

Medio ambiente y cambio climático

Influencia del metanol, etanol y propanol en la calidad del biodiesel producido a partir del aceite de icaco (*Chrysobalanus icaco*) extraído mediante el método de Soxhlet

Influence of methanol, ethanol and propanol on biodiesel quality produced from icaco oil (*Chrysobalanus icaco*) extracted by Soxhlet method

Olga C Alarcón¹, Ing. Esp.; Jhan C Contreras² Est. Esp.; Edith Rodríguez² Est. Esp.; Yulissa Pineda² Est. Esp.; Marcela Duarte¹ Quím. Esp.; Héctor J Paz¹ Ing. Esp.; Ana M Salazar¹ Ing. Esp.; Leidy A Carreño¹ Ing.; Mónica M Pacheco¹, Ing. Esp. MSc.;

¹Grupo de Investigación en Innovación, Desarrollo Tecnológico y Competitividad en Sistemas de Producción Agroindustrial (GIADAI), Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ, Barrancabermeja, Colombia. ²Estudiante Especialización Tecnológica en Biocombustibles Líquidos del Instituto Universitario de la Paz.

E-mail: Olga.alarcon@unipaz.edu.co

Antecedentes: El biodiesel es un combustible alternativo al diésel de petróleo que busca generar un impacto positivo al medioambiente y a la economía. **Objetivo:** Aprovechar el fruto de icaco disponible en la zona del Magdalena Medio (Colombia), como materia prima para la obtención de biodiesel. **Métodos:** En este estudio, se realizó la extracción del aceite de la semilla del fruto de icaco mediante el método Soxhlet, se caracterizó y luego se transesterificó con diferentes alcoholes para analizar su efecto. El biodiesel obtenido fue caracterizado y los ensayos fueron realizados a escala de laboratorio y por triplicado. **Resultados:** El rendimiento de extracción fue de 63,7% y se caracterizó bajo las normas nacionales pudiendo evaluar su calidad a partir de la densidad 0,9465 g/mL, índice acidez 0,395 mg KOH/g de aceite, índice de refracción 1,517, índice de saponificación 179 g I₂/100 de aceite, humedad 1,10%, y punto de fusión 28°C, estos resultados se compraron con la norma NTC431. Los biodiesel obtenidos se caracterizaron y se evaluaron a partir del rendimiento volumétrico obtenido para el metanol, etanol y propanol que fue de 55,80, 50,40 y 47,10 % respectivamente, índice de yodo 200,47; 190,08; y 213,73 I₂/ g de aceite respectivamente, de acidez 1,45; 0,96 y 0,96 mg KOH/ g de aceite respectivamente, índice

de refracción 1,49; 1,51 y 1,50 respectivamente, humedad 11,24, 10,97 y 15,88 % respectivamente, y densidad 0,942; 0,977 y 0,929 g/mL respectivamente, estos resultados se compararon con los establecidos por la norma NTC5444. **Conclusiones:** Los porcentajes de extracción del aceite resultan acordes con los obtenidos por diferentes autores donde el porcentaje de aceite extraído fue alrededor del 40%, en esta investigación se obtuvo un rendimiento cerca del 60%. Sin embargo, en este estudio se demostró que el aceite del fruto de Icaco es una materia prima que tiene el potencial para producir biodiesel con rendimiento de 55,8%, pero no con la calidad requerida por la norma NTC 5444, por lo que se hace necesario mezclarlo con otro biodiesel que cumpla con la calidad según la norma para posteriormente ser usado como biocombustible.

Palabras claves: *Aceite, biocombustibles, biodiesel, metanol, etanol, propanol, icaco.*

Keywords: *Oil, biofuels, biodiesel, methanol, ethanol, propanol, icaco.*

Evaluación del bosque de ribera en la parte baja de la quebrada El Zarzal, Barrancabermeja

Evaluation the riverside forest in the lower part of El Zarzal ravine, Barrancabermeja

Ing. MSc. Carlos M. Meza Naranjo¹, Ing. MSc. Jairo Pedraza Álvarez, Ing. Esp. Fernando Corredor Barrios, Biol. Esp. Sandra M. Cuadros Ballesteros, Ing. María F. Rueda Serrano, Ing. Fabian A. Castro López.

¹Grupo de investigación de Ingeniería Ambiental (GIAS), Escuela de Ingeniería Ambiental y de Saneamiento, Instituto Universitario de la Paz-UNIPAZ, Barrancabermeja, Santander.

E-mail: carlos.meza@unipaz.edu.co

Antecedentes: La quebrada El Zarzal ubicada al sector nororiental del municipio de Barrancabermeja presenta un alto grado de degradación del bosque de ribera, reduciendo los servicios ecosistémicos que brindan como corredor biológico, rompiendo con las dinámicas migratorias de especies de fauna, reduciendo la conexión entre los relictos de bosques presentes, ocasionando la fragmentación del ecosistema, erosión del suelo, la

pérdida de calidad del agua y del canal fluvial. **Objetivo:** Evaluar el bosque de ribera de la parte baja de la quebrada el Zarzal del municipio de Barrancabermeja, Santander (Colombia). **Métodos:** Se tomó como referencia un tramo de 5 km de la parte baja de la quebrada El Zarzal, realizando 5 unidades de muestreo. Se aplicó el índice de calidad de ribera QBR que integra aspectos biológicos y morfológicos, así como un análisis multitemporal a partir de imágenes satelitales (periodo 2014 y 2017) para identificar las coberturas de la ronda hídrica. **Resultados:** Luego de la aplicación el índice QBR en las 5 unidades de muestreo, se obtuvo una valoración media de 52 puntos, que indica una fuerte alteración del bosque de ribera, siendo el grado de cobertura de la zona de ribera el parámetro de mayor incidencia. En cuanto a las imágenes satelitales, se identificaron 3 tipos de coberturas: bosque, pastos y suelo descubierto en un área total 90,5 Ha. La cobertura boscosa no presentó cambios significativos, solo aumentó 1,3 Ha. Sin embargo, la cobertura de pasto aumentó en 19,5 Ha y en la cobertura de suelo se redujo en 20,8 Ha. Permitiendo inferir que, el suelo desprovisto de vegetación para el 2017 conformaron nuevas áreas destinadas a la ganadería, en términos generales se presentó un porcentaje de cambio del 46% en uso del suelo en el periodo analizado. **Conclusiones:** El índice de calidad de ribera QBR, y la aplicación de técnicas de teledetección para el seguimiento de las condiciones ambientales del bosque de ribera de la quebrada El Zarzal, reflejan la fragmentación de la parte baja debido al desarrollo de actividades agropecuarias que reducen los servicios ecosistémicos que el bosque de ribera ofrece.

Palabras clave: *Bosque de ribera, Calidad ambiental. Conservación, Servicios ecosistémicos, Teledetección.*

Keywords: *Conservation, Ecosystem services, Environmental quality, Remote sensing, Riverside forest*

Caracterización de la población de animales de compañía no tradicionales en el sector suroriental en la ciudad de Bucaramanga Santander

Characterization of the non-traditional companion animal population in the southeastern sector in the city of Bucaramanga Santander

Caracterização da população de animais de companhia não tradicionais no setor sudeste da cidade de Bucaramanga Santander

Jorge A. Solano Marcixgclia¹, MVZ, MSc

¹“Proyecto “Caracterización de la población doméstica de mascotas caninos, felinos en los barrios altos del cacique, san expedito, balcón del lago y hacienda san juan en Bucaramanga Santander (PSyP46)” financiado por la Universidad de Santander, Grupo de Investigación en Ciencias Agropecuarias (GICA), Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agropecuarias, Programa de Medicina Veterinaria, Universidad de Santander (UDES), Bucaramanga, Colombia.

Antecedentes: el desconocimiento de la tenencia de mascotas considerados como animales de compañía no tradicionales (diferentes a perros y gatos) en viviendas de estrato socio económico 2 brinda la oportunidad en conocer porque animales están siendo remplazadas las mascotas tradicionales. **Objetivo:** identificar y cuantificar las especies animales que son consideradas como mascotas exóticas diferentes a perros y gatos, en cuatro barrios ubicados al suroccidente de la ciudad de Bucaramanga (Santander). **Método:** para ello se utilizó una encuesta de 12 preguntas; la pregunta 2 corresponde al tipo de mascota, la número 3 correspondía a la tenencia de otros animales de compañía no tradicionales y en observaciones se describía las características de la mascota. Se realizó el censo en el 100% de las viviendas en los barrios Altos del cacique, San Expedito, Balcón del Lago y Hacienda San Juan. En total se tardó 2 años en censar los 4 barrios para un total de 564 viviendas. Se utilizó el programa de Excel para tabular y lograr resultados. **Resultados:** En total se visitaron 564 casas, de las cuales 339 respondieron a la encuesta. Se encontró una población humana de 984 en 339 casas. En total se encontraron 352 mascotas de las cuales 23 mascotas son consideradas no tradicionales que corresponde al 7% del 100% de las mascotas halladas. Los 23 animales considerados mascotas no tradicionales (que son el 100%) fueron: 7 loros de la familia Psittacidae 30.4%; 1 conejo de la raza blanco californiana 4.3%; 1 periquito australiano (*Melopsittacus undulatus*) 4.3%; 2 canarios doméstico (*Serinus canaria domestica*) 8.7%; 9 tortugas nativas de la familia Testudines 39.1%; 1 pez bailarina (pez dorado - Goldfish) 4.3%; 1 hámster 4.3% y 1 cangrejo de río (*Astacoideos*) 4.3%. La población de animales de compañía no tradicionales son considerados nativos, no siendo animales exóticos o en peligro de extinción. En total los 4 barrios tienen 984 humanos, lo cual representa que por cada humano hay 0.023 otras mascotas no tradicionales y por cada casa se encontró 0.064 de otras mascotas. **Conclusiones:** Se encontró que la mayor cantidad de mascotas no tradicionales son tortugas de la familia Testudines y aves como: loros, pericos y canarios. Estos resultados sirven para que los médicos veterinarios

que trabajan en clínica, estén preparados y amplíen sus conocimientos en la atención de estas especies animales.

Palabras claves: *Animales, estadística, especie, demografía, mascotas.*

Keywords: *Animals, statistics, species, demography, Pets.*

Palavras chave: *Animaís, estatísticas, espécies, demografia, animais de estimação.*

Efectos de la distribución de raíces finas de *Morella pubescens* en la mitigación del cambio climático en el altiplano Nariñense*

Effects of fine root distribution of Morella pubescens on climate change mitigation in the Nariño highlands*

Jose Libardo Lerma Lasso¹, Ing Agri; Bayron Giovanni Obando Enriquez¹, Ing Agrof; Pedro Pablo Bacca Acosta¹, Ing Agrof, MSc; Jhon Jairo Zuluaga Pelaez¹, Ing For, MSc, PhD

*Proyecto “Evaluación de especies arbustivas y arbóreas para uso múltiple en diferentes agroecosistemas de Colombia” financiado por AGROSAVIA.

¹AGROSAVIA.

E-mail jlerma@agrosavia.co:

Antecedentes: La distribución de la biomasa y densidad de raíces finas es un aspecto importante en la obtención de agua y nutrientes del suelo, en el balance del carbono global y subterráneo y en la mitigación del cambio climático. Sin embargo, en el trópico alto Nariñense son pocos las investigaciones desarrolladas en este tema. **Objetivo:** Evaluar la distribución de la biomasa y la densidad de raíces finas de *Morella pubescens* en dos posiciones (media y gotera de la copa) y profundidades diferentes (0-15 y 15-30 cm) en el trópico alto Nariñense. **Métodos:** La investigación se realizó entre Junio – Noviembre (2020) en la colección forestal del centro de investigación Obonuco (Pasto, Colombia), se seleccionarán 3 arbustos de *Morella pubescens*, en cada uno se demarcó una línea desde el tronco hasta el perímetro de la copa, en cada transecto se muestreó dos puntos (media copa y perímetro de copa) y en cada punto dos profundidades (0 -15 cm y 15 - 30 cm). Se evaluaron las variables biomasa (mg), longitud (cm), densidad (cm/cm³) y longitud específica de

raíces finas (cm/mg). Para análisis estadístico se utilizó el software R v 3.6.1, se realizó un ANOVA y prueba de comparación de medias (Tukey<0,05). **Resultados:** Las variables biomasa (mg), longitud (cm) y densidad (cm/cm³) presentaron diferencias estadísticas entre los factores posición y profundidad (p>0,05); en la posición perímetro de copa en la profundidad de 0 - 15 cm se presentaron los mayores valores, para el caso de la biomasa fue de 0.473 (g), para la longitud de 983.43 (cm) y para la densidad de 1,96 (cm/cm³). Por otra parte, la variable longitud específica de raíces finas (cm/mg) no presentó diferencias estadísticas. Sin embargo, en la misma posición y profundidad de las variables que si presentaron se destacó con 1.894 (cm/mg). **Conclusiones:** La distribución de la biomasa y densidad de raíces finas de *Morella pubescens* presenta un comportamiento exponencial de disminución conforme se avanza verticalmente en el perfil de suelo. Se recomienda realizar otros estudios para determinar con más precisión si los factores ambientales y biológicos influyen en la distribución y densidad de estas en altiplano Nariñense.

Palabras clave: *Morella pubescens, Biomasa, Carbono, Cambio Climático.*

Keywords: *Morella pubescens, biomass, carbón, climate change.*

Modelo alométrico de crecimiento de *Alnus acuminata* H.B.K* en el trópico alto colombiano*

Allometric growth model of Alnus acuminata H.B.K* in the Colombian high tropics

Bayron G Obando Enriquez¹, Ing AF; Jhon J Zuluaga Pelaez², Ing F MSc, PhD; Pedro P Bacca Acosta¹, Ing AF, MSc; Jose L Lerma¹, Ing A

*Proyecto; Evaluación de especies arbustivas y arbóreas para uso múltiple en diferentes agroecosistemas de Colombia. financiado por Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). **Agradecimientos:** A la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Agrosavia C.I Obonuco, por disponer área y profesionales idóneos y demás recursos para la ejecución del proyecto

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Agrosavia. Centro de Investigación Obonuco Km. 5, vía Pasto-Obonuco, Nariño, Colombia. ²Corporación Colombiana de Investigación

Agropecuaria Agrosavia. Centro de Investigación
Nataima Km. 9, vía Espinal, Ibagué, Tolima, Colombia.

E-mail: bobando@agrosavia.co

Antecedentes Conocer el desarrollo de *Alnus acuminata* es de gran importancia en la zona altoandina de Nariño; la investigación sobre el crecimiento de *A. acuminata* se desarrolló en el C.I. Obonuco de Agrosavia, a partir de registros de variables dasométricas tomadas durante cinco años, información con la cual se generó un modelo alométrico para estimar la altura total (HT) a partir del diámetro a la altura del pecho (DAP), que permite de forma expedita estimar HT en campo **Objetivo:** Generar un modelo matemático predictivo para estimar la HT de *Alnus acuminata* en la zona alto andina del departamento de Nariño **Métodos:** Para el modelamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico SAS, versión 9.3, en la selección de la mejor ecuación se utilizaron medidas de bondad de ajuste: Criterio de Akaike y Bayesiano de Schwarz y tres medidas de desempeño predictivo **Resultados:** Debido a la toma de mediciones repetidas en el tiempo al mismo individuo se evidenció que hay dependencia entre las observaciones, existe una relación lineal entre las variables DAP y HT, y un efecto biológico adverso sobre la homocedasticidad, ya que la variabilidad sobre la HT tiende a aumentar a medida que se incrementa el DAP; se revisó diferentes modelos para establecer el que mejor se ajusta donde el modelo 5_CSH: Modelo Lineal Múltiple con Estructura Compuesta Simétrica Heterogénea, además de tener buenos criterios en cuanto a su desempeño predictivo (eficiencia del 89,67 % y bajo error predictivo) y de bondad de ajuste (modela mejor la estructura de correlación y heterogeneidad de varianzas), logra cumplir los supuestos del modelo, se ajustaron diferentes tipos de estructuras híbridas de correlación y de heterocedasticidad; mediante la ecuación $HT=0,07608+0,3073 DAP+0,05958$ se puede estimar la altura de Aliso durante la primera fase vegetativa en zonas similares. **Conclusión:** El modelo alométrico para la especie *A. acuminata* en la zona altoandina del departamento de Nariño cumple un papel importante en la predicción del crecimiento y desarrollo de la especie, permitiendo proyectar su desarrollo con fines de aprovechamiento o servicios ambientales.

Palabras clave: *Alnus acuminata*, modelos predictivos, Zona Alto Andina.

Keywords: *Alnus acuminata*, predictive models, High Andean Zone.

Respuestas fisiológicas del árbol del olivo (*Olea europaea* L.) en condiciones climáticas del alto Ricaurte Boyacá –Colombia

Physiological responses of the olive tree (Olea europaea L.) in climatic conditions of the upper Ricaurte Boyacá -Colombia

Leonardo Lozano Jácome¹, Ingeniero Agropecuario, M.s.C Fisiología Vegetal; José F. García Molano², Ingeniero agrónomo, Esp, P.h.D Biología Vegetal

¹Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia UPTC- Tunja Boyacá. ²Líder grupo de investigación AOF, Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales, Universitaria Juan De Castellanos, Tunja, Boyacá.

E-mail: leonardo.lozano@uptc.edu.co

Antecedentes: La olivicultura con régimen climático diferente al de su lugar de origen, no cuenta con estudios que permitan conocer la respuesta del cultivo a las nuevas condiciones agroecológicas. Sin embargo, el destino de cada yema floral o vegetativa, depende de los estímulos que recibe antes de completar su desarrollo. **Objetivos:** Debido a esto se pretende evaluar las respuestas fisiológicas del olivo y su ciclo biológico bajo condiciones edáficas y climatológicas en la provincia del alto Ricaurte sabiendo que el árbol presenta dos o más cosechas en el año. **Método:** Por esta razón se hizo el seguimiento de los diferentes estadios que ocurren en la floración durante 90 días, para esto, fueron escogidos 36 árboles con edad de 11 años, en el huerto Olivanto Sutamarchan Boyacá, de los cuales se marcaron 20 ramas por árbol, realizando observaciones cada dos días, siguiendo la escala BBCH para el olivo y comprobándola con ensayos realizados en el mediterráneo y en el sur de América. **Resultados:** Se registraron temperaturas máximas del orden de 36.6 °C a medio día y la mínima de 9.4°C registrada en la noche, indicando que no se presenta acumulación de horas frío, que contribuyen a la floración. El clima tropical conlleva a que el árbol del olivo, esté todo el tiempo haciendo fotosíntesis y no proporcione un periodo de reposo o latencia. Los valores de conductancia estomática indican un mejor intercambio de gases entre la planta y su medio facilitando los procesos de fotosíntesis y respiración del árbol del olivo. Los valores encontrados en contenido de clorofila se encuentran dentro de los parámetros normales para la vitalidad de las hojas y está directamente correlacionado con la buena disponibilidad de nitrógeno y la intensidad lumínica a las cuales están expuestas. La medición de florescencia de la clorofila permitió establecer que las plantas sometidas a un estrés abiótico no afectaron

de manera significativa todos los árboles sometidos a diferentes tratamientos de poda. **Conclusiones:** La escala BBCH para los olivos del Huero Olivanto se construyó en unas pocas yemas en ramas de árboles. Este proceso de transformación de las yemas del olivo se da desde el Estado 51 hasta el Estado 69, que corresponde a la etapa de Diferenciación dentro del proceso de inducción floral. El estudio histológico fundamentado en la observación microscópica de las muestras en estudio permitió determinar que las yemas se encontraban en un estado vegetativo, para para todos los árboles de olivo sometidos a las diferentes dosis de Giberelinas y periodos de tiempo después de poda.

Palabras claves: *Fisiología vegetal, estrés abiótico, BBCH, latencia de yema.*

Keywords: *Plant physiology, Environmental stresses, BBCH, bud dormancy.*

Análisis bibliométrico de la producción científica enfocada en utilización de bacterias en la degradación de los compuestos de petróleo en el suelo

Bibliometric analysis of scientific production focused on the utilization of bacteria in the degradation of petroleum compounds in soil

Rossember Saldaña Escorcía¹, Est Ing

¹*Universidad Popular del Cesar seccional Aguachica, Cesar, Colombia.*

E-mail: rsaldanae@unicesar.edu.co

Antecedentes: La implementación de métodos biológicos se ha tornado más frecuente gracias a las características de degradación de compuestos que posee las bacterias reduciendo las concentraciones en el suelo. **Objetivo:** evaluar la producción científica relacionada con la utilización de las bacterias en la degradación de los compuestos de petróleo en el suelo en el periodo 2001-2020, mediante un análisis bibliométrico. **Métodos:** para ello, se examinó documentos científicos de la base de datos de Scopus a través de algoritmos de búsqueda. Mediante una matriz se analizó características tales como la modalidad de publicación, revistas, autores, países e instituciones con mayor producción de la temática. **Resultados:** el total de documentos registrados por el algoritmo de búsqueda fue de 2223 siendo el 90.51% artículos originales, en los cuales se determinaron e

identificaron que India y China son los países con mayor número de documentos superando las 350 publicaciones, y donde este último posee las instituciones con mayor producción científica. Las revistas con mayor impacto en la temática fueron *Bioresource Technology* e *International Biodeterioration and Biodegradation*, ubicándose en el cuartil uno (Q1), impacto mayor a 1.0 y originarias de Holanda. Los autores como Wang, Y. y Li, Y. fueron los más representativos sobresaliendo cada uno con más de 20 documentos científicos. **Conclusiones:** el análisis aproxima los esfuerzos dirigidos en la investigación de los impactos ambientales causados por los derrames de petróleo y los métodos biológicos eficaces como medida de mitigación, favoreciendo el equilibrio de los ecosistemas.

Palabras clave: *Bibliometría, impacto ambiental, métodos biológicos.*

Keywords: *Bibliometrics, environmental impact, biological methods*

Sistemas Geográficos de Información como Apoyo a Procesos Agropecuarios en contra de la Erosión*

Geographic Information Systems to Support Agricultural and Livestock Processes against Erosión

Rosalina Gonzalez Forero¹ Ingeniera Química, Especialista en Remediación de Suelos Contaminados, Magíster en Ingeniería Ambiental y Doctor en Ingeniería; Eduin A Bello Jimenez¹, Ingeniero Ambiental y Sanitario; Kathleen Y. Gallardo Husbands¹ Ingeniero Ambiental y Sanitario

**Proyecto "Generación de Modelos de Seguimiento de Erosión, Salinidad e Impacto por Vertimientos en Jurisdicción de la CAR" financiado por Universidad de La Salle.*

¹*Grupo de Investigación CLIMA. Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Universidad La Salle, Bogotá, Colombia.*

E-mail: rogonzalez@unisalle.edu.co

Antecedentes. La degradación del suelo por Erosión está directamente relacionada con la pérdida de la cobertura vegetal, debido a que este queda desnudo y sufre las consecuencias del ambiente y actividades humanas,

por lo que identificar estas zonas en tiempo real es sumamente necesario con el fin de generar medidas de control, en especial en procesos agropecuarios. **Objetivo.** Generar un modelo de seguimiento geográfico en suelos agropecuarios utilizando imágenes satelitales para establecer la degradación por erosión. **Métodos.** Se utilizaron herramientas de teledetección con imágenes satelitales Landsat 8 OLI/TIRS utilizando los índices Espectrales de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), de Color (IC) y de forma (IF) para identificar zonas expuestas (2018) en la jurisdicción de la CAR. Estas imágenes se compararon con muestreos fisicoquímicos de suelos realizados y se corrigieron por medio de la Ecuación de conversión con corrección angular, logrando transformar los valores de ND (Números Digitales) a parámetros físicos como reflectancia. También se hizo el uso de datos climáticos con el fin de lograr una mejor aproximación de las características de la zona. **Resultados.** El resultado obtenido del NDVI se catalogó en clases de 1 a la 5 para determinar la cantidad de cobertura vegetal, y se compararon con los

suministrados por la entidad con respecto a los nutrientes del suelo, encontrando que existe una relación directa. Con ello se pudo evidenciar que la cobertura vegetal retiene nutrientes como Fósforo y Potasio; y se pueden generar alertas tempranas de las anomalías, permitiendo la toma de decisiones como fertilización, riego, movimiento de animales u otros factores que puedan afectar el suelo en especial la degradación por erosión. **Conclusión.** Se generó una herramienta de modelamiento geográfico que determina niveles de Erosión para actividades agrícolas y pecuarias, haciendo uso de imágenes espectrales, con la detección de nutrientes en el suelo y con ello realizar la toma de decisiones correspondientes.

Palabras Clave: *Agricultura, Degradación de Suelos, Ganadería, Teledetección.*

Keyword: *Agricultural, Livestock, Tele detection, Soil Degradation.*