.

The Faculty of Science and Technology - Autonomous University of Entre Ríos, as part of its nuclear operation, teachers, researchers, undergraduate and postgraduate students who consume and generate geospatial information. Under the need to create ubiquitous access to these resources, a Spatial Data Infrastructure (IDE) was created, in accordance with the specifications of Spatio Temporal Asset Catalogs (STAC), whose nature is to facilitate the indexing, search and interoperability of geoinformation by all types of users.

This catalog was linked to a static web page created with Open Source tools, such as MkDocs (static website generator), the content of the website was written in plain text in Markdown format and configured with a single file in YAML format. The hosting of the website was included in the service provided by GitHub (a collaborative development platform to host projects using the Git version control system), called GitHub Pages.

The use of these technologies allowed the creation of an accessible, navigable and systematized website that meets the requirements, conceived as an open IDE to publish and share information, in turn, the methodology can be implemented by other entities since it facilitates the standardization of geospatial data without the need to require resources and paid licenses, promoting an open community.

6.5 EXPANSIÓN URBANA DE LA REGIÓN TURÍSTICA DE BAHÍA DE BANDERAS-PUERTO VALLARTA Y SU RELACIÓN CON LA TEMPERATURA SUPERFICIAL MEDIANTE TELEDETECCIÓN

SARAHÍ SANDOVAL^{1*}, JONATHAN G. ESCOBAR-FLORES² Y MARIA A. HURTADO TELLES³

1. CONACYT – Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR-Unidad Durango
2. Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR-Unidad Durango
3. Instituto Politécnico Nacional, UPIIZ-Unidad Zacatecas

*sarahisandovale@gmail.com

La urbanización es de las principales causas del cambio de la cobertura del suelo en todo el mundo. El crecimiento acelerado de la urbanización provoca alteraciones en los procesos térmicos en la atmósfera local, modificando artificialmente el clima. La región turística de Bahía de Banderas – Puerto Vallarta ubicada en el Pacífico mexicano ha experimentado un rápido desarrollo urbano y ha sido un importante destino turístico internacional desde la década de 1970. El objetivo de esta investigación fue analizar la expansión urbana de la región turística de Bahía de Banderas–Puerto Vallarta y su impacto en la temperatura superficial durante tres décadas mediante teledetección. El estudio se realizó durante los años 1986 al 2020. En esta investigación, se digitalizó el crecimiento urbano en períodos de cinco años utilizando la herramienta de series de tiempo en Google Earth, también se calculó el índice de Vegetación Diferencia Normalizada (NDVI) para monitorear la vegetación y la temperatura de la superficie terrestre (LST). Se utilizaron imágenes de satélite de Landsat 5 TM y Landsat 8 OLI (Path: 30; Row: 46). El polígono digitalizado del crecimiento urbano para el año 1986 se obtuvo un área de 20 km² y el polígono del 2020 se obtuvo un área de 130 km², lo que representó un crecimiento de 6.5 veces más. El NDVI promedio a lo largo de los años fluctuó entre los 0.1 al 0.4, los valores variaron significativamente por año (ANOVA, F = 5314, p < 0,05). La temperatura promedio fluctuó entre los 30 y 36 °C, la prueba de Tukey mostró diferencias significativas para 2020. A pesar del crecimiento urbano a lo largo de los años se han encontrado que los campos de golf disminuyen las temperaturas de la ciudad, pero con un costo hídrico alto porque se estima que se necesitan 52,000 litros de agua por hectárea diarios.

Abstract

Urbanization is one of the main causes of land cover change worldwide. The rapid growth of urbanization causes alterations in thermal processes in the local atmosphere, which artificially modify the climate. The tourist region of Bahía de Banderas–Puerto Vallarta on the Mexican Pacific coast, a major international tourist destination since the 1970s, has experienced rapid urban development. The objective of this study was to analyze the urban expansion of the Bahía de Banderas–Puerto Vallarta tourist region and its impact on surface temperature measured over a three-decade period by remote sensing. The study covers the period 1986 to 2020. Urban growth was digitized over five-year intervals using the time series tool in Google Earth. In addition, the normalized difference vegetation index (NDVI) was calculated to monitor vegetation and land surface temperature (LST). Landsat 5 TM and Landsat 8 OLI (Path: 30; Row: 46) images were used. The digitized urban growth polygon for 1986 had an area of 20 km², while the 2020 polygon had an area of 130 km², a 6.5-fold increase in urban area. The average NDVI by year ranged from 0.1 to 0.4, the values

varying significantly among years (ANOVA, $F = 5314$, $p < 0.05$). The average temperature ranged between 30 and 36 °C; a Tukey test showed significant differences for 2020. In the midst of urban growth over the years, it has been found that golf courses lower city temperatures, but with a high water cost because an estimated 52,000 liters of water per hectare per day are needed to maintain the greens.

6.6 LA COMUNIDAD: EL FACTOR DEL ÉXITO EN EL LEVANTAMIENTO MASIVO CATASTRAL

JAIME A. DUARTE C.*

*jaimeduartecastro@gmail.com

El catastro consiste en el levantamiento de información física, jurídica y económica de los predios, permitiendo a los municipios y al país mantener actualizadas las bases de datos prediales en cuanto a su ubicación, área, forma, acceso, valor catastral y situación legal. Este es el soporte a partir del cual se generan políticas públicas, inversiones, planeación, gestión y desarrollo, y obras de infraestructura en cualquier territorio. Hoy día, en Colombia el catastro rural presenta un grado de desactualización cercano al 90 %, lo que demuestra que los procesos, normas y uso de los recursos no se utilizan con eficiencia, impactando de manera directa proyectos territoriales locales y regionales. Por esta razón, se ha planteado una metodología que demuestre como con la participación activa del propietario en el desarrollo del proceso, se obtendrían resultados eficientes en el mediano plazo. Con el uso de esta metodología se disminuyen los costos de operación, se aumentan los rendimientos, y es la comunidad quien avala el proceso, porque participó directamente en él. Actualmente, en el país, se ha generado una nueva reglamentación que incluye la descentralización en la ejecución del catastro, la planeación por parte de los gestores catastrales y su transformación en un servicio público. Abel, es un campesino cualquiera, colombiano, quien desea hacer su propio catastro a partir de la capacitación recibida, generando resultados confiables, más empleo en su municipio, y sentido de pertenencia hacia el proceso.

Abstract

The cadastre consists of the collection of physical, legal and economic information on the properties, allowing the municipalities and the country to keep the property databases updated in terms of their location, area, form, access, cadastral value and legal status. This is the support from which public policies, investments, planning, management and development, and infrastructure works are generated in any territory. Today, in Colombia, the rural cadastre presents a degree of outdated close to 90%, which shows that the processes, regulations and use of resources are not used efficiently, directly impacting local and regional territorial projects. For this reason, a methodology has been proposed that demonstrates how, with the active participation of the owner in the development of the process, efficient results would be obtained in the medium term. With the use of this methodology, operating costs are reduced, yields are increased, and it is the community that supports the process, because it participated directly in it. Currently, in the country, a new regulation has been generated that includes decentralization in the execution of the cadastre, planning by cadastral managers and its transformation into a public service. Abel is any farmer, Colombian, who wants to make his own cadastre based on the training received, generating reliable results, more employment in his municipality, and a sense of belonging to the process.

6.7 LAS INFRAESTRUCTURAS DE DATOS ESPACIALES Y LA ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS EN COLOMBIA

LUZ ANGELA ROCHA SALAMANCA ^{1*}, ALVARO ENRIQUE ORTIZ DÁVILA ²

1. Universidad Distrital Francisco José de Caldas
2. Universidad Distrital Francisco José de Caldas

*lrocha@udistrital.edu.co

En desarrollo de las estrategias para la implementación de la Política Pública de Catastro Multipropósito, se han generado avances significativos en torno a la normativa nacional en relación con la gestión catastral, la incorporación de modelos, implementación de tecnologías geoespaciales y la adopción de una política de administración del territorio que establece las estrategias para el fortalecimiento tanto de las instituciones como del uso y acceso a de la información generada en el marco de la implementación del catastro multipropósito. En ese contexto La Infraestructura de Datos Espaciales (IDE-AT) para Colombia pretende articular capacidades y esfuerzos institucionales para optimizar la producción, disponibilidad, acceso, uso y explotación de los datos geoespaciales relacionados con la tierra. En ese sentido se definen cuatro componentes de la IDE-AT: modelo de gestión, marco legal, estándares y la plataforma tecnológica. Igualmente se adopta el estándar LADM (ISO 19152:2012 "Land Administration Domain Model"), el cual tiene como objetivo estandarizar la creación del modelo de la realidad en el ámbito de la Administración del Territorio proporcionando un modelo conceptual abstracto con cuatro paquetes diferentes: las partes (personas y organizaciones); unidades administrativas básicas; derechos, responsabilidades y restricciones (RRR); unidades espaciales (parcelas y espacio legal de edificios y redes de servicios públicos). Se requiere, entonces que las Instituciones encargadas del manejo de la tierra, utilicen herramientas tecnológicas para la gestión de la información, que cumplan con los estándares definidos para la administración de tierras. El objetivo de este paper es mostrar este proceso tanto administrativo como tecnológico que se ha venido desarrollando en los últimos cuatro años en relación con la actualización de administración de tierras en Colombia y su impacto en el país.

Abstract

Regarding the strategies for the implementation of Public Policy about the Multipurpose Cadaster, significant advances have been generated around national regulations in relation to cadastral management, the incorporation of conceptual models, implementation of geospatial technologies and the adoption of a territorial administration policy that establishes strategies for the strengthening of both institutions and the use and access to information generated in the framework for the implementation of the multipurpose cadaster. In this context, the Spatial Data Infrastructure- IDE-AT for Colombia aims to articulate capacities and institutional efforts to optimize the production, availability, access, use and exploitation of geospatial data related to the territory. In this sense, four components of the IDE-AT are defined: management model, legal framework, standards and the technological platform. Likewise, the LADM standard (ISO 19152:2012 "Land Administration Domain Model") is adopted, which aims to standardize the creation of the reality model in the theme of Territorial Administration by providing an abstract conceptual model with four different packages: LA party (people and organizations) LA RRR (rights, responsibilities and restrictions); LA Baunit, and LA spatialunit. It is required, then, that the institutions in charge of land management use technological tools for information management, which fulfill with the standards defined for land administration in the country. The objective of this paper is to show this

administrative and technological process that has been developed in the last four years in relation to the updating of land administration and its impact in Colombia.

6.8 METODOLOGÍA PARA LA DETECCIÓN DE DENSIDADES URBANAS MEDIANTE TELEDETECCIÓN Y SIG: AGLOMERADO URBANO SANTA ROSA-TOAY.

DAILA POMBO^{1*}, MA. CELESTE MARTÍNEZ UNCAL² Y ROCÍO MARIAMÉ³

1. Instituto de Geografía
2. Facultad de Ciencias Humanas
3. Universidad Nacional de La Pampa

[*dailapombo@gmail.com](mailto:dailapombo@gmail.com)

Este trabajo presenta la implementación de procedimientos que contribuyan al análisis del proceso de urbanización. El objetivo es proponer una metodología que permita detectar y extraer el área urbana discriminando las distintas densidades que en ella exista.

La metodología se basa en la utilización de imágenes Landsat 5TM y Landsat 8 OLI que presentan una vasta cobertura territorial y temporal. Con las imágenes satelitales se procedió al procesamiento y post-procesamiento: calibración radiométrica, clasificación no supervisada (se obtuvieron categorías de densidad de población) y supervisada (se editaron las firmas individuales de las clases obtenidas para reclasificar la imagen multiespectral) y reconstrucción de las firmas espectrales teóricas de cada categoría, favoreciendo la realización de diversos estudios urbanos.

El desarrollo, aplicación, análisis y discusión de los resultados se realizó en el aglomerado urbano Gran Santa Rosa (GSR) conformado por la ciudad de Toay en el período 1990-2022. Este estudio funciona como línea de base para un análisis comparativo utilizando elementos geográficos, políticos y algunas investigaciones afines al tema, siendo un insumo para futuros estudios sobre análisis y planificación urbana, así como para el ordenamiento del territorio.

La metodología utilizada, que es el principal tema de análisis de este trabajo, tiene como ventaja que puede ser replicada en otras áreas urbanas y realizarse comparaciones entre mancha urbanas de distintas ciudades, debido a que las imágenes Landsat, son el principal insumo y están disponibles en otras regiones. Además, la metodología es aplicable en otras temáticas no solo urbanas sino ambientales.

Al mismo tiempo, otras utilidades de extraer áreas urbanas edificadas, sería la obtención de insumos para proyectar la expansión urbana, realizar la evaluación y el seguimiento de los impactos provocados por los planes de ordenamiento implementados, además de emplearse para detectar y controlar la expansión irregular e ilegal en las periferias urbanas.

Abstract

This paper presents the implementation of procedures that contribute to the analysis of the urbanization process. The objective is to propose a methodology that allows detecting and extracting the urban area discriminating the different densities that exist in it.

The methodology is based on the use of Landsat 5TM and Landsat 8 OLI images that present a vast territorial and temporal coverage. With the satellite images, processing and post-processing were carried out: radiometric calibration, unsupervised classification (population density categories were obtained) and supervised (individual signatures of the classes obtained were edited to reclassify the multispectral image) and reconstruction of the theoretical spectral signatures of each category, favoring the realization of various urban studies.

The development, application, analysis and discussion of the results was carried out in the Greater Santa Rosa urban agglomeration (GSR) made up of the city of Toay in the period 1990-2022. This study works as a baseline for a comparative analysis using geographical, political elements and some research related to the subject, being an input for future studies on urban analysis and planning, as well as for land use planning.

The methodology used, which is the main subject of analysis in this work, has the advantage that it can be replicated in other urban areas and comparisons can be made between urban areas of different cities, since Landsat images are the main input and are readily available in other regions. In addition, the methodology is applicable to other issues, not only urban but also environmental.

At the same time, other uses of extracting built-up urban areas would be to obtain inputs to project urban expansion, evaluate and monitor the impacts caused by the implemented zoning plans, as well as being used to detect and control irregular expansion and illegal in the urban peripheries.

6.9 USO DE IMÁGENES LANDSAT PARA ESTIMAR TEMPERATURA SUPERFICIAL DE LA ARENA EN PLAYAS DE ANIDACIÓN DE TORTUGAS MARINAS

MARINA L. JIMÉNEZ JIMÉNEZ ^{1*}, SARAHI SANDOVAL ², MIGUEL ÁNGEL PORTA-GÁNDARA ¹, GUSTAVO A. ARNAUD ¹ Y JONATHAN G. ESCOBAR-FLORES ³

1. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste

2. CONACYT-Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Durango

3. Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Durango

[*mljimenez@pg.cibnor.mx](mailto:mljimenez@pg.cibnor.mx)

El aumento de la temperatura global representa una amenaza importante para la biodiversidad mundial por los efectos que tiene en la fisiología, fenología, comportamiento y distribución de las especies. Actualmente, la temperatura en algunas playas de anidación de tortugas marinas supera los rangos de incubación óptimos para los embriones, propiciando alteraciones en el desarrollo embrionario, la duración del periodo de incubación, la proporción sexual y mortalidad de las crías. Se desconoce cómo ha fluctuado la temperatura en playas de anidación de las últimas tres décadas y por medio de sensores digitales in situ no es posible abarcar grandes extensiones de terreno ni conocer la temperatura del pasado. Por lo que en el presente estudio se estimó la temperatura superficial de la arena del área de anidación del campamento tortuguero Playa Ceuta, ubicado en el municipio de Elota, Sinaloa. Durante los meses de anidación (julio-diciembre) y utilizando las bandas térmicas en imágenes de satélite Landsat 5-TM y Landsat 8-OLI a partir de los años 90's a la actualidad, se analizó la temperatura superficial de la arena por pixeles de cada imagen de satélite. La prueba de ANOVA indicó que existen diferencias en la temperatura en al menos un mes del año y la Prueba de Tukey indicó que todos los promedios de temperatura son diferentes significativamente. Los valores promedios de la temperatura de todos los meses del año 2021 son mayores que los meses del año 1993. Lo cual demuestra que esta técnica constituye una alternativa útil para analizar la variabilidad espacial y temporal de la temperatura de la arena en playas de anidación y para proponer estrategias de manejo para la conservación de tortugas marinas y otras especies.

Abstract

Global temperature increase represent a major threat to biodiversity worldwide due to the effects it has on the physiology, phenology, behavior, and distribution of species. Currently, the temperature on some sea turtle nesting beaches exceeds the optimal incubation ranges for embryos, favoring alterations in the duration of the incubation period, and in the embryonic development, sex ratio, and mortality of the hatchlings. It is unknown how the temperature in nesting beaches has fluctuated in the last three decades and it is not possible to cover large areas of land and know past temperatures through in situ digital sensors. Therefore, we estimated the sand surface temperature in the nesting area of the Playa Ceuta rookery, located in the municipality of Elota, Sinaloa. During the nesting months (July-December) and using the thermal bands in the Landsat 5-TM and Landsat 8-OLI satellite images from the 90's to the present, we analyzed the sand surface temperature per-pixel of each satellite image. An ANOVA test indicated differences in temperature in at least one month of the year and a Tukey test indicated that all the mean

temperatures are significantly different. The mean temperature values of all the months in 2021 are greater than the months of the year 1993, which shows that this technique constitutes an useful alternative to analyzing the spatial and temporal variability of the sand temperature in nesting beaches and to propose management strategies for the conservation of sea turtles and other species.

6.10 FORMULACIÓN DE UNA BASE DE DATOS ESPACIAL PARA EVALUAR PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA MEDIANTE PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES SENTINEL 2, EN CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES.

SERGIO ALBERTO MONJARDÍN ARMENTA*, WENSESLAO PLATA ROCHA,
DALIA ABIGAIL SÁNCHEZ LÓPEZ

Facultad de Ciencias de la Tierra y el Espacio, Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán 80013, México.

*sa.monjardin12@info.uas.edu.mx

El estudio de la calidad del agua en cuerpos de agua superficiales es una tarea primordial para evaluar y decidir el uso de este recurso, ya que la mayoría de estos cuerpos de agua son impactados por actividades antrópicas o causas naturales. Por lo tanto, el presente trabajo propone generar una base de datos espaciales mediante el análisis espacial y el procesamiento digital de imágenes Sentinel 2, como caso de estudio es la presa Sanalona que se encuentra en el Estado de Sinaloa. Primeramente, se analiza la base de datos de CONAGUA, cuya base de datos es medida insitu de manera periódica, después se obtienen las imágenes Sentinel 2 de las fechas más próximas a los muestreos de que se realizaron en la presa por CONAGUA, después se preprocesan las imágenes de satélite para extraer los datos de reflectancia de las imágenes. Y una vez obtenida la base de datos espacial con los datos medidos insitu y los datos obtenidos de las imágenes satelitales podemos plantear un análisis estadístico para generar un modelo matemático y poder estimar los parámetros de calidad del agua de manera indirecta y con una periodicidad más alta, disminuyendo los costos del muestreo insitu.

Abstract

The study of water quality in surface water bodies is a primary task to evaluate and decide on the use of this resource, since most of these water bodies are impacted by human activities or natural causes. Therefore, the present work proposes to generate a spatial database through spatial analysis and digital processing of Sentinel 2 images, as a case study is the Adolfo López Mateos dam located in the Sinaloa State. Firstly, the CONAGUA database is analyzed, which is measured periodically in situ, the Sentinel 2 satellite images of the dates closest to the catches that were made in the dam by CONAGUA are immediately obtained, then the images are preprocessed satellite images to extract reflectance data from the images. And once the spatial database has been obtained with the data measured in situ and the data obtained from the Sentinel 2 satellite images, a statistical analysis can be proposed to generate a mathematical model and be able to estimate the water quality parameters indirectly and with a higher periodicity, reducing the costs of on-site sampling.

7 .INFRAESTRUCTURA (VIVIENDA, TRANSPORTE, ENERGÍA, AGUA)

INFRASTRUCTURE (HOUSING, TRANSPORT, ENERGY, WATER)

7.1 DINÁMICA DEL CRECIMIENTO DE LAS CIUDADES MEDIAS CON RELACIÓN AL CRECIMIENTO POBLACIONAL EN EL CONTEXTO DE LA CIUDAD DE MÉRIDA

GUSTAVO MARTÍN MORALES¹, AYESA MARTÍNEZ SERRANO^{1*}, MANUEL BOLLO MANENT²

1. Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Mérida

2. Centro de Investigación en Geografía Ambiental

*ayesa.martinez@enesmerida.unam.mx

En las ciudades principales o medias de México, en todas sus diversas formas, se ha generado un proceso de apropiación de los espacios circundantes. Estos procesos se evidencian de diversas maneras; expansión, reducción, densificación, entre otros. Todas estas tendencias en los asentamientos urbanos, se presume que están estrechamente asociadas con factores tales como los cambios en la población, las condiciones físicas y sociales prevalecientes, la presencia de políticas habilitadoras, entre otras cosas. Es por ello que, se deriva la necesidad de generar y difundir datos actualizados y precisos sobre las tendencias de crecimiento en las ciudades con relación al incremento de la población (Trends.Earth. Conservación Internacional, 2018). El objetivo de esta propuesta se enfoca en comprender cómo una ciudad media se expande espacialmente contra su tasa de cambio de población. Para ello aplicamos el procedimiento metodológico implementado en el programa QGis a través de la herramienta Trends Earth v1.08 (Trends.Earth Urban Mapper), que nos permite establecer la dinámica del crecimiento de las diferentes formas de urbanización en función del crecimiento poblacional y mostrar de esta manera si la urbanización es inclusiva y sostenible. Los datos que se toman como referencia son imágenes satelitales de Landsat y datos de población de servidores globales. Los resultados arrojados para el caso de aplicación en la ciudad de Mérida, nos permitió cuantificar cuanto creció el área urbana de la ciudad, mostrando un valor decreciente del indicador ODS 11.3.1, por lo que se puede ver la tendencia de que la ciudad está creciendo, de manera compacta de forma sostenible, haciendo una mejor distribución y aprovechamiento de los espacios y recursos naturales.

Abstract

In the main or medium cities of Mexico, in all its various forms, a process of appropriation of the surrounding spaces has been generated. These processes are evidenced in various ways; expansion, reduction, densification, among others. All these trends in urban settlements are presumed to be closely associated with factors such as changes in the population, prevailing physical and social conditions, the presence of enabling policies, among other things. That is why the need arises to generate and disseminate updated and accurate data on growth trends in cities in relation to population growth (Trends.Earth. Conservation International, 2018). The objective of this proposal focuses on understanding how an average city expands spatially against its rate of population change. For this, we apply the methodological procedure implemented in the QGis program through the Trends Earth v1.08 tool (Trends.Earth Urban Mapper), which allows us to establish the dynamics of the growth of the different forms of urbanization based on population growth and show in this way if the urbanization is inclusive and sustainable. The data taken as reference are Landsat satellite images and population data from global servers. The results obtained for the case of application in the city of Mérida, allowed us to quantify how much the urban area of the city grew, showing

a decreasing value of the SDG 11.3.1 indicator, so the trend that the city is growing can be seen. in a compact way in a sustainable way, making a better distribution and use of spaces and natural resources.

7.2 MARCO SISTÉMICO DE INTELIGENCIA GEOESPACIAL PARA LA GESTIÓN DEL TRANSPORTE EN MÉXICO

MIGUEL Á. BACKHOFF POHLS^{1*}, ELSA MORALES BAUTISTA¹, JONATHAN GONZÁLEZ MORENO¹, JUAN CARLOS VÁZQUEZ PAULINO¹, TRINIDAD CARRILLO MARTÍNEZ², RUBÉN D. CARRASCO ESPARZA², TIRSO VELÁZQUEZ NAVARRO²

1. Unidad de Sistemas de Información Geoespacial, IMT
2. Dirección de Edición de Información Geográfica, INEGI

*backhoff@imt.mx

En el contexto del transporte, la movilidad y la logística en su acepción más amplia, las geotecnologías se están utilizando para incrementar la visibilidad y análisis de los factores relacionados, el seguimiento en tiempo real, la previsión de incidencias y la resiliencia de las empresas y de las entidades públicas gestoras de bienes y servicios; Por lo tanto, la Inteligencia Geoespacial deja de ser una excepción y se convierte en una parte integral no sólo de los negocios sino de la Administración Pública moderna. La Red Nacional de Caminos es la representación cartográfica digital y georreferenciada de la infraestructura vial del país con alta precisión y escala de gran detalle, conformada bajo estándares internacionales y el riguroso marco normativo aplicable del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG), resultado de un esfuerzo interinstitucional SCT-IMT y el INEGI. Incluye el total de la red pavimentada y parte importante de los caminos no pavimentados de México, las vialidades de las localidades urbanas y rurales con las que se conectan, vías fluviales y marítimas donde se transbordán vehículos y, adicionalmente, servicios de interconexión de transporte como aeropuertos, puertos, estaciones de ferrocarril, aduanas, puentes y túneles, sitios de esparcimiento y recreativos, sitios de interés para el turismo, entre otros. En respuesta al mandato señalado en la declaratoria de la RNC como Información de Interés Nacional, se señala que corresponderá a la SCT-IMT y al INEGI, en el marco de sus respectivas competencias, generar en forma regular y periódica las actualizaciones de la base única de dicha Red, durante el transcurso del 2021 se realizaron acciones a fin de mantenerla vigente, actualizada y ampliar su alcance hacia la integración multimodal.

Abstract

In the context of transport, mobility and logistics in its broadest sense, geotechnologies are being used to increase the visibility and analysis of related factors, real-time monitoring, incident forecasting and the resilience of companies and public entities managing goods and services; Therefore, Geospatial Intelligence ceases to be an exception and becomes an integral part not only of business but of modern Public Administration. The National Road Network (RNC) is the digital and georeferenced cartographic representation of the country's road infrastructure with high precision and scale of great detail, conformed under international standards and the rigorous applicable regulatory framework of the National System of Statistical and Geographic Information (SNIEG), the result of an inter-institutional effort Secretariat of Infrastructure, Communications and Transport and Mexican Institute of Transport (SICT-IMT) and National Institute of Statistics and Geography (INEGI) it includes the total paved network and an important part of the unpaved roads of Mexico, the roads of the urban and rural localities with which they connect, waterways and maritime routes where vehicles are transferred and, additionally, transport interconnection services such as airports, ports, railway stations, customs, bridges and tunnels, recreational and recreational sites,

sites of interest for tourism, among. In response to the mandate indicated in the declaration of the RNC as Information of National Interest, it is indicated that it will correspond to the SCT-IMT and the INEGI, within the framework of their respective competences, generate on a regular and periodic basis the updates of the single base of said Network, during the course of 2021 actions were carried out in order to keep it current, updated and expand its scope towards multimodal integration.

7.3 MODELO DE RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES EN POBLADOS DENTRO DE LA ZONA RURAL DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL DE NUEVO LEÓN

TOMÁS E. NAVARRO GONZALEZ*, FABIOLA D. YÉPEZ RINCÓN.

Universidad Autónoma De Nuevo León

*navarrot6@gmail.com

Para este proyecto se buscó crear un modelo de riesgo para la prevención de incendios, a diferencia de modelos anteriores, que enfocan su importancia en el daño que los incendios forestales generan para los ecosistemas, este tuvo un enfoque hacia la vulnerabilidad de los poblados y el impacto que tiene sobre las personas, afectando su estilo de vida, generando pérdidas económicas y de vidas. Para el desarrollo de este proyecto se usó una metodología similar a la aplicada por Piralilou S. et all. que se aplicó en el estudio de incendios en la providencia de Guilan dentro de Irán. Modificando el tipo de Machine Learning usado originalmente, por el método del principio de máxima entropía para agregar el factor socioeconómico de las poblaciones y apoyándolo con Random Forest, que es otro método de Machine Learning. Con esto se obtuvo la predicción de incendios forestales alrededor de las áreas con asentamientos humanos. Durante el proceso, se usaron dos herramientas esenciales para el entrenamiento del modelo, estas fueron Arcgis y Google earth engine. Con esta última se logró hacer más fácil el procesamiento de grandes paquetes de imágenes y disminuir el desgaste de los quipos. En el proyecto se observará el incremento en el número y la magnitud de los incendios forestales ocurridos en el estado de Nuevo León, y el riesgo que presenta para las vidas y la infraestructura de los habitantes de las zonas más afectadas. Teniendo en cuenta factores como la topografía y las condiciones climáticas se evaluarán zonas de riesgo mediante la observación satelital y clasificación según las cicatrizaciones, población, y el área afectada, y en base a esto se propondrán medidas para mitigar el efecto en las estructuras más propensas a ser impactadas por los posibles incendios y con esto también dar tiempo de reacción para la sociedad en términos de evacuación y acción contra el siniestro.

7.4 SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA I, PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA

MÓNICA GONZÁLEZ MORALES*, FABIOLA D. YÉPEZ RINCÓN, ROBERTO E. HUERTA GARCÍA Y JOSÉ LUIS BRUSTER FLORES.

Universidad Autónoma de Nuevo León

*monica.gonzalezmls@uanl.edu

La región I Península de Baja California, se ubica en el extremo Noreste de la República Mexicana, con una extensión total de 145,344km² que cubre parte de Baja California Norte, Baja California Sur, así como la zona agrícola del Municipio de San Luis Colorado del Estado de Sonora. La RH I se divide principalmente en 7 regiones hidrológicas que conforman toda la península. Este trabajo se enfoca principalmente en la vegetación de la RH I, considerando cada una de las principales regiones hidrológicas de la Península de Baja California, se presenta el análisis de la vegetación y la distribución geográfica que existe en la misma. Para este análisis se usó principalmente el índice de vida de la vegetación (Vegetation Health Index VHI), además de datos de la CONABIO e INEGI de apoyo, para poder realizar un script y mediante una paleta de colores, mostrando los índices de sequía que va desde severa hasta extrema de la RH estudiada, para mostrar las zonas más vulnerables ante las sequías y los cambios de vegetación con el paso de los años, es decir, se visualizó la vegetación los 12 meses del año del 2007 hasta el 2022.

Abstract

The region I Peninsula of Baja California, is located in the extreme Northeast of the Mexican Republic, with a total extension of 145,344 km² that covers part of Baja California Norte, Baja California Sur as well as the agricultural zone of the Municipality of San Luis Colorado of the State of sound. The RH is mainly divided into 7 hydrological regions that make up the entire peninsula. This work focuses mainly on the vegetation of RH I, considering each of the main hydrological regions of the Baja California Peninsula, the analysis of the vegetation and the geographical distribution that exists in it is presented. For this analysis, the vegetation health index (VHI) was mainly used, in addition to supporting data from CONABIO and INEGI, to be able to make a script and through a color palette, showing the drought indices that from severe to extreme of the RH studied, to show the most vulnerable areas to droughts and vegetation changes over the years, that is, the vegetation was visualized for the 12 months of the year from 2007 to 2022.

7.5 SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA I, PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA.

PABLO FABIAN RODRÍGUEZ RODRIGUEZ*, FABIOLA D. YÉPEZ RINCÓN, ROBERTO E. HUERTA GARCÍA Y VICTOR HUGO GUERRA COBIÁN.

Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ingeniería Civil, San Nicolás de los Garza 66455, México

*pablofabianrodriguez01@gmail.com

La región I Península de Baja California, se ubica en el extremo Noreste de la República Mexicana. penetra en el océano Pacífico, formando el golfo de California entre su costa oriental y las costas de Sonora y Sinaloa. Esta región abarca 11 municipios (Baja California y Baja California Sur), tiene que abastecer a aproximadamente 4.368.750 y cuenta con una superficie de 154.279 km², en esta región se estima que la precipitación anual es de 168mm, la finalidad de esta investigación es saber desde cuando la sequia ha afectado a esta zona y las consecuencias que esto puede atraer. Para lograrlo en este trabajo se analizaron 180 modelos desde enero el año 2007 hasta agosto del 2022 basados en imágenes MODIS, usando el programa de inteligencia artificial Google Earth Engine (GEE). Esta información fue recopilada desde el portal de Conabio, donde se descargaron la informacion vectorial de las Regiones Hidrológicas Administrativas provenientes de la Comisión Nacional del Agua de México (2007). Se empleó el Temperature Condition Index (TCI) implementando un script para evaluar el índice de sequía y obtener los años o meses con mayor impacto en la RH, y su relación con la infraestructura hídrica y la densidad poblacional. Los resultados obtenidos hasta ahora determinan si la región tendrá la capacidad de abastecer a la población de agua, o si se requieren nuevas estrategias de abastecimiento para que la sociedad aumente la capacidad de adaptación al cambio climático y las condiciones extremas de temperatura y precipitación, es decir los altos niveles de sequía.

Abstract

Region I Peninsula of Baja California, is located in the extreme Northeast of the Mexican Republic. it penetrates the Pacific Ocean, forming the Gulf of California between its eastern coast and the coasts of Sonora and Sinaloa. This region covers 11 municipalities (Baja California and Baja California Sur), has to supply approximately 4,368,750 and has an area of 154,279 km², in this region it is estimated that the annual rainfall is 168mm, the purpose of this research is to know from when the drought has affected this area and the consequences that this can attract. To achieve this work, 180 models were analyzed from January 2007 to August 2022 based on MODIS images, using the Artificial Intelligence Program Google Earth Engine (GEE). This information was collected from the Conabio portal, where the vector information of the Administrative Hydrological Regions from the National Water Commission of Mexico (2007) was downloaded. The Temperature Condition Index (TCI) was used implementing a script to evaluate the drought index and obtain the years or months with the greatest impact on HR, and its relationship with water infrastructure and population density. The results obtained so far determine whether the region will have the capacity to supply the population with water, or if new supply strategies are required for society to increase its capacity to adapt to climate change and extreme temperature and precipitation conditions, that is, high levels of drought.

7.6 SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA IV, BALSAS.

MARTÍN ALBERTO ALFARO RAMÍREZ*, FABIOLA DORACELY YÉPEZ RINCÓN Y VICTOR HUGO GUERRA COBIÁN.

Universidad Autónoma de Nuevo León

*malfarore@uanl.edu.mx

Se ubica en la zona central del país, sobre el eje Neovolcánico y la Sierra Madre Sur. Incluye en su totalidad al estado de Morelos, parcialmente a los estados de Tlaxcala, Puebla, México, Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Jalisco. Son 442 los municipios que quedan comprendidos en la región. La sede administrativa está en Cuernavaca, Morelos. Cuenta con una superficie de 119 247 km². Habitantes= 11.56 mil habitantes.

Para efectos de planeación hidráulica, se delimitó en tres subregiones: Alto Balsas, con 52 000 km², Medio Balsas, 31 000 km², y Tepalcatepec, 36 000km², las cuales están integradas por 12 cuencas cuyas corrientes son afluentes del río Balsas, así como por tres cuencas endorreicas ubicadas en las subregiones Alto Balsas: Libres-Oriental y Tepalcatepec: Paracho-Nahuatzén y Lago Zirahuén.

Se presenta una baja eficiencia en el uso del agua para riego y superficies con infraestructura hidroagrícola no aprovechada en las cuencas.

Además, de existir causas relacionadas con el mal estado de la infraestructura de distribución y drenaje, prácticas obsoletas de riego, así como problemas por la tenencia de la tierra. Según los datos estadísticos, en los distritos se riega con una eficiencia del 36% mientras que en las unidades se riega con una eficiencia del 53%.

Sobreexplotación de los acuíferos. Los acuíferos Tecamachalco, Tepalcingo-Axochiapan y Alto Atoyac presentan una sobreexplotación vertiginosa. En efecto, durante las últimas décadas se ha registrado un descenso continuo de los niveles de bombeo con el consecuente encarecimiento de los costos de explotación, situación que representa una amenaza para la preservación de dichas fuentes de abastecimiento y, en consecuencia, para el desarrollo socioeconómico que depende de ellas, principalmente en la subregión Alto Balsas.

Saneamiento escaso en el medio rural: En el ámbito regional, en la porción del estado de Tlaxcala se tiene 20% de saneamiento, en la parte del estado de Morelos 29% y en el resto de la región, que abarca parte de los estados de Puebla, México, Oaxaca, Guerrero, Michoacán y Jalisco, sólo alcanza valores del orden de 6%.

Esta situación afecta la calidad de vida de la población rural, ya que deteriora sus condiciones de sanidad y salud y degrada el ambiente. La gran dispersión de las localidades rurales, principalmente en la subregión Alto Balsas, así como su difícil acceso, son los principales factores que dificultan la dotación de los servicios básicos.

Abstract

It is located in the central part of the country, on the Neovolcanic axis and the Sierra Madre Sur. It includes the entire state of Morelos, and partially the states of Tlaxcala, Puebla, Mexico, Oaxaca, Guerrero,

Michoacán and Jalisco. There are 442 municipalities in the region. The administrative seat is in Cuernavaca, Morelos. It has an area of 119,247 km². Inhabitants = 11.56 thousand inhabitants.

For hydraulic planning purposes, it is divided into three sub-regions: Alto Balsas, with 52,000 km², Medio Balsas, 31,000 km², and Tepalcatepec, 36,000 km², which are made up of 12 basins whose streams are tributaries of the Balsas River, as well as three endorheic basins located in the sub-regions Alto Balsas: Libres-Oriental and Tepalcatepec: Paracho-Nahuatzén and Lago Zirahuén.

There is low efficiency in the use of water for irrigation and areas with unused hydro-agricultural infrastructure in the watersheds.

In addition, there are causes related to the poor state of the distribution and drainage infrastructure, obsolete irrigation practices, as well as land tenure problems. According to statistical data, irrigation in the districts is 36% efficient while in the units it is 53% efficient.

Overexploitation of aquifers. The Tecamachalco, Tepalcingo-Axochiapan and Alto Atoyac aquifers show dizzying overexploitation. In fact, during the last few decades there has been a continuous decrease in pumping levels with the consequent increase in exploitation costs, a situation that represents a threat to the preservation of these sources of supply and, consequently, to the socioeconomic development that depends on them, mainly in the Alto Balsas sub-region.

Scarce sanitation in rural areas: At the regional level, in the portion of the state of Tlaxcala there is 20% sanitation, in the part of the state of Morelos 29% and in the rest of the region, which includes part of the states of Puebla, Mexico, Oaxaca, Guerrero, Michoacán and Jalisco, it only reaches values in the order of 6%.

This situation affects the quality of life of the rural population, as it deteriorates their health and sanitation conditions and degrades the environment. The great dispersion of rural localities, mainly in the Alto Balsas sub-region, as well as their difficult access, are the main factors that hinder the provision of basic services.

7.7 SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA V, PACÍFICO SUR

VÍCTOR M. PEDRAZA ALMAGUE*, FABIOLA D. YÉPEZ RINCÓN Y ROBERTO E. HUERTA GARCÍA

Universidad Autónoma de Nuevo León, Estudiante de la Facultad de Ingeniería Civil, San Nicolás de los Garza 66455, México

*vmpedraza07@gmail.com

With the main objective of safeguarding and protecting the vegetation, which is essential for the survival of all human beings, since thanks to all the flora that exists around the world and that together with the climatic conditions go hand in hand for its development and evolution, they are an essential part since they provide us with food, medicine, maintain the purest environment and free of carbon dioxide, in addition to the fact that materials such as wood are obtained that are used for the construction of infrastructure, something characteristic is that their existence helps to regulate humidity and also the stability of the climate.

Because of that, we start the task of carrying out an exhaustive analysis and monitoring of the condition of the vegetation over the years, in the present study it was addressed from 2007 to the current year 2022. The main basis that was taken is to keep in mind that all living things have to adapt to the environment in which we live and which surrounds us, however, they disappeared and care for evolution for longer is something very essential. Every time the phenomenon of global warming is more noticeable on earth, the glaciers melt at an extremely accelerated rate and there are sudden and severe weather changes that arise to all vegetation.

In nature and in life there must be a balance and together all living beings will have to take care of each other in order to continue existing, often unpredictable factors and agents can cause severe damage, vegetation is mostly affected by periods of drying due to disasters, inappropriate human activity due to unmeasured use of resources, lack of rain and drastic climate change.

The main objective is to protect and safeguarding the vegetation in our environment, thanks to all the technology we are able to monitor the Vegetation Condition Index (VCI) in a specific region. These resources help us to start doing actions to save the vegetation, because the drought is a phenomenon that is affecting a lot.

7.8 SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA VI, RIO BRAVO

MARLON J. MARTINEZ PARDO*, FABIOLA D. YÉPEZ RINCÓN, ROBERTO E. HUERTA GARCÍA Y JOSÉ LUIS BRUSTER FLORES.

Universidad Autónoma de Nuevo León, Estudiante de la Facultad de Ingeniería Civil, San Nicolás de los Garza 66455, México

*marlonpardo231@gmail.com

La RH VI Río Bravo, es la agrupación de varias cuencas con niveles de escurrimiento superficial muy similares. Esta región corresponde al estado de Tamaulipas y contiene las cuencas Río Bravo 13, Río Bravo 12, Río San Juan 1,2 y 3, Río Alamo y Río Bravo 11 Nuevo Laredo. Se encuentra localizada al norte del país, territorialmente es la mayor región hidrológica administrativa, con una extensión de 394 842 km², que representa aproximadamente 20% del territorio nacional. Cuenta con 19 mil 235 localidades, una población menor o igual a 2500 habitantes, que indica que tiene una alta concentración urbana. La RH VI tiene una amplia variedad de climas, principalmente tipo seco debido a que toda la zona norte es muy desértica. Enfocando en la vegetación, esta región cuenta con amplias extensiones de cadenas montañosas, amplias regiones desérticas y semidesérticas, existe una amplia diversidad. Los estados del norte del país actualmente cuentan con un nivel de sequía severo, por lo que es necesario un análisis de cómo es que esta sequía afecta la vegetación, para este caso se usó la plataforma Google Earth Engine, empleando los índices de sequía VCI, TCI, NDVI y el más importante que es el VHI, que determina el índice de vida de la vegetación, utilizando un script, y repitiendo un mismo código(180 veces) para determinar el comportamiento de los cambios en la vegetación en los últimos 15 años, o sea que se hizo un análisis del 2007 al 2022. Para analizar más a detalle estos cambios se usó una paleta de colores para identificar el nivel de sequía, con la finalidad de mostrar los cambios en la vegetación con el paso de los años y encontrar posibles soluciones o alternativas ante estos cambios.

Abstract

The RH VI Rio Bravo, is the grouping of several basins with very similar levels of surface runoff. This region corresponds to the state of Tamaulipas and contains the Rio Bravo 13, Rio Bravo 12, Rio San Juan 1,2 and 3, Rio Alamo and Rio Bravo 11 Nuevo Laredo basins. It is located in the north of the country, territorially it is the largest administrative hydrological region, with an area of 394,842 km², which represents approximately 20% of the national territory. It has 19 thousand 235 localities, a population less than or equal to 2500 inhabitants, which indicates that it has a high urban concentration. RH VI has a wide variety of climates, mainly dry type due to the fact that the entire northern zone is very deserts. Focusing on the vegetation, this region has wide extensions of mountain ranges, wide desert and semi-desert regions, there is a wide diversity. The northern states of the country currently have a severe level of drought, so an analysis of how this drought affects the vegetation is necessary, for this case the Google Earth Engine platform was used, using the VCI drought indices, TCI, NDVI and the most important is the VHI, which determines the life index of the vegetation, using a script, and repeating the same code (180 times) to determine the behavior of the changes in the vegetation in the last 15 years. , that is, an analysis was made from 2007 to 2022. To analyze these changes in more detail, a color palette was used to identify the level of drought, in order to show the changes in the vegetation over the years and find possible solutions or alternatives to these changes.

7.9 SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA VII, CUENCAS CENTRALES DEL NORTE

EDGAR A. GARCÍA AYALA ^{1*}, FABIOLA D. YÉPEZ RINCÓN ¹, ROBERTO E. HUERTA GARCÍA ¹ Y NELLY L. RAMÍREZ SERRATO ².

1. Universidad Autónoma de Nuevo

2. Universidad Nacional Autónoma de México

*edgar.garciageomatica@gmail.com

La RH VII Cuencas Centrales del Norte se encuentra en la zona centro-norte de la República Mexicana, la conforman parte de los estados de Coahuila, San Luis Potosí, Zacatecas y Durango, entre ellos aportan un total de 78 municipios a la RH VII. La cuenca más relevante en esta región es la del Río Nazas en su sección perteneciente al estado de Durango, las temperaturas en esta región son muy altas a excepción de la zona montañosa ubicada en el estado de Durango pues ahí el clima es templado subhúmedo.

Esta RH cuenta con 7 presas: Villa Hidalgo, Benjamín Ortega, Lázaro Cárdenas, El Cazadero, La Flor, Francisco Zarco y Salome Acosta. Actualmente México se encuentra viviendo una crisis hídrica muy fuerte, se debe emplear la tecnología para conocer el impacto de dicho problema y su evolución a través de los años, en base a eso evaluar si se cuenta con la infraestructura adecuada para saciar la necesidad de vital líquido de la población que ocupa dicha área, es por eso que se ha analizado un periodo de 15 años tomando como punto de partida el año 2007, se ha implementado la herramienta de Google Earth Engine, aunado al uso de imágenes MODIS. La información que se usa en el presente documento fue obtenida del sitio de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), específicamente de lo perteneciente a la información relacionada con las Regiones Hidrológicas Administrativas. El Temperature Condition Index (TCI) fue el usado en un script para poder reconocer en que años la RH VII presentó una mayor sequía, y con esa información se realiza una evaluación de los pasos a seguir para el rediseño de la infraestructura hídrica en esa región de ser necesaria, pues toda población debe ser abastecida de agua lo suficiente para no sentir de manera radical los efectos ocasionados por las sequías.

Abstract

RH VII Cuencas Centrales del Norte is located in the north-central zone of the Mexican Republic and is made up of the states of Coahuila, San Luis Potosí, Zacatecas and Durango, which together make up a total of 78 municipalities in RH VII. The most relevant basin in this region is the Nazas River in its section belonging to the state of Durango. Temperatures in this region are very high, except for the mountainous area located in the state of Durango, where the climate is temperate sub-humid.

This RH has 7 dams: Villa Hidalgo, Benjamín Ortega, Lázaro Cárdenas, El Cazadero, La Flor, Francisco Zarco and Salome Acosta. Currently Mexico is experiencing a very strong water crisis, technology should be used to know the impact of this problem and its evolution over the years, based on that evaluate whether it has adequate infrastructure to meet the need of vital liquid of the population that occupies the area, that is why it has been analyzed a period of 15 years taking as a starting point the year 2007, has been implemented the Google Earth Engine tool, coupled with the use of MODIS images. The information used in this document was obtained from the website of the National Commission for the Knowledge and Use of

Biodiversity (CONABIO), specifically from the information related to the Administrative Hydrological Regions. The Temperature Condition Index (TCI) was used in a script to be able to recognize in which years the RH VII presented a greater drought, and with this information an evaluation is made of the steps to follow for the redesign of the water infrastructure in that region if necessary, since all population must be supplied with enough water to not feel in a radical way the effects caused by the droughts.

7.10 SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA VIII, LERMA – SANTIAGO – PACÍFICO

JAVIER DELGADO*, FABIOLA DORACELY YÉPEZ RINCÓN, ROBERTO E. HUERTA GARCÍA Y ADRIÁN L. FERRIÑO FIERRO.

Universidad Autónoma de Nuevo León

*javidelgado807@gmail.com

La RH VIII Lerma – Santiago - Pacífico está ubicada en la zona centro-occidente del país; comprende una extensión territorial de 191,500 kilómetros cuadrados, en la que se localizan los estados de Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nayarit, Querétaro y Zacatecas. Actualmente se tienen concesionados en la Región 15,012 hectómetros cúbicos, de los cuales el 82% es utilizado en la agricultura y el nueve por ciento para el abastecimiento público urbano. El Producto Interno Bruto (PIB) de los municipios que integran la Región, equivalía en el año 2008 al 17 por ciento del PIB nacional, lo que la convierte en el segundo en importancia del país. Las actividades económicas predominantes en la región con relación a su fuerte vinculación con el agua son: la agricultura y los servicios turísticos. Para la realización de este trabajo se recopilieron datos del Geo portal del sistema de información sobre biodiversidad, donde se descargó la información vectorial de las Regiones Hidrológicas Administrativas provenientes de la Comisión Nacional del Agua de México (2007). Esta información fue extraída hacia Google Earth Engine(GEE), en los datos recabados se analizaron 180 modelos desde el año 2007 hasta agosto del 2022 basados en imágenes MODIS, usando el programa de inteligencia artificial Google Earth Engine (GEE).

Para los datos estudiados se empleó el Temperature Condition Index (TCI) implementando un script para evaluar el índice de sequía y obtener los años o meses con mayor impacto en la RH VIII, y su relación con la infraestructura hídrica y la densidad poblacional. Los resultados obtenidos hasta ahora determinan si la región tendrá la capacidad de abastecer a la población de agua mediante la temperatura, o si se requieren nuevas estrategias de abastecimiento para que la sociedad aumente la capacidad de adaptación al cambio climático y las condiciones extremas de temperatura y precipitación, es decir los altos niveles de sequía.

Abstract

RH VIII Lerma – Santiago - Pacífico is located in the center-west of the country; It comprises a territorial extension of 191,500 square kilometers, in which the states of Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, State of Mexico, Michoacán, Nayarit, Querétaro and Zacatecas are located. Currently, 15,012 cubic hectometers are licensed in the Region, of which 82% is used in agriculture and nine percent for urban public supply. The Gross Domestic Product (GDP) of the municipalities that make up the Region was equivalent in 2008 to 17 percent of the national GDP, which makes it the second most important in the country. The predominant economic activities in the region in relation to its strong connection with water are: agriculture and tourist services. To carry out this work, data was collected from the Geo portal of the biodiversity information system, where the vector information of the Administrative Hydrological Regions from the National Water Commission of Mexico (2007) was downloaded. This information was extracted to Google Earth Engine (GEE), in the data collected 180 models were analyzed from 2007 to August 2022 based on MODIS images, using the Google Earth Engine (GEE) artificial intelligence program.

For the data studied, the Temperature Condition Index (TCI) was used, implementing a script to evaluate the drought index and obtain the years or months with the greatest impact on RH VIII, and its relationship with water infrastructure and population density. The results obtained so far determine whether the region will have the capacity to supply the population with water through temperature, or whether new supply strategies are required for society to increase its ability to adapt to climate change and extreme temperature and temperature conditions. precipitation, i.e. high levels of drought.

7.11 SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA XI, FRONTERA SUR

RICARDO FLORES FLORES*, ROBERTO E. HUERTA GARCÍA, FABIOLA D. YÉPEZ RINCÓN Y ANDREA NATHALY ESCOBEDO TAMEZ.

Universidad Autónoma de Nuevo

*ricardo.floresflr@uanl.edu.mx

La Región Hidrológico-Administrativa XI Frontera Sur (RHAXI) de la CONAGUA se localiza al sureste de la República Mexicana limita al norte con el Golfo de México y con la región administrativa de la Península de Yucatán; al este con la República de Guatemala; al sur con el Océano Pacífico y al oeste, con las regiones administrativas de Pacífico Sur y Golfo Centro. comprende todo el estado de Chiapas (125 municipios), Tabasco (17 municipios) y dos municipios de Oaxaca (Chahuities y San Pedro Tapanatepec). Con una superficie total de 99058.3 km². Hidrológicamente la RHAXI se caracteriza por ser la región más abundante en recursos hídricos a nivel nacional y es donde existen dos de los ríos más caudalosos de México; el Grijalva y el Usumacinta, que en conjunto aportan el 30% del escurrimiento superficial anual total del país.

De acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI la población total la RHAXI tiene una población total de 7,973,261 habitantes. Teniendo en cuenta toda la cantidad de habitantes de esta región hidrológica es importante aprovechar de manera eficiente el agua sobre todo en tiempos de sequías, para siempre garantizar el agua a los habitantes ya que es un recurso indispensable. Con ayuda de Google earth engine se analizaron alrededor de 180 datos (imágenes satelitales) que nos permitían saber el índice de sequía a través de los años. Una vez hecho esto se puede analizar la situación de la sequía durante el año actual para saber si se a tener suficiente disponibilidad de agua o se va a recurrir a otras medidas para abastecer de agua a los habitantes.

Abstract

CONAGUA's Hydrological-Administrative Region XI Southern Border (RHAXI) is located in the southeast of the Mexican Republic, bordered to the north by the Gulf of Mexico and the administrative region of the Yucatan Peninsula; to the east with the Republic of Guatemala; to the south with the Pacific Ocean and to the west, with the administrative regions of the South Pacific and the Central Gulf. It includes the entire state of Chiapas (125 municipalities), Tabasco (17 municipalities) and two municipalities of Oaxaca (Chahuities and San Pedro Tapanatepec). With a total area of 99058.3 km². Hydrologically, the RHAXI is characterized by being the most abundant region in water resources at the national level and is where there are two of the largest rivers in Mexico; the Grijalva and the Usumacinta, which together contribute 30% of the country's total annual surface runoff.

According to data from the INEGI Population and Housing Census 2020, the total population of RHAXI has a total population of 7,973,261 inhabitants. Taking into account the entire number of inhabitants of this hydrological area, it is important to take advantage of water efficiently, especially in times of drought, in order to always guarantee water to the inhabitants, since it is an indispensable resource. With the help of Google Earth Engine, about 180 data (satellite images) were analyzed that did not allow knowing the drought index over the years. Once this is done, the situation of the drought during the current year can be analyzed to know if there will be sufficient water availability or if other measures will be used to supply water to the inhabitants.

7.12 SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA XIII, VALLE DE MÉXICO Y SISTEMA CUTZMALA

DAVID A. MORALES ARGÜELLES*, FABIOLA D. YÉPEZ RINCÓN, ROBERTO E. HUERTA GARCÍA Y ADRIÁN L. FERRIÑO FIERRO.

Universidad Autónoma de Nuevo León, Estudiante de la Facultad de Ingeniería Civil, San Nicolás de los Garza 66455, México

*david.morales0901@gmail.com

La RH XIII Valle de México y Sistema Cutzmalá es la cuenca hidrográfica con mayor densidad poblacional de México. En esta región, existen 7 presas que se han construido para formar parte del Sistema Cutzamalá, cuya función es abastecer a los estados cercanos de agua. La cuenca principal de esta región es la Cuenca del Valle de México, que se distribuye abarcando la Ciudad de México, el Estado de México, Hidalgo y Tlaxcala. Históricamente, las sociedades y las sequías se han moldeado mutuamente y así mismo ambas requieren de un mejor entendimiento de su coevolución para reducir el riesgo y adaptarse al agua, sobre todo en un lugar donde la población supera los 20 millones de personas.

Para lograrlo en este trabajo se analizaron 180 modelos desde el año 2007 basados en imágenes MODIS, usando el programa de inteligencia artificial Google Earth Engine (GEE). Esta información fue recopilada desde el portal de Conabio, donde se descargaron estos modelos provenientes de la Comisión Nacional del Agua de México. Se empleó el Temperature Condition Index (TCI) implementando un script para evaluar el índice de sequía y obtener los años o meses con mayor impacto en la RH XIII, y su relación con la infraestructura hídrica y la densidad poblacional. Los resultados obtenidos hasta ahora determinan si la región tendrá la capacidad de abastecer a la población de agua, o si se requieren nuevas estrategias de abastecimiento para que la sociedad aumente la capacidad de adaptación al cambio climático y las condiciones extremas de temperatura y precipitación, es decir los altos niveles de sequía.

Abstract

The HR XIII Valley of Mexico and Cutzmalá System is the hydrographic basin with the highest population density in Mexico. In this region, there are 7 dams that have been built to form part of the Cutzamalá System, whose function is to supply water to nearby states. The main basin in this region is the Valley of Mexico Basin, which is distributed across Mexico City, the State of Mexico, Hidalgo and Tlaxcala. Historically, societies and droughts have shaped each other, and both require a better understanding of their co-evolution to reduce risk and adapt to water, especially in a place where the population exceeds 20 million people.

To achieve this in this work, 180 models were analyzed since 2007 based on MODIS images, using the artificial intelligence program Google Earth Engine (GEE). This information was compiled from the Conabio portal, where these models were downloaded from the National Water Commission of Mexico (CONAGUA). The Temperature Condition Index (TCI) was used by implementing a script to evaluate the drought index and obtain the years or months with the greatest impact on RH XIII, and its relationship with water infrastructure and population density. The results obtained so far determine whether the region will have the capacity to supply the population with water, or whether new supply strategies are required for the

society to increase its capacity to adapt to climate change and extreme conditions of temperature and precipitation, in other words, high levels of drought.

7.13 SEQUÍA DE MÉXICO RETOS PARA UNA SOCIEDAD Y SU INFRAESTRUCTURA HÍDRICA: ESTUDIO DE CASO REGIÓN HIDROLÓGICA XLLL, AGUAS DEL VALLE MÉXICO Y SISTEMA CUTZMALA

BRANDON AYRTON TREVIÑO LARA*, FABIOLA D. YÉPEZ RINCÓN, ROBERTO E. HUERTA GARCÍA, RICARDO A. CAVAZOS GONZÁLEZ.

Facultad de ingeniería civil de la Universidad Autónoma De Nuevo León

*ayrtonlara2002@gmail.com

El Sistema Cutzamala es una de las fuentes de abastecimiento de agua potable más grandes del país, ya que aprovecha las aguas de la cuenca alta del río Cutzamala, que provienen de las presas Tuxpan y El Bosque, en el estado de Michoacán, y Colorines, Ixtapan del Oro, Villa Victoria, Valle de Bravo, y Chilesdo en el Estado de México.

Debido a la sobreexplotación de las cuencas de los valles de México y Toluca-Ixtlahuaca, se hizo necesario captar el agua de cuencas externas diferentes a la del Alto Lerma, que desde la década de 1950 ya presentaba signos de sobreexplotación, por lo que, en 1982, el Sistema Cutzamala inicia su operación.

En su primera etapa de operación se aportaron 4 m³/s de la presa Villa Victoria, y se construyó la planta de bombeo Núm. 5, así como la subestación eléctrica para la misma.

En su segunda etapa de operación, en 1985, se incrementó el suministro a 10 m³/s, con agua de la presa Valle de Bravo a la planta potabilizadora Los Berros, para lo cual se construyeron las plantas de bombeo 2, 3 y 4.

La tercera etapa está integrada por los subsistemas Chilesdo y Colorines, para un aprovechamiento total de 9 m³/s. El primero se encuentra en operación desde enero de 1993. Este capta las aguas del río Malacatepec en la presa Chilesdo, con lo cual se evita que escurran hasta la presa Colorines, reduciéndose así los costos de operación.

El crecimiento de la población en la zona metropolitana de la Ciudad de México y del valle de Toluca, la consecuente demanda de agua potable y la falta de fuentes alternas de suministro de agua a incorporar en el corto plazo son las causas que motivan mantener operando en condiciones adecuadas esta infraestructura, para evitar conflictos sociales y garantizar un abastecimiento continuo en cantidad y calidad.

Abstract

The Cutzamala System is one of the largest sources of drinking water supply in the country, since it uses the waters of the upper basin of the Cutzamala River, which come from the Tuxpan and El Bosque dams, in the state of Michoacán, and Colorines, Ixtapan del Oro, Villa Victoria, Valle de Bravo, and Chilesdo in the State of Mexico.

Due to the overexploitation of the basins of the valleys of Mexico and Toluca-Ixtlahuaca, it became necessary to collect water from external basins other than that of the Alto Lerma, which since the 1950s had already shown signs of overexploitation, therefore, in 1982, the Cutzamala System begins its operation.

In its first stage of operation, 4 m³/s were supplied from the Villa Victoria dam, and pumping plant No. 5 was built, as well as the electrical substation for it.

In its second stage of operation, in 1985, the supply was increased to 10 m³/s, with water from the Valle de Bravo dam to the Los Berros water treatment plant, for which pumping plants 2, 3 and 4 were built.

The third stage is made up of the Chilesdo and Colorines subsystems, for a total use of 9 m³/s. The first has been in operation since January 1993. It captures the waters of the Malacatepec River at the Chilesdo dam, which prevents it from flowing to the Colorines dam, thus reducing operating costs.

The growth of the population in the metropolitan area of Mexico City and the Toluca Valley, the consequent demand for drinking water and the lack of alternative sources of water supply to incorporate in the short term are the reasons that motivate us to continue operating in adequate conditions for this infrastructure, to avoid social conflicts and guarantee a continuous supply in quantity and quality.

8 .INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES

INNOVATION AND EMERGING TECHNOLOGIES



XX
Simposio Internacional
SELP
MÉXICO 2022

8.1 ANÁLISIS DE PRECISIÓN ENTRE LIDAR Y FOTOGRAMETRÍA OBTENIDA CON DISPOSITIVOS DE COMUNICACIÓN MÓVIL

ESTRADA ALFARO ANDRÉ ALEJANDRO¹, NELLY LUCERO RAMÍREZ SERRATO^{2*}, NESTOR LÓPEZ VALDÉS³, LIZETH CABALLERO GARCÍA⁴, MARIANA PATRICIA JÁCOME PAZ⁵, FABIOLA DORACELY YÉPEZ RINCÓN⁶

1. Facultad de Ingeniería, UNAM.
2. Laboratorio de Percepción Remota, Departamento de Recursos Naturales, Instituto de Geofísica UNAM.
3. Dirección General de Atención a la Comunidad, UNAM.
4. Departamento de Física, Facultad de Ciencias, UNAM.
5. Departamento de Recursos Naturales, Instituto de Geofísica, UNAM.
6. Departamento de Geomática, Instituto de Ingeniería Civil, Universidad Autónoma de Nuevo León

*nellyrmz.serrato@gmail.com

Los procesos y condiciones del subsuelo afectan de manera paulatina o abrupta el entorno que sobreyace al sistema. A lo largo del tiempo se han desarrollado y refinado las técnicas de medición, así como la instrumentación para el análisis de peligros geológicos (i.e. inestabilidad de laderas y subsidencia), que permiten realizar su evaluación para abordar el fenómeno, en última instancia, con una perspectiva de gestión integral del riesgo. La subsidencia representa un proceso complejo y variable en las tasas temporales en las que actúa, cuyo impacto puede apreciarse hasta que presenta un grado desarrollo mayor, además de ser un fenómeno caracterizado como irreversible. A nivel local, el registro del avance del fenómeno se mide a través de los daños que causa a la infraestructura, como grietas en las paredes, baches y la deformación de terreno, para el cual, se realizan levantamientos topográficos con GPS, análisis de radar o fotogrametría con drones. Sin embargo, aunque se ha demostrado que los drones son la herramienta más eficaz en cuanto a tiempo y presupuesto, dependen de la accesibilidad de la zona, al necesitar de un espacio abierto y libre de obstáculos (cables, postes, árboles, antenas, etc). El área de estudio fue seleccionada por su previo análisis de subsidencia y contiene elementos que han quedado estancados a lo largo del tiempo en cuestión de su altura que permiten realizar su comparación con el desarrollo del fenómeno en el entorno. Este proyecto pone a prueba la precisión de un escáner LIDAR terrestre, portátil y miniaturizado, integrado en un iPhone 13 Pro como una nueva herramienta para el levantamiento topográfico de zonas específicas de difícil acceso. La metodología utiliza puntos de control con GPS-RTK, modelo emlid reach rs+, para evaluar el alcance de la nube de puntos y corregir su ubicación espacial, de tal forma que los resultados muestran una mejora en la densificación de la nube de puntos y su precisión espacial con respecto al GPS integrado en el dispositivo móvil.

Abstract

The Subsoil processes and conditions gradually or abruptly affect the environment that overlies the system. Over time, measurement techniques have been developed and refined, as well as instrumentation for the analysis of geological hazards (i.e. slope instability and subsidence), which allows their evaluation to board the phenomenon, ultimately, with a comprehensive risk management perspective. Subsidence represents a complex and variable process in the temporal rates in which it acts, whose impact can be appreciated until it presents a higher degree of development, in addition to being a phenomenon characterized as irreversible. At the local level, the progress of the phenomenon is measured through the damage it causes to the infrastructure, such as cracks in the walls, potholes and the deformation of the ground, for which topographical surveys are carried out with GPS, radar analysis or photogrammetry with drones. However, although drones have been shown to be the most efficient tool in terms of time and budget, they depend on the accessibility of the area, as they need an open space free of obstacles (cables, poles, trees, antennas, etc). The study area was selected for its previous analysis of subsidence and contains elements that have remained stagnant over time in terms of their height that allow comparison with the development of the phenomenon in the environment. This project tests the accuracy of a miniaturized, portable terrestrial lidar scanner built into an iPhone 13 Pro as a new tool for surveying specific hard-to-reach areas. The methodology uses control points with GPS-RTK, emlid reach rs+ model, to evaluate the reach of the point cloud and correct its spatial location, in such a way that the results show an improvement in the densification of the point cloud and its spatial accuracy with respect to the GPS integrated in the mobile device.

8.2 ANÁLISIS DEL EFECTO TÉRMICO DEL PARQUE ECOLÓGICO DE XOCHIMILCO EN LAS ÁREAS URBANAS DE LA ZONA SUR DE LA CIUDAD DE MÉXICO

MARCELA ROSAS-CHAVOYA¹, PABLITO MARCELO LÓPEZ-SERRANO ^{2*}, GILBERTO SVEN BINNQUIST CERVANTES³, CHRISTIAN A. WEHENKEL ⁴, JOSÉ CIRO HERNÁNDEZ DÍAZ ⁵, DANIEL JOSÉ VEGA-NIEVA ⁶.

1. Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad Juárez del Estado de Durango.

2. Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera. Universidad Juárez del Estado de Durango.

3. Laboratorio de Planeación Ambiental, Departamento El hombre y su Ambiente, UAM-Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Coyoacan, México City 04960, México.

4. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Juárez del Estado de Durango.

*plopez@ujed.mx

Innovación y tecnologías emergentes La información térmica facilita estudiar la evapotranspiración, cambio climático, islas de calor urbano y otros fenómenos. Actualmente el desarrollo de nuevas tecnologías ha permitido la incorporación de sensores térmicos a los Vehículos Aéreos No Tripulados (VANTs), lo que permite analizar la dinámica termal en los diferentes ecosistemas con imágenes de alta resolución. El presente trabajo tiene como objetivo analizar el efecto térmico del Parque Ecológico de Xochimilco (PEX) en la zona sur de la Ciudad de México. El PEX se encuentra en la zona lacustre de Xochimilco, fue creado como una zona para la recuperación y conservación ecológica. Se obtuvo información de infrarrojo termal con un dron modelo Parrot Anafi Thermal el cual cuenta con un sensor FLIR Lepton 3.5 microbolometer y una cámara RGB de 21 MP. Se analizó una superficie de 6.94 ha. Posteriormente, se estimaron los índices Triangular Greenness Index (TGI) y Red Green Blue Vegetation Index (RGVI). Se conformó un layerstack con las bandas roja, verde, azul, TGI y RGVI, para obtener un ortomosaico de cinco bandas el cual fue punto de partida para una segmentación de imágenes basado en objetos (OBIA) y una clasificación supervisada. Se caracterizó la información térmica asociada a cada tipo de cobertura y distancia al centro del PEX. Como resultados, el tipo de cobertura que presentó mayor temperatura fue el concreto y grava (promedio 49.3 °C), mientras que la cobertura con menor temperatura se ubicó en copas de los árboles (promedio 40.69 °C), se observaron temperaturas menores hacía el interior del parque. El análisis térmico sugiere un efecto de isla de frío. Sin embargo, este efecto podría verse afectado por la cantidad de áreas para senderismo con presencia de materiales como el concreto y la grava.

Abstract

Thermal information has been used to study evapotranspiration, climate change, urban heat islands, and other phenomena on the Earth's surface. Currently, the development of new technologies has allowed the incorporation of thermal sensors to Unmanned Aerial Vehicles (UAV), which allows analyzing the thermal dynamics in the different ecosystems with high resolution images. This paper aims to analyze the thermal effect of the Parque Ecológico de Xochimilco (PEX) at southern of Mexico City. The PEX is located near to the lake area of Xochimilco, it was created as an area for ecological recovery and conservation. Thermal infrared information was obtained with a Parrot Anafi Thermal model drone which has a FLIR Lepton 3.5 microbolometer sensor and a 21 MP RGB camera. An area of 6.94 Ha was analyzed. Subsequently, the

Triangular Greenness Index (TGI) and Red Green Blue Vegetation Index (RGVI) were estimated. A layerstack with the red, green, blue, TGI and RGVI bands was formed to obtain a raster stack of five-band which was the starting point for object-based image segmentation (OBIA) and supervised classification. The thermal information associated with each type of coverage and distance to the center of the PEX was characterized. As a result, the type of coverage that presented the highest temperature was concrete and gravel (average 49.3 °C), while the coverage with the lowest temperature was in the treetops (average 40.69 °C), lower temperatures were observed towards the inside the park. Thermal analysis suggests a cold island effect. However, this effect could be affected by the number of hiking areas with the presence of materials such as concrete and gravel.

8.3 DESARROLLO DE MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN MEDIANTE INTERFEROMETRÍA RADAR UTILIZANDO DATOS DE LA MISIÓN SAOCOM

ALFREDO CUELLO ^{1, 2*}, AILÍN ORTONE LOIS ^{1, 2, 3}, MIRIAM ANTES ^{1, 2} Y LEONARDO DI FRANCO ²

1. Centro de Sensores Remotos - Fuerza Aérea Argentina

2. Universidad Nacional de Luján

3. Universidad Tecnológica Nacional

*alfredo.cuello@gmail.com

A principios del siglo XX, la Argentina se encontraba cubierta por aproximadamente, 100 millones de hectáreas de bosque nativo, superficie que se ha reducido en la actualidad a 33 millones. La tasa anual de deforestación, durante los últimos 30 años, se incrementó notoriamente. Estos bosques están asociados a múltiples servicios ambientales relacionados con las cuencas hidrográficas y con la degradación de los suelos, afectando la capacidad de infiltración y retención de humedad, y por lo tanto la respuesta ante situaciones de procesos de erosión y movimientos en masa. El presente trabajo se enmarca en el Proyecto de Anuncio de Oportunidad del Satélite Argentino de Observación con Microondas (AO-SAOCOM) de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE). El área de estudio corresponde a la localidad Tartagal, Salta, Argentina y sus áreas aledañas. Comprende, desde el punto de vista fitogeográfico, a la Selva subtropical (Yungas). El objetivo del trabajo fue el desarrollo de Modelos Digitales de Elevación (DEMs) mediante la aplicación de técnicas de Interferometría de Radar de Apertura Sintética (InSAR) con el fin de complementar información relativa a estudios de caracterización de la cuenca. Para ello, se aplicaron metodologías utilizando datos SAR, correspondientes a los satélites: Sentinel 1 (Programa Copérnico de la ESA) y SAOCOM. Este último forma parte del sistema Ítalo-argentino de satélites para la Gestión de Emergencias. Como resultado se obtuvieron Modelos Digitales de Elevación (DEMs), que fueron validados mediante diferentes técnicas, comparando su precisión con otros modelos, ASTER, SRTM, etc. y con el Sistema de Referencia Vertical de la República Argentina. Asimismo, el estudio permitió evaluar los datos del Satélite SAOCOM y su utilidad para el modelado de escenarios y situaciones de vulnerabilidad ambiental natural en cuencas y definir líneas de acción que posibiliten lograr un manejo más sustentable de los recursos naturales y las actividades antrópicas asociadas.

Abstract

At the beginning of the 20th century, Argentina was covered by approximately 100 million hectares of native forest, an area that has now been reduced to 33 million. The annual rate of deforestation increased markedly in the last 30 years. These forests are associated with multiple environmental services related to hydrographic basins and soil degradation, and deforestation affects the infiltration and moisture retention capacity, and therefore the response to erosion processes and mass movements. This work is part of the Opportunity Announcement Project of the Argentine Microwave Observation Satellite (AO-SAOCOM) of the National Commission for Space Activities (CONAE). The study area is located in Tartagal, Salta, Argentina, and its surroundings. From a phytogeographical point of view, it includes the subtropical forest (Yungas). The objective of the work was the generation of Digital Elevation Models (DEMs) in terms of Synthetic Aperture Radar (InSAR) Interferometry techniques, as additional information related to basin

characterization studies. Data from Sentinel 1 (ESA's Copernicus Program) and SAOCOM missions were used in this study. SAOCOM satellite is part of the Italo-Argentine satellite system for Emergency Management. As a result, Digital Elevation Models (DEMs) were obtained and subsequently evaluated their accuracy with other models such as ASTER, SRTM, etc., and with the Vertical Reference System of the Argentine Republic. This study reviews the benefits of SAOCOM data for modeling scenarios and situations of natural environmental vulnerability in basins and defines lines of work to achieve more sustainable management of natural resources and associated human activities.

8.4 EVALUACIÓN DE PROCESADORES DE CORRECCIÓN ATMOSFÉRICA APLICADOS A IMÁGENES SENTINEL-3-OLCI SOBRE DIFERENTES CUERPOS DE AGUA CONTINENTALES DE LA PENÍNSULA IBÉRICA.

ESTHER P. URREGO ^{1*}, XAVIER SÒRIA-PERPINYÀ ¹, CAROLINA TENJO ¹, JESÚS DELEGIDO ¹, ANTONIO RUÍZ-VERDÚ ¹, EDUARDO VICENTE ², JOSÉ MORENO ¹

1. Image Processing Laboratory, Laboratory of Earth Observation. Universitat de València.

2. Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biología Evolutiva. Universitat de València

*patricia.urrego@uv.es

El proceso de corrección atmosférica (AC) de las imágenes satelitales es fundamental para estudios de calidad de agua, dado que, la contribución de la atmósfera a la radiación detectada por el sensor puede llegar a ser superior al 90 % sobre los cuerpos de agua, en contraparte a la baja reflectividad del agua, que rara vez supera el 20% en la región VIS-NIR del espectro. Esto es un reto, especialmente en aguas continentales, donde la presencia de los componentes ópticamente activos, como el fitoplancton, determinado por la concentración de clorofila-a, la materia orgánica disuelta y otras partículas minerales, tienen valores altos de reflectividad (comparados con aguas oceánicas) en la región del NIR, dificultando la aplicación de métodos habituales de AC, en los cuales se asume que los cuerpos de agua poseen valores cercanos a 0 en la región del NIR. El sensor OLCI del satélite Sentinel 3 (S3-OLCI) perteneciente al programa europeo Copernicus y diseñado para su uso sobre cuerpos de agua, ofrece altas resoluciones espectral, espacial y temporal, con una relación señal-ruido alta. En este trabajo, se analizaron las reflectividades obtenidas de imágenes S3-OLCI corregidas con dos procesadores atmosféricos desarrollados especialmente para su aplicación en aguas; los datos obtenidos fueron validados con datos de reflectividades in-situ, medidos en campañas de campo realizadas en embalses con diferentes estados tróficos y propiedades ópticas de la península ibérica (España), entre los años 2020 y 2021. Para esto, fueron procesadas una serie de imágenes S3-OLCI, coincidentes con las fechas de las tomas de radiometría de campo, las cuales fueron corregidas atmosféricamente con los procesadores de AC Polymer y C2RCC. Las reflectividades obtenidas de cada banda de los píxeles coincidentes con los puntos de muestreo, fueron estadísticamente filtradas, y el conjunto de datos resultante fue validado con los datos de radiometría in-situ.

Abstract

Atmospheric correction (AC) of satellite images is fundamental for water quality studies, since the contribution of the atmosphere to the radiation detected by the sensor can be higher than 90% over water bodies, in contrast to the low reflectivity of water, which rarely exceeds 20% in the VIS-NIR region of the spectrum. This is a challenge, especially in inland waters, where the presence of optically active components, such as phytoplankton, determined by chlorophyll-a concentration, dissolved organic matter and other mineral particles, have high reflectivity values (compared to oceanic waters) in the NIR region, hampering the application of usual CA methods, where water bodies are assumed to have values close to 0 in the NIR region. The Sentinel-3 OLCI sensor (S3-OLCI) of the European Copernicus program and designed for use over water bodies, offers high spectral, spatial and temporal resolutions, with a high signal-to-noise ratio. In this work, we analyzed the reflectivities from S3-OLCI images corrected with two atmospheric processors specially developed for its application in water; the data obtained were validated with in-situ reflectivity data, measured in field campaigns carried out in reservoirs with different trophic states and optical properties of the Iberian Peninsula (Spain), between 2020 and 2021. For this purpose, a series of S3-OLCI images coinciding with the dates of the field radiometry measurements, were atmospherically corrected with the AC processors Polymer and C2RCC. The reflectivities obtained from each pixel band coincident with the sampling points were statistically filtered, and the resulting dataset was validated with the in-situ radiometry data.

8.5 GRADIENTE TÉRMICO EN OTOÑO EN BAHÍA DE LA PAZ, MÉXICO Y LA ZONA OCEÁNICA ADYACENTE. PERSPECTIVA DE UN POTENCIAL ENERGÉTICO

MACLOVIO OBESO-NIEBLAS^{1*}, JUAN HEBERTO GAVIÑO-RODRÍGUEZ²,
ÁNGEL RAFAEL JIMÉNEZ-ILLESCAS¹, LEONARDO TENORIO FERNÁNDEZ¹

1. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas - Instituto Politécnico Nacional
2. Centro Universitario de Investigaciones Oceanológicas, Universidad de Colima

*mniebla@ipn.mx

Los precios del petróleo, las emisiones de carbono, el cambio climático y las acciones bélicas en el planeta, son factores que dictan la búsqueda urgente de fuentes de energía renovable, esto justifica la Conversión de Energía Térmica Oceánica. Los océanos cubren tres cuartas partes del planeta, son un gigantesco colector de energía térmica, los mares tropicales absorben una radiación solar diaria equivalente a 250 millones de barriles de petróleo. El Gradiente Térmico, proporciona energía renovable que utiliza la diferencia de temperatura en los océanos para producir electricidad, durante todo el año. La energía marina podría garantizar que la generación se realice con recursos renovables. El calor oceánico puede, además utilizarse para desalar agua, en sistemas de aire acondicionado, desarrollar granjas agrícolas y piscifactorías, extraer minerales y mitigar el cambio climático. La energía térmica del océano es constante y permanente, a diferencia de otras energías renovables. Estas instalaciones se basan en la diferencia de temperatura, de al menos 20 grados centígrados, entre la superficie y el fondo de los océanos. Estas condiciones se producen en áreas tropicales, México posee aguas oceánicas para obtener esta energía en el Golfo de California, Océano Pacífico, Golfo de México y Mar Caribe. Se analiza las diferencias de temperaturas en el muestreo de otoño de 2012 (octubre), donde se localiza al menos una zona dentro de la Bahía de La Paz, con un valor de 20 °C entre la superficie y el fondo, esta zona se ubica en la Cuenca Alfonso, la región más profunda de la bahía. En la zona oceánica adyacente (estación 29) se registró una diferencia de temperatura de 22.28 °C entre la superficie y la profundidad de 527 m, mientras que en la estación 30 a 481 m de profundidad la diferencia de temperatura con la superficie fue de 21.86 °C.

Abstract

Oil prices, carbon emissions, climate change and war actions on the planet are factors that dictate the urgent search for renewable energy sources, this justifies Ocean Thermal Energy Conversion. The oceans cover three quarters of the planet, they are a gigantic collector of thermal energy, the tropical seas absorb a daily solar radiation equivalent to 250 million barrels of oil. The Thermal Gradient, provides renewable energy that uses the difference in temperature in the oceans to produce electricity, throughout the year. Marine energy could guarantee that generation is carried out with renewable resources. Ocean heat can also be used to desalinate water, in air conditioning systems, develop agricultural farms and fish farms, extract minerals and mitigate climate change. The thermal energy of the ocean is constant and permanent, unlike other renewable energies. These facilities are based on the difference in temperature, of at least 20 degrees Celsius, between the surface and the bottom of the oceans. These conditions occur in tropical areas, Mexico has oceanic waters to obtain this energy in the Gulf of California, Pacific Ocean, Gulf of Mexico and Caribbean Sea. The temperature differences in the 2012 autumn sampling (October) are analyzed, where at least one area is located within the Bay of La Paz, with a value of 20 °C between the

surface and the bottom, this area is located in the Alfonso Basin, the deepest region of the bay. In the adjacent oceanic zone (station 29) a temperature difference of 22.28 °C was recorded between the surface and the depth of 527 m, while in the station 30 to 481 m deep the temperature difference with the surface was 21.86 °C

8.6 INVENTARIO NACIONAL DE IMÁGENES

SERGIO ENRÍQUEZ ARANDA, SERGIO OJEDA SERVÍN, PEDRO ANTONIO HERNÁNDEZ RAMOS*

Instituto Nacional de Estadística y Geografía

*pedro.herandez@inegi.org.mx

El Inventario Nacional de Imágenes es el registro ordenado y clasificado (catálogo) de la existencia de imágenes satelitales en posesión de las Unidades del Estado, la academia u otras instituciones que utilizan como insumo imágenes satelitales. Los objetivos principales del Inventario son que los usuarios conozcan el acervo de imágenes que se tienen colectadas en el país son, coadyuvar en la obtención y distribución de datos satelitales, apoyar el intercambio ordenado de imágenes satelitales con otros entre las Unidades del Estado, organismos, la academia y centros de investigación, facilitar la organización de la información de imágenes satelitales del territorio para su disponibilidad, acceso e interoperabilidad para diferentes aplicaciones.

Para facilitar la integración del Inventario, el INEGI ha desarrollado una aplicación denominada “CATALOGA” cuya función es generar de manera automatizada los metadatos básicos y vistas rápidas de las imágenes satelitales que se encuentren en una base de datos y esta información es la que se procesa y publica en el inventario, para la consulta de los usuarios a fin de conocer la disponibilidad, características principales y condiciones de distribución y uso.

“CATALOGA” está desarrollada en Linux y Windows y puede ser adaptado a los diferentes formatos y modalidades de almacenamiento de cada depositario de imágenes. Estará disponible para todas aquellas instituciones, la academia y centros de investigación que lo soliciten para que su información sea parte del Inventario.

Abstract

The National Imagery Inventory is the ordered and classified record (catalog) of the existence of satellite imagery owned by the State Units, the academy or other institutions who uses this imagery as input. The main goals are helping in obtaining and distributing satellite data so they are integrated into the Inventory, supporting in the orderly exchange of satellite imagery with other entities, research centers and other academic organisms, facilitating national satellite imagery data organization for availability, access to and interoperability for different applications.

To ease the integration of the Inventory, INEGI developed a computer system called “CATALOGA”. The purpose of this app is to, in an automated way, generate basic metadata and quick views or previews of the satellite imagery held in a data base, and process and publish the info gathered into the Inventory, so if some imagery is of interest for anyone, the owner institution could be reached for a request.

The app “CATALOGA”, which runs both Linux and Windows, can be adapted to different formats and types of storage of satellite imagery. It will be available to all government institutions, the academy and research centers interested on it and that want that their information be part of the Inventory.

8.7 JOGOS EDUCATIVOS RELACIONADOS ÀS GEOTECNOLOGIAS PARA A COMUNIDADE ESCOLAR DA REDE PÚBLICA DA BAHIA / JUEGOS EDUCATIVOS RELACIONADOS CON LAS GEOTECNOLOGÍAS PARA LA COMUNIDAD ESCOLAR PÚBLICA DE BAHÍA / EDUCATIONAL GAMES RELATED TO GEOTECHNOLOGIES FOR THE PUBLIC SCHOOL COMMUNITY IN BAHIA

DANIELA DOS REIS MIRANDA¹, JOSELISA MARIA CHAVES^{1*}, LILIAN DOS REIS MIRANDA²; RAMON NERY PEREIRA²

1.Universidad Estadual de Feira de Santana

2.Universidad Estado da Bahia

*joselisa@uefs.br

O Uso das geotecnologias no mundo globalizado está cada vez mais em notoriedade. Partindo do pressuposto que os avanços tecnológicos voltados para a educação têm como intuito ampliar as perspectivas sobre o processo de aprendizagem, o presente trabalho teve como objetivo disseminar e despertar o interesse dos alunos da rede pública sobre o que o uso das geotecnologias através de jogos. Dois jogos foram construídos para os estudantes. O primeiro foi um jogo digital realizado em parceria com discentes da Universidade Estadual da Bahia, no qual aconteceu uma simulação onde o jogador foi um agrônomo especialista na área de sensoriamento remoto, e o personagem teve a missão de procurar no computador áreas degradadas por pastagens, queimadas, e quando achadas em vermelho no mapa, clicou para saber o problema que aconteceu, a partir daí foi seguido outras fases até esses locais solucionando o problema e retornando a sala de monitoramento. O Outro jogo era de tabuleiro, onde cada pino representava um satélite, no total foram feitos 4 pinos, visto que o jogo foi feito para jogar entre 2-4 pessoas, com 12 casas. Cada jogador fazia perguntas sobre geotecnologias para o adversário que foi sorteado no dado. Quem respondeu certo, avançava uma casa até chegar ao final e assim, ganhava o jogo. Com base em estudos da aplicação de jogos didáticos conclui-se que os jogos são uma ferramenta para otimizar e complementar o ensino. De acordo com estudos psicológicos são capazes de fixarem o conteúdo de maneira mais rápida. Com a proposta do jogo as escolas, cursos, entre outros, podem desempenhar o importante papel de produtora de conhecimentos e matérias didáticos específicos e materiais didáticos específicos e assim demonstrar ser um alternativo viável em comparação ais matérias disponível no mercado.

Abstract

The use of geotechnologies in the globalized world is becoming increasingly notorious. Starting from the assumption that the technological advances aimed at education are intended to broaden the perspectives on the learning process, the present work aimed to disseminate and arouse the interest of public school students on what the use of geotechnologies through games. Two games were built for the students. The first was a digital game made in partnership with students from the State University of Bahia, in which a simulation took place where the player was an agronomist expert in remote sensing, and the character

had the mission to search the computer for areas degraded by pastures, fires, and when found in red on the map, clicked to know the problem that happened, from there was followed other phases to these locations solving the problem and returning to the monitoring room. The other game was a board game, where each pin represented a satellite, in total 4 pins were made, since the game was made to play between 2-4 people, with 12 squares. Each player would ask questions about geotechnologies to the opponent who was drawn on the dice. Whoever answered correctly, moved one square forward until reaching the end and thus won the game. Based on studies of the application of didactic games, it is concluded that games are a tool to optimize and complement teaching. According to psychological studies, they are capable of fixing the content more quickly. With the proposal of the game, schools, courses, among others, can play an important role as a producer of knowledge and specific didactic material and specific teaching materials, thus proving to be a viable alternative to other materials available on the market.

8.8 LEVANTAMIENTOS FOTOGRAMÉTRICOS COMO ESFUERZOS DE PRESERVACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO, CASO DE ESTUDIO: IGLESIA “SANTIAGO APÓSTOL”, NEPOPUALCO, MORELOS.

JESÚS EDUARDO MÉNDEZ SERRANO ^{1*}, JESÚS OCTAVIO RUIZ SÁNCHEZ ¹, NELLY LUCERO RAMÍREZ SERRATO ², MARIANA PATRICIA JÁCOME PAZ ² Y NÉSTOR LÓPEZ VALDÉS ³

1. Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara

2. Instituto de Geofísica, UNAM

3. Dirección General de Atención a la Comunidad, UNAM

*jesus.mserrano@alumnos.udg.mx

Los fenómenos naturales extremos pueden causar estragos en las estructuras civiles, por lo que continuamente, se destinan esfuerzos para su conservación o restauración, sobre todo para aquellos edificios de agregado valor patrimonial. Nepopualco Morelos fue uno de los pueblos que sufrió gran destrucción por el sismo del 19 de septiembre de 2017. Su iglesia histórica y principal, “Santiago Apóstol”, sufrió daños irreparables y su reconstrucción aún continúa. El objetivo de este proyecto fue obtener un modelo digital 3D de esta Iglesia para visualizar el proceso de restauración realizado por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Para esto, se tomaron 478 imágenes, que fueron capturadas por tres vuelos de dron (436 imágenes) y un conjunto de imágenes tomadas en tierra (42 imágenes). Estos vuelos fueron realizados por un dron Anafi Parrot, dos vuelos circulares y un vuelo a doble malla (180 y 256 imágenes, respectivamente). El modelo se ortorectificó con doce puntos de control utilizando un Emlid Reach RS+ (GPS-RTK). El resultado de este proyecto es un modelo digital 3D de alta resolución que permite el análisis espacial de la estructura en gabinete. La escala del modelo fue posteriormente comparada con mediciones tomadas en campo dando un error de 1,56%, es decir que el modelo es congruente con la realidad y demuestra ser una herramienta efectiva de análisis, que además es de bajo costo. Este proyecto es el primer esfuerzo por crear un catálogo digital de este tipo de estructuras que conforman el patrimonio histórico de Morelos y que permite realizar mediciones con una excelente precisión.

Abstract

Extreme natural phenomena can wreak havoc on civil structures, efforts are continuously devoted to their conservation or restoration, especially for those buildings of added heritage value. Nepopualco Morelos was one of the towns that suffered great destruction by the September 19, 2017 earthquake. Its historical and main church, "Santiago Apóstol", suffered irreparable damage and its reconstruction is still ongoing. The objective of this project was to obtain a 3D digital model of this Church to visualize the restoration process carried out by the National Institute of Anthropology and History (INAH). For this, 478 images were taken, which were captured by three different drone flights (436 images) and a set of images taken on ground (42 images). These flights were done by an Anafi Parrot drone, two circular flights and a double grid flight (180 and 256 images, respectively). The model was orthorectified with twelve control points using an Emlid Reach RS+ (GPS-RTK). The result of this project is a high-resolution 3D digital model that allows the spatial analysis

of the structure. The scale of the model was later compared with measurements taken in the field giving an error of 1.56%, which means that the model is consistent with reality and proves to be an effective analysis tool, which is also low cost. This project is the first effort to create a digital catalog of these types of structures that make up Morelos' historical heritage and that allows measurements to be made with excellent precision.

8.9 SIMULADOR DE CAPTURA Y GENERACIÓN DE IMÁGENES HIPERESPECTRALES

EFRAÍN ALBERTO, PADILLA ZEPEDA ^{1, 2*}, HÉCTOR MANUEL, GÓMEZ GUTIERREZ ¹, DENI LIBRADO, TORRES ROMÁN ², DIEGO ARMANDO, CASTELLANOS BEARD ¹, JESÚS SIMEONE, AMBROCIO HERNÁNDEZ ¹, RODRIGO, RIVERA MORÁN ¹, AXEL RAFAEL, LÓPEZ OROZCO ¹, ÁNGEL ABRAHAM, INDA CÁZARES ¹, ÁNGEL QUIRINO, JIMÉNEZ SÁNCHEZ ¹

1. Universidad de Artes Digitales (UAD)

2. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav)

*Efrain.Padilla@cinvestav.mx

Aunque las imágenes hiperespectrales tienen ventajas, comparadas con otros productos para la observación de la tierra (p. ej., imágenes RGB o multiespectrales), en términos de la caracterización espectral de los materiales que la componen, enfrentan otros problemas, como el alto coste de adquisición y almacenamiento. Además, la baja disponibilidad de estos conjuntos de datos se debe a que sólo algunas agencias espaciales y el sector privado cuentan los recursos financieros o permisos para utilizarlas por razones de seguridad. Si son requeridas las etiquetas de una observación directa en la superficie de la tierra, las opciones se reducen a unos cuantos conjuntos de datos disponibles para investigación y desarrollo de aplicaciones. Este trabajo provee a la comunidad científica y de desarrolladores, conjuntos de imágenes hiperespectrales completamente etiquetadas en tres clases: tierra, agua y vegetación. Los productos de este simulador podrían ayudar al desarrollo de tareas de post-procesamiento, por ejemplo: clasificación, reducción de ruido y corrección atmosférica. El método que se propone es generar procedualmente una matriz de etiquetas de las clases que se encontrarán en cada coordenada de un mundo virtual, posteriormente renderizado con texturas de alta definición y capturado en el motor de videojuegos Unreal Engine. Mediante la matriz de etiquetas, es generada la firma hiperespectral con un modelo de red neuronal basado en un perceptrón multicapa implementado en Python, previamente entrenado con datos hiperespectrales reales, provenientes de la imagen “University of Houston” de 144 bandas espectrales, capturada mediante el sensor CASI en 2012. Además, ruido térmico y fotónico son añadidos al producto final, con la especificación de proporción y tasa señal a ruido (SNR) requeridos por el usuario. Los resultados de predicción de la red neuronal muestran las firmas espectrales características de las tres clases utilizadas, agregando variaciones en dependencia de la reflectancia del píxel en el simulador.

Abstract

Although hyperspectral images have advantages, compared to other earth observation products (e.g., RGB or multispectral images), in terms of the spectral characterization of the materials that compose them, they face other problems, such as the high cost of acquisition and storage. In addition, the low availability of this data is due to the fact that only some space agencies and the private sector, have the financial resources or license to use it, for security reasons. If labels from direct observation on the earth's surface are required, the options are reduced to a few data sets available for research and application development. This work provides to the scientific and developer community, fully labeled hyperspectral images in three classes: soil, water, and vegetation. The products of this simulator could help to the development of post-processing tasks, for example; classification, noise reduction, and atmospheric correction. The proposed method is to procedurally generate a matrix of labels of those three classes, each of the labels will describe a pixel of a virtual world, subsequently rendered with high-definition textures and captured in Unreal Engine. Using the label matrix, the hyperspectral signature is generated with a neural network model based on a multi-layer perceptron, implemented in Python, previously trained with real hyperspectral data from the "University of Houston" dataset of 144 spectral bands, captured using the CASI sensor in 2012. In addition, thermal and photonic noise are added to the final product, with the proportion and signal-to-noise ratio (SNR) defined by the user. The prediction results of the neural network show the characteristic spectral signatures of the three classes used, adding variations depending on the reflectance of the pixel in the simulator.

8.10 SITE RESPONSIVO EXPERTEC EDUCACIONAL: AS GEOTECNLOGIAS NA INOVAÇÃO E POSSIBILIDADES DE ENSINO E APRENDIZAGEM/ RESPONSIVE SITE EXPERTEC EDUCACIONAL: GEOTECNOLOGÍAS EN LA INNOVACIÓN Y POSIBILIDADES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE / RESPONSIVE SITE EXPERTEC EDUCACIONAL: GEOTECHNOLOGIES IN INNOVATION AND POSSIBILITIES OF TEACHING AND LEARNING

LEANDERSON BISPO PIRES¹, JOSELISA MARIA CHAVES^{2*} Y NILDON CARLOS SANTOS PITOMBO³

1. Universidad Estadual de Feira de Santana (PROFCIAMB / PPGM) y SEC-B

2. Universidad Estadual de Feira de Santana (PPGM / PROFCIAMB)

3. Universidad Estadual de Feira de Santana (PROFCIAMB) y SEC-BA

*joselisa@uefs.br

O Site Responsivo ExperTec Educacional, constitui Produto Técnico Educacional, gerado a partir da dissertação intitulada Experimentação e Tecnologias no Ensino Médio: Inserção do Educa Nordeste no Colégio Estadual de Seabra – Bahia. Tem como objetivo disponibilizar conteúdos pedagógicos para professores e estudantes de escolas, sejam elas públicas ou privadas, a partir do desenvolvimento de atividades contextualizadas, ligadas às temáticas recursos hídricos e geotecnologia, na luz do paradigma da experimentação, que envolvam as disciplinas de Biologia e Geografia. Os aspectos metodológicos configurou-se na construção e hospedagem do site responsivo ExperTec Educacional na plataforma Google Sites. Assim, o site apresenta diversas abas como: Geotecnologias que aborda sobre conceitos, softwares, referencias sobre leitura sobre as geotecnologias, tipos de satélites, sensoriamento remoto, dados de livros, dentre outros. A aba Mapas contém os mapas sobre a localização e rios do município de Seabra, Diante da modernidade, o site disponibiliza para os usuários a aba Podcasts, para que os usuários possam ouvir narrações sobre os recursos hídricos, geotecnologias, oficina pedagógica sobre QGIS, entre outros. Este site apresenta aspecto de material didático: Produto de apoio/suporte com fins didáticos na mediação de processos de ensino e aprendizagem em diferentes contextos educacionais. Como conclusão nota-se que o site criado tem um aporte de recursos didáticos que possibilita conhecer e pesquisar melhor as Geotecnologias com aplicação na Educação Básica do município de Seabra, na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil.

Abstract

The ExperTec Educational Responsive Website is a Technical Educational Product, generated from the dissertation entitled Experimentation and Technologies in High School: Insertion of Educa Nordeste in the State College of Seabra - Bahia. It aims to provide pedagogical content for teachers and students in schools, whether public or private, from the development of contextualized activities, linked to the themes of water

resources and geotechnology, in the light of the paradigm of experimentation, involving the disciplines of Biology and Geography. The methodological aspects were configured in the construction and hosting of the ExperTec Educacional responsive website on the Google Sites platform. Thus, the site presents several tabs such as: Geotechnologies, which deals with concepts, software, references on geotechnological reading, types of satellites, remote sensing, data from books, among others. The Maps tab contains maps about the location and rivers of the city of Seabra. In the face of modernity, the site makes available to users the Podcasts tab, so that users can listen to narrations about water resources, geotechnologies, pedagogical workshop on QGIS, among others. This site has the aspect of didactic material: a support product with didactic purposes in the mediation of teaching and learning processes in different educational contexts. In conclusion, it is noted that the site created has a contribution of didactic resources that allows a better knowledge and research on Geotechnologies applied to Basic Education in the municipality of Seabra, in the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil.

8.11 TELEDETECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE IMÁGENES SATELITALES: EXPERIENCIA PRE PROFESIONAL A PARTIR DE UNA ADSCRIPCIÓN EN DOCENCIA.

MAXIMILIANO GOYA OLIVARES ^{1*} Y LEONARDO DI FRANCO ².

1. Estudiante avanzado de TECSIG. Universidad Nacional de General Sarmiento.

2. Área de Tecnologías de la Información Geográfica y Análisis Espacial. Universidad Nacional de General Sarmiento. PRODITEL, Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján.

*maximodels2010@gmail.com

En la Universidad Nacional de General Sarmiento se dicta la Tecnicatura Universitaria en Sistemas de Información Geográfica. Esta carrera corta, con amplia salida laboral, posee en su plan de estudios 24 asignaturas. Una de ellas se denomina Teledetección y procesamiento de imágenes satelitales y consta de tres unidades teóricas y prácticas, con un fuerte contenido metodológico. La carga horaria semanal de esta asignatura es de 6 horas, distribuidas en dos encuentros. Como la modalidad de dictado fue mixta, se realizaron 30 % de encuentros virtuales. El 70% presencial, en tanto, se dictó en el Laboratorio de SIG de la Universidad, teniendo en cuenta las limitaciones producidas por la pandemia de Covid 19. Al menos una vez por año el Instituto del Conurbano, desde donde se dicta la carrera, realiza un llamado de inscripción para incluir estudiantes en carácter de adscriptos que quieran participar en el desarrollo de las asignaturas. Teniendo en cuenta ello, el siguiente trabajo presentó las experiencias realizadas en el marco de la Adscripción en Docencia durante el primer semestre de 2022 para la asignatura mencionada. Durante las clases prácticas se utilizó el software libre SNAP de la Agencia Espacial Europea, que cubrió los principales aspectos prácticos de la asignatura. A modo de conclusión y como final de la cursada, se elaboró un cuestionario acerca del desarrollo de la asignatura, el software utilizado y la experiencia de adscripción. La realización de este tipo de prácticas por parte de estudiantes avanzados complementa su formación técnica, brinda experiencias pre-profesionales, contribuye a su formación integral y los posiciona de cara a futuras salidas laborales.

Abstract

The University Technical Degree in Geographic Information Systems is taught at the National University of General Sarmiento. This short career, with a wide job opportunity, has 24 subjects in its study plan. One of them is called Remote sensing and satellite image processing and consists of three theoretical and practical units, with a strong methodological content. The weekly workload of this subject is 6 hours, distributed in two meetings. As the dictation modality was mixed, 30% of virtual meetings were held. The other 70% was taught at the GIS Laboratory of the University, taking into account the limitations caused by the Covid 19 pandemic. At least once a year, the Instituto del Conurbano, from where the degree is taught, Make an enrollment call to include students as affiliates who want to participate in the development of the subjects. Taking this into account, the following work presents the experiences carried out within the framework of the Teaching Assignment during the first semester of 2022 for the aforementioned subject. During the practical classes, the free software SNAP of the European Space Agency was used, which covered the main practical aspects of the subject. By way of conclusion and at the end of the course, a questionnaire in Google Form was prepared about the development of the subject, the software used and the experience of affiliation. Carrying out this type of internship by advanced students complements their

technical training, provides pre-professional experiences, contributes to their comprehensive training and positioning for future job opportunities.

8.12 USO DE IMÁGENES TERMOGRÁFICAS PROVENIENTES DE DRONES PARA EL ESTUDIO DE LAS ÁREAS VERDES EN DURANGO

JONATHAN GABRIEL ESCOBAR FLORES ^{1*} Y SARAHI SANDOVAL ESPINOZA².

1. Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Durango, Durango, México.
2. CONACYT—Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Durango, Durango

*jescobar@cibnor.mx

Se utilizó un dron ANAFI que contiene un sensor térmico FLIR para obtener valores de temperatura reflejada en áreas verdes (AV) de Durango localizados en fraccionamientos privados y de interés social. En cada AV se realizó un sobrevuelo a una altura de 50 metros a las 15:00 hrs, horario cuando hay una mayor radiación solar en el mes de mayo. El objetivo de estos vuelos fue analizar la temperatura reflejada por especie de árboles y de toda el area en global. Se encontró que las AV en fraccionamientos privados tienen una mayor composición de especies de arbolado e.g. Cedros, pinos, encinos, palmas, lo cual contribuyo a que estas AV tuvieran un rango de temperatura reflejada entre 22 y 25 grados. Mientras que las AV de interés social tienen una o dos especies de arbolado y una mayor presencia de arbustos y pastos, lo cual resulta en rangos de temperatura entre 35 y 40 grados. En conclusión, los fraccionamientos privados tienen AV que contribuyen a una disminución de la temperatura sin embargo el costo de manutención de estas áreas es alto por dos situaciones: 1.- requieren un riego constante de al menos 9 litros por árbol al día, 2.- los usuarios de AV en fraccionamiento privado tienen que pagar una cuota mensual de manutención e.g. para un fraccionamiento con 120 casas el costo mensual aproximado es de \$24 mil m.n. Por su parte, los fraccionamientos de interés social no tienen un mantenimiento continuo, no hay un costo para los usuarios y el riego de estas AV es principalmente por la precipitación pluvial.

Abstract

An ANAFI drone containing a FLIR thermal sensor was used to obtain reflected temperature values in green areas (AV) of Durango located in private and public colonies. In each VA, an overflight was made at a height of 50 meters at 3:00 p.m., the time when there is greater solar radiation in the month of May. The objective of these flights was to analyze the temperature reflected by tree species and of the entire area as a whole. It was found that AVs in private colonies have a higher composition of tree species e.g. Cedars, pines, oaks, palms, which contributed to these AV having a reflected temperature range between 22 and 25 degrees. While the AVs of public colonies have one or two tree species and a greater presence of bushes and grasses, which results in temperature ranges between 35 and 40 degrees. In conclusion, the private colonies have AV that contribute to a decrease in temperature, however the maintenance cost of these areas is high due to two situations: 1.- they require a constant irrigation of at least 9 liters per tree per day, 2. - AV users in private colonies have to pay a monthly maintenance fee e.g. with 120 houses, the approximate monthly cost is \$24,000 m.n.. On the other hand, the public colonies do not have continuous maintenance, there is no cost for the users and the irrigation of these AVs is mainly due to rainfall.

9 .RIESGOS NATURALES O ANTRÓPICOS

NATURAL OR ANTHROPIC HAZARDS



XX
Simposio Internacional
SELPER
MÉXICO 2022

9.1 ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE EL REGISTRO DE SOCAVONES Y ALGUNOS CRITERIOS QUE AFECTAN LAS SUBSIDENCIAS, ÁREA DE ESTUDIO: CIUDAD DE MÉXICO.

SERGIO A. GARCÍA CRUZADO ^{1*}, NELLY L. RAMÍREZ SERRATO ¹, GRACIELA HERRERA ZAMARRÓN ², FABIOLA DORACELY YÉPEZ RINCÓN³

1. Laboratorio de Percepción Remota, Departamento de Recursos Naturales, Instituto de Geofísica, UNAM

2. Departamento de Recursos Naturales, Instituto de Geofísica, UNAM

3. Universidad Autónoma De Nuevo León

*garciaacz93@gmail.com

La subsidencia es un fenómeno natural que actúa de manera paulatina, permitiendo el desarrollo urbano en zonas que en apariencia son estables. La Ciudad de México (CDMX) tiene una historia de desarrollo geológico-social que derivó en grandes problemas de subsidencia en su área urbana. Este trabajo analiza la relación entre las variables: densidad de pozos y población; distancia a arroyos, a fallas, a fracturas y a vialidades; elevación y pendiente del suelo; espesor de arcillas; tipo de roca y de suelo; velocidad de hundimiento y zonas geotécnicas, y localización de socavones. Para esto, se realizó un análisis exploratorio de los datos y una prueba de Chi cuadrada en conjunto al coeficiente V de Cramer, para identificar las variables que tuvieran una relación con la presencia de socavones, para utilizarlas como predictores en un modelo lineal. Los resultados en la prueba de Chi cuadrada muestran que las variables: Espesor de arcillas, distancia a fallas, fracturas, densidad de pozos, tipo de suelo y velocidad de subsidencia presentan una asociación con la presencia de los socavones. Y en conjunto con el coeficiente de Cramer se identificó que la mayor relación se presenta en la variable de tipo de suelo con 0.33 y la menor relación en el espesor de arcillas con 0.13. Por último, el uso de estas variables como predictores en un modelo lineal, pudo explicar el 24% de la presencia total de socavones. En conclusión, se puede suponer que: 1.- La relación entre los socavones y las variables utilizadas podrían describirse mejor con un modelo no lineal. 2.- El grado de asociación podría aumentar si se consideran otras características que puedan tener una mayor relación con la formación de socavones. 3.- Es importante identificar otras variables o características de la zona de estudio que impacten en la formación de socavones.

Abstract

Subsidence is a natural phenomenon that acts gradually, allowing urban development in areas that are apparently stable. Mexico City (CDMX) has a history of geological-social development that led to major subsidence problems in its urban area. This work analyzes the relationship between the variables: density of wells and population; distance to streams, faults, fractures, and roads; soil elevation and slope; clay thickness; rock and soil type; rate of subsidence and geotechnical zones, and location of sinkholes. For this, an exploratory analysis of the data and a Chi-square test in conjunction with Cramer's V coefficient were carried out, to identify the variables that had a relationship with the presence of sinkholes, and to use them as predictors in a linear model. The results in the Chi-square test show that the variables: the thickness of clays, distance to faults, fractures, the density of wells, type of soil, and speed of subsidence present an association with the presence of sinkholes. And with Cramer's coefficient, it was identified that the highest relationship is shown in the soil type variable with 0.33 and the lowest relationship in the thickness of clays with 0.13. Finally, the use of these variables as predictors in a linear model could explain 24% of the total

presence of sinkholes. In conclusion, it can be assumed that: 1.- The relationship between the sinkholes and the variables used could be better described with a non-linear model. 2.- The degree of association could increase if other characteristics that may have a greater relationship with the formation of sinkholes are considered. 3.- It is important to identify other variables or characteristics of the study area that have an impact on the formation of sinkholes.

9.2 ANÁLISIS MULTITEMPORAL DEL FENÓMENO DE DEFORESTACIÓN PRESENTADO SOBRE EL CORREDOR VIAL CALAMAR-MIRAFLORES EN EL DEPARTAMENTO DE GUAVIARE ESCENARIO POST-ACUERDO DE PAZ

MARIA A. BERMUDEZ AYALA ^{1*}, CRISTIAN SALAS PEREZ ²

1. Universidad Distrital Francisco José de Caldas

*mabermudeza@correo.udistrital.edu.co

En la presente investigación se plantea un análisis multitemporal del fenómeno de deforestación del corredor vial que comunica los municipios de Calamar y Miraflores del departamento de Guaviare, Colombia. El análisis se centró en el periodo 2015 – 2021 con el objetivo de determinar si el proceso de paz, llevado a cabo por el Gobierno Nacional y el grupo guerrillero de las FARC –EP, tuvo influencia en el cambio de las dinámicas de deforestación y las actividades promotoras de esta. Para determinar dicha relación se estudiaron los patrones espaciales y ritmos de deforestación, lo cual incide en algunas dinámicas actuales del territorio, tales como: infraestructura vial, cultivos ilícitos y cambios en los usos del suelo. Este estudio demuestra que algunos proyectos de infraestructura vial en el departamento del Guaviare, posibilitan un riesgo para la sostenibilidad de las reservas forestales, ya que son impulsores de la deforestación.

Abstract

This research proposes a multi-temporal analysis of the phenomenon of deforestation of the road corridor that communicates the municipalities of Calamar and Miraflores of the department of Guaviare, Colombia. The analysis focused on the period 2015 – 2021 with the aim of determining whether the peace process, carried out by the National Government and the FARC-EP guerrilla group, had an influence on the change in the dynamics of deforestation and the activities promoting it. To determine this relationship, spatial patterns and rates of deforestation were studied, which affects some of the current dynamics of the territory, such as: road infrastructure, illicit crops and changes in land use. This study shows that some road infrastructure projects in the department of Guaviare pose a risk to the sustainability of forest reserves, since they are drivers of deforestation

9.3 APLICACIÓN DE FOTOGRAMETRÍA DIGITAL PARA EL ESTUDIO DE FRACTURAS EN EDIFICACIONES DEBIDO A LA SUBSIDENCIA DEL TERRENO. CASO DE ESTUDIO: ANTIGUA BASÍLICA DE GUADALUPE Y ANTIGUO CONVENTO DE LAS CAPUCHINAS, CIUDAD DE MÉXICO.

FRANCISCO JAVIER RAMOS ORGANILLO, NELLY LUCERO RAMÍREZ SERRATO*, JOSÉ IVÁN MORALES ARREDONDO.

Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México

*nellyrmz@igeofisica.unam.mx

Riesgos naturales o antrópicos. La Ciudad de México ha sufrido durante muchos años de la subsidencia del terreno y tiene afectaciones visibles en edificaciones y suelos. En este estudio se procesan dos edificios históricos importantes, la antigua basílica de Guadalupe y el ex convento de las capuchinas, ambos ubicados en el complejo religioso del Tepeyac, de la delegación Gustavo A. Madero. El estudio de estas edificaciones es un reto debido a que durante todo el año reciben gran cantidad de visitantes y las mediciones que pudieran hacerse en el sitio podrían ser entorpecidas por las personas que visitan el complejo religioso. La técnica más común para el estudio de edificaciones es la inspección manual del edificio, cuya metodología se ha vuelto más eficiente con el vuelo de dron obteniendo los datos por métodos fotogramétricos. Esta técnica permite obtener modelos tridimensionales escalados métricamente de un sitio de interés por medio de una nube densa de puntos construida a partir de fotografías tomadas en el sitio, de la cual se pueden tomar datos de altura y profundidad del edificio. Sin embargo, las limitaciones legales, que se aplican a los drones, complican su uso, sobre todo en edificios de valor histórico. Este trabajo tiene como objetivo principal evaluar el alcance que tienen los modelos fotogramétricos terrestres de rango corto obtenidos mediante dispositivos móviles, como lo es una cámara digital portátil de gama media para implementarse como alternativa al uso del dron. Las fotografías utilizadas para este estudio fueron 60 fotos tomadas en abril de 2022. El modelo tridimensional obtenido sirvió para ubicar y medir fracturas que se ubican principalmente en el edificio de la antigua basílica de Guadalupe, estas fracturas dan la idea de que el frente de la iglesia se está asentando más con respecto a la parte trasera del inmueble.

Abstract

Mexico City has suffered for many years from land subsidence and has visible effects on buildings and soil. In this study, two important historical buildings are processed, the old basilica of Guadalupe and the former Capuchin convent, both located in the religious complex of Tepeyac, of the Gustavo A. Madero delegation. The study of these buildings is a challenge because it receives a large number of visitors throughout the year and detects that they could be made on the site could be hindered by the people who visit the religious complex. The most common technique for the study of buildings is the manual inspection of the building, whose methodology has become more efficient with the drone flight obtaining the data by photogrammetric methods. This technique allows to obtain metrically scaled three-dimensional models of a site of interest by means of a dense cloud of points built from photographs taken on the site, from which height and depth data of the building can be taken. However, legal limitations, which apply to drones, complicate their use, especially in buildings of historical value. The main objective of this work is to evaluate

the scope of short-range terrestrial photogrammetric models obtained through mobile devices, such as a mid-range portable digital camera to be implemented as an alternative to the use of the drone. The photographs used for this were 60 photos taken in April 2022. The three-dimensional model obtained study assigned to locate and measure fractures that are located mainly in the building of the old basilica of Guadalupe, these fractures give the idea that the front of the church is settling more with respect to the rear of the building.

9.4 APRENDIZAJE DE MÁQUINA APLICADO A LA DETECCIÓN Y ESTIMACIÓN DE CONCENTRACIÓN DE DERRAMES DE HIDROCARBUROS EN IMÁGENES SATELITALES

RUBICEL TRUJILLO-ACATITLA ^{1*}, JOSÉ TUXPAN-VARGAS ^{1,4}, CESARÉ OVANDO-VÁZQUEZ ^{2,3,4}.

1. División de Geociencias Aplicadas, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.

2. División de Biología Molecular, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.

3. Centro Nacional de Supercómputo (CNS), Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C.

4. Cátedras-CONACyT, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

*rubicel.trujillo@ipicyt.edu.mx

Riesgos naturales o antrópicos. El desarrollo de un método para detectar derrames de petróleo, y el monitoreo de su concentración en ambientes marinos, son esenciales en la respuesta a emergencias. Este trabajo se basó en el uso de datos de respuesta espectral de superficies, y en técnicas de aprendizaje de máquina (ML, siglas en inglés), con el objetivo de desarrollar una metodología capaz de detectar petróleo en imágenes Landsat. Además, se utilizaron datos de diferentes concentraciones de petróleo para obtener un modelo de estimación de la concentración. En la clasificación, K-Nearest-Neighbor (KNN) obtuvo las mejores aproximaciones en la detección de petróleo utilizando las bandas Azul (0,453-0,520 μm), NIR (0,790-0,891 μm), SWIR1 (1,557-1,717 μm) y SWIR2 (1,960-2,162 μm) para las imágenes del derrame del 2010 Deepwater Horizon (Accuracy 0,89 \pm 1SD y 0,88 \pm 1SD, para entrenamiento y validación). En el modelo de concentración, el error medio absoluto (MAE) fue de 1,41 y 3,34, para los datos de entrenamiento y validación, respectivamente. Al probar el modelo de estimación de la concentración en las imágenes en las que se detectó petróleo, la estimación de la concentración obtenida se situó entre el 40-60%. Esto demostró el uso potencial de las técnicas de ML y los datos de respuesta espectral para detectar y estimar la concentración de los derrames de petróleo.

Abstract

The method's development to detect oil-spills, and concentration monitoring of marine environments, are essential in emergency response. To develop a classification model, this work was based on the spectral response of surfaces using reflectance data, and machine learning (ML) techniques, with the objective of detecting oil in Landsat imagery. Additionally, different concentration oil data were used to obtain a concentration-estimation model. In the classification, K Nearest Neighbor (KNN) obtained the best approximations in oil detection using Blue (0.453–0.520 μm), NIR (0.790–0.891 μm), SWIR1 (1.557–1.717 μm), and SWIR2 (1.960–2.162 μm) bands for 2010 spill images (Accuracy 0,89 \pm 1SD y 0,88 \pm 1SD, training and validation data). In the concentration model, the mean absolute error (MAE) was 1.41 and 3.34, for training and validation data. When testing the concentration-estimation model in images where oil was detected, the concentration-estimation obtained was between 40-60%. This demonstrates the potential use of ML techniques and spectral response data to detect and estimate the concentration of oil-spills.

9.5 AVALIAÇÃO DO MÉTODO DE EXTRAÇÃO BASEADO EM MORFOLOGIA MATEMÁTICA NA DETECÇÃO DO FENÔMENO DE QUEIMADA NO PARQUE NACIONAL DAS EMAS

ERIVALDO A. DA SILVA*, FERNANDO P; BAIXO, ROGÉRIO G. NEGRI, WALLACE C. O. CASACA

Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP

*silva.erivaldo@gmail.com

O objetivo principal do trabalho foi avaliar o algoritmo de extração de feições, baseado em Morfologia Matemática, desenvolvido pelos autores, na detecção do fenômeno de queimada que ocorreu no Parque Nacional das Emas. Os objetivos específicos foram a comparação do algoritmo de extração de feições, baseado na Morfologia Matemática, em comparação com os métodos de Detecção de Bordas, e a quantificação da área do Parque Nacional das Emas que foi afetado pela queimada. Como metodologia para desenvolvimento do trabalho, realizou-se o Índice de Queimada Normalizada (NBR), utilizando imagens Landsat 8, anterior e posterior ao fenômeno de queimada, de modo que o produto fosse uma imagem com a região de queimada realçada. Após isso, a imagem realçada foi segmentada para que fosse mantido apenas os pixels representativos da região de queimada. Posteriormente, o algoritmo de Morfologia Matemática, e os algoritmos de Detecção de Bordas foram aplicados sobre a imagem segmentada e os cálculos estatísticos, para averiguar o desempenho de cada método, foram efetuados. Pôde-se observar que a Morfologia Matemática teve um desempenho melhor que os Detectores de Borda, quando avaliados pelas métricas *correctness* e *quality*, onde *completeness* e *correctness* resultaram em valores superiores a 80% e a métrica *quality* resultou em valores superiores a 70%. Pôde-se observar que enquanto os Detectores de Borda extraíram o contorno das feições a partir da diferença de brilho na imagem, a Morfologia Matemática efetuou um processo mais robusto, uma vez que extraiu as feições de interesse utilizando um Elemento Estruturante, o qual não apenas identificou a diferença de brilho da imagem, mas também verificou a estrutura das feições pixel a pixel, comparando os pixels processados aos pixels vizinhos. Concluí-se, portanto, que a Morfologia Matemática apresenta melhores resultados, pois a mesma utiliza o operador morfológico de abertura por área, que elimina regiões abaixo de uma quantidade especificada de pixels, enquanto os métodos de Detecção de Borda não dispõem de tal recurso, sendo necessário recorrer a processamento intermediário, como a aplicação de máscaras escuras e pré-processamento, de forma que seja possível eliminar regiões indesejadas.

Abstract

The main objective of this paper was to evaluate the Mathematical Morphology-based extraction algorithm developed by the authors, in the detection of the burning phenomenon that occurred in the Rhea National Park. The Specific objectives were the comparison of the Mathematical Morphology-based extraction algorithm against the Edge Detection methods and the quantification of the value of the Rhea National Park area was affected by the fire. NBR spectral index was performed, using Landsat 8 images prior and after the burning phenomenon, to highlight the burned region. After that, the highlighted image was segmented in order to keep only the burned area. Finally, Mathematical Morphology and Edge Detection were applied on the segmented image and statistics were perform on both results. Mathematical Morphology performed better than the Edge Detectors in terms of correctness and quality, with

completeness and correctness values above 80% and quality values above 70%. While Edge Detectors extracted the edge of features from the difference in brightness of the image, Mathematical Morphology performed a more robust procedure, once it extracted the features based on the chosen Structuring Element, which did not only identify the difference in brightness, but also checked the features structure pixel by pixel, comparing the processed pixel to the neighboring pixels. Mathematical Morphology presents better results, as it uses the morphological operator of aperture by area, which eliminates regions below a certain number of pixels, while the Edge Detection methods does not have such a resource, needing to resort to intermediate processing such as the application of black masks and pre-processing, so that it is possible to suppress undesired regions.

9.6 CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA COSTERA DEL PUERTO DE ILO Y SU IMPLICACIÓN EN PELIGRO SÍSMICO Y POR TSUNAMI.

PAUL QUISPE ^{1*}, YESSICA B. DEBO ²

1. Universidad Nacional de Ingeniería

2. Instituto Especializado de Investigación de Ecosistemas y Recursos Naturales

*pquispes@uni.pe

Una falla activa se caracteriza por haber tenido actividad reciente y posee potencial para desplazarse en el futuro, generando daños de manera directa o indirecta a las poblaciones que se encuentran alrededor. En la ciudad costera de Ilo, al sur del Perú, se extiende la falla Chololo, la cual atraviesa a la ciudad y se han registrado algunos sismos asociados. El objetivo del trabajo consistió en realizar un análisis multipeligro por sismo y tsunami a nivel del puerto de Ilo. Para ello se realizó una recopilación de información batimétrica, topográfica, geológica, catastral y de áreas inundables por tsunami relacionadas a la zona de estudio. Los resultados obtenidos muestran una posible continuidad de estructuras terrestres reconocidas en continente y lineamientos en suelo marino adyacente a la costa. Un sismo de 8.5 Mw provocaría un tsunami de hasta 10 metros de altura en costa y una inundación que llegaría en promedio hasta a 250 metros tierra adentro; afectando hospitales, oficinas gubernamentales (municipalidades, puestos policiales, bomberos) y otros lugares críticos. Se concluye que la bahía de Ilo es propensa a peligro sísmico y tsunamigénico asociado y que algunas de las zonas catalogadas como refugio ante inundación por tsunami se encuentran cercanas a la falla activa, con lo cual dejan de ser seguras a un criterio multipeligro.

Abstract

An active fault is characterized by having had recent activity and has the potential to move in the future, directly or indirectly causing damage to the surrounding populations. The Chololo fault extends the coastal city of Ilo, in southern Peru, which crosses the city and some associated earthquakes have been recorded. The objective of the work was to carry out a multi-hazard analysis due to earthquake and tsunami at the port of Ilo. For this, we collected information of bathymetric, topographic, geological, cadastral information and tsunami flooding areas related to the study area was carried out. The results obtained show a possible continuity of land structures recognized on the continent and morphologies on the sea floor adjacent to the coast. An earthquake of 8.5 Mw would cause a tsunami of up to 10 meters high on the coast and a flood that would reach an average of up to 250 meters inland; affecting hospitals, government offices and other critical places. We conclude that Ilo Bay is prone to associated seismic and tsunamigenic hazards and that some of the areas classified as shelters from tsunami flooding are close to the active fault, which would no longer be safe under a multi-hazard criterion.

9.7 DETECCIÓN DE CENIZA VOLCÁNICA CON IMÁGENES DE SATÉLITE GOES-16 EN EL VOLCÁN POPOCATÉPETL

VÍCTOR M. JIMÉNEZ E ^{1*}, GABRIELA GÓMEZ R ¹, ANA L. MARTÍN DEL POZZO ²,
DIANA M. VÁZQUEZ E ³ JORGE PRADO M ¹

1. Instituto de Geografía-UNAM

2. Instituto de Geofísica-UNAM

3. Centro Nacional de Prevención de Desastres

*vescudero@geografia.unam.mx

Las emisiones volcánicas pueden generar nubes o plumas de ceniza complejas que pueden afectar la salud de personas y animales, y constituyen un peligro para la aviación, por lo que el objetivo es: Desarrollar un algoritmo básico de detección de ceniza volcánica, a partir de imágenes del sensor ABI del satélite GOES-16 en el volcán Popocatepetl, proporcionadas por el Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra (LANOT). Los datos utilizados son aquellos de la región CONUS (Continental United States) con un nivel de procesamiento L2. Las bandas útiles para este desarrollo son: 4(1.37 μm), 7(3.9 μm), 11(8.4 μm), 13(10.3 μm), 14(11.2 μm) y la banda 15(12.3 μm). Con este intervalo espectral se realizó la detección de ceniza volcánica a través de diferentes operaciones algebraicas y la aplicación de umbrales. El producto final es una imagen cada 5 minutos con diferentes categorías que son: ceniza, probabilidad de ceniza, baja probabilidad de ceniza y probabilidad de ceniza en nubes. Para conocer el nivel de precisión, fue aplicada una matriz de concordancia entre el algoritmo con GOES-16 (2km) y la comparación por interpretación visual con imágenes VIIRS (750m), las cuales también fueron proporcionadas por el LANOT. El resultado de la precisión global fue del 87.16% con un error de omisión del 17.46% y un error de comisión del 23.43%.

Abstract

Detection of volcanic ash with GOES-16 satellite imagery at Popocatepetl Volcano

Volcanic emissions can generate clouds or complex ash plumes that can affect health of humans and animals, and constitute a hazard to aviation, so the objective is: To develop a basic algorithm for volcanic ash detection in the Popocatepetl volcano zone, based on images from the ABI sensor of GOES-16 satellite, provided by the National Laboratory for Earth Observation (LANOT). The data used are those of the CONUS (Continental United States) region with L2 processing level. The useful bands for this development are: 4(1.37 μm), 7(3.9 μm), 11(8.4 μm), 13(10.3 μm), 14(11.2 μm) and band 15(12.3 μm). With this spectral range, the detection of volcanic ash was performed through different algebraic operations and the application of several thresholds. The final product is an image every 5 minutes with different categories: ash, probability of ash, low probability of ash and probability of ash in clouds. To assess the level of accuracy, a concordance matrix was applied between the algorithm with GOES-16 (2km) and the comparison by visual interpretation with VIIRS images (750m), which were also provided by LANOT. The overall accuracy result was 87.16% with an omission error of 17.46% and a commission error of 23.43%.

9.8 DETECCIÓN DE DEFORMACIÓN EN EL VOLCÁN SOCOMPA A PARTIR DE INTERFEROMETRÍA DIFERENCIAL (DINSAR)

EUGENIA M. WRIGHT*, MARÍA LAURA PARDO DURÓ, FEDERICO CARBALLO, SOLEDAD HEREDIA

Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)

*eugenia.wright@segemar.gov.ar

El sector de sensores remotos de la Dirección de Geomática del SEGEMAR (Servicio Geológico Minero Argentino) realiza el seguimiento de los 39 volcanes considerados activos de la República Argentina. Mediante el procesamiento de imágenes de radar de tipo SAR (Radar de Apertura Sintética) analiza cada volcán con la técnica DInSAR (Interferometría Diferencial SAR) para identificar deformación. En julio de 2021, se observó un patrón anómalo en el volcán Socompa. Con el fin de descartar un posible factor atmosférico que podría influir en el resultado, se aplicó la misma técnica con distintos pares interferométricos, identificándose un patrón similar. En consecuencia, se realizó un análisis de mayor detalle mediante la generación de 2 series de tiempo de imágenes SAR Sentinel 1 a partir de la técnica DInSAR SBAS (Small BAseline Subset) con el objeto de detectar deformación superficial y analizar sus características espacio-temporales.

El volcán Socompa (-24,396°S -68,245°O) es un volcán activo de edad cuaternaria ubicado en la Provincia de Salta, en el límite entre Argentina y Chile. La presencia de fumarolas próximas a su cráter y otras manifestaciones termales como manantiales que afloran a orilla de lagunas salinas, aguas termales en las bases del edificio volcánico y la presencia de suelos tibios sugieren la existencia de un gradiente térmico anómalo en la región. Las firmes evidencias de la actividad hidrotermal debajo del edificio volcánico probablemente están asociadas a la cámara magmática que todavía se mantiene activa en su interior (Seggiaro y Apaza 2018, Conde Serra 2017).

En este trabajo se muestran los resultados obtenidos para ambas series de tiempo de imágenes SAR, para el período enero 2018 - mayo 2022 tanto para órbita ascendente como descendente. Como resultado del análisis se observa un proceso inflacionario desde agosto de 2020 en el volcán con una tasa promedio de crecimiento de ~2 cm/año.

Abstract

The remote sensing sector of the Geomatics Directorate of SEGEMAR (Argentine Geological Mining Service) monitors the 39 volcanoes considered active in the Argentine Republic. It analyzes each volcano through the processing of SAR (Synthetic Aperture Radar) images applying DInSAR (Differential SAR Interferometry) technique to identify deformation.

In July 2021, an anomalous pattern was observed at the Socompa volcano. In order to rule out a possible atmospheric factor that could influence the result, the same technique was applied with different interferometric pairs, identifying a similar pattern. Consequently, a more detailed analysis was carried out by generating 2 time series of SAR Sentinel 1 images with DInSAR SBAS (Small BAseline Subset) technique in order to detect surface deformation and analyze its space-time characteristics.

The Socompa volcano (-24,396°S -68,245°W) is an active volcano of Quaternary age located in the Province of Salta, on the border between Argentina and Chile. The presence of fumaroles near its crater and other

thermal manifestations such as springs that outcrop on the shore of saline lagoons, hot springs at the base of the volcanic edifice and the presence of warm soils suggest the existence of an anomalous thermal gradient in the region. The strong evidence of hydrothermal activity under the volcanic edifice is probably associated with the magmatic chamber that is still active inside it (Seggiaro and Apaza 2018, Conde Serra 2017).

This work shows the results obtained for both time series of SAR images, for the period January 2018 - May 2022 for ascending and descending orbits. As a result of the analysis, an inflationary process is observed in the volcano since August 2020, with an average growth rate of ~2 cm/year.

9.9 ESTUDIO DE NUEVAS ZONAS CON SUBSIDENCIA DEL TERRENO EN LA REGIÓN NOROCCIDENTAL DE QUERÉTARO CON TÉCNICAS DE BAJO COSTO: INSAR Y FOTOGRAMETRÍA

ROSARIO VÁZQUEZ ^{1*}, RAQUEL PÉREZ ¹, NÉSTOR LÓPEZ ²

1. Escuela Nacional de Estudios Superiores, UNAM, Unidad Juriquilla

2. Dirección General de Atención a la Comunidad, UNAM, Ciudad de México

*rvazmor@unam.mx

En la Ciudad de Querétaro, como en muchas ciudades del centro del país, se han manifestado desde los 70's, subsidencia y agrietamiento del terreno. Esto debido a las condiciones geológicas subyacentes que promueven este tipo de fenómenos (presencia de grandes espesores de sedimentos compresibles en el subsuelo y la existencia de fallas geológicas o irregularidades en el basamento); además del intenso bombeo de agua subterránea, necesaria para satisfacer las necesidades residenciales, agrícolas e industriales, lo cual ha acelerado el proceso de deformación. En Querétaro, desde los 80's se han llevado a cabo investigaciones para entender y caracterizar el fenómeno y la tasa de subsidencia, utilizando métodos tradicionales de nivelación del terreno, métodos geofísicos, información estratigráfica de los pozos de extracción de agua y técnicas de percepción remota, principalmente en la zona centro y sur del municipio. No obstante, durante los últimos 5 años, el crecimiento urbano de Querétaro se ha extendido hacia la zona N-NW del municipio, en donde ya se observa también el hundimiento del terreno, causando en algunos sitios desniveles de hasta 1.2 m, así como la apertura de socavones y agrietamientos en los desarrollos residenciales y en la carpeta asfáltica. Por esta razón, se decidió estudiar el origen de estos nuevos hundimientos, así como la tasa de subsidencia actual en esta área (~40 km²), a partir del análisis temporal de imágenes de Radar de Apertura Sintética por Interferometría, desde el año 2014 hasta la fecha; así como por medio de la obtención de modelos digitales de elevación de alta resolución con fotogrametría, en sitios puntuales donde se ha observado a nivel superficial mayores deformaciones del terreno; además de recopilar información de 18 sitios (desnivel, orientación y longitud de los agrietamientos), a fin de poder definir las causas de los hundimientos.

Abstract

In Querétaro city, as in many urbanized cities in central Mexico, land subsidence and surficial fracturing has been taking place since the 70's. This is mainly due to the underlying geological conditions that promote this type of phenomenon (presence of large thicknesses of compressible sediments laterally variable, the existence of geological faults or irregularities in the basement, among others). In addition, to meet the residential, farming, and industrial water-needs, has increased the pumping of groundwater and this has accelerated the process of land subsidence. In Querétaro, since the 1980s, several investigations have been carried out, to understand the phenomenon, characterize the land subsidence and estimate the annual rates of deformation. Those works have used traditional land leveling methods, geophysical methods, stratigraphic information from water-extraction wells, and remote sensing techniques, mainly in the downtown area and towards the south of the municipality. However, during the last 5 years, the urban growth of Querétaro has extended to the N-NW zone of the municipality, where land subsidence has already been observed, causing in some places a sinking of up to 1.2 m, as well as the opening of sinkholes and cracks in residential developments and in the asphalt layer. This is the reason why we decided to study the origin of these new sinking, as well as the current rate of subsidence within the study area (~40 km²),

based on the time-analysis of Interferometry of Synthetic Aperture Radar images technique, with available images since 2014 up to date; as well as by obtaining high-resolution digital terrain models with aerial photogrammetry at specific sites, where greater ground deformations have been observed superficially. In addition, we also collect information from 18 sites (level of sinking, azimuthal orientation and length of the superficial cracks), in order to be able to define the causes of the subsidence.

9.10 EVALUACIÓN DE CAMBIOS EN LA LÍNEA DE COSTA DEL NORESTE DE QUINTANA ROO (2010-2020)

BIANCA PALOMA HERNANDEZ CABRERA * Y GUILLERMO MARTÍNEZ FLORES

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas

*bhernandezc2101@alumno.ipn.mx

La dinámica de la línea de costa está sujeta a cambios por diversos factores naturales y antrópicos. El monitoreo de la línea de costa es importante en la gestión costera, la investigación del cambio del nivel del mar, la protección del medio ambiente y el desarrollo de las costas sostenibles. En décadas recientes, la tecnología de teledetección por satélites se ha convertido en una valiosa herramienta rentable para el monitoreo de cambios en la costa. El área de estudio se ubica en el corredor turístico Cancún-Tulum, dentro de la región turística más importante en el mar Caribe, zona que además es afectada desde finales de 2014 por grandes acumulaciones de sargazo. Se plantea la hipótesis de que el manejo de los arribazones de sargazo es una causa más de erosión en las playas. El objetivo de esta investigación es evaluar los cambios en la línea de costa del noreste de Quintana Roo en el periodo 2010-2020. Se han descargado 60 imágenes de los satélites Landsat 7 y 8, las cuales están siendo procesadas en ArcGIS/DSAS para evaluar las tasas de cambio. Adicionalmente, se están implementando los algoritmos K-Means y Canny para realizar la detección automática de la línea de costa, con la finalidad de aplicarlos a imágenes Landsat, así como a otras con mayor resolución espacial (WorldView, Pleiades). Se presentan avances en la aplicación de estos procedimientos, así como en la caracterización del área de estudio.

Abstract

The dynamic in the coastline is subject to changes due to various natural and anthropic factors. Coastline monitoring is important in coastal management, sea-level change research, environmental protection, and sustainable coastal development. In recent decades, satellite remote sensing technology has become a valuable, cost-effective tool for monitoring coastal changes. The study area is in the Cancun-Tulum tourist corridor, within the most important tourist region in the Caribbean Sea, an area that also has been affected since the end of 2014 by large accumulations of sargassum. The hypothesis raises that the management of sargassum is one more cause of erosion on the beaches. The aim of this research is to evaluate the changes in the coastline of northeast Quintana Roo in the period 2010-to 2020. Sixty images have been downloaded from Landsat 7 and 8 satellites and are being processed in ArcGIS/DSAS to assess rates of change. Additionally, K-Means and Canny algorithms are being implemented to automatically detect the coastline and apply them to Landsat images, as well as others with a higher spatial resolution (Worldview, Pleiades). Advances in the application of these method are presented, as well as in the characterization of the study area.

9.11 EVALUACIÓN DE IMÁGENES RADAR SENTINEL-1 COMO HERRAMIENTA PARA ANALIZAR CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DE CAMPOS VOLCÁNICOS MONOGENÉTICOS ACTIVOS. ÁREA DE ESTUDIO: APAN-TECOCOMULCO, HIDALGO.

JESÚS OCTAVIO RUIZ SÁNCHEZ ^{1*} JESÚS EDUARDO MÉNDEZ SERRANO ¹,
MARIANA PATRICIA JÁCOME PAZ ², NELLY LUCERO RAMÍREZ SERRATO ²
NÉSTOR LÓPEZ VALDÉS ³

1.Centro Universitario del Sur, Universidad de Guadalajara

2.Instituto de Geofísica, UNAM

3.Dirección General de Atención a la Comunidad, UNAM

*joctavio.ruizs9@gmail.com

Esta investigación tiene como objetivo principal crear un modelo digital de elevación (MDE) a partir de imágenes de radar usando metodología InSAR para identificar estructuras volcánicas y analizar sus características morfométricas. La metodología consistió en: corrección de imágenes, interferograma, TOPS Deburst, filtrado de fase, desentrelado de la fase interferométrica, transformación de fase a elevación y corrección de terreno. Durante el proceso se identificaron las áreas susceptibles a distorsiones y ruido en los MDE sobre zonas con presencia de cuerpos de agua o con suelo destinado a uso agrícola. Así mismo se compararon datos de temporadas climáticas diferentes para evaluar sus efectos sobre los MDE resultantes. En este trabajo se muestra en detalle la metodología implementada y la comparación de los MDE obtenidos, así como avances en su aplicación para la morfometría y peligrosidad volcánica en el campo volcánico Apan. Es importante resaltar que en la zona de estudio se cuenta con menos del 1% de cobertura en Modelos de Elevación de alta resolución, por lo que las imágenes de radar son una alternativa al alcance, de bajo costo y con metodología simplificada para diversas aplicaciones en las geociencias.

Abstract

The main objective of this research is to create a digital elevation model (DEM) from radar images using InSAR methodology to identify volcanic structures and analyze their morphometric characteristics. The methodology consisted of: image co-registration, interferogram, TOPS Deburst, phase filtering, interferometric phase unwrapping, phase-to-elevation transformation, and terrain correction. During the process, the areas susceptible to distortions and noise were identified in the DEMs over areas with the presence of bodies of water or with land destined for agricultural use. Likewise, data from different climatic seasons were compared to evaluate their effects on the resulting DEMs. This work shows in detail the methodology implemented and the comparison of the DEMs obtained, as well as advances in its application for morphometry and volcanic hazard in the Apan volcanic field. It is important to highlight that in the study area there is less than 1% coverage in high-resolution Elevation Models, so radar images are an alternative to range, low cost and with a simplified methodology for various applications in the geosciences.

9.12 EVALUACIÓN DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL POST-INCENDIO (2021) EN TRES ZONAS DE FORESTALES DEL ESTADO DE GUANAJUATO, MÉXICO.

MARIANA A. CARRILLO ^{1*}, MICHELLE F. GUTIÉRREZ ¹ Y RICHARD L. RODRÍGUEZ ².

1.Universidad de Guanajuato

2. Ruhr-Universität de Bochum, Alemania

*m.ayalacarrillo@ugto.mx

Riesgos naturales o antrópicos. Se sabe que los incendios forestales son uno de los factores de perturbación ecológica y de transformación del paisaje más extendidos en los ecosistemas forestales de México y del mundo. El objetivo de este trabajo fue la estimación de la temperatura superficial de tres áreas quemadas de alta severidad del año 2021, ubicadas en diferentes municipios del estado de Guanajuato. Fueron empleadas imágenes satelitales Landsat para analizar la temperatura superficial previa al incendio y posterior a éste. Después de un periodo de un mes de haber ocurrido los incendios, se encontró un aumento en promedio de 6.3°C en la temperatura superficial entre ambos periodos (pre y post) para cada uno de los polígonos de área quemada (Dolores Hidalgo, San José Iturbide, y Sierra de Guanajuato). Ante estos resultados, se busca contribuir en generar información relevante de las condiciones generadas del sitio después de un incendio encaminadas hacia su restauración, así como documentar los efectos post-incendio.

Abstract

It is known that forest fires are one of the most widespread factors of ecological disturbance and landscape transformation in forest ecosystems in Mexico and the world. The objective of this work was to estimate the surface temperature of three high severity burned areas in the year 2021, located in different municipalities of the state of Guanajuato. Landsat satellite images were used to analyze the pre-fire and post-fire surface temperature. After a period of one month following the fires, an average increase of 6.3°C in surface temperature was found between both periods (pre and post) for each of the burned area polygons (Dolores Hidalgo, San José Iturbide, and Sierra de Guanajuato). In view of these results, the aim is to contribute to generate relevant information on the conditions generated at the site after a fire and to document the post-fire effects.

9.13 EVALUACIÓN DEL RIESGO EN COMPLEJO DE VIVIENDAS DEL SECTOR CIENTÍFICO.

ROSELI GARCÍA MESA ^{1*}, ALEJANDRO LOPEZ LLANUSA ²

1. Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología;

2. Universidad Tecnológica de La Habana

*roseli.garcia@nauta.cu

El periodo especial marcó un hito en las construcciones cubanas, muchas de ellas detuvieron bruscamente su ejecución, lo cual generó riesgos del tipo social, político y económico. La investigación de sus efectos, 30 años después, complementa el reinicio del proceso inversionista, que busca la materialización de los objetivos trazados en los inicios de dicho proyecto.

Abstract

The special period marked a milestone in Cuban constructions, many of them abruptly stopped their execution, which followed social, political and economic risks. The investigation of its effects, 30 years later, complements the resumption of the investment process, which seeks the materialization of the objectives outlined at the beginning of the housing project for the scientific community.

9.14 GENERACIÓN DE PARÁMETROS MORFOMÉTRICOS Y SU APLICACIÓN PARA EVALUAR CONDICIONES DE VULNERABILIDAD EN EL ÁREA DE LA CUENCA DEL RÍO TARTAGAL, SALTA, ARGENTINA.

LEONARDO DI FRANCO ¹, ALFREDO CUELLO ^{1,2}, AILÍN ORTONE ^{1,2}, MIRIAM ANTES ^{1,2} Y VALERIA WAGNER ^{1*}

1.Universidad Nacional de Luján

2. Centro de Censores Remotos, Fuerza Aérea Argentina

*mariavaleriawagner@gmail.com

Los procesos de degradación de las tierras configuran uno de los problemas ambientales que causan mayor preocupación a nivel mundial. En Argentina, son diversas las actividades que contribuyen a este fenómeno colocando en situación de riesgo a ambientes naturales. En los últimos años, la sobreexplotación de los recursos forestales mostró un acelerado incremento, principalmente en los montes nativos, donde se implementan acciones tendientes a modificar el uso de la tierra y aumentar su productividad. Esto conlleva diferentes situaciones problemáticas de transformación y aprovechamiento irracional de los recursos naturales. El presente trabajo se enmarca en el Proyecto de Anuncio de Oportunidad del Satélite Argentino de Observación con Microondas (AO-SAOCOM) de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE). El área de estudio corresponde a la cuenca del río Tartagal, Salta, Argentina y áreas aledañas, la misma está afectada por diversas amenazas ambientales (erosión, deforestación, incendios forestales, crecidas en la cuenca, desbordes y procesos de remoción en masa). El objetivo del estudio fue complementar información relativa a estudios de caracterización de la cuenca y a la evaluación de su problemática ambiental a través de la generación de insumos temáticos. A partir de Modelos Digitales de Elevación (DEMs) obtenidos mediante técnicas de Interferometría de Radar de Apertura Sintética (InSAR) fue posible derivar información asociada a la geomorfología. Estos parámetros morfométricos correspondieron al sombreado analítico, la pendiente, el aspecto, la zona de captación, etc. También fue posible delimitar subcuencas y la red hídrica asociada. La integración de estos parámetros en un Sistema de Información Geográfica contribuye a la elaboración de indicadores ambientales que permiten evaluar la situación de vulnerabilidad ambiental de la cuenca bajo estudio.

Abstract

Land degradation processes are one of the environmental problems that cause great concern worldwide. In Argentina, there are various activities that contribute to this phenomenon and compromise many natural environments. In recent years, the overexploitation of forest resources increased mainly in native forests, where actions are implemented to modify the use of the land and increase its productivity. This entails different problematics in terms of transformation and irrational use of natural resources. This work is part of the Opportunity Announcement Project of the Argentine Microwave Observation Satellite (AO-SAOCOM) of the National Commission for Space Activities (CONAE). The study area corresponds to the Tartagal river basin, Salta, Argentina and its surroundings. It is affected by various environmental threats (erosion, deforestation, forest fires, floods, overflows and mass removal processes). This study provides thematic inputs that complements information related to basin characterization and the evaluation of its environmental problems. We obtained geomorphological information from Digital Elevation Models (DEMs) generated by Interferometry Synthetic Aperture Radar (InSAR) techniques. These morphometric

parameters are analytical shading, slope, aspect, catchment area, etc. It was also possible to delimit sub-basins and the associated water network. The integration of these parameters in a Geographic Information System contributes to elaborate environmental indicators in order to evaluate the situation of environmental vulnerability of the basin under study.

9.15 GEOTECNOLOGÍAS EN EL MANEJO DEL FUEGO: EL CASO DE LA BRIGADA RURAL DE LOS CHUINES DE LA CUENCA DE LA SOLEDAD, GUANAJUATO, GTO., MÉXICO

MICHELLE FARFÁN*, YANN GODBERT Y ALAN J. ARIAS

Universidad de Guanajuato, Campus Guanajuato

[*michelle.farfan@ugto.mx](mailto:michelle.farfan@ugto.mx)

Riesgos naturales o antrópicos. Las brigadas rurales de manejo de fuego son un componente importante de la estrategia de la CONAFOR para generar capacidades locales enfocadas en realizar acciones de prevención y combate de incendios forestales. En el año 2021, Guanajuato fue el municipio con mayor superficie quemada del estado, en este contexto se conformó la primera brigada rural de manejo de fuego y sus actividades han podido ser documentadas mediante el uso de geotecnologías como son: GPS, drone, imágenes satelitales SENTINEL 2, la app Huehuateotl y un Sistema de Información Geográfica. Como resultados se tienen mapeados 4 km de brechas cortafuego, las áreas quemadas atendidas con un total de 460 ha de bosques de encino y matorral xerófilo afectadas. También se generó un vuelo de drone para poder identificar las partes de un incendio forestal en la localidad de la Palma y se generaron las líneas de trabajo de combate de los incendios atendidos con el uso de un GPS. El uso de dichas geotecnologías permiten que las acciones de la brigada sean más precisas y puedan alimentar una base de datos para una mejor gestión del riesgo.

Abstract

Rural fire management brigades are an important component of CONAFOR's strategy to generate local capacities focused on carrying out actions to prevent and combat forest fires. In 2021, Guanajuato was the municipality with the largest burned area in the state, in this context the first rural fire management brigade was formed and its activities have been documented through the use of geotechnologies such as: GPS, drone, SENTINEL 2 satellite images, the Huehuateotl app and a Geographic Information System. As a result, 4 km of firebreaks have been mapped, the burned areas attended with a total of 460 ha of oak forests and xerophytic scrub affected. A drone flight was also generated to identify the parts of a forest fire in the town of La Palma, and lines of work were generated to combat the fires with the use of a GPS. The use of these geotechnologies allows the brigade's actions to be more precise and to feed a database for better risk management.

9.16 INFLUENCIA DE LOS INCENDIOS DE 2020 EN LA CALIDAD DE AGUA Y LA VEGETACIÓN EN EL PANTANAL BRASILEÑO USANDO PRODUCTOS AUTOMÁTICOS DE SENTINEL-2

GRETA JANKAUSKAITE¹ Y JESÚS DELEGIDO*²

Laboratori de Processament d'Imatges, Universitat de Valencia.

Parque Científico de Paterna. C/Catedrático Escardino 46980, Paterna (Valencia) España

*jesus.delegido@uv.es

En 2020, el Pantanal, el humedal tropical más grande del mundo, sufrió la temporada de incendios más catastrófica de las últimas décadas. En el presente estudio, usando imágenes de Sentinel-2 que abarcan un período de junio a noviembre de 2020, se han utilizado los índices NBR (Normalized Burn Ratio) y dNBR (difference NBR) para estimar la severidad de los incendios en el Parque Nacional Pantanal Matogrossense, Brasil. Adicionalmente, se han evaluado los cambios inducidos por el fuego en la vegetación utilizando los productos automáticos proporcionados por Sentinel-2 al procesar las imágenes de nivel 2A (con corrección atmosférica) en SNAP (Sentinel Application Platform). Estos productos incluyen las variables biofísicas de la vegetación: Índice de área foliar, contenido en agua y clorofila de las hojas, fracción de cobertura vegetal y fAPAR (fraction of Absorbed Photosynthetically Active Radiation). Además, al hacer la corrección atmosférica para aguas en SNAP, se ofrecen productos automáticos de calidad del agua como sólidos en suspensión, clorofila y transparencia. Se ha analizado la evolución temporal de todas estas variables antes, durante y después de los incendios, y para el análisis de recuperación de la zona, se han usado imágenes de cinco meses después del incendio. Según nuestros resultados, aproximadamente el 73% del Parque Nacional se vio afectado. Se ha estimado que el 59% del área quemada fue de alta severidad, el 27,1% de moderada y el 13,9% de baja severidad. Todas las variables biofísicas indicaron un deterioro de la vegetación y la calidad de agua en los lagos de la zona de estudio poco tiempo después de los incendios. Sin embargo, se ha observado una recuperación rápida en abril 2021, volviendo prácticamente a los niveles anteriores a los incendios tanto en la vegetación como en la calidad del agua, lo cual sugiere una gran resiliencia del Pantanal.

Abstract

In 2020, the Pantanal, the world's largest tropical wetland, suffered the most catastrophic fire season in decades. In the present study, based on Sentinel-2 images covering a period from June to November 2020, we used the NBR (Normalized Burn Ratio) and dNBR (difference NBR) indices to estimate fire severity in the Pantanal Matogrossense National Park, Brazil. In addition, we evaluated fire-induced changes in vegetation using automatic products provided by Sentinel-2 when processing level 2A (atmospherically corrected) images in SNAP (Sentinel Application Platform). These products include biophysical variables of vegetation leaf area index, canopy water and chlorophyll content, fraction of vegetation cover, and fAPAR (fraction of absorbed photosynthetically active radiation). Moreover, automatic water quality products including suspended solids, chlorophyll and transparency, produced by the atmospheric correction in SNAP, were used. The temporal evolution of all the variables was analysed using images from before, during, and after the fires. For the recovery analysis of the area, images from five months post-fire were used. According to our results, approximately 73% of the National Park was affected. An estimated 59% of the burned area was of high severity, 27.1% moderate, and 13.9% low severity. All the biophysical variables indicated a

deterioration of the vegetation and water quality in the lakes of the study area shortly after the fires. However, a rapid recovery was observed in April 2021 when both vegetation and water quality returned to almost pre-fire levels, suggesting a high resilience of the Pantanal.

9.17 LA DETECCIÓN DE DEFORMACIÓN A PARTIR DE INTERFEROMETRÍA DIFERENCIAL

LAURA PARDO DURÓ*, FEDERICO CARBALLO, SOLEDAD HEREDIA Y EUGENIA WRIGHT

Servicio Geológico Minero Argentino – SEGEMAR

*maria.pardo@segemar.gov.ar

El volcán Domuyo forma parte de una cadena de volcanes jóvenes de edad plio-pleistocena, que incluye al monte La Cruzada, y a los volcanes Tromen y Carrere, dispuestos en dirección NO-SE a lo largo de la Cordillera del Viento, provincia del Neuquén, Argentina. El vulcanismo ha sido muy intenso en el extremo NO del volcán Domuyo, disminuyendo en intensidad hacia el SE. Las principales manifestaciones geotérmicas del área se encuentran en los sectores O y SO del volcán. Se caracterizan como surgentes de agua caliente, fumarolas y gas fumarólico que fluyen a través de las brechas tobáceas y coladas de lavas que cubren a las unidades mesozoicas y/o rocas del basamento. Entre las principales se encuentran La Bramadora, Aguas Calientes y Los Tachos.

Desde septiembre de 2018 se observa un gran patrón de deformación sobre el volcán. Por esta razón, desde la Dirección de Geomática de SEGEMAR se realiza el monitoreo del mismo en forma periódica. El objetivo de este trabajo es mostrar los resultados del análisis y monitoreo mediante series de tiempo generadas con imágenes SAR, para detectar deformación superficial y analizar sus características espacio-temporales.

Se generó una serie de tiempo con 59 imágenes Sentinel-1 de órbita descendente entre enero de 2018 y febrero de 2022, utilizando los softwares ISCE y MintPy. Se empleó la técnica DInSAR SBAS (Small BAseline Subset), a la cual se le aplicó una corrección troposférica mediante el uso del modelo global atmosférico ERA5.

La serie de tiempo muestra un patrón de deformación sobre el volcán con valores máximos de velocidad media de deformación de ~7 cm/año para el período de tiempo analizado. Además, del análisis del proceso de deformación, se observan 3 estadios: inflación, estabilidad y deflación. Actualmente, el proceso predominante en el volcán es el de deflación.

Abstract

The Domuyo volcano is part of a chain of young volcanoes of Plio-Pleistocene age in the Cordillera del Viento, Neuquén province, Argentina. Volcanism has been very intense in the extreme NW of the Domuyo volcano, decreasing in intensity towards the SE. The main geothermal manifestations in the area are observed in the W and SW sectors of the volcano. They consist of hot water springs, fumaroles and fumarolic gas that flow through the tuffaceous breccias and lava flows that cover the Mesozoic units and/or basement rocks. The main ones are La Bramadora, Aguas Calientes and Los Tachos.

Since September 2018, a large deformation pattern has been identified on the volcano. For this reason, the Directorate of Geomatics of SEGEMAR periodically monitors it. The objective of this work is to show the results of the analysis and monitoring through time series generated with SAR images, to detect surface deformation and analyze its spatio-temporal characteristics.

A time series was generated with 59 descending orbit Sentinel-1 images between January 2018 and February 2022, using ISCE and MintPy softwares. The DInSAR SBAS (Small BAseline Subset) technique was employed, to which a tropospheric correction was applied using the ERA5 atmospheric global model.

The time series shows a deformation pattern over the volcano with maximum mean deformation velocity values of ~7 cm/year for the analyzed time period. In addition, from the analysis of the deformation process, 3 stages are observed: inflation, stability and deflation. Currently, the predominant process in the volcano is deflation.

9.18 MAPEAMENTO DA SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS DE MASSA NO VALE DO JIQUIRIÇÁ-BA BRASIL

ERICKA M. DA SILVA*, WASHINGTON J. S. DA FRANCA ROCHA Y DEORGIA TAYANE M. DE SOUZA.

Universidade Estadual de Feira de Santana

*erigeo2017@gmail.com

Os movimentos de massa ocasionam prejuízos ambientais, socioeconômicos e, por vezes, são responsáveis pela morte e soterramento de pessoas em várias partes do mundo, especialmente durante períodos chuvosos, como no Vale do Jiquiriçá, na Bahia/Brasil. Em vista disso, o trabalho teve por objetivo o mapeamento das áreas suscetíveis a movimentos de massa em municípios do Vale do Jiquiriçá-BA: Amargosa, Jiquiriçá, Laje, Mutuípe, Ubaíra e Santa Inês. O método aplicado envolveu ponderações dos atributos condicionadores de tal fenômeno, como a Geologia (fratura, litologia), Geomorfologia (morfologia do relevo, declividade, hipsometria e orientação da vertente), Pedologia (classe de solo e atributo textural), Climatologia (intensidade pluviométrica) e classificação do uso da terra, onde as influências dessas variáveis e os pesos das unidades foram desenvolvidos e analisados por meio do Processo Hierárquico Analítico - AHP e feitos álgebras de mapas em ambiente SIG. Os resultados indicaram 51% da área de estudo com alta a muito alta suscetibilidade a movimentos de massa, abrangendo áreas edificadas, associados principalmente à declividade, pedologia, uso e cobertura da terra. E entre os municípios, Mutuípe apresenta 73% de sua área com alta a muito alta suscetibilidade. Os resultados obtidos podem auxiliar órgãos públicos e privados a elaborar medidas de prevenção a desastres naturais e subsidiar o planejamento territorial.

Abstract

Mass movements cause environmental and socioeconomic damage and are sometimes responsible for the death and burial of people in various parts of the world, especially during the rainy season, such as in the Jiquiriçá Valley, in Bahia/Brazil. In view of this, the work aimed to map areas susceptible to mass movements in municipalities in the Jiquiriçá Valley-Ba: Amargosa, Jiquiriçá, Laje, Mutuípe, Ubaíra, and Santa Inês. The method applied involved pondering the conditioning attributes of the mass movement, such as Geology (fracture, lithology), Geomorphology (relief morphology, slope, hypsometry, and slope orientation), Pedology (soil class and textural attribute), Climatology (intensity rainfall) and land use classification, where the influences of these variables and the weights of the units were developed and analyzed through the Analytical Hierarchical Process - AHP and map algebras were performed in a GIS environment. The results indicated 51% of the study area with high to very high susceptibility to mass movements, covering built-up areas, mainly associated with slope, pedology, land use and cover. And among the municipalities, Mutuípe has 73% of its area with high to very high susceptibility. The results obtained can help public and private bodies to develop measures to prevent natural disasters and support territorial planning.

9.19 MICROCUENCAS EXPERIMENTALES EN LA CUENCA DEL ARROYO PATI CUÁ

PALAVECINO JOSE*; GUERRERO JUAN; LOPEZ JORGE; VALDEZ PABLO; BARRIOS HECTOR

1. Universidad Nacional de Misiones

*palavecino.jose.anibal@gmail.com

El objetivo del presente trabajo consiste en presentar los productos cartográficos obtenidos de los estudios realizados en la cuenca del arroyo Pati Cua, localizado en el municipio de Eldorado, Misiones, Argentina. Teniendo en cuenta que la erosión hídrica en esta provincia es uno de los puntos determinantes en la pérdida de suelos en la región, los trabajos condujeron a la confección de un banco de datos georreferenciados que permitieron elaborar el mapa de riesgo de erosión. Para su confección fue necesario elaborar cartografía hipsométrica, de pendientes, de suelos, cobertura vegetal; y determinar el grado de protección hidrológica a través de índices y expresiones cualitativas. Como material cartográfico base se utilizó la cartografía de línea de la compañía CARTA e imágenes satelitales del LANDSAT TM7, a efectos de conformar un banco de datos georreferenciados. La información fue ingresada a un sistema de información geográfica, donde se digitalizaron los datos y se elaboraron diversos tipos de layers e histogramas. En forma paralela, se realizaron estudios sobre la morfometría de la red de drenaje de la cuenca, el estado hidrológico forestal, calidad de aguas y características socio económicas de la región. Una primera subdivisión de acuerdo al uso y cobertura permitió definir las actividades de las vertiente norte y sur. La presión antrópica sobre la vertiente sur denotaba en demasía el mal manejo de los residuos, situación que obligó a emprender proyectos de educación ambiental en el espacio geográfico de esta vertiente. Como resultado final, se determinaron 3 microcuencas experimentales. La primera, correspondiente a un área lindante al Río Paraná en su mayor extensión; una segunda en la alta cuenca con actividades de recreación; y una tercera correspondiente al área urbana y actividades de extensión.

Abstract

The objective of this paper is to present the cartographic products obtained from the studies carried out at the Pati Cua stream' basin, located at the municipality of Eldorado, Misiones, Argentina. Having into account that water erosion in this province is one of the most determining points in the loss of soil in the region, the work led to the creation of a georeferenced data bank that allowed the elaboration of the erosion risk map. For its preparation, it was necessary to elaborate hypsometric cartography, slopes, soils, vegetation cover; and determine the degree of hydrological protection through indices and qualitative expressions. As a base cartographic material, line cartography from the CARTA company and satellite images from LANDSAT TM7 were used; in order to create a georeferenced data bank. The information was entered into a geographic information system, where the data was digitized; and different types of layers and histograms were created. In parallel, studies were carried out about the morphometry of the drainage network of the basin, the forest hydrological state, water quality and socio-economic characteristics of the region. A first subdivision according to use and coverage, allowed the definition of the activities of the north and south slopes. The anthropic pressure on the southern slope highly denoted the poor management of urban waste, a situation that led to the undertaking of environmental education projects in the geographical space of this slope. As a final result, 3 experimental micro-basins were determined. The first one, corresponding to an area bordering the Paraná River in its greatest extension; a second one in the upper basin with recreational activities; and a third one corresponding to the urban area and extension activities.

9.20 MODELACIÓN DEL PELIGRO POR INUNDACIONES COSTERAS TOTALES EN TEMPORADA CICLÓNICA

LIBER GALBÁN RODRÍGUEZ*, LÁZARO RODRÍGUEZ TAMAYO, FERNANDO DURÁN RODRÍGUEZ, ALEXIS SANTIAGO PEREZ FIGUEREDO

Universidad de Oriente, Cuba.

*liberg@uo.edu.cu

Los huracanes, ciclones tropicales o tifones, traen consigo intensas lluvias y vientos fuertes que muchas veces provocan inundaciones, tanto tierra adentro por las intensas lluvias acompañantes (inundaciones fluviales), como por la acción de los vientos, la sobreelevación del mar y las olas en las costas (inundación por surgencia marina). En la actualidad los estudios que se realizan para la modelación espacial de la combinación de estas inundaciones en las costas contienen insuficiencias, debido a la ausencia de una formulación que las integre adecuadamente.

En esta ocasión se explica un procedimiento que, a través del uso de Sistemas de Información Geográfica, logra resolver esta deficiencia empleando en su formulación un factor de densidad del agua que encuentra una explicación al efecto de apantallamiento y sobre elevación del nivel de las aguas al chocar las corrientes de ambas inundaciones en la zona costera. Su aplicación experimental en el sector costero Sevilla, del municipio Guamá, provincia Santiago de Cuba, dio como resultado la confirmación de áreas anteriormente estimadas y otras nuevas que no habían sido consideradas, corroborando las observaciones visuales e instrumentales reales en el área tras el paso de los huracanes.

Abstract

Hurricanes, tropical cyclones or typhoons, bring with them intense rains and strong winds that often cause flooding, both inland due to the accompanying intense rains (river floods), as well as due to the action of the winds, the rising of the sea and the waves in the coasts (flooding due to marine upwelling). Currently, the studies carried out for the spatial modeling of the combination of these floods on the coasts contain shortcomings, due to the absence of a formulation that integrates them adequately.

On this occasion, a procedure is explained that, through the use of Geographic Information Systems, manages to solve this deficiency by using in its formulation a water density factor that finds an explanation for the effect of shielding and raising of the water level at the same time when collide the currents of both floods in the coastal zone. Its experimental application in the coastal sector of Sevilla, from Guamá municipality, Santiago de Cuba province, resulted in the confirmation of previously estimated areas and new ones that had not been considered, checking the real visual and instrumental observations in the area after the passage of the Hurricanes.

9.21 NUEVO ALGORITMO PARA LA DETECCIÓN DE AGUA A PARTIR DE DATOS LANDSAT8 Y SU APLICACIÓN AL ESTUDIO DE INUNDACIONES EN LA LAGUNA LA PICASA, PROVINCIA DE SANTA FE, ARGENTINA.

DIEGO AZCURRA*, FEDERICO CARBALLO, MELISA S. HEREDIA

Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)

*diego.azcurra@segemar.gov.ar

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos mediante la aplicación de un nuevo algoritmo para la detección de cuerpos de agua a partir de datos LandSat 8 y su posterior, medición y análisis.

El área seleccionada para este trabajo abarca a la laguna La Picasa que se encuentra en el sur de la provincia de Santa Fe y norte de la provincia de Buenos Aires, Argentina.

El mencionado algoritmo se obtiene a partir de relaciones lógicas entre valores obtenidos como resultado de cocientes entre las bandas 2, 4,5 y 6 de LandSat 8, que al aplicar umbrales se obtiene como resultado una imagen con valores de 0 (no agua) y 1 (agua). Por otra parte, se calcularon los índices de agua normalizado (NDWI) y el modificado (MNDWI) a partir de los datos de las mismas imágenes.

La comparación con los índices NDWI y MNDWI del nuevo algoritmo muestran diferencias, principalmente, en cuanto a la presencia de sombras y en aguas con mayor porcentaje de sedimentos y vegetación a nivel subpixel, especialmente en el NDWI que utiliza las bandas del visible e infrarrojo cercano del espectro electromagnético. El nuevo algoritmo permite en forma automática la detección de agua, eliminando la presencia de sombras, en mayor porcentaje que los índices, lo cual permite su uso en un gran volumen de datos para estudios de grandes áreas y/o estudios de monitoreo entre otros, con mejores resultados.

Abstract

This paper presents the results obtained by applying a new algorithm for the detection of water bodies from LandSat 8 data.

The area chosen covers the La Picasa lake located in the southern part of the province of Santa Fe and the northern part of the province of Buenos Aires, Argentina.

The algorithm is obtained from logical relationships between values obtained as a result of ratios between LandSat 8 bands 2, 4, 5 and 6, which when thresholds are applied result in an image with values of 0 (no water) and 1 (water). On the other hand, normalised (NDWI) and modified (MNDWI) water indices were calculated from the data of the same images.

Comparison with the NDWI and MNDWI indices of the new algorithm shows differences mainly in the presence of shadows and in waters with a higher percentage of sediment and vegetation at the sub-pixel level, especially in the NDWI which uses the visible and near-infrared bands of the electromagnetic spectrum. The new algorithm allows automatic detection of water, eliminating the presence of shadows, in a higher percentage than the indices, which allows its use in a large volume of data for studies of large areas and/or monitoring studies among others, with better results.

9.22 OPERACIÓN DEL SEGURO GANADERO DE BOVINOS EN ZONAS DE ALTA NUBOSIDAD A PARTIR DEL SISTEMA ACTIVE-EYE-MX PARA EL MONITOREO DE INUNDACIONES EN PASTIZALES DE AGOSTADERO

GABRIEL ORIGEL-GUTIÉRREZ*, YANDY RODRÍGUEZ-CUETO, GONZALO VALDEZ-MADERO, OSCAR SÁNCHEZ-MARTÍNEZ

Geoinformatica ABC Map

*gabriel.origel@gmail.com

La ganadería de bovinos representa una actividad económica importante, por lo que su alimentación a través de pastos y gramíneas en pastizales de agostadero requiere asegurarse. El estado de Tabasco en México es el séptimo en producción de bovinos, cuenta con un inventario de 1.7 millones de cabezas (el 5% nacional), el 55% de las cuales se concentra en pequeñas unidades de producción de 6 a 50 cabezas cada una. Por otra parte, las características físico-geográficas de Tabasco lo hacen susceptible a fenómenos naturales, entre ellos inundaciones, que representan una amenaza recurrente que provoca la muerte de cabezas por ahogamiento y dificulta el acceso al forraje, lo que conlleva la pérdida de peso y afecta la nutrición del ganado, provocando también la baja en la producción de leche. Tabasco ha llegado a registrar hasta 4760 y 7150 muertes de bovinos por ahogamiento en 2008 y 2020, respectivamente. Por lo anterior, es de suma importancia el acceso a un seguro que cubra las afectaciones de la inundación para el sector ganadero. Como antecedente, algunas compañías cuentan con seguros ganaderos basados en índices de vegetación a partir de imágenes satelitales derivadas de sensores pasivos que monitorean el vigor del forraje. Sin embargo, Tabasco presenta durante la mayor parte del año una densa cobertura nubosa que impide el monitoreo con estos sensores. El objetivo de este estudio es difundir la implementación de una plataforma automatizada propietaria, que realiza el monitoreo continuo de inundaciones con imágenes satelitales de Radar de Apertura Sintética (SAR), sensores activos que pueden operar en condiciones atmosféricas adversas, incluso durante la noche. La nueva plataforma denominada Active-Eye-Mex © utiliza imágenes Sentinel 1 (en banda C) y la constelación SAOCOM 1 A/B (banda L), para su calibración se utilizaron imágenes Sentinel 1 A/B y PALSAR correspondientes a eventos históricos, así como con imágenes capturadas durante el estiaje para años secos, promedio y húmedos. Entre los resultados y principales características de esta plataforma destacan: 1) actualización previa del mapa de pastizales a partir de productos derivados de imágenes Sentinel 2 a 10 m de resolución, 2) operación automatizada, 3) rapidez del procesamiento, 4) enfoque en el mercado del seguro ganadero, 5) independencia de condiciones atmosféricas, 6) independencia de información sobre umbrales de inundación, 7) reporte de estadísticas sobre profundidad de la inundación a partir del pastizal inundado y un DEM LIDAR con 1 metro de resolución espacial, 8) definición de reglas de indemnización, 9) producción del mapa de áreas siniestradas, y 10) estimación de cabezas directamente afectadas a partir de un modelo de población de bovinos. Debido a que los resultados son consistentes con los obtenidos por diversos especialistas, pero generados en menor tiempo sin introducir sesgos, se concluye continuar con su uso y ampliarlo a otras zonas ganaderas con alta nubosidad para lo cual también se pueden integrar imágenes de otros sensores de SAR.

Abstract

Cattle farming represents an important economic activity, so its feeding through pastures and grasses in pasture grasslands needs to be ensured. The state of Tabasco in Mexico is the seventh largest cattle producer, with an inventory of 1.7 million head (5% nationally), 55% of which are concentrated in small production units of 6 to 50 head each. Tabasco's physical-geographical characteristics make it susceptible to natural phenomena, including floods, which represent a recurrent threat that causes the death of cattle by drowning and makes access to fodder difficult, leading to weight loss and affecting cattle nutrition, also causing a drop in milk production. Tabasco has recorded up to 4760 and 7150 cattle deaths by drowning in 2008 and 2020, respectively. Therefore, it is extremely important to have access to insurance to cover the effects of flooding on the livestock sector. As a background, some companies have livestock insurance based on vegetation indexes from satellite images derived from passive sensors that monitor the vigor of forage. However, Tabasco has a dense cloud cover during most of the year that prevents monitoring with these sensors. The objective of this study is to disseminate the implementation of a proprietary automated platform that performs continuous flood monitoring with Synthetic Aperture Radar (SAR) satellite images, active sensors that can operate in adverse weather conditions, even at night. The new platform called Active-Eye-Mex © uses Sentinel 1 images (C-band) and the SAOCOM 1 A/B constellation (L-band). For its calibration, Sentinel 1 A/B and PALSAR images corresponding to historical events were used, as well as images captured during the dry season for dry, average and wet years. The results and main features of this platform include: 1) prior updating of the grassland map from products derived from Sentinel 2 images at 10 m resolution, 2) automated operation, 3) speed of processing, 4) focus on the livestock insurance market, 5) independence of atmospheric conditions, 6) independence of information on flood thresholds, 7) reporting of flood depth statistics from the flooded pasture using a LIDAR DEM with 1 meter spatial resolution, 8) definition of indemnity rules, 9) production of the loss area map, and 10) estimation of head of cattle directly affected from a cattle population model. Since the results are consistent with those obtained by various specialists, but generated in less time without introducing biases, it is concluded to continue with its use and extend it to other livestock areas with high cloud cover, for which images from other SAR sensors can also be integrated.

9.23 PÉRDIDAS EN LA COBERTURA DEL CULTIVO DE MAÍZ POR EFECTO DE HELADAS EN DDR TOLUCA

MARICARMEN J. MIRANDA ^{1*}, XANAT A. NÉMIGA ² Y JESÚS S. RUIZ ³

1. Universidad Autónoma del Estado de México

2. Laboratorio de Geomática, Sitio Experimental Metepec-INIFAP. Toluca, Estado de México

*mjassomiranda@gmail.com

La producción de maíz en el Estado de México es de gran importancia, ya que forma parte de la dieta diaria de la población. Sin embargo; se ve afectada por varios elementos del clima como las heladas. En el Distrito de Desarrollo Rural de Toluca (DDRT) por su ubicación y altitud, es un área de influencia donde se registran de forma continua periodos frecuentes de heladas, que inhiben el crecimiento, desarrollo y madurez fisiológica del maíz.

Para analizar su dinámica espacial, se tomó como estudio de caso el ciclo agrícola Primavera-Verano (P-V) de 2014, con el objetivo de cuantificar la pérdida de cobertura de maíz de temporal provocada por efecto de las heladas en el DDRT y explicar las variables que se relacionan con la presencia del siniestro.

Para llegar al propósito se realizó un monitoreo del NDVI y de las temperaturas mínimas, para identificar las heladas máximas que provocaron la pérdida de maíz, esto en base a Sistemas de Información Geográfica y percepción remota. Para el segundo propósito se aplicaron técnicas estadísticas de regresión lineal múltiple (RLM), y las variables que se tomaron en cuenta fueron: la frecuencia de días fríos, la altitud, la temperatura mínima, la pendiente y la precipitación en el año.

De los resultados más relevantes se puede concluir que la superficie de maíz que se pierde es de 3,511.61 hectáreas aproximadamente y los municipios con mayor superficie siniestrada son Almoloya de Juárez y Zinacantepec, áreas donde se tiene que tener mayor cuidado y prevención al efecto de las heladas en los cultivos de maíz.

Además, como resultado de la RLM, se observa que las variables con mayor valor de asociación con la presencia de heladas son: la altitud a más de 1800 msnm y la frecuencia de más de 60 días fríos al año.

Abstract

The production of corn in the State of Mexico is of great importance, since it is part of the daily diet of the population. Nevertheless; It is affected by various climate elements such as frost. In the Rural Development District of Toluca (DDRT) due to its location and altitude, it is an area of influence where frequent periods of frost are continuously recorded, which inhibit the growth, development and physiological maturity of corn.

To analyze its spatial dynamics, the Spring-Summer (S-S) 2014 agricultural cycle was taken as a case study, with the aim of quantifying the loss of rainfed maize cover caused by the effect of frosts in the DDRT and explaining the variables that are related to the occurrence of the accident.

To reach the purpose, a monitoring of the NDVI and the minimum temperatures was carried out, to identify the maximum frosts that caused the loss of corn, based on Geographic Information Systems and remote sensing. For the second purpose, statistical techniques of multiple linear regression (MLR) were applied, and the variables that were taken into account were: the frequency of cold days, altitude, minimum temperature, slope and precipitation in the year.

From the most relevant results, it can be concluded that the area of corn that is lost is approximately 3,511.61 hectares and the municipalities with the largest damaged area are Almoloya de Juárez and Zinacantepec, areas where greater care and prevention must be taken to the effect of frost. in corn crops.

In addition, as a result of the RLM, it is observed that the variables with the highest value of association with the presence of frost are: the altitude at more than 1800 meters above sea level and the frequency of more than 60 cold days per year.

9.24 SEGUIMIENTO SATELITAL DE ANOMALÍAS TÉRMICAS EN VOLCANES ACTIVOS

SILVIA CASTRO GODOY *, SOLEDAD HEREDIA, LAURA PARDO DURÓ, EUGENIA WRIGHT, FEDERICO CARBALLO

Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR)

*silviacastrogodoy@gmail.com

El Servicio Geológico Minero Argentino (SEGEMAR) realiza la observación sistemática de la temperatura superficial de volcanes considerados activos para la República Argentina, ubicados en la cordillera argentino-chilena, utilizando datos satelitales de distintos sensores. El objetivo de este trabajo es presentar los resultados del seguimiento satelital con el sensor ASTER y el análisis del comportamiento térmico, durante el período 2000-2021, de aquellos volcanes que poseen lagunas con fumarolas en sus cráteres como el Tupungatito, Peteroa y Copahue.

La metodología para el cálculo de temperatura superficial consistió en el procesamiento de imágenes nocturnas, de 90m de resolución espacial, obtenidas del banco de datos del Servicio Geológico de Japón (MADAS), aplicando programas desarrollados en lenguaje R e IDL. Se utilizaron las cinco bandas del infrarrojo térmico distribuidas en el rango de 8 a 12 μm , se aplicó la conversión a radiancia, se realizó la corrección atmosférica y luego se obtuvieron los valores de temperatura de superficie con el método de emisividad normalizada NEM (Guillespie, 1985). Para finalizar, se extrajeron los valores máximos de temperatura en grados celsius de las lagunas cratéricas con fumarolas. El seguimiento de anomalías térmicas de volcanes emplazados en áreas de difícil acceso, como la Cordillera de los Andes, con datos ASTER permitió el registro histórico de temperaturas de los mismos para un período de 20 años. Esta caracterización permitió analizar el comportamiento térmico de cada volcán, observar sus variaciones, establecer rangos de temperatura de comportamiento estacional, confrontar los valores satelitales y los datos de campo, publicados en algunos episodios eruptivos como en el caso del volcán Peteroa y Copahue, y de este modo analizar y evaluar en qué casos la herramienta permite detectar cambios debidos a la dinámica interna propia de cada volcán y establecer sus limitaciones.

Abstract

The Geological Survey of Argentina (SEGEMAR) carries out the systematic observation of surface temperature of volcanoes considered active for the Argentine Republic, located in the argentine-chilean mountain range, using satellite data from different sensors.

The objective of this work is to present the results of satellite monitoring with ASTER sensor and the analysis of thermal behavior, during the period 2000-2021, of those volcanoes that have crater lakes with fumaroles such as Tupungatito, Peteroa and Copahue.

The methodology for calculating surface temperature consisted of processing night time images, of 90m spatial resolution, obtained from the Geological Survey of Japan (MADAS) database, applying programs developed in R and IDL languages. The five thermal infrared bands distributed in the range of 8 to 12 μm were used, the conversion to radiance was applied, atmospheric correction was performed and then the surface temperature values were obtained with the Normalized Emissivity Method (Guillespie, 1985). Finally, the maximum temperature values from the crater lakes with fumaroles, were extracted.

The monitoring of thermal anomalies of volcanoes located in difficult access areas, such as the Andes mountain range, with ASTER data, made it possible to record their historical temperatures for a period of

20 years. This characterization made possible to analyze the thermal behavior of each volcano, observe its variations, establish seasonal temperature ranges, compare satellite values with field data published in some eruptive episodes, such as Peteroa and Copahue volcanoes, and thus analyze and evaluate in which cases the tool allows to detect changes due to internal dynamics of each volcano and establish its limitations.

9.25 SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN Y MONITOREO DE NUBES DE DESARROLLO VERTICAL BASADO EN TÉCNICAS DE MACHINE LEARNING

RODRIGO DÁVILA*, JOSÉ TUXPAN, J. NOEL CARBAJAL

Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.

*rodrigo.davila@ipicyt.edu.mx

En esta investigación se abordó la implementación de un framework de previsión basado en técnicas de clasificación de Machine Learning para la identificación y monitoreo de potenciales eventos convectivos asociados a precipitaciones extremas. En esta primera etapa, se aplicó esta metodología en dos zonas de estudio, la Ciudad de México (CDMX) y Los Mochis, Sinaloa seleccionadas por su alto grado de vulnerabilidad ante inundaciones. No obstante, los atributos principales de este framework propuesto son su escalabilidad a todo el continuo nacional y el uso de productos Open Access.

Para la implementación del framework, se generó un set de eventos de referencia con imágenes del Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) en las cuales se identificaron nubes de desarrollo vertical que sirvieron para generar las Target Labels. Posteriormente, se generó un set de 12 predictores basados en propiedades ópticas de nube usando datos del Advanced Baseline Imager (ABI) del satélite GOES-16. Los modelos de Machine Learning usados fueron, Logistic Regression (LR), Decision Trees (DT), Random Forest (RF), Support-vector machines (SVM) y Multi-layer Perceptron Classifier (MLP). Finalmente, se aplicó un filtro de posprocesamiento basado en incidencia de rayos (Lightning Filter) con datos del Geostationary Lightning Mapper (GLM) del satélite GOES-16.

Para evaluar el desempeño de los modelos, se seleccionó la Probabilidad de Detección (POD) y la Proporción de Falsas Alarmas (FAR). Los resultados POD estimados para Los Mochis fueron de 0.84 y 0.94 con RL y RF respectivamente, mientras que los datos de FAR oscilaron entre 0.2-0.3, lo cual indica un alto rendimiento en la modelación de esta zona. Por otro lado, en CDMX se estimaron valores aceptables de POD de 0.8 con LR, mientras que FAR mostró resultados sumamente elevados de hasta 0.5. Por su parte, el Lightning Filter mostró un gran potencial para aumentar los valores de POD en el posprocesamiento.

9.26 SUBSIDENCIA DEL TERRENO EN LA PLANICIE COSTERA DE TABASCO MEDIANTE INTERFEROMETRÍA DE RADAR

GUILLERMO MARTÍNEZ FLORES ¹, OLGA SARYCHIKINA ² Y ZENIA PÉREZ FALLS ^{1*}

1. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas

2. CICESE

*zperezfl600@alumno.ipn.mx

La subsidencia del terreno (ST) es el hundimiento gradual de la superficie y dependiendo de su extensión y magnitud puede llegar a causar daños económicos y sociales. La planicie costera de Tabasco (PCT) ha sido escenario de inundaciones, altas tasas de erosión costera (3.5 m/año), así como de la extracción de hidrocarburos desde la década de 1960, con más de 1,000 pozos que han sido explotados desde entonces. Nos planteamos que la tasa de subsidencia en la PCT tiene una tendencia creciente que favorece el aumento de las áreas vulnerables a inundaciones y a la erosión costera, así como una correlación espacial con las zonas de mayor extracción de hidrocarburos. Para estimar la tasa de subsidencia se utilizó la técnica DInSAR con imágenes Sentinel-1 (2018-2019). Se generaron 613 interferogramas (órbitas ascendentes y descendentes) con una línea de base temporal máxima de 18 días, utilizando el procedimiento de apilamiento de interferogramas. Se utilizó el software GAMMA para el procesamiento de las imágenes SAR, así como QGIS y R para la interpretación y salida cartográfica de los mapas. Se analizaron las coherencias interferométrica en los diferentes tipos de usos de suelo de la serie de uso de suelo VII de INEGI. Las áreas inundables se detectaron a partir del procesamiento de pares de imágenes Sentinel-1 para los años del 2018 al 2020. Los resultados indican tasas de subsidencia de hasta 6 cm/año en las áreas periféricas a las localidades de Villahermosa, y otras localidades como Cunduacán, Nacajuca, Jalpa de Méndez, Tapotzingo, Comalcalco, Chichicapa, y Paraíso. Los valores de coherencias en áreas urbanas tuvieron promedio de 0.44 y 0.12 en vegetación. La mayor extensión de áreas inundadas fue en 2020 con 24,625 km². Con los resultados obtenidos se evidencia la presencia del proceso de subsidencia en la región.

Abstract

Land subsidence (ST) is the gradual subsidence of the surface and depending on its extension and magnitude, it can cause economic and social damage. The coastal plain of Tabasco (TCP) has been the scene of floods, high rates of coastal erosion (3.5 m/yr), as well as hydrocarbon extraction since the 1960s, with more than 1,000 wells that have been exploited since then. We propose that the rate of subsidence in the TCP has a growing trend that favors the increase in areas vulnerable to flooding and coastal erosion, and a spatial correlation with the regions of most excellent hydrocarbon extraction. To estimate the subsidence rate, the DInSAR technique was used with Sentinel-1 images (2018-2019). 613 interferograms (ascending and descending orbits) with a maximum time baseline of 18 days were generated using the interferogram stacking procedure. GAMMA software was acquired for processing the SAR images, as well as QGIS and R for the interpretation and cartographic output of the maps. The interferometric coherence was analyzed in the different types of land use VII land-use series from INEGI. The floodable areas are detected from the processing of Sentinel-1 image pairs for the years 2018 to 2020. The results indicate subsidence rates of up to 6 cm/year in the peripheral areas of the towns of Villahermosa and other localities like Cunduacán, Nacajuca, Jalpa de Méndez, Tapotzingo, Comalcalco, Chichicapa, y Paraíso. Coherence values in urban areas had an average of 0.44 and 0.12 in vegetation. The largest extension of flooded areas

was in 2020 with 24,625 km². With the results obtained, the presence of the subsidence process in the region is evidenced.

9.27 ZONIFICACIÓN DE PELIGROS GEOMORFOLÓGICOS DEL MUNICIPIO DE QUECHULTENANGO-GUERRERO

ELIZABETH NUÑEZ-CARACHURE ¹, ALMA VILLASEÑOR-FRANCO ^{2*}

1. Desarrollo Urbano, Obras Públicas, y Ordenamiento Territorial del Estado de Guerrero

2. Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero

*almafranco@uagro.mx

La investigación se desarrolló en el municipio de Quechultenango-Guerrero, en el que habitan 36,143 personas, esta es una zona caracterizada por diferentes procesos geomorfológicos, los que le han dado la singularidad que posee el relieve en la actualidad. Debido a su ubicación y características geográficas se presentan fenómenos naturales entre ellos sismos, fuertes lluvias estacionales, impacto indirecto de ciclones tropicales, los que ocasionan procesos de laderas e inundaciones, como consecuencia se presentan afectaciones a la población, economía y desarrollo regional. El objetivo de este trabajo fue identificar los elementos del relieve y establecer una zonificación de peligros geomorfológicos del municipio. Para su realización se llevó a cabo un análisis morfográfico y morfométrico (altitud, pendientes, hidrografía y sismicidad entre otros), utilizando un Sistema de Información Geográfica (SIG), obteniendo como resultado final la zonificación cartográfica de peligros geomorfológicos. El estudio tomó como análisis conceptual sobre el peligro, y la vulnerabilidad geomorfológica a Vidal 2001 y a Goudie 2004, quienes consideran a los fenómenos geofísicos, hidrológicos y atmosféricos, generadores de cambios en la superficie terrestre en forma integral. Entre los principales resultados se obtuvo que la complejidad del relieve fue potencialmente desarrollada a partir de la actividad sísmica, identificando en la actualidad las montañas, lomeríos, fondos de barrancos, llanuras aluviales, pies de monte y formas del paisaje kárstico. De acuerdo con el mapa geológico la alineación de las fallas y fracturas, la elevación de las montañas a los flancos del río muestra la presencia de un graben, lugar donde han ocurrido desastres como la inundación por Ingrid y Manuel. Los mapas obtenidos permitirán establecer líneas de acción en un Atlas de riesgos municipal y de esta manera contribuirá con el desarrollo sostenible de las personas y del municipio de Quechultenango.

Abstract

The research was carried out in the municipality of Quechultenango-Guerrero, which is inhabited by 36,143 people. This is an area characterized by different geomorphological processes, which have given it the singularity that the relief currently possesses. Due to its location and geographic characteristics, natural phenomena such as earthquakes, heavy seasonal rains, indirect impact of tropical cyclones, which cause slope processes and flooding, have affected the population, economy and regional development. The objective of this work was to identify the relief elements and establish a zoning of geomorphological hazards in the municipality. A morphographic and morphometric analysis (altitude, slopes, hydrography and seismicity, among others) was carried out using a Geographic Information System (GIS), obtaining as a final result the cartographic zoning of geomorphological hazards. The study took as conceptual analysis on hazard and geomorphological vulnerability Vidal 2001 and Goudie 2004, who consider geophysical, hydrological and atmospheric phenomena, generators of changes in the earth's surface in an integral way. Among the main results, it was found that the complexity of the relief was potentially developed from the seismic activity, identifying at present the mountains, hills, hillsides, ravine bottoms, alluvial plains, foothills and forms of the karst landscape. According to the geological map, the alignment of faults and fractures, the elevation of the mountains on the flanks of the river shows the presence of a graben, a place where

disasters such as the flooding caused by Ingrid and Manuel have occurred. The maps obtained will allow establishing lines of action in a municipal risk atlas and in this way contribute to the sustainable development of the people and the municipality of Quechultenago.

9.28 DETERMINACIÓN DE LA ROBUSTEZ DE UN MODELO PARA ZONAS ÁRIDAS MEDIANTE ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD E INCERTIDUMBRE.

WENSESLAO PLATA ROCHA^{1*}, LIDIA YADIRA PÉREZ AGUILAR¹, SERGIO ALBERTO MOJARDÍN ARMENTA¹, CUAUHTÉMOC FRANCO OCHOA²

1. Facultad de Ciencias de la Tierra y el Espacio, Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán 80013, México.

2. Facultad de Ingeniería Culiacán, Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán 80013, México.

*wenses@uas.edu.mx

En este trabajo se estudia la robustez de un modelo Geoespacial para Zonas Áridas a través de un Análisis de Sensibilidad e Incertidumbre (ASI). Dicho modelo se integró mediante técnicas de evaluación multicriterio y consulta a expertos. Ante esto, surge la necesidad de validar el modelo, sus parámetros y los resultados obtenidos. Las técnicas de ASI permiten determinar cuantitativamente la influencia de cada uno de los parámetros en la variación de los resultados, de manera individual y asociada, además, ayuda a simplificar el modelo, permitiendo optimizar los recursos, tiempo, costos y esfuerzo que conlleva la adquisición de datos y la creación de factores modelo. El modelo geoespacial para zonas áridas consta de las variables de precipitación, temperatura, NDVI, evapotranspiración, pendiente y orientación del terreno; las cuales fueron ponderadas según el orden de importancia para las sequías territoriales. Mientras que para realizar el ASI se aplicó un Análisis de Sensibilidad Global (E-Fast), para examinar a detalle los componentes del modelo y su grado de influencia. Los resultados muestran que el orden de importancia de las variables en el modelo es Precipitación (47%), Temperatura (15%) y NDVI (17%).

Abstract

In this work, the robustness of a Geospatial model for Arid Zones is studied through a Sensitivity and Uncertainty Analysis (SUA). This model was integrated using multi-criteria evaluation techniques and expert consultation. Given this, the need arises to validate the model, its parameters and the results obtained. The SAU techniques allow to determine the influence of each one of the parameters in the variation of the results, individually and associated, in addition, it helps to simplify the model, allowing to optimize the resources, time, costs and effort that the acquisition of data and the creation of the variables or factors. The geospatial model of aridity contains the variables of precipitation, temperature, NDVI, evapotranspiration, slope and orientation; which were weighted according to the order of importance for territorial aridity. While to carry out the SAU, a Global Sensitivity Analysis (E-Fast) was applied, to examine in detail the components of the model and their degree of influence. The results show that the order of importance of the variables in the model is Precipitation (47%), Temperature (15%) and NDVI (17%).

9.29 ANÁLISIS DE LA LÍNEA DE COSTA A LARGO PLAZO EN EL GOLFO DE CALIFORNIA MEDIANTE SISTEMAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

YEDID GUADALUPE ZAMBRANO-MEDINA*, WENSELAO PLATA-ROCHA,
CUAUHTÉMOC FRANCO-OCHOA

Facultad de Ciencias de la Tierra y el Espacio, Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán 80013, México.

*yedidzambrano@uas.edu.mx

En los últimos años se ha demostrado que las manifestaciones del cambio climático (CC) son cada vez más potenciales, siendo un tema de carácter mundial. La integración de sus efectos en las evaluaciones de impacto costero y los planes de adaptación ha ganado gran atención e interés, centrados especialmente en evitar pérdidas de vidas humanas. Por lo que en este estudio la evolución a largo plazo de la línea de costa en el Golfo de California (GC) se examinó a partir de imágenes históricas Landsat, a fin de identificar puntos críticos de erosión donde se puede priorizar la intervención, encontrando en este análisis que dos tercios de la costa está sufriendo erosión crónica. Por último, se destaca la importancia de los procesos naturales, la actividad humana y el cambio climático en la costa.

Abstract

In recent years it has been shown that the manifestations of climate change (CC) are increasingly potential, being a global issue. The integration of their effects into coastal impact assessments and adaptation plans has gained great attention and interest, with a particular focus on avoiding loss of human life. So, in this study the long-term evolution of the coastline in the Gulf of California (GC) was examined from historic Landsat images, in order to identify critical erosion points where intervention can be prioritized, finding in this analysis that two-thirds of the coast is suffering from chronic erosion. Finally, the importance of natural processes, human activity and Climate Change on the coast is highlighted.

9.30 SIMULACIÓN DE INUNDACIONES MEDIANTE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA A PARTIR DE DATOS DE PRECIPITACIÓN. CASO DE ESTUDIO RÍO TAMAZULA.

EVANGELINA AVILA ACEVES*, WENSESLAO PLATA ROCHA, SERGIO ALBERTO MOJARDÍN ARMENTA

Facultad de Ciencias de la Tierra y el Espacio, Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán 80013

*evangelinaaa@ms.uas.edu.mx

Las inundaciones se encuentran entre los desastres naturales más recurrentes y devastadores a nivel mundial, por tal motivo los mapas de inundación se han convertido en insumo clave para la mitigación de daños que estos ocasionan, los factores que condicionan y detonan los eventos de inundación son por consiguiente los insumos y componentes esenciales en la modelación y simulación de inundaciones, con el que se obtienen las zonas con peligro, que empleados con tecnologías de la información geográfica, permiten obtener mapas de inundaciones que funcionan de actualización a los atlas de riesgo. El presente documento es un primer acercamiento al análisis de inundaciones a partir de cálculo de escurrimiento anual y la simulación de inundaciones con tecnologías de la información geográfica. La simulación indica las áreas inundables a diferentes periodos de retorno. Concluyendo la importancia de este tipo de estudios para la actualización de planes de contingencia y atlas de riesgo.

Abstract

Floods are among the most recurrent and devastating natural disasters worldwide, therefore flood maps have become a key input for mitigating the damage they cause. The factors that condition and trigger flood events are therefore essential inputs and components in the modeling and simulation of floods, with which the areas at risk are obtained, which used with geographic information technologies, allow obtaining flood maps that function as an update to the risk atlases. This document is a first approach to flood analysis based on the calculation of annual runoff and flood simulation with geographic information technologies. The simulation indicates the floodable areas at different return periods. Concluding the importance of this type of studies for the updating of contingency plans and risk atlases.

REDES SOCIALES

CONTACTO: <https://selper.info/>

FACEBOOK: facebook.com/selperinternacionaloficial

✉ info@selper.info

✉ contacto@selper.org.mx

CONTACTO: <https://www.selper.org.mx/>

FACEBOOK: @SELPERMEX

✉ selper.mx@gmail.com

✉ selpermexico.fic@uanl.mx





XX

Simposio Internacional

SELPER

MÉXICO 2022