

# Ciencias ambientales experiencias en el departamento de Nariño

I Congreso Regional de Ciencias Ambientales

Universidad Mariana - Universidad de Nariño





# **Ciencias ambientales, experiencias en el departamento de Nariño**

Memorias del I Congreso Regional de Ciencias Ambientales



# Ciencias ambientales, experiencias en el departamento de Nariño

Memorias del I Congreso Regional de Ciencias Ambientales

Universidad Mariana  
Universidad de Nariño



Universidad de **Nariño**

San Juan de Pasto, Nariño, Colombia

2016

**Ciencias ambientales experiencias en el departamento de Nariño, I Congreso Regional de Ciencias Ambientales**

Universidad Mariana, Universidad de Nariño

**Editor:** Luis Alberto Montenegro Mora

**Fecha de publicación:** Agosto 2016

**Páginas:** 76

**ISBN:** 978-958-59625-0-7

Info copia: 1 copia disponible en la Biblioteca Nacional de Colombia

Existencias

Biblioteca Nacional de Colombia

**Ciencias ambientales experiencias en el Departamento de Nariño, I Congreso Regional de Ciencias Ambientales**

**Autores:** Universidad Mariana, Universidad de Nariño

**Editorial:** Editorial UNIMAR, Universidad Mariana

**Fecha de publicación:** Agosto 2016

**Páginas:** 76

**ISBN:** 978-958-59625-0-7

**Edición:** Primera

**Pie de imprenta:** San Juan de Pasto, Universidad Mariana, agosto 2016

**Formato:** Electrónico

**Colección:** Evento

**Materia:** 507 Educación, investigación y temas relacionados

**Materia de tópico:** 629 Otras ramas de la ingeniería

**Materia de tópico:** 354 Administración de la economía y del medio ambiente

**Materia de tópico:** 628 Ingeniería sanitaria y municipal

**Palabras clave:** Gestión ambiental; posconflicto y resolución de conflictos; manejo; control y calidad.

**País/Ciudad:** Colombia/ San Juan de Pasto

**Idioma:** Español

**Menciones:** Ninguna

**Visibilidad:** Página web Editorial UNIMAR, Universidad Mariana <http://www.umariana.edu.co/EditorialUnimar/> <http://www.umariana.edu.co/ojs-editorial/> <http://www.umariana.edu.co/ojs-editorial/index.php/libroseditorialunimar/issue/view/105/showToc>

**El libro se incluirá en el RILVI:** Sí

**Tipo de contenido:** Procesos y acciones investigativas en el departamento de Nariño y su relación con las ciencias ambientales abarcando temas claves como la gestión ambiental, el posconflicto y el control y calidad.

© Universidad Mariana

© Universidad de Nariño

**Autores e instituciones participantes**

**Universidad Mariana**

Adriana Mora Eraso

Alejandro Galindo González

Ángela Guerrero Ortíz

Bolívar Arturo Delgado

Claudia Duque Villa

Cristian Portilla Romo

David Sarasty Medina

Dayana Yela Barco  
Diego Jurado Portilla  
Fabio Gómez M.  
Francisco Mafla Chamorro  
Gabriel Goyes Herrera  
Gabriela Guerrero Obando  
Herman Jair Gómez Palacios  
Jean León Guevara  
Jenny Bravo Melo  
Jenny Huertas Delgado  
Juan Narváez Burgos  
José Luis Villarreal  
Karen Morales Luna  
Leidy Arteaga Revelo  
Leydy Alomia Canchala  
Margarita Portilla González  
María del Socorro Buchelli Campiño  
María Patricia Obando Enríquez  
Mario Jurado Eraso  
Maritza Jojoa Goyes  
Paola Ortega Guerrero  
Sandra Madroñero Palacios  
Steven Melo Palacios  
Susan Bacca Burbano  
Vilma Tamara Ortiz Nievas  
Yuli Vallejo Jojoa

**Universidad de Nariño**

Alejandra Narváez  
Ana Rocío Yaqueno  
Andrés Estrada  
Angie Narváez Madroñero  
Cristian Jiménez Quintero  
Daniela Chávez Castro  
David Calvache Muñoz

Freddy Pantoja Timarán  
Gloria Cristina Luna  
Hugo Ferney Leonel  
Iván Mauricio Argotty Puetamán  
Javier Paz  
Jesús Solarte Guerrero  
Juan José Lozada Castro  
Kelly Xiomara Sinisterra  
Lina Argote Hernández  
Linda Jiménez Rodríguez  
María Gómez Martínez  
Miriam Guapucal  
Nataly Arteaga Melo  
Paula Egas Naranjo  
Sandra Andrade  
Sandra Madroñero Palacios  
Vanessa Moncayo Calvache  
Ximena Benavides Casanova

**Universidad de Nariño / Grupo de Investigación en Geografía Física y Problemas Ambientales - TERRA**

Anderson Guzmán  
Dany Arbey Benavides Bolaños  
Germán Narváez Bravo  
Oscar Enríquez  
Vanessa Guerrero Benavides  
Yanira Erazo Montenegro

**Universidad de Antioquia**

Carolina González Morales  
Juan Pablo Serna  
Julio Cañón Barriga

**Universidad del Cauca**

Oscar Daniel Merchancano Benavides

**Universidad Nacional de Colombia**

Lorena Salazar G.

**Universidad Austral de Chile**

Felipe Zúñiga  
José Dörner

**Centro de Investigación en Suelos Volcánicos**

Felipe Zúñiga  
José Dörner

**Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO**

Aida Delgado Martínez

**Corporación Escuela del Sur**

Angélica Matilde Chavarría Lagos

**Corporación Universitaria U de Colombia de Medellín**

Giovani Orozco Arbeláez

**Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Pasto, EMPOPASTO S.A. E.S.P**

Victoria Benavides Mora

**Empresa Metropolitana de Aseo de Pasto, EMAS. S.A. E.S.P**

Mónica Lorena Argoty Moscoso

**Fundación Biofuturo**

Carmen del Castillo  
Diana Portilla Martínez  
Javier León Guevara  
Nelson Morales Cadena

**Gobernación de Nariño / Plan Departamental de Aguas (PDA)**

Nelson Narváez Mora

**Institución Educativa Municipal Escuela Normal Superior de Pasto**

Carmen Elena Delgado  
Francisco Clavijo  
Gladys Agreda

**Instituto de Ecología y Biodiversidad - Chile**

Juan Armesto

**Pontificia Universidad Católica de Chile**

Cristian Frêne

**Programa interdisciplinario PIRI**

Roberto Zambonardi

**Unidad de Restitución de Tierras**

Hans Rene Saenz Cortes  
Nicolás Alexander Patiño Narváez

**Universidad Mariana**

Hna. **Amanda del Pilar Lucero Vallejo** f.m.i.  
Rectora

**Graciela Burbano Guzmán**

Vicerrectora Académica

Hna. **Marianita Marroquín Yerovi** f.m.i.

Directora Centro de Investigaciones

**Gloria Lucía Cárdenas Calvachi**

Decana Facultad de Ingeniería

**Luis Alberto Montenegro Mora**

Director Editorial UNIMAR

**Colaboradores: Comité organizador**

Docentes de la Universidad Mariana y de la Universidad de Nariño y personal que trabajaron en el desarrollo del Congreso:

**Gloria Lucia Cárdenas Calvachi**

**Diego Ernesto Jurado Portilla**

**Jenny Lucia Huertas Delgado**

**Jaime Efrén Insuasty Enríquez**

**María Margarita Portilla González**

**Luz Nathalia Torres Martínez**

**Jorge Fernando Navia Estrada**  
**Hugo Ferney Leonel**

Profesionales del Plan Departamental de Agua - Gobernación de Nariño que trabajaron en el desarrollo del Congreso:

**Nelson Orlando Narváez Mora**

Profesionales de la Corporación Autónoma Departamental de Nariño - CORPONARIÑO, que trabajaron en el desarrollo del Congreso:

**Libia Patricia Rosero Sánchez**

Profesionales de la Empresa Metropolitana de Aseo - EMAS, que trabajaron en el desarrollo del Congreso:

**Ricardo Pantoja**

**Daniela Alejandra Álvarez Acosta**

Profesionales de la Empresa de Obras Sanitarias de Pasto - EMPOPASTO, que trabajaron en el desarrollo del Congreso:

**Hugo Nelson Gómez**

Equipo evaluador: Comité Científico

**María Margarita Portilla González**

**Jean Alexander León Guevara**

**Jenny Lucia Huertas Delgado**

**James Ariel Rosero Carvajal**

**Álvaro Javier Ceballos Freire**

**Diana Carolina Morales Pabón**

**Ángela Andrea Molina Moreno**

**Gloria Cristina Luna Cabrera**

**Jesús Antonio Castillo Franco**

**David Andrés Calvache Muñoz**

**Hugo Ruiz Pazos**

Conferencistas invitados:

**Angélica Matilde Chavarría Lagos**

**Roberto Zambonardi**

**Giovani Orozco Arbeláez**

**Juan José Lozada Castro**

## **Editorial UNIMAR**

**Luis Alberto Montenegro Mora**

Director Editorial UNIMAR

**Ana Cristina Chávez López**

Corrección de Estilo

**David Armando Santacruz Perafán**

Diseño y Diagramación

## **Correspondencia**

Editorial UNIMAR

Universidad Mariana

San Juan de Pasto, Nariño, Colombia

Calle 18 No. 34 -104

Tel: 7314923 Ext. 185

E-mail : [editorialunimar@umariana.edu.co](mailto:editorialunimar@umariana.edu.co)

## **Depósito legal**

Biblioteca Nacional de Colombia Grupos Procesos Técnicos, Calle 24, No. 5 - 60 Bogotá D. C.

Biblioteca Luis Carlos Galán Sarmiento, Congreso de la República de Colombia, Dirección General Administrativa, Carrera 6, No. 8 - 94 Bogotá D. C.

Biblioteca Central Gabriel García Márquez, Universidad Nacional de Colombia, Ciudad Universitaria, Carrera 45, No. 26 - 85 Bogotá D. C.

Centro Cultural Leopoldo López Álvarez - Área Cultural del Banco de la República en Pasto, Calle 19 No. 21-27 San Juan de Pasto.

Biblioteca Rivas Sacconi, Instituto Caro y Cuervo, Sede Centro, Calle 10 No. 4-69 Bogotá D.C. y sede Yerbabuena, kilómetro 24 autopista Norte Bogotá D.C.

Centro Cultural y Biblioteca Julio Mario Santo Domingo, calle 170 No. 67-51 Bogotá D.C.

Parque Biblioteca España, Cra. 33B # 107ª-100, Medellín.

Biblioteca Hna. Elisabeth Guerrero N. f.m.i. Calle 18 No. 34 -104 Universidad Mariana, San Juan de Pasto.

Biblioteca Alberto Quijano Guerrero, Universidad de Nariño, Calle 18 Carrera 50, Ciudad Universitaria Torobajo, San Juan de Pasto.

Las opiniones contenidas en el presente libro no comprometen a la Editorial UNIMAR ni a la Universidad Mariana, puesto que son responsabilidad única y exclusiva de los autores, de igual manera, son absolutos responsables del contenido de la obra, declarando que en su totalidad es producción intelectual propia, en donde aquella información tomada de otras publicaciones o fuentes, propiedad de otros autores, está debidamente citada y referenciada, tanto en el desarrollo del documento como en la sección final de referencias bibliográficas.

Se autoriza la reproducción total o parcial del material aquí consignado, sin fines comerciales, siempre y cuando se cite la fuente respectiva.

**Disponible en:** <http://www.umariana.edu.co/EditorialUnimar/> y <http://www.umariana.edu.co/ojs-editorial/>

**Cítese como:** Universidad Mariana y Universidad de Nariño. (2016). *Ciencias ambientales experiencias en el Departamento de Nariño, I Congreso Regional de Ciencias Ambientales*. San Juan de Pasto: Editorial UNIMAR.





# **Tabla de contenido**

## 19 **Agenda del evento**

### **Resúmenes de conferencistas invitados instituciones alianza ambiental**

**Avances de la gobernación de Nariño en la atención de las necesidades de agua potable y saneamiento básico en comunidades rurales**

27 Nelson Narváez Mora

**Soluciones ambientales Empresa Metropolitana de Aseo de Pasto. EMAS Pasto S.A. E.S.P.**

29 Mónica Lorena Argoty Moscoso

**Agua para toda la vida EMPOPASTO S.A., E.S.P.**

30 Victoria Benavides Mora

### **Resúmenes de Ponencias magistrales**

**Reflexiones sobre sustentabilidad desde el sur**

33 Angélica Matilde Chavarría Lagos

**Factores socioculturales en procesos de adaptación al cambio climático. Experiencia del programa PIRI en las comunidades rurales en el encano**

34 Roberto Zambonardi

**Los modelos matemáticos de calidad de agua como herramientas en la gestión del recurso hídrico**

35 Giovani Orozco Arbeláez

**Utilización de los residuos biológicos (orina) para sustituir los hidrocarburos de origen fósil con el fin de disminuir la contaminación ambiental**

36 Juan José Lozada Castro

### **Resúmenes de presentaciones en la modalidad de ponencia oral** **Eje temático: gestión ambiental**

**Medios de vida en asociaciones campesinas productoras de papa en los municipios de Guachucal y Cumbal**

39 Jean León Guevara; Adriana Mora Eraso; Bolívar Arturo Delgado; José Luis Villarreal

- 40** **Estrategias pedagógicas para una cultura ambiental ciudadana en la comunidad educativa de la Institución Educativa Municipal Escuela Normal Superior de Pasto**  
Gladys Agreda; Francisco Clavijo; Carmen Elena Delgado
- 41** **La responsabilidad social de la empresa y el estado en la construcción del posconflicto en las regiones**  
Gabriel Goyes Herrera; María del Socorro Buchelli Campiño; María Patricia Obando Enríquez
- 42** **Valoración participativa del uso y manejo del huerto mixto desde la percepción local**  
Kelly Xiomara Sinisterra; Ximena Benavides Casanova; Miriam Guapucal
- 43** **Propuesta de uso del suelo rural como parte del proceso de ordenamiento territorial en el municipio de Pupiales**  
Nicolás Alexander Patiño Narváez; Dany Arbey Benavides Bolaños
- 44** **Geopoéticas sur paisaje andino-nariñense y educación ambiental**  
Oscar Daniel Merchancano Benavides
- 45** **Los páramos azonales en el departamento de Nariño**  
Yanira Erazo Montenegro; Vanessa Guerrero Benavides; Germán Narváez Bravo
- 46** **Valoración del paisaje en una propuesta de turismo sostenible: la “ruta del oro”, Nariño (Colombia)**  
Aida Delgado Martínez; Freddy Pantoja Timarán
- 47** **Análisis estructural para la identificación de variables claves en la Ruta del Oro, Nariño - Colombia**  
Freddy Pantoja Timarán; Aida Delgado Martínez
- 48** **Salud pública y calidad ambiental**  
Juan Narváez Burgos; Vilma Tamara Ortiz Nieves; Diego Jurado Portilla
- 49** **Formulación de una metodología para el diagnóstico socioambiental y selección de alternativas de abastecimiento de agua potable y tratamiento de aguas residuales en comunidades indígenas y su aplicación en el centro poblado de Aponte y las veredas Páramo y La Loma del Resguardo Inga de Aponte, municipio de El Tablón de Gómez**  
Margarita Portilla González, Gabriela Guerrero Obando
- 51** **Riesgos en la salud de agricultores por uso y manejo de plaguicidas, microcuenca “La Pila”**  
Cristian Jiménez Quintero; Andrés Estrada; Hugo Ferney Leonel; Sandra Madroñero Palacios

- 52** Evaluación de procesos institucionales en el pago por servicios ambientales, cuenca alta del Río Pasto  
Javier Paz; Alejandra Narváez; Miriam Guapucal, Hugo Ferney Leonel
- 53** Evaluación de cultura ambiental en el manejo adecuado de residuos sólidos, Universidad de Nariño, Torobajo  
Lina Argote Hernández; Angie Narváez Madroñero; Hugo Ferney Leonel
- 54** Formulación del Plan de Manejo Ambiental Sendero Cascada Quilinsa, corregimiento de El Encano, departamento de Nariño  
Nataly Arteaga Melo; Hugo Ferney Leonel
- 55** Evaluación del software educativo “Mundo Agroforestal” en la Institución Educativa Francisco de la Villota, corregimiento de Genoy, municipio de Pasto  
Alejandra Narváez; Gloria Cristina Luna; Hugo Ferney Leonel
- 56** Evaluación del material didáctico “agroforestería” en las veredas, San Felipe, Nueva Campiña y La Marqueza, departamento de Nariño  
Ana Rocío Yaqueno; Gloria Cristina Luna; Hugo Ferney Leonel
- Resúmenes de presentaciones en la modalidad de ponencia oral**  
**Eje temático: manejo, control y calidad**
- 59** Estimación de la pérdida de suelo bajo diferentes manejos del cultivo de papa (*solanum tuberosum*) en dos flancos de la cordillera del departamento de Nariño  
Carmen del Castillo; Javier León Guevara; Jean León Guevara
- 60** Evaluación de la degradación física del suelo de paramo a escala piloto, causada por derrames de petróleo  
Leidy Arteaga Revelo; David Sarasty Medina; Jenny Huertas Delgado
- 61** Evaluación de la degradación química del suelo de paramo causada por derrames de petróleo, a escala piloto  
Steven Melo Palacios; Cristian Portilla Romo; Jenny Huertas Delgado
- 62** Caracterización de suelos bajo 3 microcuencas del sur de Chile  
Felipe Zúñiga; Cristian Frêne; Juan Armesto; José Dörner

- 63** **Los sistemas de información geográfica y la geomática en el proceso de restitución de tierras en Nariño**  
Hans Rene Saenz Cortes; Nicolás Alexander Patiño Narváez
- 64** **Comparativa entre las metodologías de minería de datos CRISP-DM y SEMMA para estudios de cobertura y uso del suelo con productos MODIS**  
Herman Jair Gómez Palacios; Iván Mauricio Argotty Puetamán
- 65** **Evaluación de la biodiversidad (flora y fauna) en la microcuenca Mijitayo, municipio de Pasto, departamento de Nariño**  
Jesús Solarte Guerrero; Linda Jiménez Rodríguez; Sandra Andrade
- 66** **Análisis multitemporal de la cobertura en la microcuenca Mijitayo, municipio de Pasto, departamento de Nariño**  
Vanessa Moncayo Calvache; Daniela Chávez Castro; David Calvache Muñoz
- 67** **Evaluación de la eficiencia de semillas de *Moringa Oleífera Lam.* como coagulante natural en la ciudad de Pasto - Colombia**  
Fabio Gómez M.; Lorena Salazar G.
- 68** **Estimación de huella hídrica para el cultivo de papa (*Solanum Tuberosum*) bajo tres sistemas de labranza en el municipio de Tangua corregimiento de Buenos Aires vereda La Palizada**  
Nelson Morales Cadena; Diana Portilla Martínez; Javier León Guevara
- 69** **Variabilidad climática en el Lago Guamuez**  
Claudia Duque Villa; Carolina González Morales; Juan Pablo Serna; Julio Cañón Barriga
- 70** **Análisis multivariado de clima y morfometría de la cuenca del Río Tescual, por medio de herramientas SIG**  
Dany Arbey Benavides Bolaños; Oscar Enríquez; Anderson Guzmán; Germán Narváez Bravo
- 71** **Evaluación de un humedal de flujo subsuperficial con lecho adsorbente para la eliminación de sustancias contaminantes de aguas residuales en la vereda El Motilón - corregimiento de El Encano**  
Paola Ortega Guerrero; Susan Bacca Burbano; Dayana Yela Barco
- 72** **Evaluación de la toxicidad en sedimentos de la cuenca alta-rio pasto**  
Jenny Bravo Melo; Ángela Guerrero Ortíz; Mario Jurado Eraso

**Simulación del transporte de solutos en los ríos de alta montaña y planicie caso Río Pasto - Canal de Colón Putumayo**

**73** Karen Morales Luna; Alejandro Galindo Gonzalez; Francisco Mafla Chamorro

**Análisis multitemporal en la microcuenca la pila: deforestación como factor de riesgo**

**74** Paula Egas Naranjo; María Gómez Martínez

**Análisis de la vulnerabilidad climática a través del estudio de la cultura organizacional y medios de vida de las asociaciones campesinas productoras de papa del municipio de Gualmatán departamento de Nariño**

**75** Maritza Jojoa Goyes; Yuli Vallejo Jojoa; Leydy Alomia Canchala



# Agenda del evento

**Abril 28 y 29, 2016**

**San Juan de Pasto, Nariño, Colombia**

**Universidad Mariana, Facultad de Ingeniería – Facultad de Posgrados y Relaciones Internacionales**

**Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas**

**Día 1. Jueves 28 de Abril de 2016.**

**Auditorio Madre Caridad – Conferencias Instituciones Mañana**

**07:00 - 08:15. REGISTRO DE PARTICIPANTES.**

**08:15 - 08:45. CEREMONIA DE APERTURA Y BIENVENIDA.**

**08:45 - 09:15. CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA Y TÉCNICA DEL PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL PARA LA OPERATIVIDAD 2016- 2019 DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO.**

**Dr. Rodrigo Noguera Fajardo - CORPONARIÑO**

**09:15 - 09:45. AVANCES DE LA GOBERNACIÓN DE NARIÑO EN LA ATENCIÓN DE LAS NECESIDADES DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN COMUNIDADES RURALES.**

**Esp. Nelson Narváez - Plan Departamental de Aguas - Gobernación de Nariño**

**09:45 - 10:00. Mesa de Dialogo, espacio para preguntas.**

**10:00 - 10:30. REFRIGERIO**

**10:30 - 11:00. SOLUCIONES AMBIENTALES EMPRESA METROPOLITANA DE ASEO DE PASTO. EMAS PASTO S.A. E.S.P.**

**Dra. Mónica Argoty.**

**11:00 - 11:30. EL AGUA NOS UNE, EMPOPASTO S.A., E.S.P.**

**Dr. Andrés Guerrero.**

**11:30 - 12:00. MESA DE DIÁLOGO, ESPACIO PARA PREGUNTAS.**

**12:00 - 14:00 Almuerzo libre.**

**Día 1. Jueves 28 de Abril de 2016.**

**Eje temático: Gestión Ambiental – Auditorio Madre Caridad Tarde**

**14:00 - 14:20. MEDIOS DE VIDA EN ASOCIACIONES CAMPESINAS PRODUCTORAS DE PAPA EN LOS MUICIPIOS DE GUACHUCAL Y CUMBAL**

**Jean Alexander León Guevara y Adriana Mora Eraso. Universidad Mariana**

**14:20 - 14:40. ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS PARA UNA CULTURA AMBIENTAL CIUDADANA EN LA COMUNIDAD EDUCATIVA DE LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE PASTO.**

**Gladys Agreda, Francisco Clavijo y Carmen Elena Delgado. Institución Educativa Municipal Escuela Normal Superior de Pasto.**

**14:40 - 15:00. LA RESPONSABILIDAD SOCIAL DE LA EMPRESA Y EL ESTADO EN LA CONSTRUCCIÓN DEL POSCONFLICTO EN LAS REGIONES**

**Gabriel Alberto Goyes Herrera, María Del Socorro Buchelli y María Patricia Obando Enríquez. Universidad Mariana**

**15:20 - 15:40. Mesa de Diálogo, espacio para preguntas.**

**15:40- 16:00. REFRIGERIO**

**16:00-16:20. VALORACIÓN PARTICIPATIVA DEL USO Y MANEJO DEL HUERTO MIXTO DESDE LA PERCEPCIÓN LOCAL.**

**Kelly Xiomara Sinisterra; Ximena Benavides Casanova; Miriam Guapucal. Universidad de Nariño**

**16:20 - 16:40. PROPUESTA DE USO DEL SUELO RURAL COMO PARTE DEL PROCESO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN EL MUNICIPIO DE PUPIALES**

**Nicolás Alexander Patiño Narváez; Dany Arbey Benavides Bolaños. Universidad de Nariño**

**16:40 - 17:00. GEOPOÉTICAS SUR PAISAJE ANDINO-NARIÑENSE Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**Oscar Daniel Merchancano Benavides. Universidad del Cauca**

**17:00 - 17:20. LOS PÁRAMOS AZONALES EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**Yanira Erazo Montenegro; Vanessa Guerrero Benavides y German Narváez Bravo. Universidad de Nariño, grupo de Investigación TERRA.**

**17:20 - 17:40. VALORACIÓN DEL PAISAJE EN UNA PROPUESTA DE TURISMO SOSTENIBLE: LA "RUTA DEL ORO", NARIÑO (COLOMBIA).**

**Aida Mercedes Delgado Martínez; Freddy Pantoja Timarán. CORPONARIÑO**

**17:40 - 18:00. Mesa de Dialogo, espacio para preguntas.**

**Día 1. Jueves 28 de Abril de 2016.**

**Eje temático: Manejo, Control y Calidad - Auditorio San José Tarde**

**14:00 - 14:20. ESTIMACIÓN DE LA PÉRDIDA DE SUELO BAJO DIFERENTES MANEJOS DEL CULTIVO DE PAPA (SOLANUM TUBEROSUM) EN DOS FLANCOS DE LA CORDILLERA DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.**

**Carmen Lucia del Castillo, Javier León Guevara, Jean Alexander León Guevara.**

**14:20 - 14:40. EVALUACIÓN DE LA DEGRADACIÓN FÍSICA DEL SUELO DE PARAMO A ESCALA PILOTO, CAUSADA POR DERRAMES DE PETRÓLEO.**

**Leidy Arteaga; David Sarasty; Jenny Huertas. Universidad Mariana**

**14:40 - 15:00. EVALUACIÓN DE LA DEGRADACIÓN QUÍMICA DEL SUELO DE PARAMO, A ESCALA PILOTO, CAUSADA POR DERRAMES DE PETRÓLEO.**

**Steven Melo; Cristian Portilla; Jenny Huertas. Universidad Mariana**

**15:00 - 15:20. CARACTERIZACIÓN DE SUELOS BAJO 3 MICROCUCIENAS DEL SUR DE CHILE.**

**Felipe Zúñiga; Cristian Frêne; Juan Armesto; José Dörner. Universidad Austral de Chile.**

15:20 - 15:40. Mesa de Diálogo, espacio para preguntas.

15:40- 16:00. REFRIGERIO

16:00- 16:20. LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y LA GEOMÁTICA EN EL PROCESO DE RESTITUCIÓN DE TIERRAS EN NARIÑO.

**Hans Rene Saenz Cortes, Nicolás Alexander Patiño Narváez. Unidad De Restitución De Tierras. Ministerio De Agricultura.**

16:20 - 16:40. COMPARATIVA ENTRE LAS METODOLOGÍAS DE MINERÍA DE DATOS CRISP-DM Y SEMMA PARA ESTUDIOS DE COBERTURA Y USO DEL SUELO CON PRODUCTOS MODIS.

**Iván Argotty; Herman Jair Gómez Palacios. Universidad Mariana**

16:40 - 17:00. EVALUACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD (FLORA Y FAUNA) EN LA MICROCUENCA MIJITAYO, MUNICIPIO DE PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

**Jesús Geovanny Solarte Guerrero; Linda Guiselle Jiménez Rodríguez; Sandra Viviana Andrade. Universidad de Nariño**

17:00 - 17:20. ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LA COBERTURA EN LA MICROCUENCA MIJITAYO, MUNICIPIO DE PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

**Daniela Marcela Chávez Castro, Vanessa Moncayo Calvache, David Andrés Calvache Muñoz. Universidad de Nariño**

17:20 - 17:40. PRESENTACIÓN DEL NODO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, REGIONAL PACIFICO SUR.

**Dr. Jorge Navia. Universidad de Nariño**

17:40 - 18:00. Mesa de Dialogo, espacio para preguntas.

**Día 2. Viernes 29 de Abril de 2016.**

**Auditorio Madre Caridad - Conferencias Magistrales  
Mañana**

08:00 - 08:40. **Dra. REFLEXIONES SOBRE SUSTENTABILIDAD.**

**Dra. Angélica Chavarría - Chile.**

08:40 - 09:20. FACTORES SOCIO CULTURALES EN PROCESOS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. EXPERIENCIA DEL PROGRAMA PIRI EN LAS COMUNIDADES RURALES EN EL ENCANO.

**Dr. Roberto Zambonardi - Italia.**

09:20 - 09:40. Mesa de Dialogo, espacio para preguntas.

09:40 - 10:00. REFRIGERIO

10:00 - 10:40. LOS MODELOS MATEMÁTICOS DE CALIDAD DE AGUA COMO HERRAMIENTAS EN LA GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO.

**Dr. Giovanni Orozco - Corporación Universitaria U de Colombia - Medellín.**

10:40 - 11:20. UTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS BIOLÓGICOS (ORINA) PARA SUSTITUIR LOS HIDROCARBUROS DE ORIGEN FÓSIL CON EL FIN DE DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

**Dr. Juan José Lozada - Universidad de Nariño**

11:20 - 11:40. Mesa de Diálogo, espacio para preguntas.

12:00 - 14:00 Almuerzo libre.

**Día 2. Viernes 29 de Abril de 2016**

**Eje temático: Gestión Ambiental - Auditorio Madre Caridad Tarde**

**14:00 - 14:20. ANÁLISIS ESTRUCTURAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES CLAVES EN LA RUTA DEL ORO, NARIÑO COLOMBIA.**

**Aida Mercedes Delgado Martínez; Freddy Pantoja Timarán. CORPONARIÑO**

**14:20 - 14:40. SALUD PÚBLICA Y CALIDAD AMBIENTAL**

**Juan Carlos Narváez Burgos; Vilma Tamara Ortiz Nievas; Diego Ernesto Jurado Portilla. Universidad Mariana**

**14:40 - 15:00. FORMULACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA EL DIAGNÓSTICO SOCIO AMBIENTAL Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN COMUNIDADES INDÍGENAS Y SU APLICACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE APONTE Y LAS VEREDAS PÁRAMO Y LA LOMA DEL RESGUARDO INGA DE APONTE, MUNICIPIO DE EL TABLÓN DE GÓMEZ.**

**María Margarita Portilla González, Daisy Gabriela Guerrero Obando. Universidad Mariana**

**15:00 - 15:20 RIESGOS EN LA SALUD DE AGRICULTORES POR USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS, MICROCUENCA "LA PILA"**

**Cristian Alexander Jiménez Quintero; Andrés Pantoja Estrada; Hugo Ferney Leonel; Sandra Milena Madroñero Palacios. Universidad de Nariño**

15:20 - 15:40. Mesa de Dialogo, espacio para preguntas.

15:40- 16:00. REFRIGERIO

**16:00 - 16:20. EVALUACIÓN DE PROCESOS INSTITUCIONALES EN EL PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES, CUENCA ALTA DEL RÍO PASTO**

**Javier Paz; Alejandra Narváez; Miriam Guapucal, Hugo Ferney Leonel. Universidad de Nariño**

**16:20 - 16:40. EVALUACIÓN DE CULTURA AMBIENTAL EN EL MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS, UNIVERSIDAD DE NARIÑO, TOROBAJO.**

**Lina María Argote Hernández; Angie Paola Narváez Madroñero; Hugo Ferney Leonel. Universidad de Nariño**

**16:40 - 17:00. FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL SENDERO CASCADA QUILINZA, CORREGIMIENTO DEL ENCANO, DEPARTAMENTO NARIÑO**

**Nataly Arteaga Melo; Hugo Ferney Leonel. Universidad de Nariño**

**17:00 - 17:20. EVALUACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO "MUNDO AGROFORESTAL" EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FRANCISCO DE LA VILLOTA, CORREGIMIENTO DE GENOY, PASTO.**

**Alejandra Narváez, Gloria Cristina Luna y Hugo Ferney Leonel. Universidad de Nariño**

**17:20 - 17:40.** EVALUACIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO “AGROFORESTERÍA” EN LAS VEREDAS, SAN FELIPE, NUEVA CAMPIÑA Y LA MARQUEZA, DEPARTAMENTO DE NARIÑO. **Ana Rocío Yaqueno, Gloria Cristina Luna y Hugo Ferney Leonel.** Universidad de Nariño

**17:40 - 18:00.** Mesa de Dialogo, espacio para preguntas.

**Día 2. Viernes 29 de Abril de 2016.**

**Eje temático: Manejo, Control y Calidad - Auditorio San José Tarde**

**14:00 - 14:20.** EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE SEMILLAS DE MORINGA OLEÍFERA LAM. COMO COAGULANTE NATURAL EN LA CIUDAD DE PASTO - COLOMBIA. **Fabio Gómez M; Lorena Salazar G.** Universidad Mariana

**14:20 - 14:40.** ESTIMACIÓN DE HUELLA HÍDRICA PARA EL CULTIVO DE PAPA (SOLANUM TUBEROSUM) BAJO TRES SISTEMAS DE LABRANZA EN EL MUNICIPIO DE TANGUA CORREGIMIENTO BUENOS AIRES VEREDA LA PALIZADA.

**Nelson Darío Morales Cadena, Diana Vanessa Portilla Martínez, Javier Aníbal León Guevara.**

**14:40 - 15:00.** VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL LAGO GUAMUEZ **Claudia Lorena Duque Villa; Julio Eduardo Cañón Barriga.** Universidad Mariana

**15:00 - 15:20.** ANÁLISIS MULTIVARIADO DE CLIMA Y MORFOMETRIA DE LA CUENCA DEL RÍO TESCUAL, POR MEDIO DE HERRAMIENTAS SIG **Dany Benavides; Oscar Enriquez; Anderson Guzmán.** Universidad de Nariño, grupo de Investigación TERRA

**15:20 - 15:40.** Mesa de Diálogo, espacio para preguntas.

**15:40- 16:00.** REFRIGERIO

**16:00- 16:20.** EVALUACIÓN DE UN HUMEDAL DE FLUJO SUB-SUPERFICIAL CON LECHO ADSORBENTE PARA LA ELIMINACIÓN DE SUSTANCIAS CONTAMINANTES DE AGUAS RESIDUALES EN LA VEREDA EL MOTILÓN - CORREGIMIENTO DE EL ENCANO. **Paola Andrea Ortega Guerreiro; Susan Alejandra Bacca Burbano; Dayana Melissa Yela Barco.** Universidad Mariana

**16:20 - 16:40.** EVALUACIÓN DE LA TOXICIDAD EN SEDIMENTOS DE LA CUENCA ALTA-RIO PASTO. **Jenny Marcela Bravo Melo, Angela Yulieth Guerrero Ortiz y Mario Alberto Jurado Eraso.** Universidad Mariana

**16:40 - 17:00.** SIMULACIÓN DEL TRANSPORTE DE SOLUTOS EN LOS RÍOS DE ALTA MONTAÑA Y PLANICIE CASO RÍO PASTO - CANAL D COLÓN PUTUMAYO. **Fredy Alejandro Galindo Gonzalez; Karen Viviana Morales Luna; Francisco Ricardo Mafla Chamorro.** Universidad Mariana

**17:00 - 17:20.** ANÁLISIS MULTITEMPORAL EN LA MICROCUEN-

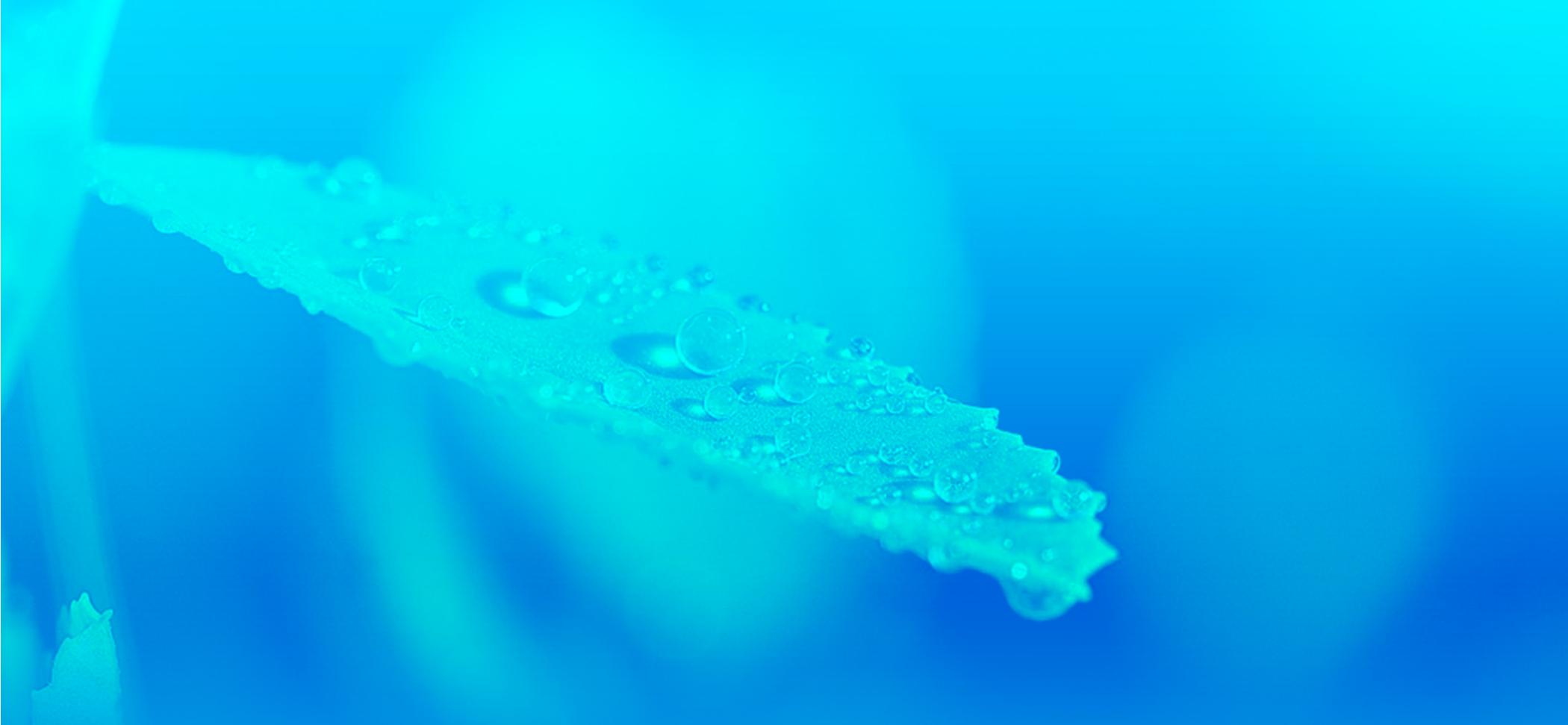
CA LA PILA: DEFORESTACIÓN COMO FACTOR DE RIESGO.  
**Paula Egas Naranjo; María Gómez Martínez. Universidad de Nariño**

**17:20 - 17:40. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD CLIMÁTICA A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL Y MEDIOS DE VIDA DE LAS ASOCIACIONES CAMPESINAS PRODUCTORAS DE PAPA DEL MUNICIPIO DE GUALMATÁN DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**Leydy Yamile Alomia Canchala; Dannie Maritza Jojoa Goyes; Yuli Lilibeth Vallejo Jojoa. Universidad Mariana**

**17:40 - 18:00. Mesa de Dialogo, espacio para preguntas.**





**Resúmenes de conferencistas invitados**  
instituciones alianza ambiental

# Avances de la gobernación de Nariño en la atención de las necesidades de agua potable y saneamiento básico en comunidades rurales

**Nelson Narváez Mora<sup>1</sup>**

Email: planaguas@gmail.com

## Resumen

El programa agua para la prosperidad PAP – PDA desde el año 2013 y a través del componente de planeación y desarrollo institucional ha estructurado e implementado la estrategia para el mejoramiento de las condiciones de APSB en poblaciones rurales del Departamento de Nariño, la cual contempla las siguientes fases: Identificación de Necesidades, Visita de verificación de necesidades, Concertación de los alcances y de la intervención, Estructuración del diagnóstico, Diseños de alternativas sostenibles, Ejecución y acompañamiento y sistematización de Lecciones aprendidas.

Como resultado de la implementación de la estrategia y en respuesta a las solicitudes presentadas para varios mecanismos a la Gobernación de Nariño, se han podido estructurar procesos participativos y de articulación interinstitucional para la gestión de recursos con el fin de atender las necesidades de la población. Teniendo en cuenta lo anterior a continuación se presentan los proyectos que han surgido bajo la estrategia de intervención rural:

Implementación de soluciones individual para potabilizar el agua cruda a través de dispositivos de ultrafiltración por membranas en las instituciones educativas de la vereda el Puerto, Corregimiento de El Encano, municipio de Pasto y vereda el Hormiguero Municipio de El Charco, Departamento de Nariño. (Gobernación de Nariño PAP-PDA – Universidad de Kassel Alemania).

---

<sup>1</sup> Gobernación de Nariño – Plan Departamental de Aguas (PDA).

Diagnostico sanitario base para la realización de estudios y diseños para la construcción de los sistemas de abastecimiento y mejoramiento de la calidad de agua, recolección evacuación y tratamiento de aguas residuales, para los centros poblados de los resguardos de las organizaciones CAMAWARI y UNIPA del Departamento de Nariño. (Gobernación de Nariño -PAP-PDA).

Diagnóstico socio ambiental y selección de alternativas de abastecimiento de agua potable y tratamiento de aguas residuales en comunidades indígenas y su aplicación en el centro poblado de Aponte y las veredas el Páramo y la Loma del Resguardo INGA municipio de El Tablón de Gómez. (Gobernación de Nariño -PAP-PDA -Universidad Mariana).

Agua segura para la frontera sur, Mejoramiento de la calidad de agua en instituciones educativas rurales de Nariño. (Ministerio de Relaciones exteriores, Plan Frontera para la Prosperidad, Gobernación de Nariño-PAP-PDA, Instituto Departamental de Salud y Universidad Mariana).

Evaluación de un sistema no convencional para mejorar la calidad del agua en comunidades AWWA del Departamento de Nariño (Gobernación de Nariño -PAP-PDA -Universidad de Nariño).

Evaluación de sistemas no convencionales para mejorar la calidad de agua para consumo humano, Vereda Duarte, Corregimiento de Cabrera, Municipio de Pasto) (Gobernación de Nariño -PAP-PDA -Universidad de Nariño)

**Palabras clave:** Estrategia, agua, participativo, comunidades, no convencional, rural.

# Soluciones ambientales Empresa Metropolitana de Aseo de Pasto. EMAS Pasto S.A. E.S.P.

**Mónica Lorena Argoty Moscoso<sup>2</sup>**

Email: monica.argoty@emaspasto.com.co

## Resumen

Nuestra ciudad como todos los centros poblados genera diferentes tipos de residuos no solo por los hogares sino también a nivel de instituciones, comercio y los diferentes tipos de industrias; residuos que deben tener su correspondiente tratamiento, almacenamiento y Disposición Final. La Empresa Metropolitana de Aseo de Pasto S.A. E.S.P., brinda actualmente soluciones ambientales para residuos tales como: Residuos Ordinarios mediante operación de aseo y Ecozonas; Residuos Peligrosos (Biomédicos e industriales); Residuos de Construcción y demolición (RCD); y mediante su línea de Saneamiento Básico Portátil (succión, tratamiento y Disposición final de trampas de grasa, aguas residuales).

Teniendo en cuenta lo anterior mediante una presentación con ayudas audiovisuales, se busca dar a conocer estas soluciones ambientales que EMAS Pasto S.A. E.S.P., Ofrece a nuestra región, con el fin de mejorar nuestra calidad de vida y conciencia ambiental para que la contribución sea dada por parte de cada uno de los integrantes de nuestra comunidad.

**Palabras clave:** Soluciones ambientales, Empresa Metropolitana de Aseo de Pasto EMAS, aseo en las ciudades, ecozonas, residuos peligrosos.

---

<sup>2</sup>Empresa Metropolitana de Aseo de Pasto, EMAS. S.A. E.S.P.

# Agua para toda la vida EMPOPASTO S.A., E.S.P.

**Victoria Benavides Mora<sup>3</sup>**

Email: victoria.benavides@presea.co

## Resumen

EMPOPASTO S.A. E.S.P, como usuaria del recurso hídrico lidera procesos ambientales para la sostenibilidad del agua y los ecosistemas de las cuencas hidrográficas, dentro de un manejo técnico, social y ambiental que permitan mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y sus procesos ecológicos sin que las actividades del hombre afecten la oferta del sistema natural y la demanda social del recurso agua. El proceso de Gestión Ambiental pretende promover programas y proyectos que van orientados a la protección, restauración, administración, manejo y uso efectivo del recurso hídrico, como componente esencial para asegurar que la ciudad de Pasto disponga de agua a través del tiempo.

**Palabras clave:** Gestión Ambiental, recurso hídrico, programas y proyectos.

---

<sup>3</sup> Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Pasto, EMPOPASTO S.A. E.S.P





# Resúmenes de Ponencias magistrales

# Reflexiones sobre sustentabilidad desde el sur

**Angélica Matilde Chavarría Lagos<sup>4</sup>**

Email: chavarría\_angelica@yahoo.es

## Resumen

Reflexiones sobre sustentabilidad, propone revisar a través de las últimas décadas el devenir de este concepto teórico en su materialización a nivel práctico o aplicado, se trata entonces, de comprender hasta dónde a partir de esta conceptualización se logra impactar sistemas político institucionales y socioculturales, mediante un recorrido a través algunas de las experiencias sociales más reconocidas en el sur Chile y de manera exploratoria también en situaciones actuales en el sur de Colombia, planteando preguntas orientadoras y avanzando en develar a través de un proceso iterativo/reflexivo, sujetos, temas, intereses y herramientas puestas en acción. Las experiencias muestran no un concepto sino varios conceptos que suponen confusión y colocan la atención en debatir significados muchas veces sin llegar a definiciones simples y menos socialmente adoptadas, esta situación provoca un cierto desgaste en torno al tema y evidencia la necesidad de acudir a definiciones más concretas y cercanas a la vida cotidiana, cuestiones que podemos encontrar en referentes culturales indígenas y campesinos del sur, así como de la mano de propuestas con enfoques espirituales tales como el de las cuatro ecologías que tiene en Brasil expresiones muy contundentes en procesos sociales, la reflexión finalmente convoca a “abordar la complejidad con simpleza” y por tanto, buscar referentes locales, pertinentes, cercanos y experienciales para la promoción de lo que hemos denominado sustentabilidad.

**Palabras clave:** sustentabilidad, desarrollo, participación.

---

<sup>4</sup> Corporación Escuela del Sur.

# Factores socioculturales en procesos de adaptación al cambio climático. Experiencia del programa PIRI en las comunidades rurales en el encano

**Roberto Zambonardi<sup>5</sup>**

Email: robertozambo@gmail.com

## Resumen

La ponencia quiere indagar los factores socioculturales que influyen en la percepción del cambio climático global. El cambio climático está relacionado con diferentes factores y el comportamiento humano, nuestras actividades y nuestro sistema económico, ha influenciado fuertemente el aumento de la temperatura del planeta; por esta razón es importante considerar este componente en la ecuación cuando se consideran estrategias de adaptación al cambio climático.

El comportamiento humano está dirigido por actitudes, creencias que están influenciadas a nivel cultural y que guían nuestra estrategia de respuesta a los eventos externos, los comportamientos responsables a nivel ambiental siguen la misma lógica.

El objetivo de la ponencia es indagar los factores humanos (psicológicos y culturales), cual son las creencias que tenemos alrededor del cambio climático, cuales motivaciones nos empujan a actuar y cuál es el nivel de responsabilidad que atribuimos al nuestro comportamiento personal en relación a este problema.

A seguir se presentará la experiencia de la Escuela del Sur, que ha diseñado una propuesta de monitoreo participativo a las medidas de adaptación al cambio climático implementadas por la Alcaldía de Pasto y PNUD en el Corregimiento del Encano.

**Palabras clave:** percepción, actitud, motivación, comportamiento ambiental, indicadores sociales.

---

<sup>5</sup>Programa interdisciplinario PIRI.

# Los modelos matemáticos de calidad de agua como herramientas en la gestión del recurso hídrico

**Giovani Orozco Arbeláez<sup>6</sup>**

Email: giovaniorozco@yahoo.es

## Resumen

Los modelos matemáticos son herramientas que permiten la representación un sistema mediante ecuaciones numéricas que aproximan el estado de uno o varios de los componentes de dicho sistema una vez se hayan determinado los parámetros que lo caracterizan o lo definen. Es por ello que los modelos permiten responder a la pregunta ¿que pasaría si...? y pueden ser usados como una excelente herramienta de gestión del recurso hídrico.

Debe saberse diferenciar muy claramente entre una “modelación”, la “calibración de un modelo” y de que se trata un ejercicio de “simulación” pues comúnmente estos términos se usan como sinónimos aún entre los profesionales del área de la ingeniería. Esta presentación versa sobre la importancia de la modelación en la gestión de los recursos hídricos y su correcta aplicación para la solución de las problemáticas relacionadas con la calidad del agua y el correcto dimensionamiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales.

**Palabras clave:** modelación, calidad de agua, recurso hídrico.

---

<sup>6</sup>Corporación Universitaria U de Colombia de Medellín.

# Utilización de los residuos biológicos (orina) para sustituir los hidrocarburos de origen fósil con el fin de disminuir la contaminación ambiental

**Juan José Lozada Castro<sup>7</sup>**

Email: jjlccc2121@hotmail.com

## Resumen

La utilización de combustibles de origen fósil son los principales causantes de problemas como el efecto de invernadero, la variación de los regímenes climatológicos, entre otros que están, además las aguas residuales son otro factor de contaminación de los ecosistemas acuáticos lo cual está afectando seriamente a la humanidad, surge la necesidad de buscar nuevas soluciones que contribuyan al mejoramiento de estos problemas sin recurrir a limitaciones en la producción de energía, lo cual implica que una buena solución se encuentra en cambiar de base energética utilizando un combustible con el cual se puedan eliminar o reducir notablemente las emisiones de contaminantes a la atmósfera y esto es precisamente lo que se lograría con el uso de una fuente alterna de energía. El combustible que se propone como solución es el hidrógeno.

El agua, la fuente principal de hidrógeno ha llamado la atención en los últimos años, se sabe que a partir de esta y mediante el uso de los métodos mencionados anteriormente se puede lograr un cometido en la reducción de la contaminación. En la actualidad se ha tratado de obtener hidrógeno principalmente por medio de la electrólisis del agua que supone transformar en origen la energía eléctrica en  $H_2$ , pero esto no ha tenido mucho auge debido a que la descomposición del agua pura en hidrógeno y oxígeno a temperatura y presión estándar no es favorable en términos termodinámicos, una materia prima muy accesible y económica es la orina. Entre los constituyentes orgánicos de la orina ocupan un primer plano los compuestos nitrogenados como la urea, se eliminan aproximadamente 1,4 litros de orina al día, la orina normal contiene un 95 % de agua, un 2 % de sales minerales y 3 % de urea y ácido úrico, siendo aproximadamente 20 g de urea por litro.

<sup>7</sup> Universidad de Nariño.

Actualmente se ha desarrollado un prototipo (electrolizador) que permite disminuir el consumo energético para producir hidrógeno tomando como base la urea presente en la orina, este sistema trabaja en línea con un motor de combustión interna combinando el H<sub>2</sub> producido con la gasolina, permitiendo una reducción considerable en el consumo de hidrocarburos lo cual se refleja en una reducción significativa de más del 90 % de la contaminación causada por las emisiones producidas por el motor a explosión.

**Palabras clave:** Residuos biológicos, hidrocarburos, contaminación ambiental.

Resúmenes de presentaciones en la modalidad de ponencia oral

**Eje temático: gestión ambiental**

# Medios de vida en asociaciones campesinas productoras de papa en los municipios de Guachucal y Cumbal

Jean León Guevara<sup>8</sup>; Adriana Mora Eraso<sup>8</sup>; Bolívar Arturo Delgado<sup>8</sup>, José Luis Villarreal<sup>8</sup>

Email: anjeleon1@gmail.com

## Resumen

Con el propósito de tener información base de la región fronteriza y teniendo en cuenta el interés para la implementación, adopción y desarrollo de modelos sostenibles que promuevan la calidad del ambiente y los recursos, se planteó esta investigación que tuvo como principal objetivo conocer la cultura organizacional y los medios de vida de las asociaciones campesinas productoras de Papa (*Solanum sp*) de los municipios de Guachucal y Cumbal. Para ello fue necesario la recolección y análisis de información primaria que permitiera la caracterización de los tipos de asociaciones campesinas productoras de Papa, mediante la aplicación del cuestionario de cultura organizacional, posterior a ello se determinó el tipo de organizaciones a través de un análisis multivariado por conglomerados y la respectiva identificación de grupos, para finalmente aplicar la encuesta medios de vida en donde se identificaron los principales hallazgos en cuanto a los medios de vida de los productores de Papa a través de los capitales; físico, financiero, humano, social y Natural.

Se determinó que los hogares de las asociaciones de pequeños productores de papa de los municipios de Guachucal y Cumbal trabajan de manera conjunta, para satisfacer sus múltiples necesidades, realizando actividades económicas basadas en la agricultura de subsistencia principalmente a través del cultivo de papa y ganadería, complementadas con el cultivo de algunas hortalizas de pan coger, que también se comercializan e intercambian entre vecinos, así también cada uno de los integrantes comparten ideas, valores y tradiciones con el fin de cooperar y garantizar el éxito y beneficio común.

**Palabras clave:** Medios de vida, cultura organizacional, tipología de fincas, producción de papa.

<sup>8</sup>Universidad Mariana.

# Estrategias pedagógicas para una cultura ambiental ciudadana en la comunidad educativa de la Institución Educativa Municipal Escuela Normal Superior de Pasto

Gladys Agreda<sup>9</sup>; Francisco Clavijo<sup>9</sup>; Carmen Elena Delgado<sup>9</sup>

Email: dbcarmene@hotmail.com

## Resumen

La ponencia es resultado de la investigación que busco: Fomentar la cultura ambiental y ciudadana en la comunidad educativa de la Institución Educativa Municipal Escuela Normal Superior. En donde se presenta la transversalización del componente ambiental requiere de unas fases como: difusión, implementación con los grupos priorizados, a través de los planes de aula, el seguimiento y evaluación en los periodos académicos. Así mismo, participación activa y creativa de los docentes de todas las áreas, a fin de combinar el análisis de perspectivas teóricas con situaciones prácticas, al privilegiar el trabajo con metodologías activas que propicien la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes y la dinamización de los procesos de enseñanza.

Algunos de los resultados obtenidos son: Implementación en la malla curricular, inclusión en el plan de aula, inicio del trabajo con los grados 1 de primaria y grado 6. El proyecto arrancó su ejecución a partir de este año escolar, entonces se pueden mencionar algunos aspectos a manera de conclusión: Lograr que el componente ambiental, se articule en la malla curricular del PEI logrando la integralidad con todas las áreas. Iniciar este año escolar, con los grados 1 y 6 de básica, como experiencia piloto a partir de los componentes “manejo de residuos sólidos” y “aprovechamiento y buen uso del agua”. Participación y colaboración de los directivos en el desarrollo del proyecto.

**Palabras clave:** Estrategias pedagógicas, cultura ambiental ciudadana, comunidad educativa.

<sup>9</sup> Institución Educativa Municipal Escuela Normal Superior de Pasto.

# La responsabilidad social de la empresa y el estado en la construcción del posconflicto en las regiones

Gabriel Goyes Herrera<sup>10</sup>; María del Socorro Buchelli Campiño<sup>10</sup>; María Patricia Obando Enriquez<sup>10</sup>

Email: gagoyes@umariana.edu.co

## Resumen

Se presenta un panorama del estado actual de la responsabilidad social de la empresa y el Estado en la construcción del posconflicto de las regiones en Colombia, donde en primer lugar se describen las problemáticas sociales que presentan las regiones, fomentadas por la ausencia de responsabilidad empresarial y estatal, en segundo lugar se buscan describir los retos que debe asumir por un lado la empresa como principal agente económico de la sociedad y el Estado como principal coordinador de la acción pública. Estos objetivos generan recomendaciones destinadas a fortalecer los procesos de cooperación de estos dos sujetos, presentando como resultado la construcción de un nuevo paradigma de legitimidad empresarial y estatal dirigido a evidenciar “Injusticias Notorias” para el combate de la pobreza regional. Ponencia que parte de una metodología cualitativa con un enfoque hermenéutico y sociológico.

**Palabras clave:** Región, responsabilidad social, posconflicto, empresa, estado.

---

<sup>10</sup> Universidad Mariana.

# Valoración participativa del uso y manejo del huerto mixto desde la percepción local

Kelly Xiomara Sinisterra<sup>11</sup>; Ximena Benavides Casanova<sup>11</sup>; Miriam Guapucal<sup>11</sup>

Email: kxiomara\_1512@hotmail.com

## Resumen

El huerto mixto es considerado una práctica agroforestal, donde el sistema de uso de la tierra es de subsistencia y tradicional. En el departamento de Nariño, por la alta presencia de minifundio, estos sistemas productivos se han convertido en una opción para el mejoramiento de las familias campesinas caracterizadas por la miseria absoluta y relativa, en que viven sus miembros; esta situación no es ajena a la vereda Concepción alto, sin embargo los esfuerzos por estudiar, sistematizar y rescatar el conocimiento tradicional que gira entorno a estos sistemas productivos son escasos.

A partir de ello, este estudio tuvo como objetivo valorar y sistematizar desde la percepción local el uso y manejo de las especies que componen los huertos mixtos, vereda Concepción alto, mediante uso de la herramienta informática AKT5, de acuerdo a la metodología propuesta por Dixon *et al.*, 2001. El conocimiento local obtenido refleja una percepción similar entre los estratos, en algunos aspectos como uso, manejo de las especies e interacciones negativas y positivas entre componentes del huerto. Existe un amplio conocimiento sobre plantas medicinales, alimenticias y forrajeras, además de la influencia de las fases de la luna en el establecimiento de cultivos; especies como el aliso, haba, acacio, alfalfa, son consideradas multifuncionales por sus diferentes beneficios. Los resultados sugieren que conocimiento que los productores tienen sobre los huertos es amplio y profundo, además es una herramienta útil, en el momento de la toma de decisiones para el diseño e implementación de sistemas productivos sostenibles en la zona.

**Palabras clave:** Seguridad alimentaria, leña, madera, forrajeras, AKT5.

<sup>11</sup> Universidad de Nariño.

# Propuesta de uso del suelo rural como parte del proceso de ordenamiento territorial en el municipio de Pupiales

Nicolás Alexander Patiño Narváez<sup>12</sup>; Dany Arbey Benavides Bolaños<sup>13,14</sup>  
Email: nicolasgeo0321@hotmail.com

## Resumen

El ordenamiento territorial está orientado principalmente por la Ley 388/97, y por el Decreto 3600/2006; donde se establecen los criterios para la regulación de usos de los recursos naturales de forma sostenible y sustentable desde el ámbito municipal. En cumplimiento de dichas normas y directrices de superior jerarquía; Pupiales, ubicado en el altiplano nariñense adelantó en el año 2015 el proceso de revisión y ajuste ordinario del Esquema de Ordenamiento Territorial.

A partir de la aplicación de herramientas geomáticas se identificó y clasificó la cobertura y uso actual de la tierra, se cruzó los resultados con información espacial como vocación del uso, taxonomía y clasificación agrológica del suelo, entre otros. Con lo cual y mediante la realización de un análisis multivariado se identificó zonas compatibles y en conflicto con el uso actual de la tierra en el municipio: lo que finalmente permitió la generación de una propuesta de zonificación del usos principales y complementarios del suelo rural en Pupiales; que contribuya en la preservación, cuidado y recuperación de los recursos naturales en el sector, que incluye el Parque Natural Regional de Paja Blanca, recientemente declarado por el ministerio de Medio Ambiente, en jurisdicción de CORPONARIÑO, donde se encuentran ecosistemas estratégicos como lo son el páramo y bosque altoandino.

Una de las conclusiones principales del estudio es la articulación de la planificación y el ordenamiento territorial con la gestión ambiental como alternativa para el desarrollo municipal, enfocado en este caso en el sector rural del municipio de Pupiales.

**Palabras clave:** Ordenamiento territorial, uso de la tierra, propuesta de uso del suelo, geomática, sistemas de información geográfica.

<sup>12</sup> Unidad de Restitución de Tierras.

<sup>13</sup> Grupo de investigación en geografía física y problemas ambientales - TERRA.

<sup>14</sup> Universidad de Nariño.

# Geopoéticas sur paisaje andino-nariñense y educación ambiental

Oscar Daniel Merchancano Benavides<sup>15</sup>

Email: omerchanb@gmail.com

## Resumen

Esta experiencia investigativa y educativa estético-ambiental, propone un retorno al paisaje, en un vínculo de procedencia y re-conocimiento. Un encuentro que se torna geopoético, cuando quienes transforman son transformados, mediante coligaciones múltiples y diversificadas que encuentran las naturalezas culturales y ecosistémicas, en un lenguaje donde el paisaje se enuncia, se mitifica y se habita de historias que construyen el paisaje que somos. Esta experiencia transcurre en lo que se denomina Educación Ambiental no formal, desde donde nos hemos propuesto interpretar el paisaje en clave del pensamiento ambiental estético-complejo lo cual significa aceptar pertenencia a él, en la tensión epistémico-ético-política. El paisaje no es una imagen estática y menos aún una exterioridad mirada desde la interioridad del sujeto moderno. El paisaje, relación estética entre el habitar y el hábitat, disuelve lo humano en las geografías de la tierra; el paisaje como lengua de la tierra es leído aquí, a través A-método, como camino para develar los saberes que emergen de la tierra y de la comunidad; como saberes transformadores que esperan integrarse al paisaje para cultivar la alteridad, diversidad, el cuidado y el cultivo, al calor del diálogo entre saberes, volver al paisaje en una incidencia positiva que lo armoniza. La experiencia transcurre con la comunidad de agricultores del corregimiento de Gualmatán, San Juan de Pasto, con el grupo de jóvenes Herederos del Planeta, vinculados a la asociación de agricultores *Minga Gualmatan*, mediado con la colaboración y acercamiento realizado por la Asociación para el Desarrollo Campesino - ADC.

**Palabras clave:** Geopoética, educación estético-ambiental, paisaje, pensamiento ambiental, técnica.

---

<sup>15</sup>Universidad del Cauca.

# Los páramos azonales en el departamento de Nariño

Yanira Erazo Montenegro<sup>16, 17</sup>; Vanessa Guerrero Benavides<sup>16, 17</sup>; Germán Narváez Bravo<sup>16, 17</sup>

Email: yaniraerazo@hotmail.com

## Resumen

Esta investigación surge del convenio, entre la Universidad de Nariño y el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, para elaborar el “Estudio técnico, económico, social y ambiental de los complejos de páramos Chiles - Cumbal, La Cocha - Patascoy y Doña Juana - Chimayoy”. En este estudio, se analizaron las características y problemáticas ambientales que están afectando a los páramos azonales de Nariño; los cuales constituyen ecosistemas endémicos y de gran importancia por albergar diversidad de flora y fauna, además de su papel en la regulación hídrica.

Los páramos azonales se encuentran ubicados entre los 2600 y 2800 m.s.n.m, y están rodeados por selva altoandina; lo cual dista de las condiciones típicas de estos ecosistemas, ya que por lo general se localizan por encima de los 3100 m.s.n.m. La identificación de parches de páramos azonales, tanto de áreas reconocidas previamente como de otras que se registran por primera vez, se logró a partir del procesamiento de imágenes satelitales, con las cuales se hizo un análisis de cobertura de la tierra a escala 1:25.000.

En la actualidad los páramos azonales, han sido intervenidos por las poblaciones cercanas a los mismos, quienes utilizan sus recursos sin dimensionar las implicaciones que ello genera y que resultan evidentes al momento de realizar el trabajo de campo. Así se concluye que fenómenos como la ampliación de la frontera agropecuaria, la adjudicación de títulos mineros, las carboneras, la extracción de leña, los incendios de la cobertura vegetal y los drenajes, están deteriorando las características naturales de estos ecosistemas.

**Palabras clave:** Páramo azonal, cobertura de la tierra, intervención antrópica, problemática ambiental.

<sup>16</sup> Grupo de investigación en geografía física y problemas ambientales - TERRA.

<sup>17</sup> Universidad de Nariño.

# Valoración del paisaje en una propuesta de turismo sostenible: la “ruta del oro”, Nariño (Colombia)

Aida Delgado Martínez<sup>18</sup>; Freddy Pantoja Timarán<sup>19</sup>

Email: aidamercedesdelgado@yahoo.com

## Resumen

La valoración de la calidad visual del paisaje realizada en el municipio de El Tambo, Nariño (Colombia), es un aporte al proceso de priorización de los sitios candidatos a integrar una propuesta de turismo sostenible denominada “Ruta del oro”. Para ello, utilizando el método analítico, se determinó cuáles de estos sitios tienen mayor potencial para integrar la propuesta mencionada. De acuerdo con lo anterior, se realizó una subdivisión del sistema –en este caso el paisaje– en cierto número de componentes, cuya valoración individualizada dio por agregación el valor del conjunto. Por los resultados obtenidos, se concluye que esta metodología puede ser replicable para otros casos de diseño de propuestas turísticas o de ordenamiento del territorio.

**Palabras clave:** Valoración del paisaje, ruta temática, patrimonio geológico-minero.

---

<sup>18</sup> Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO.

<sup>19</sup> Universidad de Nariño.

# Análisis estructural para la identificación de variables claves en la Ruta del Oro, Nariño - Colombia

Freddy Pantoja Timarán<sup>20</sup>; Aida Delgado Martínez<sup>21</sup>

Email: fpantoj@gmail.com

## Resumen

Conforme a lo propuesto por Michael Godet, se realizó un ejercicio de análisis estructural para lograr una representación lo más cercana a la realidad y reducir su complejidad a las macrovariables esenciales en la investigación de turismo sostenible denominada “Ruta del Oro” en Nariño Colombia, la cual busca conjugar el patrimonio geológico minero con los demás recursos existentes en el medio. Se encontró que las macrovariables que determinan el sistema son la geología, la geomorfología y el clima; aquellas sobre las cuales es posible intervenir para equilibrarlo son el agua, la estructura territorial, la vegetación y en menor medida, el suelo; las macrovariables dependientes son el paisaje, los recursos culturales y la fauna. Estos resultados fueron contrastados con la cartografía e información disponible y trabajo en campo. Se concluye que las macrovariables de investigación y el rol identificado para cada una es el adecuado.

**Palabras clave:** Variables de investigación, mapa de influencia dependencia, “Ruta del Oro” Nariño Colombia, análisis estructural.

---

<sup>20</sup> Universidad de Nariño.

<sup>21</sup> Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO.

# Salud pública y calidad ambiental

Juan Narváez Burgos<sup>22</sup>; Vilma Tamara Ortiz Nievas<sup>22</sup>; Diego Jurado Portilla<sup>22</sup>

Email: jcnarvaez@umariana.edu.co

## Resumen

La situación actual de calidad ambiental en Colombia requiere que grupos de investigación de diversas áreas permeen sus disciplinas en torno a los efectos que puede traer la variación de la calidad ambiental en la salud de individuos expuestos a diversos tipos de contaminantes. Así, dos grupos de investigación de la Universidad Mariana, GIA y VISAGE unieron esfuerzos conceptuales y metodológicos para verificar las condiciones sobre las cuales la influencia de los ambientes a los que se expone un habitante común de ciudad trae consecuencias en la salud. Para iniciar se presenta un análisis temporal de la variación de la calidad del aire exterior por efecto de condiciones meteorológicas y de emisiones desde la principal fuente que tiene la ciudad de Pasto: los vehículos motorizados. Paralelo a este análisis temporal también se verificó las condiciones de calidad del aire en interiores trayendo como resultado que en el 90% de las mediciones la calidad del aire en interiores es inferior que en exteriores, donde los efectos advectivos de la atmosfera acarrean procesos de dilución y transporte de mayor intensidad. Finalmente, se presenta un análisis correlacional que permite identificar la proporcionalidad e intensidad en la que influyen variables meteorológicas y de calidad de aire en procesos de saturación de oxígeno en tejido periférico, lo que permitió conocer que las principales causas de la desaturación de oxígeno se deben a procesos de infiltración de contaminantes desde ambientes exteriores al interior de viviendas y locales comerciales. Con base en esta conclusión, la alianza entre los grupos de investigación plantea un nuevo interrogante, ¿A qué elementos patógenos (orgánicos e inorgánicos) está expuesto un individuo en ambientes habitacionales de carácter público?

**Palabras clave:** calidad de aire, meteorología, fuentes de emisión, ambientes internos, ambientes externos, correlación

---

<sup>22</sup> Universidad Mariana.

# Formulación de una metodología para el diagnóstico socioambiental y selección de alternativas de abastecimiento de agua potable y tratamiento de aguas residuales en comunidades indígenas y su aplicación en el centro poblado de Aponte y las veredas Páramo y La Loma del Resguardo Inga de Aponte, municipio de El Tablón de Gómez

Margarita Portilla González<sup>23</sup>, Gabriela Guerrero Obando<sup>23</sup>

Email: maportilla@umariana.edu.co

## Resumen

Las comunidades indígenas en el país representan la mayor diversidad étnica y cultural, distribuidos en los Departamentos de Cauca, Nariño, La Guajira, Choco, Caldas, Amazonas, Vaupés, Guaviare y Putumayo.

Ante esta situación se propuso una metodología para proporcionar lineamientos que permitan a las entidades del orden Nacional, Departamental y Municipal para realizar diagnósticos socio ambientales y seleccionar alternativas de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico, con un enfoque de cosmovisión e interculturalidad; logrando así una planificación adecuada, ordenada y eficiente para que los proyectos que se ejecuten en este sector sean adecuados y vayan en coordinación con los pueblos indígenas y sus planes de vida.

La metodología utilizada se enfocó en 6 fases: La primera es la caracterización de la Comunidad Indígena teniendo en cuenta el concepto de socio ecosistema, una segunda fase que consistió en la identificación de las necesidades de las comunidades a trabajar y que involucra el concepto de Mingas de pensamiento que se originan para designar el trabajo voluntario de la

<sup>23</sup> Universidad Mariana.

comunidad en pro del beneficio colectivo. Las mingas de pensamiento sirven de punto de partida para contextualizar la realidad en que viven las comunidades indígenas, conocer sus tradiciones y costumbres y articularse con su cosmovisión acerca del agua y el territorio. Además estas mingas permiten definir actividades, planes programas y proyectos que pueden ser viables en la comunidad indígena convirtiendo a esta en un actor clave para su manejo y continuidad.

**Palabras clave:** Alternativas de abastecimiento, Aponte, diagnostico socio ambiental, tratamiento de aguas residuales.

# Riesgos en la salud de agricultores por uso y manejo de plaguicidas, microcuenca “La Pila”

**Cristian Jiménez Quintero<sup>24</sup>; Andrés Estrada<sup>24</sup>; Hugo Ferney Leonel<sup>24</sup>; Sandra Madroñero Palacios<sup>24, 25</sup>**

Email: kajqui@hotmail.com

## Resumen

El corregimiento de Cabrera, municipio de Pasto, fundamenta su economía en el sector agropecuario, actividad que demanda el uso y manejo de variados productos químicos cuyo empleo conlleva riesgos para la salud. Por ende, la presente investigación tuvo como objetivo identificar los principales riesgos a los cuales están expuestos los campesinos agricultores de la microcuenca “La Pila”, municipio de Pasto, Nariño, Colombia, por el uso y manejo inadecuado de plaguicidas en sus labores de producción. Se desarrolló un estudio transversal descriptivo-analítico, para lo cual se comparó los resultados obtenidos en la simulación de la dispersión de plaguicidas a través del Software HYSPLIT libre y la evaluación de los riesgos por contacto inmediato identificados a través de criterios establecidos en la GTC45 de ICONTEC (2012). Se pudo determinar que el factor de riesgo al cual se encuentran sometidos los agricultores de la zona es de tipo químico; que la dispersión de dichos contaminantes alcanza una longitud máxima de dispersión de 250 m y que a pesar que los trabajadores conocen de la importancia de la implementación de Elementos de Protección Personal (EPP) no los utilizan como barreras para atenuar e impedir la materialización de los peligros; las afecciones más destacables fueron mareos y dolores de cabeza. Finalmente, se concluyó que estos riesgos son más latentes en los agricultores de la zona media y baja de la microcuenca.

**Palabras clave:** Factor de riesgo, mapa de riesgo, plaguicidas, dispersión, efectos en la salud.

<sup>24</sup> Universidad de Nariño.

<sup>25</sup> Universidad Mariana.

# Evaluación de procesos institucionales en el pago por servicios ambientales, cuenca alta del Río Pasto

Javier Paz<sup>26</sup>; Alejandra Narváez<sup>26</sup>; Miriam Guapucal<sup>26</sup>, Hugo Ferney Leonel<sup>26</sup>.

Email: wjavy2011@hotmail.com

## Resumen

El Pago por Servicios Ambientales (PSA), es la disponibilidad que tiene un individuo o grupo social para aprovechar o conservar la oferta ambiental natural. Este estudio se realizó en cuenca alta del río Pasto, donde el principal Servicio Ambiental, es la provisión hídrica del 85% de los habitantes de Pasto (N.), convirtiéndolo en un ecosistema estratégico que requiere de alternativas viables para su conservación y manejo. El objetivo del estudio fue evaluar los procesos relacionados con PSA adelantados por algunas Instituciones; para ello, se diseñó una entrevista estructurada, aplicada a funcionarios de cuatro instituciones, que contemplaba las variables: instituciones, conocimiento normativo, recursos financieros, apoyo técnico, actividades realizadas actualmente y posibles alternativas para PSA; se priorizaron limitantes y oportunidades institucionales para el PSA; con el programa Decision Explorer 3.3 y con integrantes de las instituciones, se propusieron alternativas para mejorar los procesos de PSA. Se pudo determinar que en el corregimiento de Cabrera se está ejecutando las alternativas: implementación de sistemas agroforestales, familias guardabosques, y adquisición de predios para avanzar en PSA. Las instituciones tienen claridad respecto a la normativa que regula dicho pago; así mismo, los recursos que disponen para emplear en estas actividades; sin embargo, manifestaron que son muy bajos los recursos destinados para esta labor. A partir de lo anterior se propone una alternativa enfocada en la articulación comunitaria e institucional, además de la identificación de metodologías de valoración económica, capacitación sobre aplicación de PSA y mayor inversión.

**Palabras clave:** Instituciones, Pago por Servicios Ambientales, incentivo, cuenca, alternativas ambientales.

<sup>26</sup> Universidad de Nariño.

# Evaluación de cultura ambiental en el manejo adecuado de residuos sólidos, Universidad de Nariño, Torobajo

Lina Argote Hernández<sup>27</sup>; Angie Narváez Madroñero<sup>27</sup>; Hugo Ferney Leonel<sup>27</sup>

Email: linaargote1@hotmail.com

## Resumen

En la universidad de Nariño, no existe un manejo adecuado de los residuos sólidos (RS) por la carencia de un programa de gestión ambiental; por ello, el objetivo de esta investigación, fue evaluar el nivel de cultura ambiental en el manejo adecuado de los RS para la sede Torobajo; en tanto, se valoró el estado de cultura ambiental y se caracterizaron los RS. Se diseñó una encuesta a partir de las categorías de análisis (conocimiento, manejo, disposición final, formación y cultura) que incluían variables (género, edad, ocupación y facultades académicas). Fue aplicada a la administración central (rector, 2 vicerrectores); administración de Facultad (5 decanos, 14 directores de departamento y 5 secretarios académicos); estudiantes, docentes, administrativos, se los seleccionó a través de un muestreo aleatorio simple, con un 95% de probabilidad y 5% de error. Para el análisis estadístico se realizaron pruebas de normalidad y no paramétrica, análisis de medias, con el paquete estadístico SPSS v.20. Los datos obtenidos no fueron normales (significancia < 5%); al comparar variables con las categorías se encontraron diferencias significativas  $p < 0.05$  en la ocupación, edad y facultades académicas, aceptándose  $H_0$ . La caracterización de los RS, se hizo a través del pesaje de la totalidad de estos, donde se presentó mayor porcentaje en los residuos orgánicos (45%) y reciclables (41%) es decir 88% de potencial aprovechable. Como conclusión principal, la universidad de Nariño tiene un nivel bajo de cultura ambiental (37%) para el manejo adecuado de los RS.

**Palabras clave:** Cultura ambiental, residuos sólidos, comunidad universitaria.

---

<sup>27</sup> Universidad de Nariño.

# Formulación del Plan de Manejo Ambiental Sendero Cascada Quilinsa, corregimiento de El Encano, departamento de Nariño

Nataly Arteaga Melo<sup>28</sup>; Hugo Ferney Leonel<sup>28</sup>

Email: natica1404@gmail.com

## Resumen

El Sendero Cascada Quilinsa, ubicado en la vereda Santa Rosa, corregimiento del Encano, a pesar de poseer una gran belleza paisajística no es visitada por falta de promoción, además, no cuenta con un plan de manejo ambiental que evite su deterioro y defina con claridad en el número de personas que puede soportar durante un día de visita. Esta investigación tuvo como objetivo formular el plan de manejo ambiental del sendero Cascada Quilinsa, para contribuir con el uso y manejo responsable de los recursos naturales, el cual se abordó a partir del cálculo de Capacidad de Carga Turística (CCT); para evaluar la capacidad de manejo dentro del CCT, durante cuatro fines de semana, se realizó una encuesta a 12 visitantes evaluando las siguientes variables: rango de edad, motivaciones, intereses, percepciones, condiciones de infraestructura, señalización y guías. Para la formulación del plan de manejo, se consideró como eje fundamental la participación de la comunidad, utilizando estrategias de juego, mapas parlantes, análisis de una matriz interdimensional y la metodología FMPEIR (Fuerza motriz presión -estado-impacto-respuesta). La edad de los visitantes esta entre los 15 y 25 años, con mayor afluencia los fines de semana, principalmente en compañía de amigos; la CCT definió 7 visitantes/día y se formuló tres programas para el plan de manejo: Participación e inclusión de habitantes, adecuación del sendero y publicidad del sendero. Al comparar los límites sugeridos con las tasas actuales de visitantes, se verifica que la CCT está dentro de lo aceptable para la zona.

**Palabras clave:** Cascada Quilinsa, capacidad de carga, senderos, turismo.

---

<sup>28</sup> Universidad de Nariño.

# Evaluación del software educativo “Mundo Agroforestal” en la Institución Educativa Francisco de la Villota, corregimiento de Genoy, municipio de Pasto

Alejandra Narváez<sup>29</sup>; Gloria Cristina Luna<sup>29</sup>; Hugo Ferney Leonel<sup>29</sup>

Email: nrале.14@gmail.com

## Resumen

Las tecnologías de la información y la comunicación-TIC, han logrado importantes resultados en el acercamiento del conocimiento a comunidades rurales (Bossio et al., 2005; Schalk, 2010; Becta, 2011), donde el software educativo es un recurso muy usado para facilitación de los procesos de enseñanza – aprendizaje; por lo tanto, se han adelantado múltiples procesos investigativos en la evaluación de software educativos. Es así, como el objetivo de esta investigación fue evaluar el software educativo “Mundo Agroforestal” (León et al., 2014) en la Institución Educativa Francisco de la Villota, para analizar el aprendizaje obtenido por estudiantes del grupo control y experimental. Se realizó el análisis con t de Student, modelo lineal general y el estadístico d de cohen. Obteniendo en el tiempo aprendizajes significativos en agroforestería por parte los estudiantes, además es una alternativa validada porque permitió y facilitó la comprensión de las diferentes temáticas, generando gran motivación e interés en la exploración de las interfaces, que permitió aprovechar esta herramienta en un espacio de interacción dinámico donde el usuario puede construir su conocimiento.

**Palabras clave:** Agroforestería, enseñanza, aprendizaje, jóvenes rurales, tecnologías de la información y comunicación (TIC).

---

<sup>29</sup> Universidad de Nariño.

# Evaluación del material didáctico “agroforestería” en las veredas, San Felipe, Nueva Campiña y La Marqueza, departamento de Nariño

Ana Rocío Yaqueno<sup>30</sup>; Gloria Cristina Luna<sup>30</sup>; Hugo Ferney Leonel<sup>30</sup>

Email: anarocioyaqueno@gmail.com

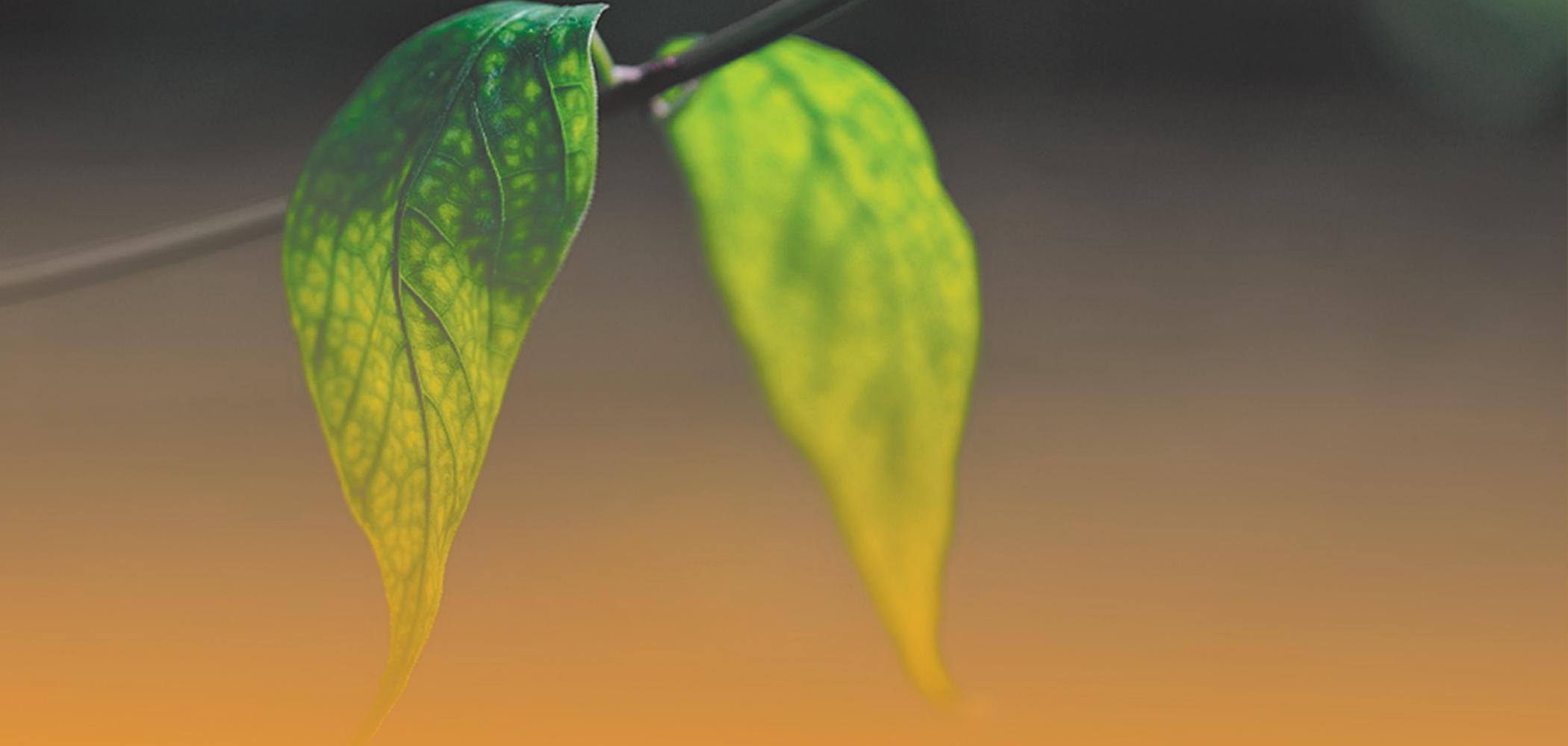
## Resumen

La inserción de la ciencia y tecnología, durante las últimas décadas ha generado una amplia diversidad de materiales didácticos, sin embargo la evaluación de estos, aun es escasa, por consiguiente el grupo de investigación PIFIL de la Universidad de Nariño ha desarrollado materiales didácticos a fin de fortalecer procesos de formación agroforestal en la zona andina nariñense. Por lo anterior en esta investigación se planteó como objetivos, evaluar el material didáctico “agroforestería”, para la enseñanza aprendizaje de esta, identificar conocimientos previos sobre la misma y analizar su pertinencia en comunidades rurales. Este estudio se realizó con agricultores en tres zonas del departamento, para el desarrollo metodológico se conformaron dos grupos de agricultores (Grupo Experimental y Control), para determinar la percepción y aceptación del material se diseñó y utilizó dos test de evaluación; uno general y otro específico, aplicados en cuatro y tres momentos respectivamente. Los datos se analizaron en SPSS, con un modelo lineal general, construyendo un anova mixto con intra e inter - sujetos, obteniendo diferencias significativas en el grupo experimental, con un promedio de 3 y 0,76 y el control presentó un promedio de 0,9 y 0,64 en el test general y específico respectivamente, demostrando que el material influye positivamente en el proceso de enseñanza aprendizaje, considerando que los temas abordados perduran en el tiempo y son claramente comprendidos por los agricultores, además que el espacio de aprendizaje al emplear este material es un proceso de construcción de colectivo que mediante la lúdica facilita la apropiación social del conocimiento.

**Palabras clave:** Formación, Enseñanza – Aprendizaje, Tecnología, ciencia.

<sup>30</sup> Universidad de Nariño.





Resúmenes de presentaciones en la modalidad de ponencia oral

**Eje temático: manejo, control y calidad**

# Estimación de la pérdida de suelo bajo diferentes manejos del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) en dos flancos de la cordillera del departamento de Nariño

Carmen del Castillo<sup>31</sup>, Javier León Guevara<sup>31</sup>, Jean León Guevara<sup>32</sup>

Email: caludelcastillo@gmail.com

## Resumen

El estudio se desarrolló en los años 2013 y 2014, en dos flancos (municipios de Tangua y Ospina) dentro del programa desarrollado entre la Fundación Biofuturo Recursos Naturales, MADR y CIAT denominado abordaje integral para la implementación evaluación y monitoreo de herramientas de producción sostenible en agroecosistemas productivos de economía campesina en la zona andina del departamento de Nariño, el fin la estimación de la pérdida de suelo y determinar el agua de escorrentía en cuatro sistemas de producción de Papa (*Solanum tuberosum*), (TT1-TT2-TT3: Tratamiento TESTIGO. TCO1-TCO2-TCO3: Tratamiento Conservación. TC1-TC2-TC3: Tratamiento Convencional. TG1-TG2-TG3: Tratamiento Guachado.),

Los resultados obtenidos indican que los sedimentos (pérdida de suelo) recolectados en la evaluación de los tratamientos de parcelas experimentales del Municipio de Tangua, fueron mayores en el tratamiento guachado, seguido del tratamiento de conservación, Para el Municipio de Ospina, presentaron mayor cantidad de sedimentos en el tratamiento guachado, seguido del tratamiento de convencional. Con respecto a la variable agua de escorrentía en el municipio de Tangua, se observa que es el tratamiento de conservación el que mayor cantidad de agua de escorrentía genero con 52,3 litros, en comparación con el tratamiento convencional con 47,6 lt, tratamiento guachado con 45,5 lt. Finalmente en el municipio de Ospina los valores estuvieron por debajo de 50 litros y los mayores valores correspondieron a los tratamientos convencionales tres (TC3) y tratamiento pastura dos, (TP2) con valores de 180 y 160 litros respectivamente.

**Palabras clave:** Suelos, pérdida de suelo, papa, guachado.

<sup>31</sup> Fundación Biofuturo.

<sup>32</sup> Universidad Mariana.

# Evaluación de la degradación física del suelo de paramo a escala piloto, causada por derrames de petróleo

Leidy Arteaga Revelo<sup>33</sup>; David Sarasty Medina<sup>33</sup>; Jenny Huertas Delgado<sup>33</sup>

E-mail: leiarteaga@umariana.edu.co

## Resumen

Los impactos generados de una contaminación por derrames de petróleo generalmente conllevan a la pérdida de suelo, por lo tanto esta investigación se enfocó en evaluar la degradación del suelo de páramo, antes y después de derrames de petróleo a escala piloto, a través de algunos parámetros de las propiedades físicas del suelo, por medio de muestras disturbadas y no disturbadas en el páramo “El Páramo” del municipio de Puerres. La metodología utilizada durante la investigación tomo en cuenta un análisis estadístico para evaluar la significancia a través de la prueba T y un análisis geostadístico de distribución espacial a través del software Surfer 11, los cuales indicaron que tras una contaminación de tres meses, los parámetros que presentaron significancia en su variación estadística ( $P < 0,05$ ) fueron la porosidad, la densidad aparente y real, a comparación del parámetro de contenido de humedad, el cual no presento variación estadísticamente significativa ( $P < 0,05$ ), por lo que se dice que el incremento de la densidad aparente provocó una disminución de la porosidad y por lo tanto afectó la distribución del contenido humedad. Una vez analizados los parámetros del suelo de páramo antes y después de la contaminación con petróleo, se propusieron alternativas de remediación in situ teniendo en cuenta procesos de biorremediación como lo es el Bioventeo, el cual mejora las condiciones de las propiedades físicas tales como la porosidad y densidad aparente en un periodo de meses o años según sea el área afectada y la distribución del contaminante.

**Palabras clave:** Suelo, páramo, propiedades físicas, contaminación, remediación.

---

<sup>33</sup> Universidad Mariana.

# Evaluación de la degradación química del suelo de paramo causada por derrames de petróleo, a escala piloto

Steven Melo Palacios<sup>34</sup>; Cristian Portilla Romo<sup>34</sup>; Jenny Huertas Delgado<sup>34</sup>

Email: criportilla@umariana.edu.co

## Resumen

Durante muchos años en Colombia se cuestiona el efecto toxico de los derrames de hidrocarburos presentes en el suelo, la gran mayoría de estos derrames son provocados por grupos al margen de la ley. El oleoducto tras andino es uno de los principales transportes de hidrocarburo que ha sido afectado, debido a este se vio la necesidad de realizar la investigación que aborda los impactos en las propiedades químicas del suelo definiendo como objetivo general, evaluar la degradación de los suelos de paramo antes y después de los derrame de petróleo a escala piloto en el páramo “El Páramo” del municipio de Puerres. En donde se encuentra un tramo del oleoducto tras andino.

Se realizó un diseño experimental para ubicar los puntos en donde se tomaron muestras disturbadas antes y después de la contaminación, el derrame del hidrocarburo se realizó durante tres meses, y se determinó la variación estadística ( $P < 0,05$ ) de las características del suelo al inicio y final de la contaminación, determinando que el hidrocarburo provoco una disminución en el pH y materia orgánica, mientras que la capacidad de intercambio catiónico y conductividad eléctrica aumentaron, causando en el suelo degradación y alteración en el crecimiento de flora, lo cual llevó a brindar alternativas de remediación como extracción multifásica, biorremediación y fitorremediación de suelos de páramo.

Se puede concluir principalmente que la MO del suelo presenta valores elevados que disminuyen tras la contaminación con hidrocarburos, debido al incremento de la materia biogénica y pretogénica impidiendo el crecimiento de plantas.

**Palabras clave:** páramo, suelo, contaminación, remediación, petróleo.

<sup>34</sup> Universidad Mariana.

# Caracterización de suelos bajo 3 microcuencas del sur de Chile

Felipe Zúñiga<sup>35, 38</sup>; Cristian Frêne<sup>36</sup>; Juan Armesto<sup>37</sup>; José Dörner<sup>35, 38</sup>

Email: felipezunigaugalde@gmail.com

## Resumen

El suelo provee servicios ecosistémicos (SE) para el bienestar humano. No obstante, no todos los estudios que exploran estos SE consideran las propiedades edáficas. Esto es relevante dado que, las funciones que cumple el suelo pueden ser modificadas por el hombre (*v.g.* su capacidad para almacenar y conducir agua). Se presenta una caracterización de suelos bajo un bosque antiguo (BA) un renopal de bosque (R) y un matorral (M).

Se excavaron 6 calicatas en la sección alta y baja de cada microcuenca (BA, R y M). Se colectaron muestras sin disturbar en cilindros ( $v$ : 250 cm<sup>3</sup>) para evaluar su variación espacial y muestras disturbadas para caracterizar químicamente los sitios. Se determinaron: el agua disponible para las plantas (ADP), la permeabilidad de aire (Ka), carbono orgánico (CO), aluminio y hierro en oxalato ( $Al_o$ ,  $Fe_o$ ) y aluminio en pirofosfato ( $Al_p$ ).

El contenido de arcilla incrementa en profundidad (horizonte Bt a ~80 cm). El CO varió entre 100 y 220 g kg<sup>-1</sup> lo que denota un efecto del uso del suelo. La variación de: ( $Al_p = 0,14$ ;  $Fe_o = 0,23$ ;  $Al_o + 1/2Fe_o = 0,26$ ) sugiere que estos parámetros deben ser considerados como caracterizadores químicos. El ADP varió entre 21 y 35% mientras que Ka presentó una variación entre 1 y 3 log mm<sup>2</sup> lo que indica cambios estructurales a través de las microcuencas.

Los suelos corresponden a Ultisoles, influenciados por material volcánico y por la posición topográfica de los mismos.

**Palabras clave:** Uso del suelo, aluminio, permeabilidad de aire, variación espacial.

<sup>35</sup> Universidad Austral de Chile.

<sup>36</sup> Pontificia Universidad Católica de Chile.

<sup>37</sup> Instituto de Ecología y Biodiversidad - Chile.

<sup>38</sup> Centro de Investigación en Suelos Volcánicos.

# Los sistemas de información geográfica y la geomática en el proceso de restitución de tierras en Nariño

Hans Rene Saenz Cortes<sup>39</sup>, Nicolás Alexander Patiño Narváez<sup>39</sup>

Email: hans.saenz@restituciondetierras.gov.co

## Resumen

La restitución busca recuperar y devolver las tierras a aquellas personas propietarias, poseedoras y ocupantes que fueron obligadas a abandonarlas o fueron despojadas de éstas a causa del conflicto armado posterior al 1 de enero de 1991. Con la emisión de la Ley 1448 de 2011, se crea la Unidad de Restitución de Tierras - URT, asignándole la tarea de diseñar, administrar y conservar el Registro de Tierras Despojadas y Abandonadas Forzosamente en el cual se incluye la información de los predios solicitados en restitución, los titulares y el periodo de influencia armada que recayó sobre ellos.

Durante el trámite administrativo de restitución la URT realiza un proceso de individualización de los predios, permitiendo su caracterización general, identificación catastral y registral, ubicación, linderos, extensión y coordenadas. Para dicha labor la URT cuenta con servicios de intercambio de información y acceso a base de datos institucionales, utiliza información geográfica de diferentes temas como ambiental, minería, hidrocarburos, infraestructura, ordenamiento territorial, amenazas y riesgo, entre otros, lo cual permite la identificación de posibles afectaciones al uso y/o dominio que puedan recaer sobre el predio solicitado en restitución garantizando la armonía con el ordenamiento territorial y ambiental.

Por lo anterior, para la URT es fundamental contar con herramientas como los Sistemas de Información Geográfica - SIG y la Geomática que permiten administrar, generar y manejar la información espacial para el acompañamiento a las víctimas desde el momento que presenta solicitud de restitución de su predio y se prolonga hasta las etapas administrativas, judicial y posfallo.

**Palabras clave:** Restitución de Tierras, sistemas de información geográfica, geomática, información georeferenciada, afectaciones ambientales.

<sup>39</sup> Unidad de Restitución de Tierras

# Comparativa entre las metodologías de minería de datos CRISP-DM y SEMMA para estudios de cobertura y uso del suelo con productos MODIS

Herman Jair Gómez Palacios<sup>40</sup>; Iván Mauricio Argotty Puetamán<sup>41</sup>

Email: [ingivanargoty@gmail.com](mailto:ingivanargoty@gmail.com)

## Resumen

En los últimos años, es evidente el impacto del cambio climático, originando estudios relacionados con aspectos medio ambientales, que ha llegado a vincular diversas áreas de estudio como la minería de datos, y a su vez esto ha posibilitado investigaciones orientadas a la generación de predicciones sobre el cambio y uso del suelo, patrones de crecimiento y esparcimiento poblacional, entre otros. Con base en lo anterior, nació la idea de investigación que permita comparar las metodologías de minería de datos CRISP-DM y SEMMA, y su aplicación en la evaluación de los productos MODIS, en relación con el cambio de cobertura del suelo. Esta investigación, inicia con una descripción de antecedentes, con el propósito de evidenciar las posibles brechas existentes, posteriormente se describe el problema, haciendo una narración de los síntomas, causas, diagnóstico y pronóstico del proyecto. Así mismo, se enmarca en el uso de una metodología basada en el paradigma cuantitativo, enfoque empírico analítico y de tipo descriptivo. Finalmente, los resultados de este proyecto se centran en el estudio comparativo entre las metodologías CRISP-DM y SEMMA para un caso de estudio en relación con el cambio en la cobertura y el uso del suelo, mediante la construcción de un repositorio de datos con los productos MODIS y la limpieza de las imágenes NDVI y EVI, permitiendo visualizar las similitudes, diferencias, ventajas y desventajas entre ellas, con base en la evaluación de las variables, como productos generados por tareas, tiempo, entre otros, para finalizar con la comprobación de la hipótesis del proyecto.

**Palabras clave:** uso del suelo, minería de datos, productos MODIS, CRISP - DM, SEMMA.

<sup>40</sup> Universidad Mariana.

<sup>41</sup> Universidad de Nariño.

# Evaluación de la biodiversidad (flora y fauna) en la microcuenca Mijitayo, municipio de Pasto, departamento de Nariño

Jesús Solarte Guerrero<sup>42</sup>; Linda Jiménez Rodríguez<sup>42</sup>; Sandra Andrade<sup>42</sup>

E-mail: solarteg@hotmail.com.

## Resumen

Este estudio se desarrolló en la microcuenca Mijitayo, municipio de Pasto, departamento de Nariño, Colombia, en las estribaciones del Volcán Galeras, a 1°13' latitud norte y 77° 17' longitud oeste del meridiano de Greenwich, con el propósito de caracterizar las cercas vivas y la avifauna asociada a las mismas; de este modo para la caracterización de las cercas vivas se hizo un inventario por medio de transectos lineales donde se obtuvo la frecuencia, abundancia, dominancia y el índice de valor de importancia (IVI) de las especies encontradas. Para evaluar la avifauna se realizaron observaciones en campo y muestreos por el método de conteo por puntos fijos el cual consistió en establecer cuatro (4) puntos a lo largo de las cercas vivas distanciados cada 50 metros uno de otro y así evitar el recuento (Guillespie *et. al*, 2000), de esta manera con los resultados obtenidos se propusieron alternativas para la conservación de la biodiversidad. Así pues se obtuvo un total de 12 familias y 19 especies para las cercas vivas, de las cuales ecológicamente se destacaron *Alnus jorullensis*, *Acacia decurrens* y *Acacia melanoxylon*. En cuanto al grupo taxonómico de aves se registró 416 individuos pertenecientes a 7 familias y 8 especies donde las más abundantes fueron la Paloma (*Zenaida auriculata*), el Gorrión (*Zonotrichia capensis*) y el Colibrí de cola corta (*Colibri coruscans*). De esta manera, se encontró que las aves tienen una relación estrecha con las especies arbóreas debido a que les proveen alimento, hábitat, protección contra los vientos, entre otros. Finalmente las alternativas planteadas para la conservación de la avifauna son: realizar actividades de reforestación y restauración, generar incentivos para los productores que contribuyan a la conservación de las cercas vivas e implementar sistemas agroforestales.

**Palabras clave:** Abundancia, muestreo, diversidad, sistemas agroforestales.

<sup>42</sup> Universidad de Nariño.

# Análisis multitemporal de la cobertura en la microcuenca Mijitayo, municipio de Pasto, departamento de Nariño

Vanessa Moncayo Calvache<sup>43</sup>; Daniela Chávez Castro<sup>43</sup>, David Calvache Muñoz<sup>43</sup>

Email: marchaf13@gmail.com

## Resumen

Se realizó un análisis multitemporal de la Cobertura en la Microcuenca Mijitayo, situada al occidente de la ciudad de Pasto, en las estribaciones del volcán Galeras. El periodo de evaluación fue de 15 años, entre 2000-2015, empleando diferentes herramientas y procesos cartográficos como el tratamiento y análisis de imágenes satelitales Landsat 5, 7 y 8. Se utilizó el programa ERDAS Imagine para la corrección y clasificación de las imágenes y el programa ArcGis 10.1 para la elaboración de los mapas de coberturas. Además se realizó una adaptación de la metodología Corine Land Cover que permitió generar una nueva clasificación de coberturas.

El estudio arroja resultados de pérdida en las coberturas de pastos con 197,16 has y páramo con un promedio de 102,99 has, debido a acciones antrópicas y el acelerado cambio en el clima, por otra parte la cobertura boscosa arroja resultados positivos puesto que ha tenido un aumento continuo al igual que los cultivos y la zona urbana.

**Palabras clave:** Vegetación, teledetección, cambios, fotointerpretación.

---

<sup>43</sup> Universidad de Nariño.

# Evaluación de la eficiencia de semillas de *Moringa Oleífera Lam.* como coagulante natural en la ciudad de Pasto - Colombia

Fabio Gómez M.<sup>44</sup>; Lorena Salazar G.<sup>45</sup>

Email: fabiocamilo24@hotmail.com

## Resumen

Antecedentes: En la potabilización de agua se utilizan coagulantes sintéticos que están relacionados con problemas como el Alzheimer y la alta producción de lodos tóxicos (Gómez, 2010), siendo necesario evaluar coagulantes naturales como una alternativa para la remoción de turbidez (Ndabigengesere A & Narasiah K, 1998), que sean menos perjudiciales para la salud y el ambiente (Mendoza I, Fernández N & Ettiene G, 2000). Objetivo: Evaluar la eficiencia de coagulación de las semillas de *moringa oleífera lam.* Métodos: Esta investigación se llevó en dos fases: La primera evaluó cuatro extractos de *Moringa oleífera lam.*, con el objetivo de encontrar el mejor método de extracción, utilizando un diseño unifactorial de efectos fijos equilibrado completamente al azar, mediante jarrest bajo la NTC 3903, trabajando como factor de confusión la dosis de coagulante, en la segunda fase se evaluó mediante un diseño factorial 2<sup>2</sup> la eficiencia de las semillas de *Moringa oleífera lam* como coagulante. Resultados: Se determinó que el mejor método es realizar la extracción en solución salina con un (p<0,05); y la variable de respuesta encontrada fue la remoción de turbiedad y los factores óptimos para una remoción del 97% son: dosis de 274,9 mg/l de extracto coagulante y 7,1 de pH con una confianza de 95% (p<0,05). Conclusiones: Adicional a esta evaluación se determinó el mecanismo de coagulación del extracto de semillas de *Moringa Oleífera Lam* a través de la velocidad de sedimentación, la cual permitió representar el comportamiento dinámico de la remoción de turbiedad mediante un modelo matemático basado en ecuaciones diferenciales de primer orden, encontrando que el tiempo máximo de remoción es 20 minutos y la velocidad de sedimentación de 0,003 cm/s y el mecanismo de coagulación es adsorción y neutralización de cargas.

**Palabras clave:** Coagulación, *Moringa Oleífera Lam*, turbiedad.

<sup>44</sup> Universidad Mariana.

<sup>45</sup> Universidad Nacional de Colombia.

# Estimación de huella hídrica para el cultivo de papa (*Solanum Tuberosum*) bajo tres sistemas de labranza en el municipio de Tangua corregimiento de Buenos Aires vereda La Palizada

Nelson Morales Cadena<sup>46</sup>, Diana Portilla Martínez<sup>46</sup>, Javier León Guevara<sup>46</sup>

Email: nelsonmoral24@hotmail.com

## Resumen

Esta investigación presenta los resultados de la estimación de la huella hídrica de un ciclo fenológico para el cultivo de papa (*Solanum Tuberosum*), comprendido entre noviembre de 2013 y abril de 2014 en el municipio de Tangua, en marco del convenio entre la Fundación Biofuturo Recursos Naturales, el Ministerio de Agricultura y desarrollo rural (MADR) y el Centro internacional de agricultura tropical (CIAT), dicha estimación permitió conocer la cantidad de agua que se utilizó para generar un kilogramo de papa (huella hídrica verde) y la cantidad de agua necesaria para diluir los contaminantes generados (huella hídrica gris), en los sistemas de labranza Conservación, Convencional y Guachado.

Los resultados obtenidos para huella hídrica verde indican que el sistema de labranza que requiere menor cantidad de agua es el de Conservación donde en total se requieren 229 litros de agua para la producción de un kilogramo de papa, seguido por el Guachado el cual necesita 230 litros de agua, finalmente el tratamiento que necesita mayor cantidad de agua es el Convencional con 254 litros. En cuanto a huella hídrica gris se puede identificar que la mayor cantidad de agua para dilución del contaminante por kg de papa generado se presenta en el sistema de labranza Guachado con un valor de 150 L, seguido por el de Conservación con un valor de 64 L y finalmente el Convencional con una cantidad de 17 L.

**Palabras clave:** sistema de labranza, huella hídrica, conservación, guachado, convencional.

<sup>46</sup> Fundación Biofuturo.

## Variabilidad climática en el Lago Guamuez

Claudia Duque Villa<sup>47</sup>; Carolina González Morales<sup>48</sup>; Juan Pablo Serna<sup>48</sup>; Julio Cañón Barriga<sup>48</sup>

Email: lduque@umariana.edu.co

### Resumen

Inicialmente se realizó un análisis estadístico para el tratamiento de los datos climáticos e hidrológicos históricos: precipitación, evaporación, temperatura, brillo solar velocidad, dirección del viento y niveles mensuales históricos del lago. Con el fin de estudiar la variabilidad climática en el Lago Guamués, se analizaron las fluctuaciones de las variables hidroclimatológicas alrededor de sus promedios (precipitación, evaporación, nivel, y temperatura); a través del cálculo de las anomalías, las cuales se graficaron para cada variable comparándolas con los valores de los índices macro-climáticos de ENSO publicados por la NOAA (SOI, PDO, MEI y AMO), para el rango de tiempo estudiado (30 años transcurridos desde 1985 para la mayoría de las variables). Finalmente se calculó la correlación de Pearson entre las anomalías y los índices para determinar las principales influencias de estos precursores climáticos en la zona de estudio. Se encontró entre otros aspectos, que la variación de los niveles medidos en las estaciones La Cocha y Sindamanoy, está relacionada en forma inversa con PDO, y la precipitación medida en la Estación Encano obtuvo la correlación más alta de todas las variables hidroclimatológicas analizadas, con 0.7 para los índices SOI y MEI (negativo).

**Palabras clave:** variabilidad climática, Lago Guamuez, ENSO.

<sup>47</sup> Universidad Mariana.

<sup>48</sup> Universidad de Antioquia.

# Análisis multivariado de clima y morfometría de la cuenca del Río Tescual, por medio de herramientas SIG

Dany Arbey Benavides Bolaños<sup>49, 50</sup>; Oscar Enriquez<sup>49, 50</sup>; Anderson Guzmán<sup>49, 50</sup>; Germán Narváez Bravo<sup>49, 50</sup>  
Email: dannygeo@udenar.edu.co

## Resumen

Partiendo del análisis espacial de diversas series de tiempo de los dos elementos atmosféricos más importantes, en este caso, precipitación y temperatura, además de la zonificación climática de Caldas-Lang, junto con la caracterización morfométrica de cuencas de los parámetros de mayor importancia, se genera una serie de mapas temáticos, con los cuales se observa la distribución espacial de estas variables. Tales insumos se generan a partir del uso de diferentes herramientas de sistema de información geográfica (SIG) y han sido instrumentos indispensables para desarrollar un análisis climático y morfométrico de la cuenca del río Tescual, la cual se encuentra inmersa dentro de la subzona hidrográfica del río Guaitara y hace parte del complejo de páramos La Cocha-Patascoy, delimitado por el Instituto Alexander von Humboldt (IAvH) y que además tiene influencia directa sobre los municipios de Puerres y Córdoba. Finalmente, con la unión de los mapas temáticos de clima y morfometría de cuencas, es posible espacializar áreas homogéneas de carácter ambiental. De esta manera, el desarrollo de esta investigación se constituye como una herramienta básica y adecuada para la posible y futura delimitación de paramos, además de ser apropiada para su uso en planes de ordenamiento de cuencas. No obstante permite ser un insumo para la generación de nuevos y más variados trabajos que impliquen el estudio de las cuencas hidrográficas.

**Palabras clave:** Tescual, clima, zonificación climática, morfometría de cuencas, zonificación ambiental.

<sup>49</sup> Grupo de investigación en geografía física y problemas ambientales - TERRA.

<sup>50</sup> Universidad de Nariño.

# Evaluación de un humedal de flujo subsuperficial con lecho adsorbente para la eliminación de sustancias contaminantes de aguas residuales en la vereda El Motilón – corregimiento de El Encano

Paola Ortega Guerrero<sup>51</sup>; Susan Bacca Burbano<sup>51</sup>; Dayana Yela Barco<sup>51</sup>

Email: portega@umariana.edu.co

## Resumen

La presente investigación se desarrolló, teniendo en cuenta la problemática actual con respecto al inadecuado manejo de aguas residuales de origen doméstico en la zona rural, lo cual está acelerando el proceso de deterioro de diferentes fuentes superficiales; en el caso de estudio, específicamente, la calidad del agua del Humedal Ramsar Laguna de La Cocha, reconocido internacionalmente, por su biodiversidad ecológica y por constituir una gran reserva hidrográfica, que abastece a la población del Humedal para la realización de sus actividades domésticas, pecuarias y agrícolas. De acuerdo a esto, se implementó un humedal de flujo subsuperficial con el fin de evaluar la remoción de sustancias contaminantes del agua residual doméstica, proveniente de una vivienda que opera como restaurante en la vereda El Motilón, corregimiento de El Encano, municipio de Pasto, departamento de Nariño. En el humedal de flujo subsuperficial se empleó totora (*Scirpus ssp*), especie vegetal nativa de la zona e incluyó un estrato de zeolita, adicional a los materiales convencionales empleados (grava y gravilla) en el lecho filtrante. En la fase de arranque y estabilización, las eficiencias de remoción obtenidas llegaron hasta: 83 % para SST y 85 % para DQO.

**Palabras clave:** Flujo subsuperficial, humedal construido, aguas residuales domesticas, zonas rural.

<sup>51</sup> Universidad Mariana.

# Evaluación de la toxicidad en sedimentos de la cuenca alta-rio pasto

Jenny Bravo Melo<sup>52</sup>; Ángela Guerrero Ortíz<sup>52</sup>; Mario Jurado Eraso<sup>52</sup>

Email: jenbravoumariana.edu.co

## Resumen

El estudio de la toxicidad en sedimentos es importante por su capacidad de retención de sustancias contaminantes, puesto que afecta no solo la salud humana sino también la dinámica de los ecosistemas existentes. Por esta razón se realizó un estudio en la cuenca alta del río Pasto, teniendo en cuenta tres puntos estratégicos, durante época seca y húmeda, donde el objetivo general fue analizar la toxicidad en los sedimentos de ribera, aplicando bioensayos con bacterias *Vibrio fischeri*, y a su vez relacionarla con parámetros como la concentración de organoclorados, organofosforados, carbamatos, pH y materia orgánica, a través de un análisis de componentes múltiples. Por otra parte, se analizó la evolución espacio-temporal de la toxicidad en el área de estudio, por medio de mapas de variación espacial, con el fin de relacionarlo con un análisis granulométrico el cual se realizó mediante la técnica de Bouyocus. De esta manera los resultados describen que durante la época húmeda se presentaron niveles altos de toxicidad en comparación a la época seca. Así mismo se determinó que los parámetros estudiados explican el 70% de la toxicidad. En cuanto a la evolución espacio-temporal de la toxicidad, se determinó que esta varía en los tres puntos durante las épocas de estudio, teniendo en cuenta que la textura de los sedimentos franco-arenoso se conservó. Por este motivo se concluyó que las condiciones climáticas intervienen en el grado de toxicidad de los sedimentos.

**Palabras clave:** Bioensayos, microcontaminantes, sedimentos, toxicidad aguda, *Vibrio fischeri*.

---

<sup>52</sup> Universidad Mariana.

# Simulación del transporte de solutos en los ríos de alta montaña y planicie caso Río Pasto - Canal de Colón Putumayo

Karen Morales Luna<sup>53</sup>; Alejandro Galindo Gonzalez<sup>53</sup>; Francisco Mafla Chamorro<sup>53</sup>

Email: fagalindo@umariana.edu.co

## Resumen

El transporte de solutos en ríos depende de las condiciones morfológicas que presenta un cauce, como pendiente, condiciones de fondo y ancho, que unidas a un modelo de simulación, permiten entender los fenómenos a los que está sometido un contaminante en un río. Por lo anterior el objetivo principal de esta investigación fue simular el transporte de solutos en ríos de alta montaña y planicie, a través de la aplicación de modelos matemáticos tales como Advección - Dispersión (ADE) cuyo comportamiento puede ser advectivo (transporte) o dispersivo (mezcla), Almacenamiento Temporal (TS) el cual incorpora la concentración del soluto en las zonas de almacenamiento (bolsillos de agua) y la Zona Muerta Agregada (ADZ) el cual incorpora las concentraciones en las zonas muertas y las zonas laterales (orillas del río), desarrollándose por medio de ensayos de trazadores a través del método de inyección puntual, se identificaron condiciones hidráulicas como caudal, área y velocidad, que al implementarlas en los modelos permitieron determinar cuál es su influencia en el comportamiento, identificando el fenómeno que prevalece en el cauce, advección o dispersión. La calibración de los modelos permitió interpretar la curva de concentración del soluto con respecto al tiempo de medición, lo que llevo a validar cuál de los modelos representó el comportamiento real de un soluto, encontrándose que el modelo (ADZ) fue el que mejor se ajustó a las condiciones en cada caso de estudio, el cual con un solo parámetro de calibración determinó el fenómeno que presenta el cauce.

**Palabras clave:** Transporte de solutos, modelos advección - dispersión, almacenamiento temporal, zona muerta agregada.

<sup>53</sup> Universidad Mariana.

# Análisis multitemporal en la microcuenca la pila: deforestación como factor de riesgo

Paula Egas Naranjo<sup>54</sup>; María Gómez Martínez<sup>54</sup>

Email: paulaegasn@hotmail.com

## Resumen

La deforestación y los cambios en el uso del suelo, resultan en diferentes procesos que alteran y afectan la estabilidad de los terrenos y su capacidad de resistir a fenómenos naturales como las precipitaciones, convirtiéndose en un factor de riesgo significativo en eventos de deslizamiento. El estudio, se realizó con el objetivo de analizar los cambios en las coberturas forestales en la microcuenca La Pila y de encontrar su relación con los eventos de deslizamiento; para ello, se utilizaron Sistemas de Información Geográfica (ArcGis 10.1 e imágenes satelitales), metodologías de observación directa y levantamiento de información primaria a través de encuestas y entrevistas a la comunidad asentada en el corregimiento de Cabrera. Se determinó que las coberturas forestales se han visto disminuidas y/o transformadas de forma significativa desde el año 1989 hasta 2011, principalmente como consecuencia de la expansión de la frontera agrícola (25%) y procesos de urbanización (19%). Se encontró que existe una influencia directa de la deforestación sobre los eventos de deslizamiento, se identificaron y evaluaron impactos ambientales relevantes; estipulando la necesidad de aplicar medidas que propendan por la conservación y el uso adecuado de los recursos provistos por los bosques.

**Palabras clave:** Deslizamiento, cambios en la cobertura, bosque, impacto ambiental.

---

<sup>54</sup> Universidad de Nariño.

# Análisis de la vulnerabilidad climática a través del estudio de la cultura organizacional y medios de vida de las asociaciones campesinas productoras de papa del municipio de Gualmatán departamento de Nariño

Maritza Jojoa Goyes<sup>55</sup>; Yuli Vallejo Jojoa<sup>55</sup>; Leydy Alomia Canchala<sup>55</sup>

Email: maritzajojoa29@hotmail.com

## Resumen

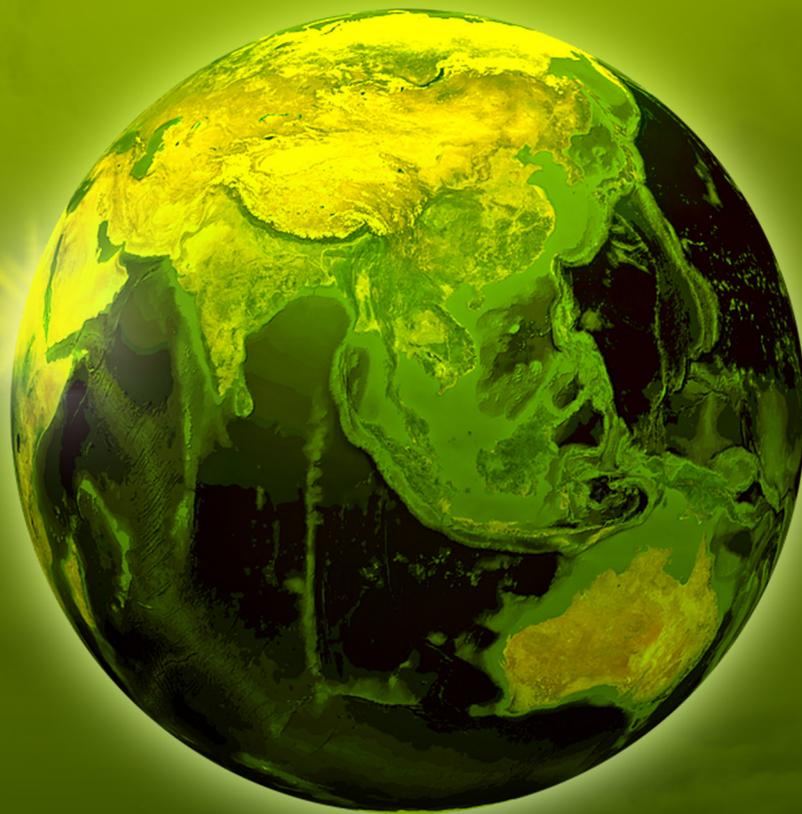
Esta investigación busca identificar la vulnerabilidad climática en las asociaciones productoras de papa del Municipio de Gualmatán, por medio de la exposición e índices de sensibilidad y capacidad adaptativa. La vulnerabilidad climática que se traduce como la capacidad para sobre llevar o no los perjuicios ocasionados por el cambio en el clima, incluidos los eventos como heladas y sequías, donde se reflejan las condiciones generales a las que se someten o se ven involucradas las asociaciones campesinas productoras de papa que varía de acuerdo al grado de exposición y/o afectación.

Se identificaron los tipos de asociaciones existentes en este municipio, la cultura organizacional que predomina, los medios de vida y por último el grado de vulnerabilidad al que están sometidos. Los resultados muestran una vulnerabilidad climática baja en la asociación productora de papa, a pesar, que están expuestos a cambios en la precipitación, déficit/exceso y a temperaturas bajas o altas, ocasionando daños en los cultivos por heladas, sequías y enfermedades (plagas, hongos). El invierno como la sequía ha provocado disminución en la producción agrícola y aumento en costos por la mayor uso de fertilizantes.

**Palabras clave:** Cambio climático, adaptación al cambio climático, tipología, exposición, vulnerabilidad.

---

<sup>55</sup> Universidad Mariana.



Editorial  
**UNIMAR**

Universidad Mariana  
Calle 18 No. 34-104 San Juan de Pasto  
<http://www.umariana.edu.co/EditorialUnimar/>