



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ingeniería

8^a

**JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS**

— NOVIEMBRE 14 —



Hall bloque 19 - Auditorio Álvaro Pérez Roldán bloque 19-105 - De: 8:00 a.m. a 5:00 p.m.
Contacto: asisposgradosingenieria@udea.edu.co teléfono 2198124

8^a

**JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS**



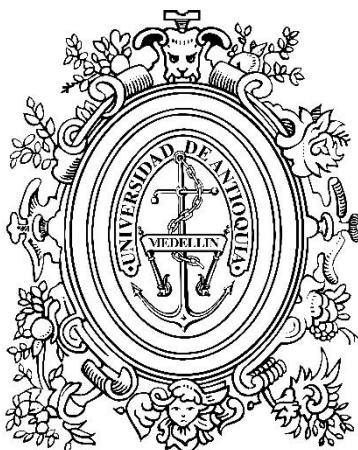
INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



MEMORIAS ACADÉMICAS 2019 - 2



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ingeniería

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

PRESENTACIONES 3MT (TESIS EN TRES MINUTOS)

08:00 - 09:00 a.m.		
NOMBRE	PROGRAMA	TÍTULO PROPUESTA
CAMPILLO PEREZ ANA KARINA	DOCTORADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL	A MU LTI-TRACER APPROACH FOR UNDERSTANDING THE FUNCTIONING OF AN HETEROGENEOUS PHREATIC AQUIFER IN A HUMID, TROPICAL ZONE
CACUA ORTIZ SYLVIA MARÍA	DOCTORADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL	REPRODUCTIVE CAPACITY OF PSEUDOPLATYSTOMA MAGDALENIATUM IN THE PRESENCE OF THE EMERGING CONTAMINANTS METHYLPARABEN AND CARBAMAZEPINE ALONG MAGDALENA AND CAUCA RIVERS
GALLEGO RÍOS SARA ELISA	DOCTORADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL	DETERMINATION OF THE EFFECT OF ENDOCRINE DISRUPTION CAUSED BY EXPOSURE TO DIFFERENT CONCENTRATIONS OF IBUPROFEN AND DICLOFENAC SUPPLIED TO STRIPED CATFISH PSEUDOPLATYSTOMA MAGDALENIATUM OF MAGDALENA
JARAMILLO CIRO MARGARITA MARÍA	DOCTORADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL	CYTOTOXIC AND GENOTOXIC EFFECT OF LICHENS AS BIOMONITOR OF AIR QUALITY IN THE ABURRÁ VALLEY
GÓMEZ MEJIA ELKIN ANDRÉS	DOCTORADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL	OBTAINING RENEWABLE FUELS BY THERMAL LIQUEFACTION OF OIL PALM EFB AND VALUING OF PROCESS BY-PRODUCTS

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a**JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS****INVITA:**

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



OCAMPO ECHEVERRI DAVID	DOCTORADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL	<u>TECHNICAL-ECONOMIC STAGE FOR OBTAINING RENEWABLE FUELS FROM HYDROTHERMIC LIQUEUEFACTION OF MICROALGAS WITH HIGH CO2 CAPTURE</u>
MONTES VALENCIA NANCY	DOCTORADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL	<u>DESIGN, CONSTRUCTION AND OPTIMIZATION OF AN AMPEROMETRIC BIOSENSOR TO DETECT ORGANOPHOSPHOROUS PESTICIDES</u>
SEPÚLVEDA RINCÓN CINDY TATIANA	DOCTORADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL	<u>EVALUATION OF AN ENZYMATIC HYDROLYSATE FROM BY-PRODUCTS OF RED TILAPIA (Oreochromis sp.) WITH BIOLOGICAL ACTIVITY OBTAINED IN A BATCH REACTOR AND SPRAY DRIED</u>

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA****Facultad de Ingeniería**

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

PÓSTERS

09:15 - 10:30 a.m.

NOMBRE	PROGRAMA	TÍTULO PROPUESTA
PÉREZ VALLEJO JUAN SEBASTIÁN	MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL	EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA SÍNTESIS DE CELULOSA; MEDIANTE EL USO DE LÍQUIDOS IÓNICOS (EMMIMAOC) Y RESIDUOS AGROINDUSTRIALES (FLORES), A ESCALA INDUSTRIAL
ATEHORTÚA TRUJILLO BENJAMIN	MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL	INTERPRETACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD ECOLÓGICA USANDO GRUPOS FUNCIONALES DE MACROINVERTEBRADOS BÉNTICOS
PARRA CUADROS MATEO	MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL	METODOLOGÍA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA MORFOLOGÍA DE CORRIENTES APLICADA A LAS CUENCAS PRIORIZADAS POR LA GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN COLOMBIA
ÁLVAREZ GUERRERO LEONARDO ANTONIO	MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL	AN UPDATED MONITORING PROTOCOL TO ANALYZE SURFACE-ATMOSPHERE INTERACTIONS IN THE PHASE OF LAND USE CHANGE: A TROPICAL CASE STUDY ON A RESERVOIR AREA OF INFLUENCE
ROMERO HERNÁNDEZ JHONNAIFER JOSE	MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL	REMOCIÓN DE FARMACOS PRESENTES EN ORINA USANDO CARBONES ACTIVADOS DE CASCARILLA DE ARROZ

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

ORREGO MONTOYA CARLOS ARTURO	MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL	EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA DINÁMICA DE FLUJO EN EL ACUÍFERO DEL GOLFO DE URABÁ
RENDÓN HURTADO MARIA LIZETH	MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL	PROYECCIONES DE PRECIPITACIÓN, EVAPORACIÓN Y AGUA PRECIPITABLE PARA FINALES DE SIGLO XXI SEGÚN MODELOS CMIP5
PAREDES ZUÑIGA VANESSA	DOCTORADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL	ADAPTATION MEASURES TO THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE IN THE GULF OF URABÁ AQUIFER, URABÁ-COLOMBIA
RENDÓN GIRALDO JEISER	DOCTORADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL	DINÁMICAS ESPACIO-TEMPORALES DEL RUIDO AUTOMOTOR DURANTE EL CICLO DIURNO EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN (COLOMBIA).
GRISALES CIFUENTES CLAUDIA MIDRED	MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL	EVALUACIÓN DE ASPECTOS OPERATIVOS, ECONÓMICOS Y AMBIENTALES DE DIFERENTES PROCESOS BASADOS EN FENTON PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES HOSPITALARIAS
PULGARIN MUNOZ CARLOS ESTEVEN	MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL	EVALUACIÓN DE LA CINÉTICA DE ESTABILIZACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA EN EL PROCESO DE CO-DIGESTIÓN DE LODOS BIOLÓGICOS CON RESIDUOS DE ALIMENTO
TREJOS MELCHOR LUIS ARIEL	MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL VIRTUAL	ESTIMACIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA DURANTE UN TURNO FORESTAL PARA UN

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

		<u>BOSQUE PLANTADO CON Pinus patula EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA LA SULTANA DEL MUNICIPIO DE CALDAS ANTIOQUIA.</u>
BUITRAGO ARANGO SARA	MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL VIRTUAL	<u>ESTUDIO EXPLORATORIO PARA LA DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE CAPTACIÓN DE RECURSOS EN CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS. EL CASO DE LOS GRUPOS HUMANOS ASENTADOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL CAÑO RABÓN EN LA DEPRESIÓN MOMPOSINA DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE EL SIGLO IX A.C Y EL SIGLO XII D.C.</u>
GAVIRIA ARROYAVE MARIA ISABEL	DOCTORADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL	<u>DEVELOPMENT OF AN OPTICAL BIOSENSOR FOR ON-LINE MONITORING OF ORGANOPHOSPHORUS PESTICIDES IN WATER</u>
CEPEDA ARIAS EDISSON RAMIRO	DOCTORADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL	<u>INTEGRAL WATER SECURITY ON LARGE TROPICAL BASINS: A CASE STUDY FOR HIGH ANDEAN BASINS - THE UPPER CHICAMOCHA RIVER</u>
CASTRO JIMÉNEZ CAMILO CÉSAR	DOCTORADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL	<u>USE OF DRINKING WATER TREATMENT SLUDGE AS AN ABSORBENT TO AZITHROMYCIN REMOVAL FROM DOMESTIC WASTEWATER</u>
RESTEPO CORREA ZORAYDA	DOCTORADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL	<u>CLIMATE VULNERABILITY OF TROPICAL MONTANE FORESTS AND THEIR ECOSYSTEM</u>

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

**JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS**



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



		<u>SERVICES: EFFECTS OF HIGH TEMPERATURES ON THE ANDEAN TREE COMMUNITY GROWTH.</u>
GUZMÁN MARTÍNEZ JUAN CARLOS	MAESTRÍA EN INGENIERÍA	<u>INFLUENCE OF HYDRAULIC PROPERTIES ON THE BEHAVIOR AND DEVELOPMENT OF THE CAPILLARY BARRIER PHENOMENON FOR REINFORCED SOIL SLOPES WITH PERMEABLE GEOSYNTHETICS</u>



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ingeniería

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

PRESENTACIONES 3MT (TESIS EN TRES MINUTOS)

01:00 p.m. - 02:50 p.m.		
NOMBRE	PROGRAMA	TÍTULO PROPUESTA
COPETE LÓPEZ HAMILTON	DOCTORADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES	DESARROLLO DE COMPUESTOS HIDROXIAPATITA CARBONATADA TIPO- B/QUITOSANO COMO SUSTITUTO ÓSEO CON LIBERACIÓN DE ANTIBIÓTICOS
AGUAS CABALLERO IVAN DE JESÚS	DOCTORADO EN INGENIERÍA QUÍMICA	SYNTHESIS OF HOMOALLYLIC ALCOHOLS OVER HETEROGENEOUS TIN CATALYSTS THROUGH PRINS REACTION
JARAMILLO FRANCO ALDRIN FREDY	DOCTORADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y DE COMPUTACIÓN	DREQU: AN APPROACH FOR THE DISCOVERY OF REQUIREMENTS USING SCENARIOS
URREGO GIRALDO OLGA EUGENIA	DOCTORADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y DE COMPUTACIÓN	VALIDATION OF DOMAIN KNOWLEDGE BASED ON STRUCTURES BEHAVIORS

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

PÓSTERS

03:00 p.m.		
NOMBRE	PROGRAMA	TÍTULO PROPUESTA
HERNÁNDEZ RUIZ JUAN FERNANDO	MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE MATERIALES	<u>ELABORATION OF SCAFFOLDS OF BONE CEMENTS BY MEANS OF ADDITIVE MANUFACTURING</u>
COLORADO ARANGO LAURA	MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE MATERIALES	<u>EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD TÉCNICA Y ENERGÉTICA DEL PROCESO DE MOLIENDA EN UN MOLINO DE BOLAS ASISTIDO CON MICROONDAS PARA EL COQUE METALÚRGICO</u>
TOBÓN AGUIRRE JHEISON ANDRÉS	MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE MATERIALES	<u>ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN MICROESTRUCTURAL DE LOS ACEROS DE HERRAMIENTAS AISI D2 Y A2 SOMETIDOS A TRATAMIENTOS ISOTÉRMICOS PARA APLICACIONES DE DEFORMACIÓN EN FRÍO POR IMPACTO</u>
GARCÍA PRETELT FRANCISCO JAVIER	MAESTRÍA EN INGENIERÍA	<u>CARACTERIZACIÓN DE ALZHEIMER TEMPRANO EN POBLACIONES CON RIESGO GENÉTICO MEDIANTE ELECTROENCEFALOGRAFÍA</u>
MERA JIMÉNEZ SERVIO LEONEL	MAESTRÍA EN INGENIERÍA	<u>IMPACTO DE LOS MÉTODOS DE ELIMINACIÓN DE ARTEFACTOS SOBRE LA REPRODUCIBILIDAD EN LAS MÉTRICAS OBTENIDAS EN IMÁGENES DE RESONANCIA</u>

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

		<u>MAGNÉTICA FUNCIONAL EN ESTADO DE REPOSO</u>
PUCHE SARMIENTO AURA CRISTINA	MAESTRÍA EN INGENIERÍA	<u>PIPELINE FOR THE CLASSIFICATION OF SUBJECTS WITH NEURODEGENERATIVE DISEASES BASED ON BIOMEDICAL SIGNAL PROCESSING AND MACHINE LEARNING TECHNIQUES</u>
BUITRAGO CASTRO LUIS FELIPE	MAESTRÍA EN INGENIERÍA	<u>DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLO DE VALIDACIÓN DE APLICACIONES PARA EL APRENDIZAJE DEL SISTEMA RESPIRATORIO</u>
VELÁSQUEZ RESTREPO LUIS EMILIO	DOCTORADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y LA COMPUTACIÓN	<u>MÉTODO DE GESTIÓN CO-CREADA Y CONSENSUADA DE RIESGOS EN EL DESARROLLO DE PROCESOS EN PROYECTOS INNOVADORES CON IMPACTO SOCIAL (MEGRISOCC)</u>
RUIZ PULGARÍN JOHN ALEJANDRO	MAESTRÍA EN INGENIERÍA	<u>IMPLEMENTACIÓN RECIRCULACIÓN DE EFLUENTES EN LA DIGESTIÓN ANAEROBIA DE ESTIÉRCOLES DE LA INDUSTRIA AVÍCOLA</u>
MONTIEL BOHÓRQUEZ NÉSTOR DARÍO	MAESTRÍA EN INGENIERÍA	<u>ANÁLISIS TERMO-ECONÓMICO DE LA VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN UNA PLANTA DE CICLO COMBINADO BASADA EN GASIFICACIÓN POR PLASMA USANDO ASPEN PLUS®</u>

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

**JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS**



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



RAMÍREZ RODRÍGUEZ LUCAS	MAESTRÍA EN INGENIERÍA	<u>CONFIGURACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA CON VIDA ÚTIL CORTA EN UN ESCENARIO DE PRODUCCIÓN HÍBRIDO MTS/MTO MINIMIZANDO EL RIESGO Y EL COSTO OPERACIONALES</u>
GONZÁLEZ ALBERTO IVÁN	MAESTRÍA EN INGENIERÍA	<u>METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL IMPACTO DE FACTORES CRÍTICOS EN LA SOSTENIBILIDAD DE UN PARQUE ECO INDUSTRIAL</u>
GÓMEZ GONZÁLEZ ANDRÉS	MAESTRÍA EN INGENIERÍA	<u>SYNCHRONIZED PERIODIC VEHICLE ROUTING PROBLEM</u>



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



A MU LTI-TRACER APPROACH FOR UNDERSTANDING THE FUNCTIONING OF AN HETEROGENEOUS PHREATIC AQUIFER IN A HUMID, TROPICAL ZONE

Ana Karina Campillo Pérez

Directora: Teresita Betancur Vargas. Coodirector: Jean Denis Taupin.

Grupo de investigación GIGA, Doctorado en Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería. Universidad de
Antioquia. Correo: ana.campillo@udea.edu.co

Abstract

Groundwater is an essential resource for agricultural practices and in a minor proportion for drinking water purpose on Urabá Gulf. Groundwater is taken from the confined – sufficiently studied- and unconfined aquifer. However, the dynamics of the phreatic aquifer remains poorly understood. In this context, our study aims at understanding the hydrodynamic functioning of the phreatic aquifer, based on their hydrodynamic behavior, hydrogeochemistry processes, residence and transit groundwater time. Our methodology includes the analysis of the hourly oscillation of the piezometric level with respect to daily precipitation in 13 wells and the construction of piezometric surfaces in order to obtain a conceptual flow model. We compared this model with hydrogeochemical characterization, the isotopic composition of groundwater, residence time by radioactive isotopes and chlorofluorocarbon gases, to propose a conceptual hydrogeological model. We found groundwater flows from Abibe Montains to Urabá Gulf and wetland zones. We identified quick responses of the piezometric level to precipitation. For instance, levels raise within 24 hours after precipitation. We also identified piezometric level raises without precipitation events, which indicates that another recharge mechanism could exist in the aquifer. This mechanism could correspond to lateral fluxes from rivers and wetlands. Hydrogeochemistry showed that the contact of the water with the carbon dioxide would be the main geochemistry process, confirming the recharge since rain infiltration. Stable isotopes allowed to validate a recharge from precipitation over the area and an infiltration from wetland zone, validating the regional hydrodynamic model. Finally, radioactive isotopes and chlorofluorocarbons gases allowed to date groundwater, by obtaining recents waters between 23 and 56. This information allowed to validate the behavior showed by hydrodynamic characterization.

Key words: phreatic aquifer, hydrodynamic, hydrogeochemistry, recharge, stable, radioactive isotopes

Presentación: oral



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

REPRODUCTIVE CAPACITY OF *PSEUDOPLATYSTOMA MAGDALENIATUM* IN THE PRESENCE OF THE EMERGING
CONTAMINANTS METHYLPARABEN AND CARBAMAZEPINE ALONG MAGDALENA AND CAUCA RIVERS.

Autor(a): Sylvia María Cagua Ortiz.

Director: Gustavo Antonio Peñuela Mesa.

Grupo de Investigación: GDCON. Doctorado en Ingeniería Ambiental. Facultad de Ingeniería. Universidad de
Antioquia. Correo: kqa5@hotmail.com

Abstract

According with some research, residues of personal care products, pharmaceuticals, perfumes and cosmetics are present in water sources. These products are not removed in wastewater. Some of these residues are a potential risk for living beings at the metabolic, it has been called emerging contaminants, such as bisphenol-A, nonylphenol, triclosan, benzophenones, methylparabens, medicines, among others. These compounds have a great capacity of bioaccumulation in the adipose and muscular tissues change biological and biochemical processes in the organisms and therefore in trophic chain.

In Colombia, striped catfish is the most important endemic species in Magdalena River and Cauca River. Researchers have been found to be typical of several regions of Colombia. Unfortunately, striped catfish have been reduced in the last few decades, thus 72.5% between 1995 and 2007, due to fishing pressure, high consumption of meat and habitat deterioration by pollutants. For these reasons it has been classified as a specie in danger of extinction.

My research is important, because I will study the presence of emerging pollutants such as carbamazepine and methylparaben in the Magdalena River and Cauca River in order to evaluate the endocrine disruption in striped Catfish *Pseudoplatystoma magdaleniatum* and I can evaluate how the contaminants can be affect the balance in the ecosystem. I want to identify biological biomarkers for detect the process of disruption as the spermatic analysis, through the evaluation of motility, vitality and morphology; protein alteration of vitellogenin, analysis of hormones that bind to the cell surface as GTH-I; the generation of intracellular signals through the cAMP; analysis of hormones that bind to intracellular receptors in the nucleus and cytoplasm at different pollutant concentrations found in river Magdalena and River Cauca.

Key words: bioacumulation, biomarkers, catfish, endocrine disruption, emerging contaminants, gametes.

Presentación: oral

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



DETERMINATION OF THE EFFECT OF ENDOCRINE DISRUPTION CAUSED BY EXPOSURE TO DIFFERENT CONCENTRATIONS OF IBUPROFEN AND DICLOFENAC SUPPLIED TO STRIPED CATFISH PSEUDOPLATYSTOMA MAGDALENIATUM OF MAGDALENA.

Sara Elisa Gallego Ríos.

Director: Gustavo A. Peñuela Mesa. Grupo de Investigación: GDCON. Programa: Doctorado en Ingeniería Ambiental. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia.

Correo: sara.gallego@udea.edu.co

Abstract

Striped catfish is a threatened species endemic of the Magdalena and Cauca rivers in Colombia. The striped catfish lives in regions that do not have wastewater treatment plants and collect a wide variety of pollutants. Several of these pollutants can cause alterations in the endocrine system of catfish. The alteration of the endocrine system can be one of the causes of the observed depletion of catfish populations in these rivers.

Some drugs, such as ibuprofen and diclofenac, are considered emerging contaminants that, can cause endocrine disruption. My research seeks to determine the effect of different concentrations of these two drugs in the endocrine system of catfish.

In order to have a baseline of the catfish habitat, I collected water and muscle samples at ten sampling points, in the Cauca and Magdalena rivers, during two years and three climatic seasons.

During these two years of sampling, I have found that in rainy seasons there is an increase in ibuprofen concentrations in fish muscle. In dry season there is an increase in ibuprofen concentrations in water, the low level of the waters causes these medications to concentrate.

For the determination of endocrine alteration, I am carrying out an analysis of sperm quality, in which I found a decrease in progressivity and concentration after the treatments, indicating that there is a disruption due to these contaminants. However, another indicator of disruption, vitellogenin, does not indicate significant changes after four months.

The first phase of experimentation with Ibuprofen has been concluded. I am starting the second phase, in this the same experiments and tests will be carried out, but diclofenac.

Key words: Striped catfish; Endocrine disruption; Emerging contaminants; Cauca and Magdalena rivers.

Presentación: oral



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



CYTOTOXIC AND GENOTOXIC EFFECT OF LICHENS AS BIOMONITOR OF AIR QUALITY IN THE ABURRÁ VALLEY

Margarita María Jaramillo Ciro.

Director: Francisco José Molina Pérez. Grupo de Investigación: GAIA. Programa: Doctorado en Ingeniería
Ambienta. Facultad de Ingeniería.

Universidad de Antioquia. Correo: margaritam.jaramillo@udea.edu.co

Abstract

Lichens are cataloged as the best bioindicators of long-term air quality. The monitoring of lichens may complement the punctual physicochemical monitoring of air quality. Lichens have been widely applied in multiple air quality studies. However, studies associated with the genotoxic effect are scarce. Genotoxicity analyses open a potential use of lichens as early warning systems of environmental health. Our study aims at using lichens as bioindicators of the cytotoxic and genotoxic effects of atmospheric pollution in the Aburrá Valley. To accomplish the aim, we evaluate lichen communities around ten Early Warning System of the Aburrá Valley (SIATA) air quality stations. The taxonomic identification of lichens contributed to the city's biodiversity inventory. In turn, the species were evaluated according to their level of toxic tolerance. We selected three species of lichens with different tolerances to air pollutants. These species are potential bioindicators, due to their distribution and relationship with PM_{2.5}. We collected these species in the city and exposed them to different levels of pollution for in situ and laboratory tests. Currently, we are analyzing exposures of lichens to pollutants PM, SO₂ and NO₂ under controlled laboratory conditions. At the same time, we are characterizing heavy metals (Cu, Pb, Ni, Hg, Cd, Cr, Zn) and polycyclic aromatic hydrocarbons in the lichen species exposed. Subsequently, we will measure the genotoxic effect with the comet assay analysis. For cytotoxic analysis we will evaluate different pigments and the integrity of membranes. Finally, we will relate the cytotoxic and genotoxic effects to the occurrence of morphological damages in lichens. This information will contribute to use biological models like health and environmental tools.

Key words: Lichens, bioindicators, air quality, genotoxic.

Presentación: Oral



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



OBTAINING RENEWABLE FUELS BY THERMAL LIQUEFACTION OF OIL PALM EFB AND VALUING OF PROCESS BY-PRODUCTS

Elkin Andrés Gómez Mejía.

Director: Luis Alberto Ríos. Procesos Químicos Industriales. Programa: Doctorado en Ingeniería Ambiental.

Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo: elkina.gomez@udea.edu.co

Abstract

The oil palm industry annually produces more than 1.2 million tons of palm rachis, which causes serious environmental problems in surrounding areas, including contamination of water sources by filtration of lixiviation fluids. Given this problem, we proposed the use of oil palm rachis (also known as EFB) as raw material for producing Diesel type biofuels through liquefaction and upgrading processes. Liquefaction is a thermal conversion technology, which uses solvent at high temperature and pressure to extract components from raw materials like biomass. The product in this technique is a biocrude with high energy density, which is suitable of upgrade in a more valuable biocrude by hydrotreating and/or hydrodeoxygenation processes using commercial catalysts. In both technologies, temperature and reaction time play the most important role to obtain a product with highest energy content and yield. Our goal was to produce the best biocrude in order to compare it with petrochemical Diesel in terms of its viscosity, cetane number, density, acid number, etc., under Colombian normativity. To this end, we proceed to test liquefaction on rachis from local oil palm industry, ranging temperature and reaction time, as main experimental factors, and measuring energy content and biocrude yield. After this, we tested upgrading process on liquefaction biocrude to observe the effect of temperature and reaction time on biocrude energy content and yield. Finally, we distilled upgraded biocrude to obtain a Diesel fraction and compared it in specification data with local petrochemical Diesel. We were able to reintegrate all process residual materials for cogeneration, using gasification stage. As main result, we found that liquefaction and upgrade biocrude has similar characteristics to commercial Diesel with slightly highest thermal value. Currently, we are working on global process mass balances prior a Life Cycle Analysis to establish environmental impact of the technologies involved.

Key words: Biofuels, Biocrude, Liquefaction, Oil Palm, Upgrading.

Presentación (oral o poster): Oral



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



TECHNICAL-ECONOMIC STAGE FOR OBTAINING RENEWABLE FUELS FROM HYDROTHERMIC LIQUEFACTION OF MICROALGAS WITH HIGH CO₂ CAPTURE

David Ocampo Echeverri.

Director: Luis Alberto Ríos. Procesos Químicos Industriales. Programa: Doctorado en Ingeniería Ambiental.

Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo: david.ocampoe@udea.edu.co

Abstract

In the present investigation, the process of obtaining Biofuels like diesel was established through the hydrothermal liquefaction (LHT) of microalgae; these microalgae come from of capture of industrial waste gases from the cement industry; the company Cementos Argos has developed the process of capturing CO₂ with different species of microalgae; turning these microalgae into a raw material available for obtaining products with higher value added.

First, a financial model was built to determine the operational utility of the biofuel production process. Then LHT reactions were carried out in a high-pressure reactor to determine the best process conditions such as temperature, pressures, biomass / solvent ratios and others that allow obtaining the best financial technical conditions.

Were found operating profits of the order of 14 MMUSD / Year with a production cost close to 38 USD / barrel of crude Oil. However, it did not compensate the capital costs for the LHT plant with an estimated cost of 130 MUSD. it was necessary to include refining stages such as hydrotreatments and distillations to obtain higher value-added fuels such as diesel and gasoline; obtaining operating profits close to 50 MUSD; The cost of this plant was estimated around 190 MUSD, with a production volume of 780 barrels of diesel and 180 barrels of gasoline per day; very good financial indicators were obtained as: VPN 50 MUSD and TIR 21.5%. With the information currently obtained, Cementos Argos studies the possibility of scaling the process at an industrial level

Key words: Liquefaction, CO₂ Capture, Microalgae, Biofuels

Presentación: Oral



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



DESIGN, CONSTRUCTION AND OPTIMIZATION OF AN AMPEROMETRIC BIOSENSOR TO DETECT ORGANOPHOSPHOROUS PESTICIDES

Nancy Montes Valencia.

Director: Gustavo A. Peñuela Mesa. Grupo de Investigación: GDCON. Programa: Doctorado en Ingeniería Ambiental. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo: nancy.montes@udea.edu.co

Abstract

Organophosphorus Pesticides (OP) are used in agriculture to kill or control pests. OP are the most toxic pesticides available because they inhibit the enzyme acetylcholinesterase (AChE), which is vital for the appropriate functioning of the central nervous systems of mammals and insects. OP represent a threat to human health and the environment due to their presence in the water cycle and food chains. The main aim of this research is to detect organophosphorus pesticides using an amperometric biosensor in raw water. The main expected result is to obtain a sensible biosensor under Colombian legislation (Resolution 2115/2007). This biosensor will be used as a detection device in potabilization plants. Biosensor is a screen printed electrode (SPE) made of carbon, which was modified with Reduced Graphene Oxide (RGO) and then, the AChE enzyme was immobilized on this composite material. As the AChE enzyme is the recognition element of the biosensor it is necessary to measure its enzymatic activity and to calculate the rate of catalyzed reaction. To date, I have measured the kinetics of free AChE enzyme and selected a method for immobilizing the enzyme. I am measuring the enzyme and RGO concentrations to determine the highest intensity of

biochemical reaction produced. I will immobilize the AChE enzyme on RGO-modified electrodes by covalent linking to find the peak current (maximum current) and the associated voltage, which will allow me to calculate the percentage of inhibition of the enzyme activity. Finally, I will measure the kinetic constants of free enzyme inhibited by three organophosphorus pesticides: chlorpyrifos, methamidophos, and malathion

Key words: organophosphorus pesticides, enzyme acetylcholinesterase, biosensor.

Presentación: Oral



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

EVALUATION OF AN ENZYMATIC HYDROLYSATE FROM BY-PRODUCTS OF RED TILAPIA (*Oreochromis* sp.) WITH BIOLOGICAL ACTIVITY OBTAINED IN A BATCH REACTOR AND SPRAY DRIED

Cindy Tatiana Sepúlveda Rincón.

Director: José Edgar Zapata Montoya. Grupo de Nutrición y Tecnología de Alimentos. Programa: Doctorado en Ingeniería Ambiental. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo: cindy.sepulveda@udea.edu.co

Abstract

Fish is an important source of nutrients for human nutrition due to the composition of proteins, vitamins, minerals, among other nutrients. The continuous growth and development of aquaculture are generating waste that harms the environment. Enzymatic hydrolysis represents an alternative for the use of by-products of the aquaculture industry. We propose to evaluate the effect of stirring speed, temperature, and initial protein concentration on the degree of hydrolysis (DH) of proteins and antioxidant activity of red tilapia (*Oreochromis* sp.) viscera hydrolysates. The effect of stirring speed, temperature, and initial protein concentration on the degree of hydrolysis of proteins and antioxidant activity was evaluated using an experimental design that was adjusted to a polynomial equation. The resulting mathematical model was optimized in order to determine the levels of the factors that provide the maximum values for the response variables. Functional properties were also measured; the hydrolysate was fractioned to determine the antioxidant activity of the fractions. We found that the stirring speed, the initial protein concentration, and the interaction between them presented a statistically significant effect ($p < 0.05$) on all the response variables. However, the temperature did not present a statistically significant effect on the degree of hydrolysis. Finally, the optimization of the models showed as the best conditions: stirring speed of 51.44 rpm, temperature of 59.15 °C, and the initial protein concentration of 10 g·L⁻¹. The solubility of the hydrolysate protein was high at different pH, and the hydrolysate fraction with the highest antioxidant activity has a molecular weight <1 kDa. DH and the biological activity of red tilapia viscera hydrolysates (*Oreochromis* sp.) are affected by temperature, substrate concentration, and stirring speed. The optimal conditions of hydrolysis allowed to obtain a hydrolysate with antioxidant activity that is due to the peptides with low molecular weight.

Key words: Enzymatic hydrolysis, antioxidant activity, response surface methodology, fish hydrolysates, functional properties.

Presentación: oral

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA SÍNTESIS DE CELULOSA; MEDIANTE EL USO DE LÍQUIDOS IÓNICOS (EMMIMAOC) Y RESIDUOS AGROINDUSTRIALES (FLORES), A ESCALA INDUSTRIAL.

Juan Sebastián Pérez Vallejo.

Director: Mauricio Esteban Sánchez. Grupo de Investigación: Grupo de Investigación en Simulación, Diseño, Control y Optimización de Procesos – SIDCOP. Programa: Maestría en Ingeniería Ambiental. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo: jsebastian.perez1@udea.edu.co

Resumen

La celulosa, es el principal componente de productos como el papel, el cartón y textiles hechos de fibras vegetales. Otras aplicaciones, son en: pinturas, membranas, espesantes para alimentos, fármacos, cosméticos, tratamientos dentales, de piel y cardiovasculares. Los procesos convencionales para síntesis de celulosa (kraft, acetosolv, viscosa y sulfito), utilizan sustancias como: solventes orgánicos, ácidos, bases y complejos metálicos; los cuales causan enfermedades al sistema respiratorio, sanguíneo y nervioso central. Además, generan impactos en el medio ambiente como: vertimientos de aguas contaminadas, generación de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV); emisiones que pueden generar subproductos fotoquímicos como el ozono y aerosoles secundarios. Debido a las problemáticas para sintetizar celulosa, se requieren solventes efectivos y ecológicos. Los Líquidos Iónicos (LI), se consideran solventes efectivos y verdes, por presentar un bajo punto de fusión y poder ser recirculados en procesos químicos. Sin embargo, la incorporación de los LI en procesos industriales a gran escala es restringida, debido a que no se han realizado estudios detallados que evalúen la sostenibilidad desde un enfoque técnico, económico-financiero y socio-ambiental. El análisis de sostenibilidad se realizará comparando los resultados obtenidos de la evaluación financiera del proyecto a un nivel de prefactibilidad y el Análisis de Ciclo de Vida (ACV), entre un proceso convencional de síntesis de celulosa (Acetosolv) y el proceso industrial propuesto que emplea LI como solvente alternativo. El primer paso para evaluar el componente financiero, fue la proyección de la demanda del mercado nacional de celulosa, encontrando un comportamiento que no muestran una tendencia clara de consumo aparente en el país; sin embargo, la desviación estándar de los datos oficiales de la ANDI (2013-2018) es del 2%, con una media de consumo aparente de 590,6 ton/año de celulosa, en este sentido uno puede esperar un comportamiento cercano alrededor de la media en los años inmediatos.

Palabras clave: Sostenibilidad, Análisis de Ciclo de Vida, líquidos iónicos, celulosa y demanda del mercado.

Presentación: Póster



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



INTERPRETACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD ECOLÓGICA USANDO GRUPOS FUNCIONALES DE MACROINVERTEBRADOS BÉNTICOS

Benjamin Atehortúa Trujillo.

Directora: Esnedy Hernández Atilano. Asesora: Diana María Agudelo Echavarría. Grupo de Investigación GeoLimna. Programa: Maestría en Ingeniería Ambiental. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia.

Correo: benjamin.atehortua@udea.edu.co

Resumen

La estructura de las comunidades hidrobiológicas refleja las variaciones naturales y antrópicas de un ecosistema acuático y entre los atributos que permiten interpretar la organización de los organismos en respuesta al ambiente se encuentran los rasgos funcionales, los cuales describen mediante caracteres numéricos y categóricos la adaptación y desempeño del organismo frente al cambio ambiental, razón suficiente para incluir su evaluación en un diagnóstico de calidad en el agua. Este trabajo analiza el potencial explicativo del índice de calidad ecológica-ICE usando grupos funcionales de macroinvertebrados acuáticos, en relación a la condición ambiental de un sistema lótico asociado a una cuenca hidrográfica de la quebrada Sinifaná la cual es priorizada a nivel gubernamental en la región Andina, Antioquia-Colombia. El ICE está basado en métodos estadísticos multivariados que determina las correlaciones entre las variables fisicoquímicas y biológicas, para luego establecer el gradiente ambiental, donde las variables explicativas son los parámetros fisicoquímicos y la variable respuesta es la abundancia de organismos o en este caso de evaluación, los grupos funcionales alimentarios-GFA de una comunidad hidrobiológica: macroinvertebrados bénticos. El índice opera con puntuaciones generadas en una correlación estandarizada que pasan a un modelo de promedios ponderados, en el cual se estimó el óptimo y la tolerancia de cada taxa o en este caso de cada GFA. Al comparar la varianza explicada del modelo de respuesta multivariada empleando GFA y el análisis convencional, el cual utiliza como variables respuesta las abundancias de los organismos, encontramos que la varianza total explicada para los GFA fue de 96.5, mientras que para el modelo convencional es de 82.6, lo que indica que el análisis de la calidad ecológica presenta una mejor explicación a través de la ordenación con grupos funcionales alimentarios-GFA.

Palabras clave: *Cuenca, estado ecológico, rasgos funcionales, varianza explicada.*

Presentación: Póster



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



METODOLOGÍA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA MORFOLOGÍA DE CORRIENTES APLICADA A LAS CUENCAS PRIORIZADAS POR LA GESTIÓN DEL RECURSO HÍDRICO EN COLOMBIA

Mateo Parra Cuadros.

Esneydy Hernández Atilano. Grupo de Investigación Geolimna. Maestría en Ingeniería Ambiental. Facultad de
Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo: mateo.parra@udea.edu.co

Resumen

La clasificación de corrientes a partir de características morfológicas permite entender vínculos entre procesos físicos, hidrológicos y sedimentológicos que ocurren en una cuenca y sus efectos sobre la escala de tramo. Para categorizar las corrientes de una cuenca se deben hallar unidades espaciales que permitan discretizar sectores que funcionen de manera similar desde un punto de vista biofísico. En este proyecto se busca desarrollar una metodología para la clasificación de la morfología de corrientes aplicado a las cuencas priorizadas por la gestión del recurso hídrico en Colombia. Para esto se debe proponer una metodología para discretizar los tramos de las redes de drenaje, definir la clasificación de cada uno de estos tramos e implementar los modelos estadísticos como Gradient Boosting Trees y redes neuronales para encontrar las variables adecuadas para predecir la clasificación de los tramos etiquetados. En este avance se presenta una segmentación supervisada mediante ortofotos y automatizada mediante el paquete FluvialCorridor con criterios de patrones de alineamiento en la cuenca del Río Poblano, Antioquia, Colombia en sectores con diferentes procesos geomorfológicos. La discretización de los tramos de la cuenca permite a las autoridades encargadas del manejo de la cuenca tomar decisiones en la elección de puntos de monitoreo y gestión del recurso hídrico y la dinámica de la cuenca asociada.

Palabras clave: Hidromorfología, Segmentación, Sistemas de Información Geográficos, Manejo de Cuencas.

Presentación (oral o poster): Póster



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

AN UPDATED MONITORING PROTOCOL TO ANALYZE SURFACE-ATMOSPHERE INTERACTIONS IN THE PHASE OF LAND USE CHANGE: A TROPICAL CASE STUDY ON A RESERVOIR AREA OF INFLUENCE

Leonardo Antonio Álvarez Guerrero.

Director: Juan Camilo Villegas Palacio. Grupo de Investigación: Grupo GIGA. Programa: Maestría en Ingeniería Ambiental. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo: lantonio.alvarez@udea.edu.co

Abstract

Terrestrial surfaces biophysical characteristics and processes modulate water and energy balances in the land surface-atmosphere interface, on which multiple ecological, hydrometeorological and biogeochemical processes depend, in addition to their interactions and feedback. Consequently, modification of terrestrial surfaces and vegetation characteristics, such as those exerted by Land Use / Land Cover Changes (LULCC) modifies matter and energy exchanges between land and atmosphere on multiple spatial and temporal scales. Due to high demand for electricity and water, multiple neotropical ecosystems have been and plan to be intervened with reservoirs, involving specific changes in surface characteristics, including loss of vegetation. Currently, uncertainties exist about influence this kind of projects on atmospheric and ecological behavior, even more so in neotropical ecosystems, which can trigger unplanned environmental impacts with consequences on human populations, ecosystems and the life-span of the reservoirs. This research proposes a characterization protocol to study surface-atmosphere interactions in characteristic land covers of a reservoir influence area, using energy balance as an indicator of these interactions and their potential effect on ecosystem functioning. For this, measurements and characterization of surface energy balance and vegetation biophysical properties will be developed, including its structural and functional attributes in a tropical ecosystem intervened with a reservoir. This project will improve the understanding of interactions between tropical ecosystems, reservoirs, changes in land use/land cover and climate, which can contribute to better management of these ecosystems in the face of environmental change processes.

Key words: Land surface-atmosphere interactions, Tropical ecosystems, Surface energy budget, LULCC, Reservoir, Vegetation activity.

Presentación: Póster

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8ª

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



REMOCIÓN DE FARMACOS PRESENTES EN ORINA USANDO CARBONES ACTIVADOS DE CASCARILLA DE ARROZ

Autor: Jhonnaifer Jose Romero Hernández.

Director: Ricardo Antonio Torres Palma – Codirector: Javier Silva Agredo. Grupo de Investigación en Remediación Ambiental y Biotatálisis GIRAB. Maestría en Ingeniería Ambiental. Facultad de Ingeniería.

Universidad de Antioquia. Correo: jhonnaifer.romero@udea.edu.co

Resumen

El agua es un recurso escaso, indispensable para la vida humana y el sostenimiento del ambiente; el cual, con el paso del tiempo, ha sufrido un deterioro como consecuencia del rápido desarrollo humano. Por años, cantidades de contaminantes han sido vertidos al ambiente causando una serie de impactos ambientales negativos. Dentro de los contaminantes que son vertidos, se encuentran los compuestos farmacéuticos, los cuales son excretados en su mayor porcentaje por la orina, llegando de una manera u otra a las plantas convencionales de tratamiento de agua residuales, y debido a que estas plantas no fueron diseñadas para tratar este tipo de contaminantes, los fármacos pasan estos sistemas casi que de manera inalterada, propagándose a los cuerpos de agua causando diversos problemas ambientales como resistencia bacteriana y problemas reproductivos en especies acuáticas.

Debido a los impactos que generan la presencia de compuestos farmacéuticos en el ambiente, la comunidad científica se ha puesto en la tarea de desarrollar métodos de tratamientos alternativos, que sean eficientes en la remoción de estos contaminantes. Dentro de los métodos estudiados están los procesos basados en adsorción, siendo el carbón activado el adsorbente mayormente utilizado. Los carbones activados se pueden obtener de residuos agroindustriales, siendo la cascarilla de arroz la que reviste de especial interés por su elevada producción, su baja degradabilidad, y su bajo aprovechamiento a nivel mundial.

Por lo anterior, en esta investigación se está evaluando el comportamiento de carbones activados preparados de cascarilla de arroz en la remoción de fármacos, mostrando que estos carbones tienen rendimientos prometedores, incluso mejores que un carbón comercial, en la adsorción de este tipo de contaminantes, infiriendo de esta manera que el uso de carbones activados de cascarilla de arroz podría abordar dos problemas ambientales importantes, como son la eliminación de fármacos y el aprovechamiento de residuos agroindustriales. **Palabras clave:** Compuestos farmacéuticos; Adsorción; Residuos Agroindustriales; Tratamiento de aguas. **Presentación:** Póster



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA DINÁMICA DE FLUJO EN EL ACUÍFERO DEL GOLFO DE URABÁ

Carlos Arturo Orrego Montoya.

Asesor: Teresita Betancur. Grupo de Investigación: GIGA Programa: Maestría en Ingeniería Ambiental.

Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo: arturo.orrego@udea.edu.co

Resumen

Los nuevos escenarios de cambio climático que se esperan para la región de Urabá suponen cambios en la temperatura, la evapotranspiración, precipitación y en la extracción del agua subterránea. Esta situación podría implicar una reducción general en la entrada y el almacenamiento, provocando una disminución en la descarga natural en los ecosistemas que dependen de las aguas subterráneas, entre ellos, manantiales, ríos y humedales. La presente investigación tiene como objetivo evaluar los efectos de distintos escenarios locales de cambio climático en la recarga y la dinámica de flujo del acuífero del Golfo de Urabá. Para este propósito se utilizarán un conjunto de modelos. La recarga de agua subterránea y su variación espacial se estimarán usando el modelo SWB, el nivel de agua subterránea y el almacenamiento se estimarán usando MODFLOW y las condiciones climáticas futuras en el área se desarrollarán reduciendo la escala de los datos de los modelos de circulación general (MCG). Se tomarán tres escenarios representativos de vías de concentración (RCP) (2.6, 4.5 y 8.5) para proyectar las condiciones futuras en el acuífero. Actualmente y con el fin de conocer la confiabilidad de las predicciones se evaluó la precipitación y la temperatura histórica de 31 modelos del CMIP5, 9 modelos del proyecto CORDEX y 15 del CMIP6 mediante la comparación sistemática de dicha precipitación y temperatura con la observada, tomada de los registros del IDEAM para la zona de estudio. Se evaluaron diferentes medidas de error, la raíz del error medio cuadrático, el error sistemático (*bias*), y el coeficiente de correlación. Así como también los diagramas de Taylor y la representación del ciclo anual. Para CMIP5 se destacan los modelos CMCC-CMS, HadCM3, MIROC-ESM-CHEM, MIROC5, MPI-ESM-P, para CORDEX los modelo MIROC5, HadGEM2-ES y del CMIP6 los modelos GFDL-ESM4, IPSL-CM6A-LR, NorESM2-LM

Palabras clave: Cambio Climático, aguas subterráneas, acuífero, modflow, recarga

Presentación: Póster

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

PROYECCIONES DE PRECIPITACIÓN, EVAPORACIÓN Y AGUA PRECIPITABLE PARA FINALES DE SIGLO XXI SEGÚN MODELOS CMIP5

María Lizeth Rendón Hurtado.

Director(es): Paola Andrea Arias Gómez y John Alejandro Martínez Agudelo. Grupo de Investigación: GIGA.

Programa: Maestría en Ingeniería Ambiental. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo:

mlizeth.rendon@udea.edu.co

Resumen

El cambio climático es un fenómeno global que ha emergido con fuerza durante las últimas décadas, condicionando el desarrollo actual de los diferentes países del mundo. La identificación de soluciones ante esta problemática es una tarea a la que hoy se enfrenta la sociedad, buscando impulsar la reducción de gases de efecto invernadero y la deforestación, con énfasis en los bosques tropicales, además de la formulación de estrategias de mitigación y adaptación, especialmente en las regiones más vulnerables del globo, como es el caso de Colombia. La disponibilidad de agua de Colombia, y en general del norte de Suramérica, se encuentra condicionada por variados y complejos factores, y uno de los más importantes es el transporte de humedad atmosférica desde diferentes regiones, tanto oceánicas como continentales. Este transporte depende directamente de variables como precipitación, evaporación y agua precipitable. Una mejor comprensión de cómo puede verse alterado el transporte de humedad atmosférica bajo escenarios de cambio climático es una tarea evidentemente necesaria, además de conocer cómo las variables de las que depende son también influenciadas por este fenómeno global. Así, esta presentación pretende dar a conocer los resultados del primer objetivo específico del Trabajo de Investigación *“Transporte de humedad atmosférica hacia el Norte de Suramérica bajo escenarios de cambio climático”*, el cual plantea el análisis de la representación histórica y los cambios proyectados para finales del siglo XXI de las variables involucradas en la estimación del transporte de humedad atmosférica (precipitación, evaporación, agua precipitable) de la región estudiada, según algunos modelos de circulación general incluidos en la quinta fase del Proyecto de Comparación de Modelos Acoplados (CMIP5). En general, para finales de siglo se sugieren aumentos del agua precipitable sobre todas las regiones estudiadas, incrementos de evaporación sobre los océanos, aunque porcentajes de acuerdo entre modelos no tan marcados sobre los continentes.

Palabras clave: Cambio climático, precipitación, agua precipitable, evaporación, transporte de humedad atmosférica, Colombia, norte de Suramérica.

Presentación: Póster

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8ª

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



ADAPTATION MEASURES TO THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE IN THE GULF OF URABÁ AQUIFER, URABÁ- COLOMBIA

Vanessa Paredes Zuñiga.

Asesor(a): Teresita Betancur. Grupo de Investigación: GIGA. Programa: Doctorado en Ingeniería Ambiental.

Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo: Vanessa.paredes@udea.edu.co

Abstract

This research aims at determining adaptation measures to the effects of climate change in the Gulf of Urabá aquifer in line with the Sustainable Development Goals. For this, we need to assess the vulnerability of the aquifer to local climate change scenarios. We will establish the local scenarios from global circulation models (GCM) and statistical analyses of meteorological and hydrological data. We will selected the best methodology from a extensive review of research of groundwater vulnerability in complex climate areas such as Urabá that include mountainous, tropical and coastal areas. Also, we need to synthesize the local situation of climate change and access to water related with the SDG. Finally, with the identification of the most vulnerable areas and the characterization of the local situation in terms of climate change and access to water, we will propose a methodology to establish adaptation strategies to the possible effects of climate change on groundwater in the Urabá region. Currently, we are working in the exploratory and consistency analysis of observed data to determine trends and search for evidence of climate change. We processed data from 44 precipitation and 15 temperature stations. We expect to assess in a year the groundwater vulnerability with the local scenarios.

Key words: Groundwater, aquifer, sustainable development objectives, vulnerability.

Presentación: Póster.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

DINÁMICAS ESPACIO-TEMPORALES DEL RUIDO AUTOMOTOR DURANTE EL CICLO DIURNO EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN (COLOMBIA)

Jeiser Rendón Giraldo.

Directora: Ángela María Rendón Pérez. Grupo de Investigación: Grupo de Investigación en Ingeniería y Gestión Ambiental GIGA. Programa: Doctorado en Ingeniería Ambiental. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo: jeiser.rendon@udea.edu.co

Resumen

Mi investigación se centra en el estudio del ruido del tráfico en entornos urbanos. Planeo entender la relación entre el ruido del tráfico y la meteorología de baja atmósfera. Esta relación ha sido estudiada anteriormente, pero no en morfologías urbanas complejas. Además, este estudio se vuelve relevante, considerando el uso prominente del software de modelado que se utiliza para evaluar el ruido, y que comúnmente no contempla las variables meteorológicas con el rigor que deberían. Este resumen aborda el primer objetivo de mi investigación, que se centra en caracterizar el comportamiento del ruido del tráfico a lo largo del ciclo diurno y mensual. Esta temporalidad asociada con el ruido se presenta como una oportunidad para representar períodos de mayor resolución (hora a hora o por mes) que los que normalmente se muestran en los mapas de ruido (un año). Además, esta caracterización temporal del ruido es necesaria para analizar las relaciones estadísticas con otras variables meteorológicas. Como es el caso de la temperatura, que cambia a lo largo del ciclo diurno. La metodología propuesta involucra software de modelado acústico (SoundPLAN) e información recopilada por el Secretario de Movilidad de Medellín que, a través del observatorio de movilidad, monitorea el flujo de tráfico en la ciudad. Esta entidad realiza un conteo y clasificación de la cantidad de tráfico que circula por diferentes cruces y corredores viales, además de radares que cuantifican la velocidad a la que circulan estos autos. Los resultados encontrados hasta la fecha muestran un gran flujo de tráfico entre las 6 y las 9 de la mañana y un flujo aún mayor entre las 4 y las 7 de la tarde. Las velocidades promedio para las diferentes carreteras son aproximadamente entre 20 y 30 km / h. Cabe señalar que la información estudiada aquí puede servir como una herramienta para gestionar la contaminación acústica y mitigar los problemas padecidos a causa de este contaminante en el Área Metropolitana del Valle de Aburra.

Palabras clave: ruido automotor, meteorología urbana, propagación sonora, modelación atmosférica, contaminación auditiva, modelación acústica.

Presentación: Póster

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

EVALUACIÓN DE ASPECTOS OPERATIVOS, ECONÓMICOS Y AMBIENTALES DE DIFERENTES PROCESOS BASADOS EN FENTON PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES HOSPITALARIAS

Claudia Mildred Grisales Cifuentes.

Director: Ricardo Antonio Torres Palma. Co-director: Efraím Serna Galvis a. Grupo de Investigación en
Remediación Ambiental y Biocatálisis: Maestría en Ingeniería Ambiental: Facultad de Ingeniería. Universidad
de Antioquia. Correo: claudiam.grisales@udea.edu.co

Resumen

El tratamiento de los efluentes hospitalarios antes de su descarga a los sistemas de alcantarillado municipales y los cuerpos de agua podría evitar problemas de difusión de compuestos farmacéuticos en el ambiente. Sin embargo, el número de sistemas de tratamiento implementados para estos efluentes es limitado e ineficiente (Chong and Jin., 2012). Se ha demostrado que el proceso Fenton es altamente eficiente para el tratamiento de estos efluentes (Qiu et al., 2019). El proceso Fenton consiste de una reacción catalítica del ion ferroso (Fe^{2+}) con peróxido de hidrógeno (H_2O_2), donde el Fe^{2+} es oxidado a Fe^{3+} y el H_2O_2 es reducido a aniones hidróxidos (HO^-) y radicales $\text{HO}^\bullet$ (Pignatello et al., 2006). Sin embargo, su aplicación a gran escala aún representa un desafío por superar. Aspectos principalmente técnico-operativos, como el consumo de reactivos para controlar el pH de operación (~ 2.8) constituye una de las principales desventajas de estos sistemas (Pignatello et al., 2006). En este trabajo se evalúan aspectos técnicos, económicos y ambientales de dos sistemas basados en Fenton operando a pH cercano a la neutralidad como alternativa de tratamiento para estos efluentes. El sistema 1 (S1) se evaluó el uso de carbón activado (CA), como fuente de hierro frente a tres agentes oxidantes: peróxido de hidrogeno (H_2O_2), peroximonosulfato (HSO_5^- , PMS), peroxidisulfato ($\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$, PDS) y en el sistema 2 (S2) se evalúa el mejor agente oxidante del S1 frente al uso de sulfato de hierro en presencia de agente complejante. Los resultados obtenidos demuestran una interesante sinergia en la combinación de PMS con CA. Con esta combinación se logró un aumento en el tiempo de vida del carbón activado y una reducción de costos por consumo de reactivos de hasta el 60%. Finalmente, se evidenció que esta combinación podría ser atractiva para remover fármacos que son resistentes a la adsorción con carbón activado y son recalcitrantes ante la oxidación

Palabras clave: procesos de oxidación avanzada, tratamiento de aguas residuales, análisis ambiental, degradación de fármacos, Fenton

Presentación: Póster

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



EVALUACIÓN DE LA CINÉTICA DE ESTABILIZACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA EN EL PROCESO DE CO-DIGESTIÓN DE LODOS BIOLÓGICOS CON RESIDUOS DE ALIMENTO

Carlos Esteven Pulgarín Muñoz.

Director: Julio César Saldarriaga Molina. Co-Director: Mauricio Andrés Correa Ochoa. Grupo de Investigación en Ingeniería y Gestión Ambiental GIGA. Maestría en Gestión Ambiental. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo: esteven.pulgarin@udea.edu.co

Resumen

El tratamiento de las aguas residuales mediante procesos biológicos se desarrolla por la acción de una serie de microorganismos heterótrofos que toman la materia orgánica presente en el agua como fuente de energía, obteniendo subproductos estables y crecimiento en la biomasa. Esta biomasa cumple su ciclo de vida dentro de los reactores y deben ser retirados, convirtiéndose en un residuo. En Colombia se calcula una producción de 274 toneladas/día, mientras que, en Canadá la generación se acerca a 1.400 toneladas/día en estado sólido y su tratamiento representa hasta un 50% de los costos de operación de una PTAR.

El tratamiento y aprovechamiento de elementos orgánicos ha despertado gran interés, debido a las facilidades técnicas y económicas. Los estudios desarrollados han demostrado que los lodos biológicos presentan características particulares, como una baja relación carbono/nitrógeno (C/N), que hacen el proceso de mineralización menos eficiente, haciéndose necesaria la implementación de procesos de co-digestión. El conocimiento de los fenómenos que tienen lugar en el proceso de co-digestión de lodos biológicos y residuos de alimento permite diseñar reactores y controlar el proceso dentro de estos.

De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada, se puede evidenciar que, a la fecha, la mayoría de estudios realizados en términos de co-digestión, están dirigidos a determinar el potencial metanogénico del proceso y en cómo éste, se puede mejorar variando la concentración de co-sustratos. Frente a ello, la presente investigación busca evaluar dicho proceso desde la cinética de degradación de la materia orgánica, reconociendo entonces, que no toda la materia se convierte en metano, sino que, hay otros subproductos como el aumento de biomasa, producción de CO₂, otros gases y minerales que podrán ser utilizados como abonos orgánicos, enmienda de suelos u otros usos de acuerdo con las características finales establecidas en el Decreto 1287 de 2014.

Palabras clave: Sólidos volátiles, co-digestión de lodos, cinética de degradación de residuos de alimentos, tratamiento de aguas residuales.

Presentación: Póster



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

ESTIMACIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA DURANTE UN TURNO FORESTAL PARA UN BOSQUE PLANTADO CON *Pinus patula* EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA LA SULTANA DEL MUNICIPIO DE CALDAS ANTIOQUIA.

Luis Ariel Trejos Melchor.

Director: Julio Eduardo Cañón Barriga. Grupo de Investigación: GAIA Programa: Maestría en Gestión Ambiental Virtua. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo: luis.trejos@udea.edu.co

Resumen

Nuestra investigación propone la estimación del uso del agua y la evaluación de impacto de ciclo de vida (EICV) durante el periodo de cosecha (18 años) en una plantación forestal de *Pinus patula*, relacionada con la producción de madera con fines comerciales, en la cuenca La Sultana (municipio de Caldas, Antioquia). Para determinar el volumen de agua consumido por la plantación durante la cosecha, aplicaremos un modelo que relaciona la evapotranspiración media anual con la lluvia, evapotranspiración potencial y la capacidad de agua disponible en la planta. Para ello se usarán series hidrológicas de precipitación y temperatura, además de las características de la plantación (área de cosecha, proyección del volumen a cosechar y humedad de la madera recién cosechada). Calcularemos el uso del agua en la plantación con la huella hídrica, la cual relaciona el consumo con los impactos que se derivan de este consumo durante el turno de cosecha de la madera. También determinaremos el índice de escasez, como indicador de punto medio genérico basado en el estrés hídrico por uso del agua en la plantación. La EICV la haremos según la norma ISO 14046, teniendo como base de análisis los procesos y materias primas de la cosecha (inventario de entradas y salidas). Para determinar las categorías de impacto y de daño asociadas al ciclo de vida usaremos el indicador ReCiPe. Este indicador permite caracterizar, normalizar y agrupar los diferentes flujos de cada proceso, según la base de datos Ecoinvent disponible en el software de modelación Umberto LCA.

La cuenca de estudio tiene un área aproximada de 74.67 ha, el área plantada con *Pinus patula* es de 63.03 ha y el volumen proyectado de madera a cosechar es de 20269 m³ para el año 2024, con un contenido de humedad promedio de 98%.

Palabras clave: Huella hídrica, ACV, *PINUS patula*, cosecha, forestal.

Presentación: Póster

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



ESTUDIO EXPLORATORIO PARA LA DETERMINACIÓN DE ÁREAS DE CAPTACIÓN DE RECURSOS EN CONTEXTOS ARQUEOLÓGICOS. EL CASO DE LOS GRUPOS HUMANOS ASENTADOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL CAÑO RABÓN EN LA DEPRESIÓN MOMPOSINA DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE EL SIGLO IX A.C Y EL SIGLO XII D.C.

Sara Buitrago Arango.

Director: Fabio de Jesús Vélez Macías. Asesor: Sneider Rojas Mora. Grupo de Investigación: GeoLimna-MASO.

Programa: Maestría en gestión ambiental virtual. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo:

Sara.buitrago@udea.edu.co

Resumen

La Depresión Momposina está ubicada al Norte de Colombia, en el valle bajo del río Magdalena. Allí también confluyen los ríos Ariguaní, Cauca y San Jorge. Estos afluentes, más el hundimiento progresivo de una cuenca sedimentaria y las lluvias, llevan desde hace muchos años a la inundación de esta región. A pesar de esta dinámica de riadas y sequías, esta zona fue aprovechada por comunidades prehispánicas, quienes diseñaron y controlaron las constantes inundaciones, mediante la construcción de canales para desviar el agua y camellones que fueron aprovechados como sitios de vivienda, enterramiento y sitios de cultivo. Ahora bien, aquí se desea conocer los sitios potenciales de captación de recursos alimentarios (fauna, flora) y materias primas (líticos, arcilla) desde un ejercicio de investigación tipo exploratorio en el cual, a partir de información secundaria de tipo paleoambiental y arqueológica, procesos geoestadísticos y de reedificación del paisaje se intentará la reconstrucción de las áreas de captación de recursos en contextos arqueológicos, en un ejercicio de cartografía retrospectiva que permita identificar para diferentes períodos de los ritmos naturales y momentos de ocupación, los sitios potenciales de captación de recursos disponibles para las comunidades asentadas en el área de influencia del Caño Rabón.

Palabras clave: Arqueología, Geomática, Estudio exploratorio SIG-Arqueología, Depresión Momposina, recursos naturales

Presentación: Póster



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



DEVELOPMENT OF AN OPTICAL BIOSENSOR FOR ON-LINE MONITORING OF ORGANOPHOSPHORUS PESTICIDES IN WATER

María Isabel Gaviria Arroyave.

Gustavo Antonio Peñuela Mesa. Grupo de Investigación: Diagnóstico y control de la contaminación.

Programa: Doctorado en ingeniería ambiental. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo:

mariai.gaviria@udea.edu.co

Abstract

Water sources in rural areas are exposed to harmful pesticides that should be detected and removed before human consumption. Organophosphorus pesticides (OP) are commonly applied to crops in order to control pests that could harm agricultural or forestry production, in Colombia and worldwide. However, OP can become very toxic due to their effect on the nervous system of superior animals, including humans. Detecting OP may be expensive and require specialized equipment on high-tech labs, not always available in rural areas. Therefore, new methods and devices are needed to detect pesticides in an easy, quick and accurate way. Our project aims at developing an optical biosensor device, based on fluorescence, to detect OP in water sources of rural areas, according to the limits defined by Colombian law. A biosensor is a device that uses a biomolecule-analite interaction to give an optical, electrochemical or mass signal that can be measured easily. Our goal is to use biomolecules like enzymes and small DNA or RNA fragments (called aptamers) to detect pesticides in water sources in near real time. We will focus on improving the minimal amount of pesticide detected (sensitivity) and on the selection of the OP from other pesticides (selectivity). To do that, we will integrate a natural fluorescent nanomaterial called "carbon dots", using green synthesis from a local vegetal material. We have already characterized the carbon dots through different techniques to evaluate chemical groups, stability, size, shape and fluorescence intensity, since those are the key parameters to use in a biosensor development. Currently, we are looking for the appropriate biomolecule for detection. We have found some promising candidates like acetylcholinesterase enzyme and some types of aptamers. Once we have determined the biomolecule, we will conjugate it with carbon dots and we will evaluate the performance of our biosensor in laboratory and field conditions

Key words: Aptamers, Portable device, Nanomaterials, Carbon dots, Fluorescence, pollution.

Presentación: Póster



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



INTEGRAL WATER SECURITY ON LARGE TROPICAL BASINS: A CASE STUDY FOR HIGH ANDEAN BASINS - THE UPPER CHICAMOCHA RIVER

Edisson Ramiro Cepeda Arias.

Director: Julio Eduardo Cañon Barriga. Grupo de Investigación: GAIA. Programa: Doctorado en ingeniería ambiental. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo: edisson.cepeda@udea.edu.co

Abstract

In our research, we want to analyze how different concepts of water security in large Andean basins compete in a changing climate. We consider the Upper Chicamocha River Basin (UCRB) as a case study. We will apply different water security concepts to analyze the historical effect of climate change on conflicting water uses in the basin (1985-2018). We will explore several socioeconomic and policy scenarios to assess their potential effects on integral water security in the future (2019-2100). We will compare the results of the competing water security concepts in terms of winners, losers, and Pareto conditions. Our methodology consists of three phases: i) information gathering; ii) characterization of environmental, socioeconomic, and policy aspects of the basin; and iii) simulation of water security in a changing climate under different socioeconomic and policy scenarios. Currently, we are collecting spatial, hydroclimatologic, socioeconomic, and policy information. This phase has required our presence in the area to collect information from several institutions. As partial outcomes, we wrote two draft papers: one related to the state of the art of the integral understanding of water security, and other focused on the weakening regulation of river flows in the melting glacier of the Chicamocha basin and its implications for water security. In the forthcoming year, we will start the analysis of historical information to parameterize, calibrate, and validate the Water Evaluation and Planning System (WEAP) model. With this model, we will develop the scenarios, based on assumptions about climate change, demography, development policies, strategic ecosystems, costs, and other factors that affect demand, supply and hydrology in the basin.

Key words: Integrated water resources management, climate change, water use, water management, socio-hydrology.

Presentación: Póster.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

USE OF DRINKING WATER TREATMENT SLUDGE AS AN ABSORBENT TO AZITHROMYCIN REMOVAL FROM DOMESTIC WASTEWATER

Camilo César Castro Jiménez.

Asesor: Edwin Fabián García Aristizábal. Co-sesor: Julio César Saldarriaga Molina. Grupo de Investigación: GIGA. Programa: Doctorado en ingeniería ambiental. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia.

Correo: camilo.castro@udea.edu.co

Abstract

Conventional drinking water treatment includes a clarification process called sedimentation. Sedimentation produces large amounts of sludge. Water Treatment Sludge (WTS) is considered dangerous for both the environment and human health. WTS has been used as an adsorbent of organic pollutants in water. However, this sludge has not been evaluated to remove contaminants of emerging concern (CECs) like antibiotics from wastewater. Our research aims at evaluating the WTS use as an adsorbent to remove the antibiotic azithromycin from the domestic wastewaters. This compound is one of the most commonly used antibiotics, which is not removed in conventional wastewater treatment. Azithromycin contributes to the spread of antibiotic resistance in aquatic environments. Our goal is to adhere azithromycin to the adsorbent surface and then to remove both from wastewater. We will produce the adsorbent by thermal and/or chemical activation of the WTS. We take the WTS samples from El Santuario drinking water treatment plant. We have characterized the properties of WTS through physicochemical analyses. In the first analyses, we identified three crystalline phases in the WTS: quartz, kaolinite, and gibbsite. Also, we found large concentrations of aluminum, silica, and iron in the WTS composition. We are exploring the relationship between WTS characteristics and the drinking water treatment process (raw water characteristics and drinking water treatment plant's operating). For future work, we will study the WTS adsorption potential of organic contaminants in lab tests. We will use dyes as model molecules for this purpose. Then, we will evaluate the removal of azithromycin from distilled water and domestic wastewaters, using the WTS and a commercial adsorbent. In this stage, we will study adsorption variables in order to: a) predict the WTS adsorption capacity of, b) know the removal rate, and c) determine the kind of adsorption.

Key words: drinking water treatment sludge, adsorption, azithromycin, wastewater treatment, contaminants of emerging concern.

Presentación: Póster

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



CLIMATE VULNERABILITY OF TROPICAL MONTANE FORESTS AND THEIR ECOSYSTEM SERVICES: EFFECTS OF HIGH TEMPERATURES ON THE ANDEAN TREE COMMUNITY GROWTH.

Zorayda Restrepo Correa.

Director: Juan Camilo Villegas. Co- Director: Lina María Mercado. Grupo de Investigación: GIGA. Programa: Doctorado en ingeniería ambiental. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo. Correo:

zorayda.restrepo@udea.edu.co

Abstract

Our research aim to assess the potential of Andean tree species of acclimation to high temperature. For this purpose, we will integrate correlative and experimental analyses in different biological scales: species, population and individual levels. Our specific goals are: i) Compare the effect of biogeographic origin and functional traits on species abundance (e.g. dominant vs rare species) ii) assess the capacity of montane tree species to acclimate to warning conditions, and iii) propose a conceptual model to forecast the potential response of Andean tree species to climate change based on their tolerance and plasticity.

First, we will use the database of nearly 200 Andean forest plot inventories ranged from 1000 to 3000masl across the tropical Andes. For each plot, all trees are measured, taxonomically identified and also have been characterized each species by functional traits. Then, we will compare functional traits and the biogeographic origin (temperate or tropical origin) influences species abundance. Specifically, we expect that reproductive efficiencies (pollination and dispersal syndrome) and physiological traits such as growth rate, wood density and larger diameter drive species abundance at local and regional scales. Second, we will use a common garden experiment across an elevation gradient in which we will measure physiological and growth responses in juvenile trees, we have planted 14 trees species in three different places and we will plan measure tree growth and changes in functional traits along three years. Third, we will propose a conceptual model based on the tolerance and plasticity of these 14 tree species to forecast the potential vulnerability of these to climate change. This mechanics that have been observed in seasonal temperate species, it remains to be tested whether Andean forest species can acclimate to temperature; and it could potentially give knowledge and improve understanding how the climate influences the composition and ecosystem functioning of the Andean forests.

Palabras clave: Ecosystem functioning, Andean forests, temperature vulnerability, tree species, dominant vs rare species and acclimation.

Presentación: Póster



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



INFLUENCE OF HYDRAULIC PROPERTIES ON THE BEHAVIOR AND DEVELOPMENT OF THE CAPILLARY BARRIER PHENOMENON FOR REINFORCED SOIL SLOPES WITH PERMEABLE GEOSYNTHETICS

Juan Carlos Guzmán Martínez.

Edwin Fabián García Aristizábal. Grupo de Investigación en Infraestructura – GII. Maestría en Ingeniería.

Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo: juanc.guzman@udea.edu.co

Abstract

The use of reinforced soil slopes has potentialized as a practical solution for road infrastructure projects, due to their high profitability and mechanical performance. The hydraulic behavior of these retaining structures is dependent on the properties of the filling and reinforcement materials (e.g. permeable geosynthetics). Additionally, the development of suction at the soil-geotextile interface during the infiltration process can generate complex hydraulic responses, such as the capillary barrier, which can lead to local instability of the soil structures. This study aims to determinate the behavior and hydraulic interaction between soil and geotextile, through a numerical analysis that considers the variation of their hydraulic properties and the initial conditions. To carry out the analysis, a seepage-deformation coupled model, implemented by a Fortran code namely COMVI (Consolidation Multiphase Viscoplastic Analysis) is used. The analysis presents the comparison between reinforced and unreinforced embankments, in terms of the temporal variation of the degree of saturation and the development of viscoplastic deformations during the infiltration process under unsaturated conditions. The results showed the low drainage capacity of reinforcement embankment when they are in unsaturated conditions, due to the inclusion of the geotextile layer, leading to the accumulation of water above the geotextile, and therefore to the concentration of deformations above soil-geotextile interface. The use of the coupled seepage-deformation model allows to capture the effect of the capillary barrier, integrating the deformations generated in the materials and hydro-mechanical conditions during the infiltration process. The purpose of this study is to contribute to the knowledge about the behavior of reinforced soil structures in partially saturated conditions, being a current problem and of interest in the design and construction of structures with marginal soils, which has positioned as an alternative in the road infrastructure.

Key words: reinforcement soil structures, infiltration, unsaturated soils, capillary barrier, soil- geosynthetics interface, permeable geosynthetics

Presentación: Póster



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



DESARROLLO DE COMPUESTOS HIDROXIAPATITA CARBONATADA TIPO-B/QUITOSANO COMO SUSTITUTO ÓSEO CON LIBERACIÓN DE ANTIBIÓTICOS

Hamilton Copete López.

Directora: María Esperanza López Gómez. Grupo Gipimme. Doctorado en Ingeniería de Materiales. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo: hamilton.copete@udea.edu.co

Resumen

Los desafíos actuales en el desarrollo de sustitutos óseos contemplan materiales que presenten procesos de reabsorción rápidos sin afectar la estabilidad mecánica del implante y que además prevengan posibles infecciones, las cuales son comunes una vez se llevan a cabo las intervenciones quirúrgicas. Para lograr lo anterior, la combinación de materiales con diferentes características se ha convertido en una de las principales estrategias, en la cual el control de la composición química, estructura cristalina, porosidad y concentración permiten superar los retos en la regeneración ósea. Surge entonces en el Grupo de Investigaciones Pirometalúrgicas y de Materiales (GIPIMME) el interés en hidroxiapatita carbonatada tipo B como alternativa a la Hidroxiapatita estequiométrica, en la cual una distorsión en la estructura cristalina de estructuras porosas pretende aumentar la velocidad de reabsorción de estos materiales. Además, se realizará la adición de quitosano para brindar estabilidad a las estructuras, carga y posterior dosificación de antibióticos, previniendo infecciones causadas por bacterias como el *Staphylococcus Aureus*, principal promotor de la osteomielitis, la cual conduce a retrasos en la cicatrización ósea, aflojamiento del implante y finalmente rechazo total. Por lo que la combinación de propiedades mecánicas y biocompatibles de una matriz cerámica con las propiedades biológicas y químicas de un material polimérico, permiten desarrollar materiales con mayor afinidad al tejido óseo, favoreciendo biocompatibilidad, biodegradabilidad, osteoconducción y que a su vez tendrán la capacidad de albergar antibióticos, para ser liberados controladamente; convirtiéndolos en una alternativa llamativa para la solución de diversas necesidades que las intervenciones quirúrgicas y la industria de los implantes requieren para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Palabras clave: Hidroxiapatita Carbonatada, Quitosano, Sustitutos Óseos, Antibióticos

Presentación: Oral



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

SYNTHESIS OF HOMOALLYLIC ALCOHOLS OVER HETEROGENEOUS TIN CATALYSTS THROUGH PRINS REACTION

Iván Aguas Caballero.

Grupo de Investigación: Environmental Catalysis Research Group: Chemical engineering graduate programs:

Programa: Chemical Engineering Department. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo:

ivan.aguas@udea.edu.co**Abstract**

Terpene feedstocks are a natural and sustainable supplies of building blocks for the fine chemical industry [1]. This project focuses on the development of heterogeneous catalytic processes using tin materials to obtain homoallylic alcohols through the Prins reaction from monoterpenes and paraformaldehyde for obtaining molecules that are useful in the industry of cosmetics, pharmaceuticals and cleaning products. It is expected to improve the reaction conditions, since high temperatures and homogeneous catalysts with Lewis acidity such as ZnCl_2 or SnCl_4 [2] are usually used. To overcome this problem, the use of tin supported MCM-41, SBA-15, KIT-6 and silica are proposed as an alternative to obtain homoallylic alcohols from α -pinene, limonene, 3-carene, camphene and citronellal, based on the good yields that are obtained on the synthesis of nopol over tin catalysts by means of the Prins reaction [3]. The tin synthesized catalysts will be analyzed using several techniques to determine their physical and chemical characteristics. These characteristics include [3]: chemical composition of the bulk and surface of the solids, surface area and porosity, bulk solid structure, phase composition, crystallite size. Then, the catalytic activity of the catalysts will be evaluated with each substrate and the catalytic system with the highest selectivity and stability will be chosen to carry out kinetic experiments.

Key words: Prins reaction, homoallylic alcohols, heterogeneous tin catalysts, monoterpenes**Presentación:** PósterUNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



DREQUS: an approach for the Discovery of REquirements Using Scenarios

Aldrin Fredy Jaramillo Franco.

Director: Germán Urrego Giraldo. Grupo de Investigación: ITOS. Doctorado en Ingeniería Electrónica y de Computación. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo: Aldrin.jaramillo@udea.edu.co

Abstract

Requirements engineering is recognized as a complex cognitive problem solving process which takes place in an unstructured and poorly-understood problem context. Requirements elicitation is the activity generally regarded as the most crucial step in the requirements engineering process. The term “elicitation” is preferred to “capture”, to avoid the suggestion that requirements are out there to be collected. Information gathered during requirements elicitation often has to be interpreted, analyzed, modeled and validated before the requirements engineer can feel confident that a complete set of requirements of a system have been obtained. Requirements elicitation comprises the set of activities that enable discovering, understanding and documenting of the goals and motives for building a proposed software system. It also involves identifying the requirements that the resulting system must satisfy in order to achieve these goals. The requirements to be elicited may range from modifications to well-understood problems and systems (i.e. software upgrades), to hazy understandings of new problems being automated, to relatively unconstrained requirements that are open to innovation (e.g. mass-market software).

Requirements elicitation still remains problematic; missing or mistaken requirements still delay projects and cause cost overruns. No firm definition has matured for requirements elicitation in comparison to other areas of requirements engineering. This research is aimed to improve the results of the requirements elicitation process directly impacting the quality of the software products derived from them.

Key words: Requirements elicitation, Creative requirements elicitation, Cognitive and functional verbs for requirements elicitation, Scenario-based requirements discovery

Presentación: Oral



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



VALIDATION OF DOMAIN KNOWLEDGE BASED ON STRUCTURES BEHAVIORS

Olga Eugenia Urrego Giraldo.

Director: Fredy Alexander Rivera V. Co-Director: Germán Arturo Urrego G. Grupo de Investigación: ITOS.

Programa: Doctorado en Ingeniería Electrónica y de Computación. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia

Correo: olgae.urrego@udea.edu.co

Abstract

The structural analysis and design methods use the geometrical, technical, physical, environmental, and mathematical knowledge required to modeling solutions, and to understand their functioning and behaviors, in the presence of charges, these may be due to foreseeable or unforeseeable causes, the latter are related to phenomena few known and uncontrolled (e.g. due to events of nature), which are outside of conventional processes manageable by the Engineering. Failures in engineering projects stimulate the development of new theories, methods and technics.

Accurate structural analysis and design require a deep understanding of phenomena and adequate knowledge for developing the solution. There is generally no knowledge modeling that allows clearly analyze its use in the representation of behaviors of structures and in the mathematical expressions used in its analysis and design (functions, variables, constants, coefficients, etc.).

The present article shows a way to complete and validate a model of goals and characteristics in order to fulfill the deficit of knowledge modeling for the structural analysis and design, referred in the last paragraph. Structural models considering charges due to foreseeable and unforeseeable causes aid to complete and validate the domain knowledge required for the analysis and design of structures. This enhanced domain model contains the interrelated concepts that allow a better understanding of the behaviors of the structures in the face of the phenomena that affect them, as well as the mathematical representations of behaviors, exigencies and solutions.

Key words: Domain Model, the Goals and Characteristics Model, Structural Behavior, Structural Analysis.

Presentación: Oral



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



ELABORATION OF SCAFFOLDS OF BONE CEMENTS BY MEANS OF ADDITIVE MANUFACTURING

Juan Fernando Hernández Ruiz.

Director: María Esperanza López Gómez. Codirector: Ismael Humberto García Páez. Grupo de Investigación:

Grupo de Investigación en materiales y recubrimientos cerámicos (GIMACYR). Programa: Maestría En

Ingeniería De Materiales. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo:

juanf.hernandez@udea.edu.co

Abstract

In industry and academy now, a priority is to develop materials with biomimetic properties for the development of implants that have a good acceptance in the body and in addition, their processing method allows them to be customized to the geometric needs of each individual, thus avoiding possible future surgical interventions. Hence, this work searches to manufacture scaffolds of bone cement of calcium phosphate- α /polaxamer by means of the technique of bioimpression by extrusion and to compare it as far as its physical-chemical and mechanical properties with methods of conformation in volume, to determine the changes that are associated to its processing.

These characteristics will be studied by using a factorial experiment model 32, whose factors are the amount of polaxamer and liquid added to the suspension, to analyse how these affect the obtaining of scaffolds and by means of ANOVA analysis to compare the final physical-chemical and mechanical properties for both ways of producing implants. Finally, there will be a set of scientific arguments about the conditions for manufacturing cell platforms that will be useful for future research on the topic addressed.

Key words: Bone cement, tricalcium phosphate, Scaffolds, Additive manufacture.

Presentación: Póster



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD TÉCNICA Y ENERGÉTICA DEL PROCESO DE MOLIENDA EN UN MOLINO DE BOLAS ASISTIDO CON MICROONDAS PARA EL COQUE METALÚRGICO

Laura Colorado Arango.

Directora: Adriana Marcela Osorio Correa. Grupo de procesos fisicoquímicos aplicados: Programa: Maestría en Ingeniería de Materiales. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo: [Correo electrónico: laura.coloradoa@udea.edu.co](mailto:laura.coloradoa@udea.edu.co)

Resumen

La reducción de tamaño de partícula mediante la molienda en molinos de bolas se ha caracterizado por ser un proceso altamente ineficiente, pues la cantidad de energía eléctrica requerida para alcanzar tamaños de partículas menores es bastante alta, debido a la escasa probabilidad de captura del material y a los consumos en acero de los cuerpos moledores. Para el caso de la industria siderúrgica, el incremento en el consumo energético se debe fundamentalmente a la molienda del coque, puesto que supone aproximadamente un 70% del valor de los costos en materias primas para el acero. Con el objetivo de abordar la problemática se han implementado diferentes alternativas para disminuir los requerimientos energéticos en los procesos de conminución, que permitan reducir los tiempos de molienda de los materiales en los molinos de bolas, suponiendo la propagación de grietas causadas por esfuerzos térmicos que permitan una ruptura efectiva al momento del impacto del mineral con los cuerpos moledores. La hipótesis anterior se plantea partiendo de la fenomenología de las microondas considerando que la transferencia de calor es más rápida y selectiva, siempre que los materiales sean de naturaleza dieléctrica. De acuerdo con la importancia del coque metalúrgico en la industria de la construcción y a la necesidad existente de implementar un proceso más eficiente con menores requerimientos energéticos, se propone la evaluación de la incorporación de las microondas como tratamiento previo a la molienda con molino de bolas del coque metalúrgico, a través de la determinación del índice de Bond, las velocidades específicas de fractura y su relación con el tamaño de producto obtenido. Se encontró que el tamaño que deja pasar el 80 % del material (P80) disminuye cuando éste se expone durante 15 segundos a la radiación microondas respecto al material de referencia, lo cual da indicios de la posible influencia de las microondas en la molienda con molino de bolas.

Palabras clave: Molienda, Coque metalúrgico, Molino de bolas, Eficiencia energética, Microondas.

Presentación: Póster



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN MICROESTRUCTURAL DE LOS ACEROS DE HERRAMIENTAS AISI D2 Y A2 SOMETIDOS A TRATAMIENTOS ISOTÉRMICOS PARA APLICACIONES DE DEFORMACIÓN EN FRÍO POR IMPACTO

Jheison Andrés Tobón Aguirre.

Directora: Claudia Patricia Serna Giraldo. Grupo de Investigaciones Pirometalúrgicas y de Materiales.

Programa: Maestría en Ingeniería de Materiales. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo:

jheison.tobon@udea.edu.co

Resumen

Los aceros de herramientas comprenden una amplia familia de aceros, que se adaptan a diferentes necesidades de aplicación. Aun así, existen ciertas aplicaciones que requieren de la combinación de propiedades mecánicas difíciles de obtener en un mismo material. Tal es el caso de la deformación en frío por impacto, donde se requiere de una herramienta con resistencia al desgaste superior y que al mismo tiempo exhiba una alta tenacidad a la fractura. La hipótesis que soporta la ejecución de este proyecto es que a través de un tratamiento isotérmico pueda tratarse un acero de herramientas, diseñado para tener una alta resistencia al desgaste, para que además de conservar esta resistencia, alcance niveles superiores de tenacidad. Se espera que la microestructura desarrollada en el acero sea bainítica, la cual puede llegar a tener una mayor tenacidad con pequeño detrimento de la dureza, comparado con el mismo acero templado-revenido. El temple-particionado (*Quenching and partitioning*) es una de las alternativas de tratamiento isotérmico, que inicialmente fue desarrollado con el propósito de producir una microestructura de martensita con austenita estabilizada. Lo que se cree es que a ciertas condiciones de este tratamiento y con el adecuado sostenimiento isotérmico, se pueda promover la formación de bainita, nucleada sobre la interfaz entre la martensita previamente formada, y la fase austenítica, esto con el fin de obtener estructuras bainíticas en tiempos mucho menores a los necesarios en un tratamiento térmico de austemperado. El reto de aplicar estos tratamientos isotérmicos de baja temperatura en aceros de herramientas está en el control de la precipitación de carburos que afectan fuertemente la tenacidad. De ahí entonces que con esta investigación se busque analizar las microestructuras obtenidas con estos tratamientos y su relación con las propiedades mecánicas deseadas, teniendo como punto de referencia los mismos aceros sometidos a tratamiento de temple-revenido.

Palabras clave: Bainita, Austemperado, Temple-particionado, Aceros de Herramientas.

Presentación: Póster.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



CARACTERIZACIÓN DE ALZHEIMER TEMPRANO EN POBLACIONES CON RIESGO GENÉTICO MEDIANTE ELECTROENCEFALOGRAFÍA

Francisco Javier García Pretelt.

Director: John Fredy Ochoa Gómez. Grupo de Investigación: GIBIC Programa: Bioingeniería. Maestría en Ingeniería. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo: Franciscoj.garcia@udea.edu.co

Resumen

La electroencefalografía (EEG) es una técnica no invasiva, la cual consiste en detectar el campo eléctrico generado por grupos neuronales específicos (compuestos por una gran cantidad de neuronas piramidales) en la corteza cerebral. Su accesibilidad, tanto en costos como en portabilidad, lo convierten en una herramienta a tener en cuenta a la hora de brindar alternativas diagnósticas a personas que habitan regiones alejadas de centros hospitalarios complejos. Al realizar un registro EEG, el campo eléctrico es captado mediante electrodos sensibles ubicados en la cabeza del paciente, el número de electrodos usados determina la densidad del registro EEG.

La enfermedad de Alzheimer (EA) representa entre el 60% y el 80% de los casos globales de demencia. En Colombia, tanto el diagnóstico tardío de la patología, como la prevalencia rural de la condición pueden impedir que pacientes reciban tratamiento oportuno. Por este motivo, el desarrollo de nuevos biomarcadores así como protocolos flexibles que permitan la detección temprana de la EA en zonas rurales es un reto importante en la medicina moderna. Mediante la implementación de medidas para extracción de índices lineales y no lineales sobre registros electroencefalográficos (EEG), se busca lograr una caracterización y clasificación entre portadores de la mutación PSEN-1 E280A de Alzheimer familiar (asintomáticos y con deterioro cognitivo leve) y un grupo control de sujetos no portadores sanos, implementando un montaje óptimo que requiera de una reducida cantidad de electrodos.

Palabras clave: EEG, Alzheimer, Biomarcador, Análisis espectral, Diagnóstico temprano.

Presentación: Póster



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



IMPACTO DE LOS MÉTODOS DE ELIMINACIÓN DE ARTEFACTOS SOBRE LA REPRODUCIBILIDAD EN LAS MÉTRICAS OBTENIDAS EN IMÁGENES DE RESONANCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL EN ESTADO DE REPOSO

Leonel Mera Jiménez.

Director John Fredy Ochoa Gómez. Grpo de Investigación: Grupo de Investigación en Bioinstrumentación e Ingeniería Clínica. Maestría en Ingeniería. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo:

leonel.mera@udea.edu.co

Resumen

La resonancia magnética funcionales en estado de reposo (rs-fMRI) es una de las técnicas más importantes en la adquisición de neuro-imágenes para el estudio de la actividad neuronal, sin embargo, una de las principales problemáticas existentes hasta el momento es el impacto que tienen los métodos de limpieza o preprocesamientos sobre la fiabilidad de las métricas de conectomas funcionales. Por lo tanto, en este estudio se planteó utilizar el coeficiente de correlación intraclases (ICC) para evaluar los efectos producidos por algunos de los métodos de eliminación de ruido, como son: la regresión lineal, regresión global, depuración de volúmenes, corrección basado en componentes principales (PCA) y la eliminación de artefactos mediante componentes independientes (ICA), sobre la fiabilidad de las métricas más relevante como el ALFF, fALFF, ReHo y la conectividad funcional dinámica.

Con el fin de alcanzar este objetivo, se definieron tres fases principales. En la primera de ellas se planteó implementar un sistema de *deep learning* para la eliminación de componentes artefactuales, en la segunda fase, automatizar la ejecución los diferentes procesos, integrando los métodos de limpieza y el cálculo de las métricas de conectomas funcionales para establecer diferentes esquemas y finalmente, se planeó calcular la fiabilidad de las métricas bajo dichos esquemas.

Hasta el momento se ha abordado la primera fase, diseñándose cuatro redes de aprendizaje profundo con arquitecturas de perceptrón multicapa para la clasificación de componentes artefactuales mediante el análisis de componentes independientes, donde fue posible alcanzar una precisión de clasificación superior al 97% utilizando 5 características temporales en contraste con las 180 características espectro temporales y espaciales que utilizadas en clasificadores convencionales como ICAFIX.

Palabras clave: ICC, test-retest, rs-fMRI, pipeline, preprocesamiento.

Presentación: Póster



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



PIPELINE FOR THE CLASSIFICATION OF SUBJECTS WITH NEURODEGENERATIVE DISEASES BASED ON BIOMEDICAL SIGNAL PROCESSING AND MACHINE LEARNING TECHNIQUES

Aura Cristina Puche Sarmiento.

Director: John Fredy Ochoa Gómez. Grupo de Investigación: Grupo de Investigación en Bioinstrumentación e Ingeniería Clínica. Programa: Maestría en Ingeniería. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo:

aura.puche@udea.edu.co

Abstract

Resting state functional magnetic resonance imaging (rs-fMRI) allows the study of brain oscillations and reveals the presence of brain networks which corresponds to brain's functionally connected areas that follows an intrinsic connectivity pattern. Resting state networks are of great interest in the study of neurodegenerative diseases since they have been found to have aberrant behavior in addition to losing their integrity. The quantitation of brain function is done by the compute of functional segregation and integration metrics over the blood-oxygen-level-dependent signal obtained from resting state networks. The most studied resting state brain network is the default mode, which has been described as a potential biomarker in Alzheimer's Disease, the most prevalent neurodegenerative disease to date. Machine learning techniques have been widely used for improving the characterization and detection of diseases by classification algorithms to discriminate between healthy subjects and patients with neurodegenerative diseases. Although there exists a large production of studies around this topic, the use of machine learning has limitations concerning the variability introduced by the quantitation of brain function and how it will affect clinical decision-making and patient outcome. This implies that methodological innovations are necessary for improving the prediction accuracy that could end in the clinical practice. Therefore, the aim of this project is to develop a methodology for the classification of subjects with neurodegenerative diseases based on extracted brain function metrics from resting state networks using biomedical signal processing methods and machine learning techniques.

Key words: Neurodegenerative disease, resting state functional magnetic resonance imaging, brain networks, default mode network, biomedical signal analysis.

Presentación: Póster



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8ª

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE PROTOCOLO DE VALIDACIÓN DE APLICACIONES PARA EL APRENDIZAJE DEL SISTEMA RESPIRATORIO

Luis Felipe Buitrago Castro.

Directora: María Bernarda Salazar Sánchez PhD. Grupo de Investigación: GIBIC. Programa: Maestría en
ingeniería. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia

Correo: Luis.buitragoc@udea.edu.co

Resumen

Durante los últimos años, el vertiginoso crecimiento tecnológico a mostrado ser un fuerte aliado en la formación de profesionales de las ciencias de la salud, esto debido a que permanentemente se diseñan herramientas que simulan y recrean ambientes clínicos mediante los cuales los estudiantes en formación, tanto de pregrado como de posgrado, pueden adquirir y afianzar sus destrezas y habilidades de forma segura. No obstante, la mayoría de estas ayudas tecnológicas carecen de algún método que certifique que el contenido ha sido construido siguiendo las pautas y exigencias de los programas académicos formales y presenciales. Es por tal motivo que el presente trabajo de investigación se plantea diseñar e implementar protocolos de validación para aplicaciones de esta naturaleza que se centren en el sistema respiratorio, los cuales permitan asegurar en gran medida que la información y metodologías incluidas en dichas herramientas están bajo la exigencia de las prácticas clínicas y además tienen impacto positivo en la adquisición no solo de conocimientos sino de habilidades de los estudiantes de estas áreas. Para alcanzar este objetivo se plantearon tres fases metodológicas: ingeniería de requerimientos de contenido y pedagogía, diseño de experimentos para medir el nivel de aprendizaje y, validación de contenidos, funcionalidad y efectividad. Hasta el momento se ha determinado que los contenidos de las aplicaciones en su mayoría está limitado y, en muchos casos, no es el que los estudiantes requieren para un mejor aprendizaje, además, se ha encontrado que actualmente no existen metodologías claras para evaluar el aprendizaje de los alumnos al implementar estas herramientas, razón por la cual se han definido protocolos mediante los cuales se espera realizar un análisis estadístico que ayude a integrar una métrica que permita validar tanto los contenidos como el aprendizaje de los usuarios activos de la herramienta.

Palabras clave: E-learning, Validación, aprendizaje, Educación virtual, simuladores, sistema respiratorio

Presentación: Póster



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



MÉTODO DE GESTIÓN CO-CREADA Y CONSENSUADA DE RIESGOS EN EL DESARROLLO DE PROCESOS EN PROYECTOS INNOVADORES CON IMPACTO SOCIAL (MEGRISOCC)

Luis Emilio Velásquez Restrepo

Director: Germán Urrego Giraldo. Grupo de Investigación: Grupo ITOS. Programa: Doctorado En
Ingeniería Electrónica Y La Computación. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo:

emilio.velasquez@udea.edu.co

Resumen

El proyecto se centra en la creación de un método de gestión de riesgos en proyectos con impacto social, basados en acuerdos sociales tendientes al consenso y al enfoque de co-creación. En general los métodos de gestión de riesgos no consideran las particularidades de los productos ni de los enfoques de procesos propios de la innovación. El método debe tener una estructura de procesos adaptables a los procesos de la cadena de innovación. Al inicio se hace un análisis de los métodos de gestión de riesgos existentes para comprender su funcionamiento y para obtener las directrices básicas relacionadas con el dominio, y los conceptos de proyecto, proceso, impacto social, consenso, co-creación y riesgo. En un estudio detallado del concepto de proceso y de su aplicación en diferentes dominios, se analiza la participación de los agentes en los procesos, y particularmente en los procesos de co-creación y consenso. Se piensa en acuerdos sociales cuando no sea posible llegar al consenso.

Un consenso parte de la base de que cada miembro (agente) tiene aportes valiosos para el proceso. Pautas básicas del consenso: Llegar sin prejuicios, escuchar a los otros participantes, exponer en forma breve y clara cada aporte, Tratar de no ceder por ceder. Para llegar a un consenso en la toma de decisiones, se siguen estas etapas: Introducción, discusión y decisión. Así, se puede emplear la co-creación al establecer la dinámica de trabajo en el grupo investigativo, ese grupo debe seguir las pautas establecidas en el trabajo en equipo. El consenso recoge las experiencias de los agentes participantes en el proceso. En la búsqueda del consenso se potencia el dialogo con liderazgo compartido, al ser compartido se crea el ambiente para la implementación de las actividades de la co-creación y las fases de innovación donde cada agente tiene un rol específico

Palabras clave: Co-creación, Consenso, Gestión de riesgos, Impacto social, acuerdo social,

Presentación: Póster



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

IMPLEMENTACIÓN RECIRCULACIÓN DE EFLUENTES EN LA DIGESTIÓN ANAEROBIA DE ESTÍERCOLES DE LA INDUSTRIA AVÍCOLA

Autor: John Alejandro Ruiz Pulgarín.

Director: Carlos Peláez. Grupo de Investigación: Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares (GIEM).

Programa: Maestría en ingeniería. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo:

jalejandro.ruiz@udea.edu.co

Resumen:

La industria avícola en Colombia suple una demanda creciente de carne de pollo y huevos, alimentos básicos de la canasta familiar. Esta genera gran cantidad de excretas denominadas gallinaza y pollinaza que son dispuestas generalmente de dos formas: esparciéndola en los cultivos agrícolas, práctica más común e ilegal, o estabilizándola por medio de compostaje para obtener un fertilizante orgánico. La digestión anaerobia (biometanización) es un proceso biológico donde microorganismos crecen y obtienen energía en condiciones anaerobias transformando materia orgánica en otros compuestos más estables y en biogás, mezcla combustible compuesta principalmente de metano (CH_4 , 75-55%) y dióxido de carbono (CO_2). Este proceso permite realizar un aprovechamiento material de subproductos orgánicos a partir de la materia orgánica estabilizada, mediante la formulación de fertilizantes orgánico-minerales; y energético por medio de la combustión del biogás generado. La inhibición por amoníaco es un inconveniente que se debe afrontar durante la digestión anaerobia de gallinaza, ya que conlleva un efecto negativo sobre la eficiencia del proceso, puesto que el nitrógeno presente en el sustrato, será transformado en amoníaco (NH_3), lo cual inhibe el proceso. Como primer paso para desarrollar el estudio se procedió a caracterizar fisicoquímicamente la gallinaza mediante de la determinación de parámetros como pH, sólidos totales (ST), relación sólidos volátiles – sólidos totales (SV/ST), carbono, nitrógeno orgánico y su relación (C/N). A partir de esta caracterización se observó un alto contenido de humedad, alrededor de 70%; un porcentaje de materia orgánica en los sólidos por encima del 60% (SV/ST), lo cual es apropiado para llevar a cabo un aprovechamiento energético vía digestión anaerobia en fase húmeda; y una relación C/N de 13.3. Para evitar la inhibición por amoníaco se implementó como solución la dilución del sustrato, realizando ensayos cinéticos previos para determinar el tiempo requerido para diluir la gallinaza y alcanzar la mayor dilución de materia orgánica posible. En estos ensayos se pudo evidenciar que alrededor de 10 horas de agitación son necesarias para diluir la mayor cantidad de sólidos totales (12g/L) y una relación SV/ST del 60%. Posteriormente, se hicieron ensayos cinéticos en un digestor piloto de 115L (volumen de trabajo), compuesto por una primera unidad UASB (por sus siglas en inglés, 60L) y seguida de un lecho de lodos (LL, 55L) previamente adaptados para degradar gallinazas. Se evaluó el desarrollo de la digestión anaerobia en continuo, usando como sustrato la fracción líquida de la dilución de la gallinaza con agua en una proporción de 1:5 inicialmente, y sustituyendo el agua por efluente del proceso en las cuatro siguientes, esto con el fin de dar 5 usos al agua adicionada en la primera dilución. A medida que se aplicaron los cambios de tiempo de retención hidráulico (TRH) y velocidad de carga orgánica (OLR, por sus siglas en inglés), la producción específica de biogás (Pesp, parámetro que da cuenta del rendimiento en la producción de biogás), se incrementó en el UASB desde valores alrededor de $1 \text{ L}_{\text{biogas}}/\text{L}_{\text{Reactor}} \cdot \text{día}$ al inicio, hasta $1.4 \text{ L}/\text{L}_{\text{R}} \cdot \text{día}$ para un TRH de 8.5 días. Producto de la posterior reducción de la relación gallinaza: efluente a 1:3, se incrementó la DQO del sustrato, lo cual junto a una reducción del TRH a 6.3 días en el UASB, permite alcanzar una Pesp de $2 \text{ L}_{\text{biogas}}/\text{L}_{\text{R}} \cdot \text{día}$ con un % de remoción de DQO del $76.2\% \pm 5.79$ en el UASB. Durante el desarrollo de este estudio se han implementado sus resultados parciales en la planta de aprovechamiento energético de gallinaza en la avícola Santa Rita, localizada en Buga, Valle. Se han alcanzado Pesp $1.7 \text{ m}^3/\text{m}^3_{\text{R}} \cdot \text{día}$ con un tiempo de retención hidráulico de 12 días. **Palabras Clave:** Digestión anaerobia, Recirculación, UASB, Biogás, Gallinaza. **Presentación:** Póster

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^aJORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS

INVITA:

Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería

ANÁLISIS TERMO-ECONÓMICO DE LA VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN UNA PLANTA DE CICLO COMBINADO BASADA EN GASIFICACIÓN POR PLASMA USANDO ASPEN PLUS®

Néstor Darío Montiel Bohórquez.

Director: Juan Fernando Pérez Bayer. Grupo de Investigación: Grupo de Manejo Eficiente de la Energía –

GIMEL. Programa: Maestría en Ingeniería. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo:

nestor.montiel@udea.edu.co

Resumen

En Colombia, la generación diaria promedio de residuos sólidos urbanos (RSU) en 2017 fue 30,081 toneladas, de las cuales el 83% se depositó en rellenos sanitarios. Las estimaciones indican que, si no se cambia la dinámica de generación y disposición, en el año 2030 no habrá espacio en rellenos sanitarios y se producirán emergencias sanitarias en la mayoría de ciudades. El procesamiento de RSU mediante gasificación de plasma integrado a ciclo combinado es reconocido por su eficiencia y menor impacto en el medio ambiente. De acuerdo a esto, se propone desarrollar un trabajo de investigación donde se estudiará el desempeño termoeconómico de la valorización de RSU en una central térmica de ciclo combinado basada en gasificación por plasma, mediante la implementación de un modelo de equilibrio en el software Aspen Plus™. Los resultados obtenidos hasta el momento corresponden a la estimación de la composición de tres tipos de RSU generados en Medellín (residencial, comercial y mezcla de residuos generados en cada sector), validación del modelo de gasificación por plasma, y el efecto del dosado relativo sobre las eficiencias de gas frío y exergética del proceso de gasificación. Se determinó que la composición en base seca de los tres tipos de residuos es similar, mientras que la gran diferencia es el contenido de humedad (Res.: 57.9%, Com.: 32.95% y Mix.: 51.33%). En cuanto a la validación del modelo se obtuvo un error relativo global de 13.6% entre los valores estimados y los observados en el trabajo referencia. Por otro lado, se encontró un efecto positivo del aumento del dosado relativo sobre las eficiencias de gas frío y exergética para los tres tipos de RSU. Las máximas eficiencias de gas frío y exergética que se obtuvieron fueron 73.8% y 69%, respectivamente, con una temperatura máxima en el reactor de 5500°C.

Palabras clave: Residuo sólido urbano, *Waste-to-energy*, gasificación por plasma, equilibrio termoquímico, análisis termoeconómico, central térmica.

Presentación: Póster

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8ª

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



CONFIGURACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA CON VIDA ÚTIL CORTA EN UN ESCENARIO DE PRODUCCIÓN HÍBRIDO MTS/MTO MINIMIZANDO EL RIESGO Y EL COSTO OPERACIONALES

Lucas Ramírez Rodríguez.

Directora Carmen Elena Patiño Rodríguez. Co-Directora Gloria Milena Osorno Osorio. Grupo de Investigación: Grupo de Investigación INCAS. Programa: Maestría en Ingeniería. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo: grupoincas@udea.edu.co

Resumen

Las características del producto determinan la configuración de la cadena de suministro (CS) (Fisher, 1997). La vida útil, cantidad de proveedores, clientes y productos, determinan la complejidad de la CS (Dittfeld, et al., 2018). A esta medida se adiciona la Flexibilidad, Robustez, Vulnerabilidad y Resiliencia (Behzadi, et al., 2018), que permiten evaluar el desempeño a los ojos de los riesgos identificados bajo la configuración definida.

En todo proceso productivo, la minimización del costo, cumpliendo restricciones propias de cada proceso, se convierte en el eje misional. Por este motivo, la combinación en la optimización del costo y el riesgo son funciones importantes a explicar y predecir en toda cadena de suministro, y el punto de penetración de pedido, donde se encuentra un flujo push y un flujo pull es de gran importancia para la investigación, ya que se reconoce como un espacio importante donde se logran controlar los dos objetivos planteados (Zanoni & Zavanella, 2012). Por lo tanto se define como objetivo de la investigación minimizar el riesgo y el costo operacional mediante la configuración del abastecimiento de materia prima de vida útil corta en un escenario de producción híbrido MTS-MTO.

Para dar cumplimiento se definen cuatro etapas, iniciando con revisión de literatura sobre características de las CS, metodologías asociadas a la programación de producción e indicadores utilizados en la medición de desempeño útil para comprar diferentes escenarios de configuración. Como segunda etapa se plasmarán los criterios para posicionar inventarios e identificar los riesgos operacionales que influyen bajo restricción de vida útil y escenario de producción híbrido MTS/MTO. En la tercera etapa se diseñará una metodología de abastecimiento con la participación de diferentes modelos o herramientas que permitan analizar y mitigar el riesgo, mientras se minimiza el costo. En la cuarta etapa se crearán escenarios valorizados que permitan evaluar alternativas.

Palabras clave: MTS, MTO, SCRM, Cadena de Suministro, vida útil

Presentación: Póster



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8ª

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL IMPACTO DE FACTORES CRÍTICOS EN LA SOSTENIBILIDAD DE UN PARQUE ECO INDUSTRIAL

Alberto Iván González.

Director: Pablo Andrés Maya Duque. Grupo de Investigación: Grupo de Investigación INCAS. Programa:

Maestría en Ingeniería. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo:

ivan.gonzalez3@udea.edu.co

Resumen

La velocidad a la que el mundo genera desechos es más rápida que cualquier otro contaminante ambiental, incluidos los gases de efecto invernadero. Una de las estrategias para abordar esta problemática, es la implementación y la difusión de Parques Eco industriales (PEIs), los cuales se definen como un área destinada al uso industrial en un sitio adecuado que garantice la sostenibilidad a través de la integración de aspectos sociales, económicos y de calidad ambiental. El desarrollo de Parques Eco - Industriales (PEIs) nace como una aplicación del concepto de simbiosis industrial (SI) a parques industriales (PIs) convencionales. La SI implica tres pilares elementales interrelacionados: (1) “Cooperación entre compañías”; (2) “posibilidad de mejorar la supervivencia y la rentabilidad de las empresas existentes”, y (3) “Intercambio físico de materiales, energía, residuos y subproductos”. En este orden de ideas, esta investigación intenta responder: **(1)** ¿Cuáles son los factores que influyen los procesos de desarrollo de SI?; **(2)** ¿Cuáles son los indicadores con los que puedo medir la interrelación entre estos factores?; y **(3)** Qué metodologías pueden utilizarse para medirlos y qué medir con ellos. Para responderlas, se seguirá un diseño metodológico que comprende 5 fases metodológicas: (1) Selección de Factores relevantes, (2) Caracterización del sistema PEI, (3) Construcción del modelo, (4) Evaluación de factores en el sistema y (5) Validación del modelo. Finalmente, esta investigación permitirá determinar cuáles son los factores críticos subyacentes a un ecosistema industrial, y que nivel de influencia tienen en la supervivencia de un EIP perteneciente a este ecosistema, lo que posibilitara la formulación de políticas pertinentes por parte de los actores que interactúan en la formación y permanencia del EIP.

Palabras clave: sustainability, parks eco industrial, synergy, by-products, critical factors.

Presentación: Póster



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería

8^a

JORNADA
ACADÉMICA
DE POSGRADOS



INVITA:



Dirección de Investigación y Posgrados
de la Facultad de Ingeniería



SYNCHRONIZED PERIODIC VEHICLE ROUTING PROBLEM

Andrés Gómez González.

Director(es): Juan Carlos Rivera Agudelo. Juan G. Villegas. Grupo de Investigación: Grupo INCAS. Programa:
Maestría en Ingeniería. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Correo:

andres.gomezg@udea.edu.co

Abstract

This research shows the importance of finding the best solution method for the synchronized periodic vehicle routing problem (Sync PVRP). This problem gathers the attributes of periodicity, where the demand is distributed in several time periods, consistency, where each client has an assigned resource and synchronization, where there are precedence relationships between resources. Given that the Sync PVRP generalizes the vehicle routing problem, its mathematical complexity makes harder its solution in polynomial time, i.e., the Sync PVRP is NP-hard.

This problem is typically applied to urban delivery of mass consumer goods throughout the “presale” strategy. This is the most common strategy in emerging markets to serve nano-stores, like in Colombia where the traditional channel (i.e., nano-stores) is the most used channel by the consumers with a 53% share of the country sales.

To solve the SyncPVRP, we follow the traditional methodology to solve optimization problems which is based on five steps: formulation, scientific method, solution, proofs over the solution and insight found over the solution. Despite the problem’s difficulty, the first approach uses a mixed integer linear programming formulation. Since this method (a MILP) is unpractical for large scale problem instances, we will use a metaheuristic approach probably using hybrid strategies that let us merge multiple neighborhood search, objective function penalization and random components in the search trajectory.

Key words: Urban logistics, mixed integer linear programming, vehicle routing problem, periodic vehicle routing problem, synchronization, consistency, approximate optimization methods.

Presentación: Póster



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Ingeniería