

Congreso Internacional

Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente

Encuentro Semilleros de Investigación



Lugar:
Universidad Francisco de Paula Santander
Auditorio Luis Acero Jordán
Auditorio Edificio CREAD
San Jose de Cúcuta- Colombia

9-11
Nov-2022



MEMORIAS

Entidad Editorial: Universidad Francisco de Paula Santander

www.ufps.edu.co

<https://ww2.ufps.edu.co/oferta-academica/facultad-de-ciencias-agrarias-y-del-ambiente>

*Av. Gran Colombia #12E-96 Barrio Colsag
San José de Cúcuta-Colombia*

ISSN: 2981-3816

Colaboradores:

Compilador de Memorias: Vianny Zulay Gómez Vega

Traductor: German Ricardo Gelves Zambrano

Editor: Dora Clemencia Villada Castillo

Corrector de Estilo: Félix Lozano Cárdenas

Diseñador: Wilmer Flórez Sanchez

DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER:

MSc. SANDRA ORTEGA SIERRA, Rectora.

PhD. JESÚS ERNESTO URBINA CÁRDENAS, Vicerrector Académico.

PhD. CARLOS HUMBERTO FLÓREZ GÓNGORA, Vicerrector Asistente de Investigación y Extensión.

MSc. LUZ MARINA BAUTISTA, Vicerrector Asistente de Estudios.

MSc. JORGE SÁNCHEZ MOLINA, Vicerrector Administrativo.

MSc. LUIS EDUARDO TRUJILLO, Vicerrector de Bienestar Universitario.

MSc. DORA CLEMENCIA VILLADA CASTILLO, Decana de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente.

PhD. LAURA YOLIMA ROZO MORENO, Decana de la Facultad de Ciencias Básicas

PhD. MARLEN DEL SOCORRO FONSECA VIGOYA, Decana de la Facultad de Ciencias Empresariales.

MSc. RUBY ELIZABETH VARGAS TOLOZA, Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud.

MSc. ERIKA ALEJANDRA MALDONADO ESTÉVEZ, Decana de la Facultad Educación, Artes y Humanidades.

MSc. GAUDY CAROLINA PRADA BOTIA, Decana de la Facultad de Ingeniería.

COMITÉ CIENTÍFICO

MSc. Dora Clemencia Villada Castillo, Decana de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente

MSc. Yaneth Amparo Muñoz Peñaloza, Programa Académico Ing. Biotecnológica.

MSc. Maribel Gómez Peñaranda, Programa Académico Ing. Agroindustrial.

MSc. Dorance Becerra, Programa Académico Ing. Ambiental.

PhD. Edgar Alfonso Rodríguez Araújo, Programa Académico Ing. Agronómica.

PhD. Giovanni Mauricio Baez, Programa Académico de Zootenia.

PostDoc. German Ricardo Gélvés Zambrano, Representante ante el Comité Central de Investigación y Extensión.

COMITÉ ORGANIZADOR - LOGÍSTICO

MSc. Dora Clemencia Villada Castillo, Grupo de Investigación en Ciencia y Tecnología Agroindustrial - GICITECA.

MSc. Alina Katil Sigarroa Rieche, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV.

PostDoc. German Ricardo Gélves Zambrano.

PhD. Mayra Contreras Rojas.

MSc. Juan Francisco Bautista Rodríguez.

MSc. Adriana Zulay Arguello Navarro.

MSc. Zaida Rocío Contreras Velásquez.

MSc. Edwin Javier Duarte Gómez.

Prof. Emily Alejandra Arroyo Contreras.

Esp. Vianny Zulay Gómez Vega.

Contenido

PRESENTACIÓN	1
MONITOREO DE LA ESTABILIDAD TÉRMICA DE GRUPOS FUNCIONALES EN ACEITES VEGETALES COMESTIBLES ANALIZADOS MEDIANTE ESPECTROSCOPIA ATR-FTIR Y QUIMIOMETRÍA.....	2
Conferencia Internacional: MICROBIOTA COMPETITIVA EN EL CONTROL DE LOS PATÓGENOS ALIMENTARIOS. EL CASO DE LISTERIA monocytogenes.....	4
Conferencia Internacional: CONDICIONES AMBIENTALES DE LA CALIDAD DE AGUA PARA LOGRAR UNA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN A LA POBLACIÓN.....	6
ESTUDIO TECNICO Y FINANCIERO PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE ABONO ORGÁNICO EN LA CIUDAD DE CÚCUTA.....	8
BIOACTIVIDAD DE EXTRACTOS ETANÓLICOS DE <i>Cnidioscolus urens</i> L, FRENTE A BACTERIAS GRAM POSITIVAS Y GRAM NEGATIVAS.....	10
ANÁLISIS DIALÉLICO DE CARACTERES DE PRODUCCIÓN EN HABICHUELA (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	13
RELACION SUELO PAISAJE EN LA CUENCA DEL RIO ZULIA, NORTE DE SANTANDER....	15
EFFECTO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS EN LA ACTIVIDAD MICROBIANA DE BIOFERTILIZANTES ARTESANALES.....	17
CULTIVOS DE INTERÉS COMERCIAL EN SANTANDER COMO FUENTE PARA LA GENERACIÓN DE BANCOS DE GERMOPLASMA.....	19

ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE BIOPLÁSTICOS CON ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA OBTENIDOS A PARTIR DE SEMILLAS DE AGUACATE HASS (PERSEA AMERICANA ‘HASS).....	21
Conferencia Magistral: INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN EMPAQUES BIODEGRADABLES.....	23
Conferencia Internacional: DISEÑO DE PROCESOS ASISTIDO POR COMPUTADORA, SIMULACIÓN Y ANÁLISIS DE COSTOS DE PROCESOS ALIMENTARIOS.....	24
DETERMINACIÓN TAXONÓMICA Y DIVERSIDAD DE LOS COLEÓPTERA DE LA COLECCIÓN DE INSECTOS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER...	25
Conferencia Magistral: FACTORES, PATRONES Y ELEMENTOS CULTURALES QUE FAVORECEN LA APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN CADENAS PRODUCTIVAS, CASO DE LA YUCA EN EL DEPARTAMENTO DE CAUCA.....	27
Conferencia Internacional: EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE CULTIVO PARA LA PRODUCCIÓN DE P(3HB) POR <i>Priestia megaterium</i>	29
Conferencia Magistral: EL ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD.....	31
GANADERÍA BOVINA SOSTENIBLE COMO HERRAMIENTA DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN UN ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO.....	33
EVALUACION DE COMPUESTOS FENOLICOS DE (CITRUS SINENSIS) Y SU CAPACIDAD ANTIOXIDANTE.....	36
Conferencia Internacional: MODELIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE FICOCIANINA A PARTIR DE <i>Spirulina plantensis</i> UTILIZANDO DIFERENTES DIODOS EMISORES DE LUZ.....	38
ALTERNATIVAS DE SUPLEMENTACIÓN PARA VACAS LECHERAS EN SISTEMAS DE PASTOREO.....	40

CARACTERIZACIÓN DE LA BASE GENÉTICA DE LA RESISTENCIA DE SPODOPTERA FRUGIPERDA A MAÍZ TRANSGÉNICO BT DE PRIMERA GENERACIÓN.....	42
EVALUACIÓN DEL IMPACTO CITOGENOTÓXICO CAUSADO POR HIDRÓXIDO DE ALUMINIO EN ELAEIS GUINEENSIS.....	44
Conferencia Internacional: AVANCES EN LA BÚSQUEDA IN SILICO DE COMPUESTOS INHIBIDORES DE LA ENZIMA MPRO DEL SARS COV -2.....	46
APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA CADENA AGROINDUSTRIAL DE LA PALMA DE ACEITE AFRICANA (ELAEIS GUINEENSIS)	48
DESARROLLO DE BIOPELICULAS COMESTIBLES A PARTIR DE PECTINA EXTRAIDA DE CASCARILLA DE CAFÉ PARA SU USO POTENCIAL EN ALIMENTOS.....	50
POTENCIAL ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO DE HOJAS DE ALMENDRÓN (Terminalia Catappa)	52
Conferencia Internacional: BACTERIAS ENDOFITAS Y HONGOS PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE EDULCORANTES EN PLANTAS DE ESTEVIA.....	54
IDENTIFICACIÓN DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES DE CANINOS EN LA CIUDAD DE PAMPLONA - NORTE DE SANTANDER.....	56
EVALUACIÓN DEL USO DE FITOREGULADORES EN LA CLONACIÓN DE CANNABIS sativa L.....	58
ADICIÓN DE ACEITE DE SACHA INCHI MICROENCAPSULADO EN UN PRODUCTO CÁRNICO.....	60
ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES DE FELINOS SILVESTRES DE NORTE DE SANTANDER.....	62
DESARROLLO DE PROTOCOLO DE EXTRACCIÓN DE ADN DE TEJIDO- ABDOMEN DE COLEÓPTEROS EN LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER.....	64

ESTRATEGIAS DE CONCIENTIZACIÓN DE RECOLECCIÓN DE MATERIA FECAL DE CANINOS EN PAMPLONA-NORTE DE SANTANDER.....	66
PROBLEMÁTICA DEL ARBOLADO URBANO DE SAN JOSÉ CÚCUTA.....	68
EMPAQUE BIODEGRADABLE A PARTIR DE LA FIBRA DE LA CASCARA DEL CHOCHECO	70
ALIMENTACIÓN APÍCOLA COMO ESTRATEGIA PARA EL MANTENIMIENTO Y ESTABLECIMIENTO DE COLMENAS LANGSTROTH.....	72
PREVALENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES DE CANINOS EN PARQUES PRINCIPALES EN PAMPLONA - NORTE DE SANTANDER.....	74
PROTOCOLO PARA OBTENCIÓN DE AMPLICONES DEL GEN COI PARA ORDEN DÍPTERA	76
EXTRACCIÓN DE ADN Y AMPLIFICACIÓN DEL GEN COI EN LEPIDÓPTEROS.....	78
ESTIMULACIÓN DEL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS POR MICROORGANISMOS DEL SUELO -UNA REVISIÓN.....	80
EFFECTO IN VITRO DE METABOLITO SECUNDARIO AZADIRACTINA SOBRE <i>Planococcus lilacinus</i>	82
MECANISMOS DE REMOCIÓN ASOCIADOS A LA APLICACIÓN DE CAMPOS ELECTRICOS PARA REMEDIACIÓN EN SUELOS. UN ANÁLISIS CONCEPTUAL.....	84
COMPARACIÓN Y SIMULACIÓN DE LOS MODOS DE OPERACIÓN BATCH Y CONTINUO DE LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL A PARTIR DEL MUCÍLAGO DE CACAO.....	86
OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ÉSTER DE CERA y CRECIMIENTO MICROBIANO DE <i>Acinetobacter baylyi</i> MEDIANTE EL MODO DE OPERACIÓN FED-BATCH.....	88

MODELADO CINÉTICO DE LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL EN LOTE ALIMENTADO A PARTIR DE <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	90
MODELADO DE LA PRODUCCIÓN DE XILITOL EMPLEANDO <i>Candida Tropicalis</i> EN UN MEDIO SINTÉTICO YPX.....	92
MODELADO Y SIMULACIÓN DE LA REMOCIÓN DE DIÓXIDO DE CARBONO UTILIZANDO <i>Chlorella vulgaris</i> EN UN SISTEMA DE BIORREACTOR CONTINUO.....	94
SIMULACIÓN DEL PROCESO DE CAPTACIÓN DE CO ₂ A PARTIR DE UNA PLANTA COQUIZADORA PARA LA PRODUCCIÓN DE LA MICROALGA <i>Halochlorella Rubescens</i>	96
EFFECTO DE LA ALIMENTACIÓN EN EL DESARROLLO DEL CÁNCER	98
PROTEÍNA MICROBIANA: RUTA FUTURA DE SUMINISTRO DE ALIMENTOS SALUDABLES Y SOSTENIBLES.....	100
ALIMENTOS FERMENTADOS: UNA ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA SALUD.....	102
SIMULACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PROTEÍNA L1 A PARTIR DE <i>Escherichia coli</i> PARA LA VACUNA CONTRA EL VIRUS DEL PAPILOMA HUMANO (HPV)	104
SIMULACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ACEITE DE CÁÑAMO PARA LA INDUSTRIA COSMÉTICA Y ALIMENTARIA UTILIZANDO EL PROGRAMA SIMULADOR DE PROCESOS SUPERPRO DESIGNER.....	106
ESTIMACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL RELLENO SANITARIO EL GUAYABAL (CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER).....	108
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PISCICULTURA MEDIANTE UN PROCESO AVANZADO DE OXIDACION USANDO OZONO CATALIZADO CON MAGNETITA.....	110

PROCESOS DE OXIDACIÓN BIOLÓGICA EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS Y SU IMPACTO EN LA SALUD HUMANA.....	112
EVALUACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE FILETES DE TILAPIA ROJA (<i>Oreochromis spp</i>) PROCEDENTES DE LA ASOCIACIÓN ASOPISZULIA DEL NORTE DE SANTANDER EMPLEANDO UN RECUBRIMIENTO COMESTIBLE A BASE DE QUITOSANO, ALMIDÓN DE YUCA Y GEL DE SÁBILA.....	114
POLÍTICA PUBLICA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL DEL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA	116
CANASTA BÁSICA DE ALIMENTOS CON ENFOQUE NUTRICIONAL PARA EL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA - NORTE DE SANTANDER.....	118
MICROORGANISMOS RIZOSFÉRICOS ASOCIADOS AL CICLO DEL NITROGENO EN EL CULTIVO DE ARROZ, NORTE DE SANTANDER.....	120
CARACTERIZACION MACROSCÓPICA Y MICROSCÓPICA DE HONGOS HIDROCARBONOCLASTAS DEL BANCO DE CEPAS (UFPS), DE LOS GENEROS: <i>Penicillium sp.</i> , <i>Rhizopus sp.</i> , <i>Paecilomyces sp.</i> , y <i>Aspergillus sp.</i>	122
LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE.....	124
ESTABLECIMIENTO <i>IN VITRO</i> DE CHOLUPA (<i>Passiflora maliformis</i>) A PARTIR DE DISCOS FOLIARES Y YEMAS AXILARES.....	127

Presentación

La Universidad Francisco de Paula Santander a través de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente genera espacios académicos en diálogos para el intercambio de experiencias significativas, metodologías, conocimientos e investigaciones en el ámbito de la Seguridad Alimentaria nivel regional, nacional e internacional.

el II Congreso Internacional de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente “Seguridad Alimentaria” y el 1er. Encuentro de Semilleros de Investigación - Alianza SIES +. logra Fortalecer los espacios académicos-científicos a través de la presentación e interacción con la comunidad en general dando a conocer las investigaciones y/o trabajos realizados por los docentes y estudiantes en áreas relacionadas con la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente y las demás Instituciones de Educación Superior que se hacen parte de la Alianza SIES +.

Ejes Tematicos: Agroindustrial, Biotecnología, Ambiental, Agronomía y Pecuaria.

MONITOREO DE LA ESTABILIDAD TÉRMICA DE GRUPOS FUNCIONALES EN ACEITES VEGETALES COMESTIBLES ANALIZADOS MEDIANTE ESPECTROSCOPIA ATR-FTIR Y QUIMIOMETRÍA.

MONITORING OF THE THERMAL STABILITY OF FUNCTIONAL GROUPS IN EDIBLE VEGETABLE OILS ANALYZED BY ATR-FTIR SPECTROSCOPY AND CHEMOMETRICS.

MSc. Diego Enrique Ochoa Flórez

diego.ochoa12@unipamplona.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-9526-3481
Universidad de Pamplona, Grupo de Investigación en Ciencia y Tecnología Alimentaria. Pamplona- Norte de Santander, Colombia

PhD. Amanda Lucía Chaparro García

chaparro@unipamplona.edu.co, Código ORCID:0000-0001-9728-0931
Universidad de Pamplona, Grupo de Investigación en Recursos Naturales Pamplona - Norte de Santander, Colombia

Microb.Criss Fernando Salazar Tellez

criss.salazar@unipamplona.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-0588-2017
Universidad de Pamplona, Grupo de Investigación en Microbiología y Biotecnología Pamplona- Norte de Santander, Colombia

Eje Temático: Agroindustria

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

La sobre exposición a procesos térmicos en aceites vegetales está relacionada con cambios fisicoquímicos en estos y en sus grupos funcionales característicos. El objetivo del estudio fue monitorear la estabilidad térmica de grupos los funcionales en aceites vegetales comestibles, analizados mediante espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier (FTIR) y quimiometría. Inicialmente, se tomaron aceites vegetales de girasol, oliva y soya respectivamente, y fueron sometidos a calentamiento por 27 horas a $250 \pm 0,5^\circ \text{C}$ tomando alícuotas a las 5, 9, 23 y 27 horas. Tras la exposición térmica los aceites fueron analizados por FTIR utilizando la técnica de ATR (reflectancia total atenuada) en un rango de 4000 a 600 cm^{-1} , obteniendo espectros a los cuales se les calculó el área bajo la curva de los grupos funcionales relevantes y finalmente se determinó el grado de variación o similitud al inicio y final del proceso térmico a partir de la segunda derivada de estos.

Dentro de los resultados se observó cambio de color tras la exposición térmica indicando oxidación de la estructura y producción de compuestos secundarios. Con respecto a los espectros infrarrojos individuales para cada aceite se observó que el aceite de oliva presentó mayor degradación y oxidación perdiendo la calidad de su estructura inicial, siendo 31,86% más similar a los demás aceites. Mientras que el aceite de girasol y soya pasaron de 57,74% de similitud al 78,58% al final del tratamiento térmico. Finalmente, la sobre exposición a altas temperaturas causó la degradación fisicoquímica y organoléptica de los aceites, aunque estos poseen diferente resistencia a las temperaturas, la degradación fue notoria dado a los cambios en los grupos funcionales. En general se obtuvo pérdida de los enlaces *cis*, aumento en enlaces *trans* y posible oxidación del ácido docosahexaenoico dado al grado de insaturación al que fueron expuestos tras el sobrecalentamiento.

Palabras clave: aceite vegetal, estabilidad, espectroscopia infrarroja FTIR, grupos funcionales, quimiometría.

Abstract:

Overexposure to thermal processes in vegetable oils is related to their physicochemical degradation and the loss of characteristic functional groups. The objective of the study was to monitor the thermal stability of functional groups in edible vegetable oils analyzed by ART-FTIR spectroscopy and chemometrics. Initially, vegetable, sunflower, olive, and soybean oils were taken, respectively, and heated for 27 hours at $250 \pm 0.5^\circ\text{C}$, taking aliquots at 5, 9, 23, and 27 hours. After thermal exposure, the oils were analyzed by ART (attenuated total reflectance) in a range of 3700 to 600 cm^{-1} , obtaining spectrograms from which the area under the curve of the relevant functional groups was calculated and finally the degree of variation or similarity at the beginning and end of the thermal process from the second derivative. Among the results, colorimetric degradation was observed after thermal exposure, indicating oxidation of the structure and production of secondary compounds. Regarding the individual spectrograms for each oil, it was observed that olive oil presented greater degradation and oxidation, losing the quality of its initial structure, being 31.86% more similar to the other oils. While sunflower and soybean oil went from 57.74% similarity to 78.58% at the end of the heat treatment. Finally, overexposure to high temperatures caused the physicochemical and organoleptic degradation of the oils, although these have different resistance to thermal stress, the degradation was noticeable due to the changes in the functional groups. In general, loss of *cis* bonds, increase in *trans* bonds and oxidation of docosahexaenoic acid was obtained given the degree of unsaturation to which they were exposed after overheating.

Keywords: vegetable oil, stability, FTIR infrared spectroscopy, functional groups, chemometrics

**MICROBIOTA COMPETITIVA EN EL CONTROL DE LOS PATÓGENOS
ALIMENTARIOS. EL CASO DE *Listeria monocytogenes***

**COMPETITIVE MICROBIOTA IN THE CONTROL OF FOOD PATHOGENS. THE CASE
OF *Listeria monocytogenes***

PhD. José Juan Rodríguez Jerez

josejuan.rodriguez@uab.cat, Código ORCID: 0000-0001-7798-8529

Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos
Facultad de Veterinaria. Campus UAB. 08193 Bellaterra
Barcelona, España.

Eje Temático: Agroindustria

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

Para garantizar la inocuidad de los alimentos se han establecido diferentes estrategias de control. En la mayoría de los casos hay fallos importantes en el control de la limpieza y desinfección, debido a la formación de biofilms. Los biofilms contienen células microbianas que están protegidas por una matriz de producción propia y se adhieren firmemente a muchas superficies diferentes de la industria alimentaria. Debido a esta protección, los microorganismos dentro de las biopelículas son mucho más difíciles de erradicar. Una bacteria que tiende a producir estas estructuras y persiste en las plantas de procesado de alimentos es *Listeria monocytogenes*. En este sentido, se han hecho muchos intentos para desarrollar estrategias de control. Hoy en día no existe un protocolo estandarizado que se aplique por igual a todos los sectores alimentarios. Las estrategias para el control de este patógeno dependen del tipo de superficie, la naturaleza del producto, las condiciones del entorno de la industria alimentaria y, por supuesto, del presupuesto. La industria alimentaria realiza diferentes medidas preventivas y correctoras sobre posibles superficies contaminadas con *L. monocytogenes*. Sin embargo, se debe realizar una evaluación crítica de los métodos de desinfección aplicados para discernir si el tratamiento puede ser efectivo a largo plazo.

Además, se hace necesario el análisis y la interpretación de resultados para la detección de patógenos en las industrias alimentarias, poniendo como ejemplo *Listeria monocytogenes*, como un modelo que puede ser extrapolado a otros microorganismos.

Se han de considerar conceptos como muestreo y estadística descriptiva, con el objetivo de fijar el objetivo de inocuidad alimentaria (FSO, del inglés food safety objective) y la interpretación de la frecuencia en la que se presenta un patógeno. Con esta información es de esperar que se pueda ayudar a los especialistas en la toma de decisiones.

Palabras clave: Biofilm, FSO, Inocuidad alimentaria, *Listeria monocytogenes*, Microorganismos patógenos.

Abstract:

To ensure food safety, different control strategies have been established. In most cases there are significant failures in the control of cleaning and disinfection, due to the formation of biofilms. Biofilms contain microbial cells that are protected by a self-produced matrix and adhere firmly to many different surfaces in the food industry. Due to this protection, microorganisms within biofilms are much more difficult to eradicate. One bacterium that tends to produce these structures and persists in food processing plants is *Listeria monocytogenes*. In this sense, many attempts have been made to develop control strategies. Today there is no standardized protocol that applies equally to all food sectors. The strategies for the control of this pathogen depend on the type of surface, the nature of the product, the environmental conditions of the food industry and, of course, the budget. The food industry carries out different preventive and corrective measures on possible surfaces contaminated with *L. monocytogenes*. However, a critical evaluation of the disinfection methods applied must be carried out to discern if the treatment can be effective in the long term.

In addition, the analysis and interpretation of results for the detection of pathogens in food industries is necessary, using *Listeria monocytogenes* as an example, as a model that can be extrapolated to other microorganisms. Concepts such as sampling and descriptive statistics must be considered, with the aim of setting the food safety objective (FSO) and the interpretation of the frequency in which a pathogen occurs. With this information it is hoped that specialists can be helped in decision-making.

Keywords: Biofilm, FSO, Food safety, *Listeria monocytogenes*, Pathogens.

CONDICIONES AMBIENTALES DE LA CALIDAD DE AGUA PARA LOGRAR UNA
SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN A LA POBLACIÓN

ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF WATER QUALITY TO ACHIEVE FOOD SAFETY
AND NUTRITION FOR THE POPULATION

MSc. Carlos Alberto Alva Huapaya
car.alva@gmail.com, Código ORCID: 0000-0002-0983-3151
Universidad Privada del Norte
Lima, Perú.

Eje Temático: Ambiental

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

El agua es determinante en muchos sentidos para la seguridad alimentaria y para una buena nutrición. Es el recurso vital de los ecosistemas, incluidos los bosques, lagos y humedales, de los que dependen la seguridad alimentaria y la nutrición de las generaciones presentes y futuras. Es indispensable disponer de agua de calidad y en cantidad adecuadas, ya sea para beber como para el saneamiento, la producción alimentaria (pesca, cultivos y ganadería) y la elaboración, transformación y preparación de los alimentos. La calidad del agua potable condiciona la eficacia con que el cuerpo humano absorbe los nutrientes. El estrés hídrico y la escasez de agua se definen generalmente por la diferencia entre la disponibilidad de agua y el nivel de los recursos hídricos renovables (agua de lluvia, aguas superficiales y aguas subterráneas) de que dispone una determinada zona y una cierta demanda de agua, incluidas las necesidades básicas. Sin embargo, existen tantas perspectivas sobre la “escasez de agua” y el estrés hídrico como sobre la disponibilidad y la demanda de este recurso. En los países que dependen en gran medida de la agricultura de secano existe una correlación entre las precipitaciones y el crecimiento agrícola y económico. En estas regiones, las malas cosechas durante los períodos de sequía no solo aumentan la incidencia del hambre entre las personas pobres y los habitantes del medio rural, sino que también reducen el poder adquisitivo de la población, afectando también a la Seguridad Alimentaria y la Nutrición (SAN) e inciden en el estado del conjunto de la economía porque los productos no cosechados deben reemplazarse con alimentos más caros. El almacenamiento de agua aumenta la estabilidad del abastecimiento para la SAN y para otros usos.

Palabras clave: agua, estrés hídrico, nutrición, saneamiento, seguridad alimentaria

Abstract: Water is crucial in many ways for food security and good nutrition. It is the vital resource of ecosystems, including forests, lakes and wetlands, on which the food security and nutrition of present and future generations depend. It is essential to have water of adequate quality and quantity, both for drinking and for sanitation, food production (fishing, crops and livestock) and the processing, transformation and preparation of food. The quality of drinking water conditions the efficiency with which the human body absorbs nutrients. Water stress and water scarcity are generally defined by the difference between the availability of water and the level of renewable water resources (rainwater, surface water and groundwater) available in a certain area and a certain demand for water. including basic necessities. However, there are as many perspectives on “water scarcity” and water stress as there are on the availability and demand of this resource. In countries that are highly dependent on rainfed agriculture, there is a correlation between rainfall and agricultural and economic growth. In these regions, poor harvests during periods of drought not only increase the incidence of hunger among poor people and rural dwellers, but also reduce the purchasing power of the population, also affecting Food Security and Nutrition. (SAN) and affect the state of the economy as a whole because unharvested products must be replaced with more expensive food. Water storage increases the stability of the supply for the SAN and for other uses.

Keywords: water, water stress, nutrition, sanitation, food security

**ESTUDIO TECNICO Y FINANCIERO PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE ABONO
ORGÁNICO EN LA CIUDAD DE CÚCUTA**

**TECHNICAL AND FINANCIAL STUDY FOR THE ASSEMBLY OF AN ORGANIC
FERTILIZER PLANT IN THE CITY OF CÚCUTA**

MSc. José Alfredo Gutiérrez Durán

josealfredogd@ufps.edu.co, Código ORCID 0000-0002-0466-2728

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ciencia y
Tecnología Agroindustrial - GICITECA
San José de Cúcuta, Colombia.

MSc. Maribel Gómez Peñaranda

maribelgp@ufps.edu.co, Código ORCID 0000-0003-2354-656X

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ciencia y
Tecnología Agroindustrial - GICITECA
San José de Cúcuta, Colombia.

MSc. Gloria Isabel Duarte Delgado

gloriaisabeldd@ufps.edu.co, Código ORCID:0000-0003-3338-0524

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ciencia y
Tecnología Agroindustrial- GICITECA
San José de Cúcuta, Colombia.

Eje Temático: Agroindustria

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

El enfoque principal del estudio es presentar de forma concreta y precisa los requerimiento técnico y financiero, para el montaje de una planta de compostaje, que permita tratar todos los residuos sólidos orgánicos de grandes generadores de la ciudad de Cúcuta, estimando los costos de operación y el análisis financiero, Se tuvo en cuenta las teorías basadas desde la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO y el estudio d caracterización de residuos sólidos en la ciudad de Cúcuta 2022. Se realizo un estudio descriptivo observacional de tipo transversal, donde se plantearon diferentes metodologías dentro de la investigación específicamente en el componente técnico, para identificar el área geográfica de la ubicación optima de la planta. La metodología de Centro de Gravedad aplicada al caso de estudio del proyecto permite calcular y visualizar la ubicación optima de la planta, en base a la cantidad de materia prima (residuos orgánicos) disponible para los procesos de producción de abono orgánico, con el objetivo de optimizar las operaciones de transporte, reduciendo los costos asociados a la movilidad de los residuos orgánicos. Como resultado se pudo

establecer el estudio Técnico de la planta productora de abono orgánico con un área total de 5119 m², para la aplicación de requerimientos: localización, diagrama de flujo, diseño de planta, maquinaria y equipos necesarios en la elaboración del abono orgánico. también se establecieron requerimientos administrativos para el funcionamiento de esta. Finalmente, se realizó el estudio financiero para el análisis de viabilidad de la planta productora de abono orgánico mediante el estudio económico que fundamenta los todos los costos necesarios y la viabilidad financiera a través de cálculos como la VAN, TIR y la relación costo beneficio (B/C). CONCLUSION: El estudio técnico, se definieron cuatro factores que permitieron establecer los requerimientos mínimos para la producción de abono orgánico y el estudio financiero permitió definir aspectos propios como son: las inversiones, los costos de equipos, vehículos, equipos y herramientas y demás costos necesarios para realizar las proyecciones y su respectiva evaluación financiera.

Palabras Claves: Estudio Técnico, Abono Orgánico, análisis financiero.

Abstract:

The main focus of the study is to present in a concrete and precise way the technical and financial requirements for the assembly of a composting plant, which allows treating all organic solid waste from large generators in the city of Cúcuta, estimating the operating costs and the financial analysis, the theories based on the Food and Agriculture Organization of the United Nations-FAO and the study of characterization of solid waste in the city of Cúcuta 2022 were taken into account. A descriptive observational cross-sectional study was carried out, where different methodologies were proposed within the investigation specifically in the technical component, to identify the geographical area of the optimal location of the plant. The Center of Gravity methodology applied to the case study of the project allows calculating and visualizing the optimal location of the plant, based on the amount of raw material (organic waste) available for the organic fertilizer production processes, with the objective of optimize transport operations, reducing the costs associated with the mobility of organic waste. As a result, it was possible to establish the Technical study of the organic fertilizer production plant with a total area of 5119 m², for the application of requirements: location, flow diagram, plant design, machinery and equipment necessary in the production of organic fertilizer. administrative requirements were also established for its operation. Finally, the financial study was carried out for the feasibility analysis of the organic fertilizer production plant through the economic study that substantiates all the necessary costs and financial viability through calculations such as VAN, IRR and the cost-benefit ratio (B /C). CONCLUSION: The technical study, four factors were defined that allowed to establish the minimum requirements for the production of organic fertilizer and the financial study allowed to define own aspects such as: investments, equipment costs, vehicles, equipment and tools and other necessary costs. to carry out the projections and their respective financial evaluation.

Keywords: Technical Study, Organic Fertilizer, financial analysis.

BIOACTIVIDAD DE EXTRACTOS ETANÓLICOS DE *Cnidoscolus urens* L, FRENTE A BACTERIAS GRAM POSITIVAS Y GRAM NEGATIVAS.

BIOACTIVITY OF ETHANOLIC EXTRACTS OF *Cnidoscolus urens* L, AGAINST GRAM POSITIVE AND GRAM NEGATIVE BACTERIA.

Est. Daniela Alejandra Mora Estupiñán

danielaalejandrame@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-1013-614X
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en
Fitobioquímica y Biología Molecular - FITOBIOMOL.
San José de Cúcuta, Colombia

Est. María Fernanda Carrillo

fernandacm@ufps.edu.co, Código ORCID: 0009-0007-3299-1477
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en
Fitobioquímica y Biología Molecular - FITOBIOMOL.
San José de Cúcuta, Colombia.

PhD. Giovanni Chaves Bedoya

gchavesb@ufps.edu.co, Código ORCID: 0009-0008-0663-7092
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en
Fitobioquímica y Biología Molecular - FITOBIOMOL.
San José de Cúcuta, Colombia.

Eje temático: Biotecnología

Tipo de investigación: Terminada

Resumen:

La aplicación de plantas medicinales es la alternativa biotecnológica más importante en el control de numerosos patógenos que afectan la salud humana y el ambiente. Entre ellos, especificamos algunos ejemplares del género *Cnidoscolus* utilizados a partir de sus propiedades cicatrizantes, analgésicas, antiinflamatorias y antibióticas. Tales efectos posiblemente estén asociados con la presencia de terpenoides, alcaloides, cumarinas, compuestos fenólicos flavonoides, entre otros. No obstante, entre las moléculas bioactivas derivadas de estas plantas, se pueden señalar algunos compuestos de alto valor añadido procedentes del metabolismo

primario, estos se destacan por la complejidad de sus estructuras químicas y rutas biosintéticas percibidos ampliamente como biológicamente significativos. El control de microorganismos patógenos con extractos vegetales se debe principalmente a la presencia de metabolitos secundarios, sintetizados en las plantas como parte del mecanismo de defensa, la diversidad de componentes en los extractos explica su amplio espectro de actividad biológica. Esta investigación tiene como objetivo buscar alternativas de control en bacterias Gram positivas y Gram negativas, mediante el empleo de

extractos vegetales etanólicos de la planta pringamosa (*Cnidocolus urens* L). Para la obtención del extracto etanólico se utilizó material vegetal seco liofilizado de (hojas y tallos). Las muestras vegetales fueron contenidas con etanol al 96% relación 1:6 peso/volumen. Finalmente se concentró a presión reducida en un rotavapor y se almaceno en frascos ámbar a 4°C. Para los bioensayos se empleó la técnica antibiograma de difusión en agar, siembra por extensión, con sensidiscos impregnados del extracto con una serie de diluciones como control de bioactividad, agua destilada como control negativo y antibióticos selectivos estandarizados como un control positivo, las pruebas de sensibilidad se realizaron por triplicado para cada microorganismo. Los resultados obtenidos establecen que los microorganismos presentan resistencia frente al extracto etanólico de *C. urens*. Estudio aun requiere la estandarización de bioensayos, con el objetivo de lograr una posible evolución de la capacidad antimicrobiana de los extractos etanólicos de *Cnidocolus urens* L.

Palabras claves: 1. Metabolitos, 2. Bioactividad, 3. Bioensayos, 4. Sensibilidad, 5. Microorganismos.

Abstract:

The application of medicinal plants is the most important biotechnological alternative in the control of numerous pathogens that affect human health and the environment. Among them, we specify some specimens of the *Cnidocolus* genus used for their healing, analgesic, anti-inflammatory and antibiotic properties. Such effects are possibly associated with the presence of terpenoids, alkaloids, coumarins, flavonoid phenolic compounds, among others. However, among the bioactive molecules derived from these plants, some high added value compounds from primary metabolism can be pointed out, these stand out for the complexity of their chemical structures and biosynthetic pathways, widely perceived as biologically significant. The control of pathogenic microorganisms with plant extracts is mainly due to the presence of secondary metabolites, synthesized in plants as part of the defense mechanism, the diversity of components in the extracts explains their broad spectrum of biological activity. This research aims to find control alternatives in Gram positive and Gram-negative bacteria, through the use of ethanolic plant extracts from the pringamosa plant (*Cnidocolus urens* L). To obtain the ethanolic extract, dry lyophilized plant material (leaves and stems) was used. The plant samples were contained with 96% ethanol in a 1:6 weight/volume ratio. Finally, it was concentrated under reduced pressure in a rotary evaporator

and stored in amber bottles at 4°C. For the bioassays, the agar diffusion antibiogram technique was used, seeding by extension, with sensidiscs impregnated with the extract with a series of dilutions as a bioactivity control, distilled water as a negative control and standardized selective antibiotics as a positive control, sensitivity tests were performed in triplicate for each microorganism.

The results obtained establish that the microorganisms present resistance against the ethanolic extract of *C. urens*. This study still requires the standardization of bioassays, with the aim of achieving a possible evolution of the antimicrobial capacity of the ethanolic extracts of *Cnidocolus urens* L.

Keywords: 1. Metabolites, 2. Bioactivity, 3. Bioassays, 4. Sensitivity, 5. Microorganisms.

ANÁLISIS DIALÉLICO DE CARACTERES DE PRODUCCIÓN EN HABICHUELA
(*Phaseolus vulgaris* L.)

DIALLELIC ANALYSIS OF PRODUCTION CHARACTERS IN SNAP BEANS (*Phaseolus vulgaris* L.)

PhD. Mayra Contreras-Rojas

mayracontreras@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-6343-8806
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y
Vida - GIAV
San José de Cúcuta - Colombia.

PhD. Franco Alirio Vallejo Cabrera

favallejo@unal.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-2739-0745
Universidad Nacional de Colombia, Grupo de Investigación, Mejoramiento
Genético y Producción de Hortalizas.
Palmira-Valle del Cauca, Colombia

Eje Temático: Agronomía

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

El presente trabajo se realizó en el Centro experimental de la Universidad Nacional de Colombia-Palmira (CEUNP). El objetivo fue estimar la habilidad combinatoria general (HCG) y la habilidad combinatoria específica (HCE) en caracteres de importancia económica de la habichuela como son: número de vainas por planta (NVP), producción por planta (PPP), peso promedio de la vaina (PPV) y longitud de la vaina (LDV). La población dialélica estuvo compuesta por seis progenitores y sus quince híbridos directos, en dos semestres diferentes. Para estimar los efectos de HCG y HCE se empleó el Método 2 Modelo 1 de Griffing, en un diseño experimental de bloques completos al azar y cuatro repeticiones. Los resultados del análisis combinado indicaron diferencias entre localidades y genotipos. El análisis dialélico indicó efectos genéticos aditivos para el carácter longitud de la vaina y efectos genéticos no aditivos para los caracteres número de vainas por planta y producción por planta, mientras que el carácter peso promedio de la vaina, fue controlado por efectos genéticos tanto aditivos como no aditivos. Los progenitores 1(G17723) y 6(G51158) mostraron los efectos positivos más altos de HCG para el peso promedio y longitud de la vaina, mientras los progenitores 5(G16806) y 6(G51158) lo fueron para la producción de vainas por planta y los progenitores 4(G18212) y 5(G16806) para el número de vainas por planta. La estimación de HCE más alta para todos los

caracteres se presentó en el híbrido 1x2 lo que sugiere que este cultivar puede ser considerado en un programa de mejoramiento genético de habichuela.

Palabras clave: Acción Génica, Hibridación, Hortalizas, Variabilidad.

Abstract:

This work was carried out at the Experimental Center of the National University of Colombia-Palmira (CEUNP). The objective was to estimate the general combining ability (HCG) and the specific combining ability (HCE) in characters of economic importance of the bean, such as: number of pods per plant (NVP), production per plant (PPP), average weight of the pod (PPV) and pod length (LDV). The diallel population was composed of six parents and their fifteen direct hybrids, in two different semesters. To estimate the effects of HCG and HCE, Griffing's Method 2 Model 1 was used, in a randomized complete block experimental design with four replications. The results of the combined analysis indicated differences between localities and genotypes. The diallel analysis indicated additive genetic effects for the pod length character and non-additive genetic effects for the number of pods per plant and production per plant characters, while the average pod weight character was controlled by both additive and non-additive genetic effects. no additives. Parents 1(G17723) and 6(G51158) showed the highest positive effects of HCG for mean weight and pod length, while parents 5(G16806) and 6(G51158) were for pod production per plant. and parents 4(G18212) and 5(G16806) for the number of pods per plant. The highest HCE estimate for all characters was presented in the 1x2 hybrid, which suggests that this cultivar can be considered in a bean breeding program.

Keywords: Gene Action, Hybridization, Variability, Vegetables.

RELACION SUELO PAISAJE EN LA CUENCA DEL RIO ZULIA, NORTE DE SANTANDER.

LANDSCAPE RELATION IN THE ZULIA RIVER BASIN, NORTH OF SANTANDER.

MSc. Efraín Francisco Visconti Moreno

efrainfranciscovm@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-7017-313X
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ambiente y Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia.

MSc. Ibonne Geaneth Valenzuela Balcázar

ibonnegeanethvb@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-1173-3133
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ambiente y Vida - GIAV
San José de Cúcuta, Colombia.

Ing. Jenny Karina Peña Boad

jennykarinapb@ufps.edu.co
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ambiente y Vida - GIAV
San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Ambiental
Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

El estudio de las relaciones entre el suelo y el paisaje se pone en práctica mediante el desarrollo de modelos suelo-paisaje, que asocian las formas del relieve (geomorfología) con las características del suelo (pedología), proporcionando así una descripción detallada de la relación suelo - geoforma. Se realizó el análisis de las relaciones suelo paisaje en la cuenca del río Zulia, departamento Norte de Santander, como un aporte a la comprensión sobre el recurso suelo existente en la cuenca. Los aspectos relevantes del paisaje tales como: forma del relieve, pendientes y naturaleza de los materiales que lo constituyen, se tomaron de la información secundaria disponible en estudios recientes, y para la información sobre los suelos, se contó con el estudio general de suelos del departamento. La cuenca presenta tres tipos de paisajes; montaña, lomerío y valle. El análisis de los procesos de formación del suelo y del paisaje, permiten reconocer la predominancia de pérdidas en la mayor parte de las geoformas en la montaña ($P > T > G$). Causado por pendientes pronunciadas y materiales geológicos sedimentarios, lo cual ha propiciado la formación de suelos poco profundos (Humic Lithic Dystrudepts). El

relieve de cumbre en la alta montaña, con menores pendientes y elevadas altitudes han permitido la prevalencia de las transformaciones y las ganancias, lo cual se expresa en suelos con abundante acumulación de materia orgánica y arcillas en la superficie (Humic Dystrudepts). Se encontraron procesos con balance pedogeomorológico donde predominan las ganancias, como consecuencia de la acumulación de materiales coluvio-aluviales en los vallecitos intermontanos que permiten la formación de suelos con mayor contenido de bases (Fluventic Eutrudepts). En el paisaje de lomerío el balance general muestra una predominancia de las pérdidas debido a las pendientes pronunciadas en las laderas. En el paisaje de valle los suelos tienen un balance dominado por las transformaciones y ganancias de materiales, que han sido sedimentados por los procesos aluviales.

Palabras clave: Pedogénesis, Pedogeomorfología, Perfil de suelo, Relieve, Ambiente.

Abstract:

The study of soil-landscape relationships is put into practice through the development of soil-landscape models, which associate relief forms (geomorphology) with soil characteristics (pedology), thus providing a detailed description of the relationship soil - geoform. An analysis of the soil-landscape relationships was carried out in the Zulia river basin, Norte de Santander department, as a contribution to the understanding of the existing soil resource in the basin. The relevant aspects of the landscape such as: relief form, slopes and nature of the materials that constitute it, were taken from the secondary information available in recent studies, and for information on soils, the general soil study of the department. The basin presents three types of landscapes; mountain, hill and valley. The analysis of the formation processes of the soil and the landscape, allow to recognize the predominance of losses in most of the geoforms in the mountain ($L > T > G$). Caused by steep slopes and sedimentary geological materials, which has led to the formation of shallow soils (Humic Lithic Dystrudepts). The top relief in the high mountains, with lower slopes and high altitudes have allowed the prevalence of transformations and gains, which is expressed in soils with abundant accumulation of organic matter and clays on the surface (Humic Dystrudepts). Processes with pedogeomorphological balance were found where gains predominate, as a consequence of the accumulation of colluvio-alluvial materials in the intermontane valleys that allow the formation of soils with higher base content (Fluventic Eutrudepts). In the lomerío landscape, the general balance shows a predominance of losses due to the steep slopes on the slopes. In the valley landscape, the soils have a balance dominated by the transformations and gains of materials, which have been sedimented by alluvial processes.

Keywords: Pedogenesis, Soil Geomorphology, Soil Profile, Landscape, Environment.

**EFFECTO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS EN LA ACTIVIDAD MICROBIANA DE
BIOFERTILIZANTES ARTESANALES**

**EFFECT OF ELECTROMAGNETIC FIELDS ON THE MICROBIAL ACTIVITY OF
ARTISANAL BIOFERTILIZERS**

Ing. Primitivo Nieto Ascanio

primitivona@ufps.edu.co, Código ORCID: 000-003-3868-1705

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ciencias
Agronómicas y Pecuarias - GICAP.
San José de Cúcuta, Colombia.

PhD. Edgar Alfonso Rodríguez Araújo

edgarrodriguez@ufps.edu.co, Código ORCID:0000-0003-3868-1705

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ciencias
Agronómicas y Pecuarias - GICAP.
San José de Cúcuta, Colombia.

Eje Temático: Agronomía

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

La problemática sobre el rendimiento de los fertilizantes orgánicos ha sido una de las causas por la cual hoy en día se han ido reemplazando por aquellos de origen sintético, ya que estos garantizan un mayor rendimiento de los cultivos. No obstante, la actividad de la micro biota del suelo se ve afectada por los cambios drásticos de las reacciones químicas producto de las aplicaciones indiscriminadas de agroquímicos, por ello esta investigación se centra en el estudio de los campos electromagnéticos como una alternativa para estimular la actividad de microorganismos presentes en tres (3) biofertilizantes de origen artesanal. Así pues, en la primera fase del experimento se determinó la mejor interacción, intensidad y tiempo para el estímulo de los microorganismos aplicados en muestras de un sustrato orgánico (lombricompost). Y seguidamente, en una segunda fase se usaron las tres mejores interacciones entre los tres (3) biofertilizantes obtenidos en la fase I para ser aplicadas sobre muestras de suelo y lombricompost, para poder establecer parámetros que permitirán el uso de este tipo de tecnología a nivel de campo; este estudio se realizó en el laboratorio de suelos de la universidad Francisco de Paula Santander sede Campos Elíseos del municipio de los Patios, Norte de Santander. Los resultados obtenidos brindan una posible solución para el aumento gradual de la microbiota en el suelo, ya que con la aplicación de campos electromagnéticos de 20 mT durante 8 y 16 minutos, y 25 mT durante 8 minutos de

recirculación se logró evidenciar un aumento de la actividad de los microorganismos presentes, observándose que algunos de estos se encontraban en un estado de esporulación.

Palabras claves: Campo electromagnético, biofertilizante, actividad microbiana, sustrato

Abstract:

The problem regarding the performance of organic fertilizers has been one of the reasons why nowadays they have been replaced by those of synthetic origin, since these guarantee a higher crop yield. However, the activity of the microbiota of the soil is affected by the drastic changes of the chemical reactions resulting from the indiscriminate applications of agrochemicals, for this reason this research focuses on the study of electromagnetic fields as an alternative to stimulate the activity of microorganisms present in three (3) biofertilizers of artisanal origin. Thus, in the first phase of the experiment, the best interaction, intensity and time for the stimulation of the microorganisms applied to samples of an organic substrate (vermicompost) was determined. And then, in a second phase, the three best interactions between the three (3) biofertilizers obtained in phase I were used to be applied on soil samples and vermicompost, in order to establish parameters that will allow the use of this type of technology at a national level. field; This study was carried out in the soil laboratory of the Francisco de Paula Santander University Campos Elíseos campus in the municipality of Los Patios, Norte de Santander. The results obtained provide a possible solution for the gradual increase of the microbiota in the soil, since with the application of electromagnetic fields of 20 mT for 8 and 16 minutes, and 25 mT for 8 minutes of recirculation, it was possible to show an increase in the activity of the microorganisms present, observing that some of these were in a state of sporulation.

Keywords: Electromagnetic field, biofertilizer, microbial activity, substrate

**CULTIVOS DE INTERÉS COMERCIAL EN SANTANDER COMO FUENTE PARA LA
GENERACIÓN DE BANCOS DE GERMOPLASMA**

**CROPS OF COMMERCIAL INTEREST IN SANTANDER AS A SOURCE FOR THE
GENERATION OF GERMPLASM BANKS**

MSc. Christian Andrei Chacín Zambrano
cchacin@udes.edu.co, Código ORCID: 0000-0001-7241-3822
Universidad de Santander, Grupo de Investigación CIBAS
Bucaramanga, Colombia.

MSc. Leydy Gabriela Rodríguez González
lgrodriguez96@misena.edu.co, Código ORCID 0000-0001-8926-4931
SENA, Grupo de investigación VESTIGIUM
Bucaramanga, Colombia.

Eje Temático: Biotecnología
Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

En la agricultura, Santander constituye un reglón clave para la economía, lo que se traduce en un 11% de la participación a nivel nacional. Actualmente, se han incorporado nuevos genotipos que permiten incrementar la producción, disminuir las pérdidas por enfermedades y mejorar las cualidades del producto con el fin de incursionar en nuevos mercados, lo que ha generado, que los agricultores rezaguen las especies promisorias agrícolas de la región, por la incursión de estos nuevos clones. Es por ello que, siendo conscientes de las necesidades de la región por salvaguardar los recursos genéticos, se inició con la implementación de un banco de germoplasma con el fin de preservar las especies propias y que por años han sido un motor en el sector productivo agropecuario para el Departamento de Santander como lo son la Piña perolera (*Ananas comosus*, var. Perolera), la guayaba silvestre (*Psidium guajava* l.), la mora de castilla (*Rubus glaucus*) y frijol arbustivo (*Phaseolus vulgaris*), utilizando la técnica del cultivo in vitro vegetal. Para ello, se estandarizó métodos de desinfección teniendo en cuenta el tipo de desinfectante, las concentraciones y tiempos de exposición con respecto a los distintos explantes, realizando mediciones de porcentaje de oxidación, porcentaje de explantes prósperos y porcentajes de explantes contaminados; así mismo, se desarrolló la fase de establecimiento de cada uno de los cultivares a partir de diferentes formulaciones en medios de cultivos teniendo en cuenta los tiempos de formación de brotes, el porcentaje de germinación entre otros. Dentro de los resultados generados se obtuvo protocolos para el proceso de desinfección, las formulaciones de los medios de cultivo para cada uno de las especies en su fase de establecimiento

y multiplicación y a su vez, una relación de multiplicación de 1:10, es decir, que, a partir de un explante, se alcanzó la multiplicación de 10 plántulas.

Palabras clave: Banco de germoplasma, Cultivos agrícolas, Mejoramiento genéticos, Propagación in vitro.

Abstract:

In agriculture, Santander is a key region for the economy, which translates into 11% of participation at the national level. Currently, new genotypes have been incorporated that increase production, reduce losses due to diseases and improve the qualities of the product in order to enter new markets, which has caused farmers to lag behind the promising agricultural species in the region. by the incursion of these new clones. That is why, being aware of the needs of the region to safeguard genetic resources, it began with the implementation of a germplasm bank in order to preserve its own species and that for years have been an engine in the agricultural production sector. for the Department of Santander, such as the Piña perolera (*Ananas comosus*, var. Perolera), the wild guava (*Psidium guajava* L.), the Castile blackberry (*Rubus glaucus*) and the bush bean (*Phaseolus vulgaris*), using the technique of in vitro plant culture. For this, disinfection methods were standardized taking into account the type of disinfectant, the concentrations and exposure times with respect to the different explants, making measurements of the percentage of oxidation, percentage of prosperous explants and percentages of contaminated explants; Likewise, the establishment phase of each of the cultivars was developed from different formulations in culture media, taking into account the times of bud formation, the percentage of germination, among others. Among the results generated, protocols were obtained for the disinfection process, the formulations of the culture media for each of the species in their establishment and multiplication phase and, in turn, a multiplication ratio of 1:10, that is, that, from an explant, the multiplication of 10 seedlings was reached.

Keywords: Agricultural crops, Germplasm bank, Genetic improvement, In vitro propagation.

**ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE BIOPLÁSTICOS CON ACTIVIDAD
ANTIMICROBIANA OBTENIDOS A PARTIR DE SEMILLAS DE AGUACATE HASS
(*PERSEA AMERICANA* 'HASS) [Investigación en Curso]**

**ELABORATION AND CHARACTERIZATION OF BIOPLASTIC WITH ANTIMICROBIAL
ACTIVITY OBTAINED FROM HASS AVOCADO SEEDS (*PERSEA AMERICANA* 'HASS)
[Research in Progress]**

Est. Edgar Farid Carreño Flórez

edgarfaridcf@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-4599-7102.

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en
Instrumentación y Física de la Materia Condensada - GIFIMAC
San José de Cúcuta, Colombia.

Est. Carlos Alberto Meza Barbosa

carlosalbertomb@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-6165-6332.

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en
Instrumentación y Física de la Materia Condensada - GIFIMAC
San José de Cúcuta, Colombia.

PhD. Gabriel Peña Rodríguez

gabrielpr@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-7114-9174.

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en
Instrumentación y Física de la Materia Condensada - GIFIMAC
San José de Cúcuta, Colombia.

Eje Temático: Biotecnología.

Tipo de Investigación: Terminada.

Resumen:

El propósito de esta investigación es obtener y caracterizar morfológica, estructural, química, térmica y mecánicamente biopelículas a partir de almidón de semillas del aguacate hass (*Persea americana* 'hass) en una matriz cargada con nanopartículas de plata (AgNP's). Los almidones se extrajeron por el método de álcalis por vía húmeda con hidróxido de sodio-NaOH al 0,2%p/p y tratamiento de metabisulfito de sodio-Na₂S₂O₅ al 0,2%p/p y posterior caracterización estructural, morfológica y fisicoquímica. Las nanopartículas de plata serán sintetizadas por métodos electroquímicos y caracterizadas morfológica y químicamente por Microscopia de Trasmisión (TEM), y Microanálisis por Espectroscopia de Energías Dispersas de Rayos X (EDS). El almidón extraído se usará como fuente polimérica activa en cantidades de formulación variable llevándose a cabo ensayos previos para identificar las proporciones de mezcla en la formación del sólido semicristalino, con agua, ácido acético, glicerina, y partículas de plata mezclándose a través de la técnica de fundición en concentraciones de plastificante de 10 a 30 g/100 g de almidón a 80°C durante 10 min.

Posteriormente, las masas obtenidas se someterán al proceso de modificación física y peletizado en un perfil de temperatura de 130 a 150 °C. Finalmente, los gránulos de bioresinas se termoprensarán a 140 °C bajo una carga de 5MPa/m² en la producción de películas compuestas de almidón termoplástico (ATP). El almidón extraído en promedio a partir de las semillas de aguacate hass fue de 2895,03g de polvo seco a 35 °C lo que representa un rendimiento del 14,93%. Se evidencia una estructura tipo B con una cristalinidad del 38,63% mostrando acoplamiento térmico y granular en la estructura polimérica. La extracción de almidón fue exitosa y su rendimiento puede considerarse bajo, no obstante, el medio ambiente y la seguridad alimentaria pueden verse beneficiadas gracias a la transformación inteligente de este desecho el cual puede emplearse en sistemas alimentarios y no alimentarios.

Palabras clave: Bioeconomía, Bioplásticos, almidones, Nanopartículas de Plata, Semilla de Aguacate Hass, Economía Circular.

Abstract:

The purpose of this research is to obtain and characterize morphologically, structurally, chemically, thermally and mechanically biofilms from hass avocado seed starch (*Persea americana 'hass'*) in a matrix loaded with silver nanoparticles (AgNP's). The starches were extracted by the wet alkali method with sodium hydroxide-NaOH at 0,2%w/w and treatment with sodium metabisulfite-Na₂S₂O₅ at 0,2%w/w and subsequent structural, morphological and physicochemical characterization. Silver nanoparticles will be synthesized by electrochemical methods and morphologically and chemically characterized by Transmission Microscopy (TEM) and Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDS) Microanalysis. The extracted starch will be used as an active polymeric source in amounts of variable formulation, carrying out previous tests to identify the mixture proportions in the formation of the semi-crystalline solid, with water, acetic acid, glycerin, and silver particles mixing through the technique. casting in plasticizer concentrations of 10 to 30 g/100 g of starch at 80 °C for 10 min. Subsequently, the masses obtained will undergo the process of physical modification and pelletizing in a temperature profile of 130 to 150 °C. Finally, the bioresin granules will be thermopressed at 140 °C under a load of 5 MPa/m² in the production of thermoplastic starch (ATP) composite films. The starch extracted on average from the hass avocado seeds was 2895,03g of dry powder at 35 °C, which represents a yield of 14,93%. A type B structure with a crystallinity of 38,63% is evidenced, showing thermal and granular coupling in the polymeric structure. The starch extraction was successful and its yield can be considered low, however, the environment and food safety can benefit from the intelligent transformation of this waste which can be used in food and non-food systems.

Keywords: Bioeconomy, Bioplastics, starches, Silver Nanoparticles, Hass Avocado Seed, Circular Economy.

INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN EMPAQUES BIODEGRADABLES

BIODEGRADABLE PACKAGING RESEARCH, TECHNOLOGY AND INNOVATION

PhD. Héctor Samuel Villada Castillo

villada@unicauca.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-5557-3215

Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Agrarias, CYTBIA
Popayán/Cauca, Colombia.

Eje Temático: Agroindustria

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

Se describen algunas de las experiencias en investigación, desarrollo tecnológico e innovaciones realizadas en la Universidad del Cauca en el campo de empaques biodegradables utilizando como materia prima los derivados del procesamiento agroindustrial de la yuca (*Manihot esculenta Crantz*). Se abordan la formación de talento humano, el fortalecimiento de los grupos de investigación participes, el apoyo de entidades gubernamentales como el MinAgricultura, MinCiencias, Sistema General de Regalías, Gobernación del Cauca, la relación con otras Instituciones de Educación Superior en Colombia y en el exterior, organizaciones de productores e industriales y otras instituciones que con su trabajo colaborativo permitieron consolidar y fortalecer la cadena de la yuca en el Cauca y el País. Se describen procesos de propiedad intelectual (patentes y licenciamientos) realizados que permiten validar el impacto de la investigación aplicada en Ciencia, Tecnología e Innovación.

Palabras clave: Empaques Biodegradables, Almidón de Yuca, Harina de Yuca, Patente

Abstract: Some of the experiences in research, technological development and innovation carried out at the University of Cauca in the field of biodegradable packaging using as raw material those derived from the agroindustrial processing of cassava (*Manihot esculenta Crantz*) are described. The training of human talent, the strengthening of participating research groups, the support of government entities such as the Ministry of Agriculture, Ministry of Science, the General System of Royalties, the Government of Cauca, the relationship with other Higher Education Institutions in Colombia and in the abroad, producer and industrial organizations and other institutions that with their collaborative work allowed to consolidate and strengthen the cassava chain in Cauca and the country. Intellectual property processes (patents and licensing) carried out that allow validating the impact of applied research in Science, Technology and Innovation are described.

Keywords: Biodegradable Packaging, Cassava Starch, Cassava Flour, Patent

**DISEÑO DE PROCESOS ASISTIDO POR COMPUTADORA, SIMULACIÓN Y ANÁLISIS
DE COSTOS DE PROCESOS ALIMENTARIOS**

**COMPUTER-AIDED PROCESS DESIGN, SIMULATION AND COST ANALYSIS OF FOOD
PROCESSES**

PhD. Rafael da Gama Ferreira
rdagama@intelligen.com. Código ORCID: 0000-0003-0691-5028
Applications Engineer - Intelligen
Inc.Sao Paulo, Brazil

Eje Temático: Biotecnología
Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

En esta presentación, describimos las ventajas de utilizar software de simulación de procesos para desarrollar procesos alimentarios robustos y rentables. Esto se demuestra con varios ejemplos creados con el software SuperPro Designer.

Palabras Claves: Simulación de Procesos; Análisis Tecno-Económico; Procesamiento de alimentos

Abstract

In this presentation we describe the advantages of using process simulation software to develop robust and cost-effective food processes. This is demonstrated by several examples created with the software SuperPro Designer.

Keywords: Process Simulation; Techno-Economic Analysis; Food Processing

**DETERMINACIÓN TAXONÓMICA Y DIVERSIDAD DE LOS COLEÓPTERA DE LA
COLECCIÓN DE INSECTOS DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA
SANTANDER**

**TAXONOMIC DETERMINATION AND DIVERSITY OF COLEOPTERA OF THE
FRANCISCO DE PAULA SANTANDER UNIVERSITY INSECT COLLECTION**

Est. Lilian Marcela Medina Carrillo

lilianmarcelamc@ufps.edu.co, Código ORCID:0000-0002-6623-1245
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ciencias
Agronómicas y Pecuarias- GICAP
San José de Cúcuta, Colombia

MSc. Johanna Andrea Obando Bedoya

johannaandreaob@ufps.edu.co, Código ORCID:0000-0001-6998-3947
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ciencias
Agronómicas y Pecuarias- GICAP
San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Agronomía

Tipo de Investigación: En curso

Resumen:

Con el objetivo de determinar la taxonomía y diversidad de los especímenes del orden Coleóptera de la Colección de insectos de la Universidad Francisco de Paula Santander, se emplearon claves dicotómicas para determinar los ejemplares a nivel de suborden, familia y subfamilia permitiendo calcular a través del índice de Shannon-Wiener la diversidad de los especímenes. Para el ordenamiento sistemático del material biológico se realizaron registros fotográficos utilizando un estereoscopio Leica EZ4W para insectos con longitud menor a 1.5 cm y un móvil iPhone 8.0 para los de tamaño superior a esta; los cuales se consignaron en una base de datos en el programa Microsoft Access junto con la información de colecta. Los resultados arrojaron que 722 insectos conservados son Coleópteros representando el 57% de los hexápodos de la colección, que se encuentran distribuidos en 2 subórdenes, 19 familias y 35 subfamilias. La familia con mayor representación fue Scarabaeidae con 284 ejemplares. De igual forma los resultados arrojaron un índice de diversidad media de 2,85 representada en 35 subfamilias, y nueve que incluyen 434 individuos, a diferencia de las subfamilias Parandrinae, Orthognathinae, Lucaninae y Silphinae que solo cuentan con uno. En términos ecológicos, se concluye que de acuerdo al hábito alimenticio los taxones definidos están distribuidos en 66% de insectos fitófagos, 14% depredadores y un 9% detritívoros.

Palabras clave: colección entomológica, Coleóptera, determinación taxonómica, Shannon-Wiener.

Abstract:

With the objective of determining the taxonomy and diversity of the specimens of the Coleoptera order, the Entomological Collection of the Francisco de Paula Santander University dichotomous keys were used to determine suborder, family and subfamily level specimens and using the Shannon-Wiener index to know diversity of the specimens. For the systematic ordering of biological material, photographic records were made using a Leica EZ4W stereoscope for insects less than 1.5 cm in length and an iPhone8.0 mobile for those of size superior. The results showed that 722 conserved insects are Coleoptera: representing 57% of the hexapods in the collection and distributed in 2 suborders, 19 families and 35 subfamilies. The family with the highest representation was Scarabaeidae with 284 specimens. The results showed an average diversity index of 2.85 represented in 35 subfamilies and nine that included 434 individuals; unlike Parandrinae, Orthognathinae, Lucaninae, and Silphinae subfamilies that only have one. According to their eating habits, the above taxa are categorized as follows: 66% phytophagous insects 14% predators 9% detritivores.

Keywords: Coleoptera, entomological collection, Shannon-Wiener, taxonomic determination

FACTORES, PATRONES Y ELEMENTOS CULTURALES QUE FAVORECEN LA APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN CADENAS PRODUCTIVAS, CASO DE LA YUCA EN EL DEPARTAMENTO DE CAUCA.

FACTORS, PATTERNS AND CULTURAL ELEMENTS THAT FAVOR THE APPROPRIATION OF KNOWLEDGE IN PRODUCTION CHAINS, THE CASE OF CASSAVA IN THE DEPARTMENT OF CAUCA.

PhD (C) Claudia Maritza Gamboa Franco

cgamboa_franco@hotmail.com, Código ORCID: 0000-0002-3697-9092
Investigadora, Grupo de Investigación AGRO360
Popayán, Colombia

Ph.D. Josep M. Blanch.

jnbr.blanch@gmail.com, Código ORCID: 0000-0001-7298-457X.
Universidad San Buenaventura cali, Grupo de Investigación GEUS
Cali, Colombia,

PhD. Mónica Patricia Valencia Rojas

mpvalencia@uniquindio.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-7483-2235
Universidad del Quindío, Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Educación
Armenia, Colombia

Eje Temático: Agroindustrial

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

Los tubérculos son uno de los insumos base en la alimentación de gran parte de la humanidad, destacándose la yuca como uno de los elementos que puedan brindar tanto seguridad como autonomía alimentaria en los pueblos. De manera particular para Colombia la cadena productiva de la yuca gira entorno a estos dos aspectos; pero su detonador principal es la forma de apropiar los conocimientos y saberes desde la Selección de semillas, pasando por la siembra, manejo, control y recolección de la cosecha, hasta su transformación y consumo. Ante este panorama, este estudio buscó identificar esquemas de creencias y saberes que están mediadas por factores, patrones y elementos culturales que de una u otra manera han favorecido o limitado a través del tiempo los procesos de aprendizaje y apropiación de conocimiento en las en los actores. Vinculados a cada eslabón de la cadena productiva. Para esto se efectuó una revisión bibliográfica, recorridos en campo, talleres vivenciales y sistematización de experiencias bajo un enfoque descriptivo, un muestreo teórico y aplicación de instrumentos semiestructurados cualitativos.

Obteniendo como resultado un modelo que permite identificar la forma de aprendizaje de las transferencias tecnológicas orientadas al manejo de semillas, la transformación para alimentación propia y derivados para comercialización empresarial. Este modelo permite avanzar en el reconocimiento de las fortalezas y/o limitantes a procesos cognitivos en la cadena productiva. Estos nuevos esquemas de pensamiento y de comportamiento, requeridos para que los productores interioricen nuevas prácticas, las hagan propias, sin afectar las tradicionales, llegando a una mayor producción, Cuevas líneas de negocio y propiciando la seguridad alimentaria.

Palabras clave: Organizaciones, Productores, Tradición, Transformadores.

Abstract:

Tubers are one of the basic inputs in the diet of a large part of humanity, with cassava standing out as one of the elements that can provide both food security and autonomy in the villages. In a particular way for Colombia, the cassava production chain revolves around these two aspects; but its main trigger is the way of appropriating the knowledge and know-how from the selection of seeds, through planting, management, control and harvesting of the harvest, to its transformation and consumption. Against this background, this study sought to identify patterns of beliefs and knowledge that are mediated by factors, patterns and cultural elements that in one way or another have favored or limited over time the processes of learning and appropriation of knowledge in the actors. . Linked to each link in the production chain. For this, a bibliographic review, field trips, experiential workshops and systematization of experiences were carried out under a descriptive approach, a theoretical sampling and the application of semi-structured qualitative instruments. Obtaining as a result a model that allows identifying the way of learning technology transfers oriented to seed management, transformation for own food and derivatives for business marketing. This model allows progress in the recognition of strengths and/or limitations to cognitive processes in the production chain. These new schemes of thought and behavior, required for producers to internalize new practices, make them their own, without affecting traditional ones, reaching greater production, Cuevas lines of business and promoting food security.

Keywords: Organizations, Producers, Tradition, Transformers

EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE CULTIVO PARA LA PRODUCCIÓN DE P(3HB) POR *Priestia megaterium*

EVALUATION OF CULTURE CONDITIONS FOR P(3HB) PRODUCTION BY *Priestia megaterium*

Ing. Xilena Rodríguez Oyola

xilena.rodriguez@ufrgs.br, Código ORCID: 0000-0001-5072-8524

Universidad Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Porto Alegre - RS - Brasil

PhD. Débora Jung Luvizetto Faccin

debora@enq.ufrgs.br, Código Orcid: 0000-0003-1066-1905

Universidad Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Porto Alegre - RS - Brasil

PhD. Nilo Sérgio Medeiros Cardozo

nilo@enq.ufrgs.br Código Orcid: 0000-0001-7810-1950

Universidad Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Porto Alegre - RS - Brasil

Eje temático: Biotecnología

Tipo de investigación: Terminada

Resumen:

El poli(3-hidroxibutirato), P(3HB), es un poliéster biodegradable de base biológica, acumulado intracelularmente como fuente de carbono y energía por una amplia gama de géneros microbianos. En la producción de P(3HB) por *Priestia megaterium*, el pH del medio de cultivo es una variable importante, puesto que este microorganismo puede producir P(3HB) en un amplio rango de pH (6-9), pero con las tasas relativas de crecimiento celular, producción y consumo de polímero variando en función del valor específico de pH. El proyecto al cual está vinculado este trabajo tiene como objetivo el establecimiento de condiciones óptimas de cultivo para la producción de P(3HB) por *Priestia megaterium*, incluyendo la estrategia de control del pH del medio. En el presente trabajo fue realizada la etapa inicial del proyecto que consistió en la evaluación de las mejores condiciones de inóculo y adaptación para Python del modelo matemático utilizado para el proceso. Las condiciones evaluadas fueron edad y cantidad (% v/v) de inóculo utilizado en el cultivo. Se evaluaron diferentes tiempos de incubación (12, 14, 16, 18, 20 h) y, en la mejor condición de tiempo de incubación, diferentes alícuotas

del pre-inóculo en concentraciones de 2%, 5% y 10%, siempre en condiciones controladas de cultivo. Se identificó 16 h como edad óptima de inóculo y la concentración de 2% de inóculo como la más adecuada, en base a la biomasa total obtenida. El modelo para la producción de P(3HB) por *Priestia megaterium* utilizado por el grupo, anteriormente implementado en los softwares EMSO y Matlab, fue implementado exitosamente en Python, conforme indicado por comparación de valores de predicciones y parámetros estimados utilizando las tres implementaciones. Este modelo será utilizado para auxiliar en la definición de estrategias óptimas de cultivo.

Palabras clave: biodegradable, sustentable, poliéster, poli(3-hidroxi-butirato), pH, *Prestia megaterium*.

Abstract:

Poly(3-hydroxybutyrate), P(3HB), is a biobased, biodegradable polyester, accumulated intracellularly as a carbon and energy source by a wide range of microbial genera. In the production of P(3HB) by *Priestia megaterium*, culture medium pH is an important process variable because, although this microorganism can produce P(3HB) in a wide range of pH (6-9), this parameter affects the relative cell growth, production and polymer consumption rates. The project to which this work is connected aims to establish optimal culture conditions, including pH control strategy, for the production of P(3HB) by *Priestia megaterium*. In this work, we report results of the initial stage of the project, which consisted in the evaluation of the best inoculum conditions and Python adaptation of the mathematical model used for the process. The evaluated inoculum conditions were age and quantity (% v/v) of inoculum in the culture. Different incubation times (12, 14, 16, 18, and 20 h) and, subsequently, different aliquots of the pre-inoculum in concentrations (2%, 5%, 10%) were evaluated, always under controlled culture conditions. Incubation for 16 h and concentration of 2% of inoculum was identified as the most adequate condition, based on the total biomass yield. The model used by our research group for P(3HB) production by *Priestia megaterium*, previously implemented in EMSO and Matlab, was successfully implemented in Python, as indicated by comparison of predicted values and estimated parameters obtained with the three implementations. This model will be used to assist in the definition of the optimal culture strategies.

Keywords: biodegradable, sustainable, polyester, poly(3-hydroxybutyrate), pH, *Prestia megaterium*.

EL ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD

SUSTAINABILITY ANALYSIS OF AGRICULTURAL LANDSCAPES

PhD. Johan Manuel Redondo

jmredondo@ucatolica.edu.co, Código ORCID:0000-0002-9427-1324

Universidad Católica de Colombia, Grupo de investigación Economía y desarrollo sostenible

Santa Fé de Bogotá, Colombia

MSc. Clarita Bustamante Zamudio

guiasclarita@hotmail.com, Código ORCID: 0000-0002-2919-1328

Fundación Horizonte Verde

Villavicencio, Meta

Eje temático: Ambiental

Tipo de investigación: Terminada

Resumen:

El desarrollo sostenible nos es solo una corriente de pensamiento, es nuestra mejor oportunidad para sobrevivir como especie en este planeta o cualquier otro que pensemos habitar, sin embargo, lo que inició como mantener la capacidad de satisfacer necesidades de una generación a otra, se convirtió en un sinónimo de continuidad o de ser amigable con el medio ambiente. En esta ponencia se presenta una discusión del concepto de sostenibilidad y de las metodologías desarrolladas para su análisis en diferentes contextos. Se concluye que los sistemas que deben ser analizados son los socioecológicos, que la escala de análisis debe ser el paisaje y que un paisaje se dirá sostenible si el bienestar (no negativo) es una ley de conservación del sistema socioecológico. Este marco favoreció el desarrollo de metodologías de análisis basadas en métodos matemáticos que permiten calificar las interpretaciones de sostenibilidad, pero también realizar rigurosos análisis. Las implementaciones incluyen el Teeb AgriFood Colombia realizado en el Valle de Sibundoy (Putumayo, Colombia) y los paisajes arroceros bajos en carbono en la Orinoquía colombiana. Los resultados permiten la planificación territorial, la definición de programas de extensión y la constitución de un sistema de información orientado al monitoreo y seguimiento de paisajes agropecuarios. Esta aproximación conceptual y metodológica es complementaria a los análisis de simetrías de gobernanza, también desarrollados por este grupo, y se articula de forma natural

con los análisis de resiliencia frente al cambio climático y otras perturbaciones del sistema socioecológico.

Palabras claves: sistemas socioecológicos, paisajes sostenibles, análisis de sostenibilidad, gobernanza, resiliencia.

Abstract:

Sustainable development is not just a tendency. It is our best chance to survive as a species on this planet or any other that we think we inhabit. However, what began as maintaining the ability to meet needs from one generation to another, became a synonym for continuity or being friendly with the environment. This paper presents a conceptual discussion of sustainability and the methodologies developed for its analysis in different contexts. It is concluded that the systems that must be analyzed are the socio-ecological ones, the study scale must be the landscape, and a landscape will be said sustainable if its well-being (non-negative) is a conservation law of the socioecological system. This framework lets develop analytical methodologies based on mathematical methods that assess interpretations of sustainability and carry out rigorous analyses. Implementations include the Teeb AgriFood Colombia at the Sibundoy Valley (Putumayo, Colombia) and the low-carbon rice landscapes in the Colombian Orinoquia. The results allow territorial planning, the definition of extension programs, and the constitution of an information system oriented to monitoring and following up agricultural landscapes. This conceptual and methodological approach is complementary to the analysis of governance symmetries, also developed by this group. Finally, it showed that this sustainability approach is articulated naturally with the study of resilience against climate change and other socio-ecological disturbances.

Keywords: socioecological systems, sustainable landscapes, sustainability analysis, governance, resilience.

GANADERÍA BOVINA SOSTENIBLE, UNA HERRAMIENTA DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN UN ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO

SUSTAINABLE CATTLE FARMING, A FOOD SECURITY TOOL IN A CLIMATE CHANGE SCENARIO

MCs. Pilar Eugenia Bucheli León

pbucheli@agrosavia.co, Código ORCID: 0000-0002-4470-0354
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA, Grupo de Investigación Microbiología y Nutrición Animal del Trópico
Mosquera - Santa Fé de Bogotá, Colombia

PhD. Sonia Daryuby Ospina Hernández

sospina@agrosavia.co, Código ORCID 0000-0002-7761-767X
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA, Grupo de Investigación Microbiología y Nutrición Animal del Trópico
Mosquera - Santa Fé de Bogotá, Colombia

MCs. Juan Leonardo Cardona Iglesias

jlcardona@agrosavia.co, Código ORCID 0000-0001-5225- 8108
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA, Grupo de Investigación Microbiología y Nutrición Animal del Trópico
Mosquera - Santa Fé de Bogotá, Colombia

PhD. Wilson Andrés Barragán Hernández,

wbarraganh@agrosavia.co, Código ORCID 0000-0003-3528- 4296
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA, Grupo de Investigación Microbiología y Nutrición animal del Trópico
Mosquera - Santa Fé de Bogotá, Colombia

MCs. Sergio Abarca Monge

sabarca@inta.go.cr, Código ORCID 0000-0001-8953-1243
Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INTA de Costa Rica, Red de especialistas en pastos.
San José, Costa Rica

MCs. Victoria Arronis Diaz

varronis@inta.go.cr Código ORCID: 0000-0002-0287-3265
Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INTA de Costa Rica, Red de especialistas en pastos
San José, Costa Rica

Eje Temático: Pecuaria

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

La ganadería soporta los medios de vida rurales, y con ello, la seguridad alimentaria. Los productos de origen animal mejoran la nutrición de países en desarrollo, donde el desarrollo cognitivo y físico requiere de proteínas y micronutrientes (zinc, hierro, vitamina B12 y selenio), aportados por la carne bovina. Por lo anterior, el desafío actual es aprovechar la contribución potencial de la ganadería al desarrollo sostenible y en este contexto, los sistemas y las diferentes prácticas silvopastoriles cobran importancia con aportes relevantes a familias ganaderas y a los consumidores. En este trabajo, se desarrolló una encuesta empleando un muestreo por conveniencia para identificar la percepción de 1314 ganaderos sobre el uso y manejo de sistemas y prácticas silvopastoriles en Colombia y Costa Rica. Además, se estimaron con base en el IPCC datos locales sobre la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) en siete fincas de regiones contrastantes binacionales. Se identificó que el 73% de productores colombianos y 82% de los costarricenses se perciben gestionando sus sistemas ganaderos con prácticas silvopastoriles. Asimismo, se evidenció que las variables sociales (edad, género, nivel educativo y tipo de tenencia de la tierra) y las biofísicas (altitud, área de la finca

Palabras clave: Ganadería bovina, sistemas silvopastoriles, percepción, gases de efecto invernadero, percepción.

Abstract:

Livestock support rural livelihoods, and with it, food security. Animal products improve nutrition in developing countries, where cognitive and physical development requires protein and micronutrients (zinc, iron, vitamin B12 and selenium), provided by beef. Therefore, the current challenge is to take advantage of the potential contribution of livestock to sustainable development and in this context, the different silvopastoral systems and practices gain importance with relevant contributions to livestock families and consumers. In this work, a survey was developed using convenience sampling to identify the perception of 1,314 ranchers about the use and management of silvopastoral systems and practices in Colombia and Costa Rica. In addition, local data on the emission of greenhouse gases (GHG) in seven farms from contrasting binational regions were estimated based on the IPCC. It was identified that 73% of Colombian producers and 82% of Costa Ricans perceive themselves managing their livestock systems with silvopastoral practices. Likewise, it was shown that the social variables (age, gender, educational level and type of land tenure) and the biophysical ones (altitude, area of the farm and area of the farm in forest) were significantly associated (Kruskal-Wallis) with the decision to have silvopastoral systems or practices on their land; In addition, trees and shrubs are used in a higher percentage (31.5%) as fodder for grazing in paddocks. The

estimation of GHG emissions showed that enteric methane had the highest representation with 88.12% of CO₂ equivalent out of a total average emission of 290.165 t/year of CO₂ equivalent. In relation to the data and estimates presented, it can be suggested that food security requires a comprehensive approach that encompasses nutrition, productivity, and resilience of livestock systems with a dependence on the decisions made by producers.

Keywords: Cattle ranching, silvopastoral systems, perception, greenhouse gases, perception

**EVALUACION DE COMPUESTOS FENOLICOS DE (CITRUS SINENSIS) Y SU
CAPACIDAD ANTIOXIDANTE**

**EVALUATION OF PHENOLIC COMPOUNDS (CITRUS SINENSIS) AND ITS
ANTIOXIDANT CAPACITY**

MSc. Nelson Alfonso Vega Contreras

nelsonalfonsovc@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-5013-2146
Universidad francisco de paula Santander, Grupo de investigación en
Ciencia y Tecnología Agroindustrial - GICITECA
San José de Cúcuta - Colombia

Eje Temático: Agroindustrial

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

La presente investigación tiene como objetivo principal evaluar los compuestos fenólicos extraídos de la cáscara de la naranja valencia (*Citrus sinensis*), esto con la finalidad de ser aplicados en la industria cárnica como antioxidantes, y su posible aceptación sensorial, para lo cual se aplicaron dos métodos diferentes de extracción, siendo estos el ultrasonido y Soxhlet, utilizando el etanol como solvente, donde último el método resulto más eficiente para la extracción de los compuestos fenólicos, con un porcentaje de efectividad significativo, la identificación se realizó mediante cromatografía por HPLC/DAD, en la cual se detectaron compuestos como ácido galico, ácido para hidroxibenzoico, ácido vanílico, ácido cafeico, ácido p-cumarico, ácido felurico, entre otros, la determinación de la actividad antioxidante, se realizó por la decoloración del beta caroteno el cual decolora rápidamente sin la presencia de un antioxidante, la aplicación de los compuestos fenólicos se realizaron en productos embutidos (chorizos) crudos frescos, en donde se sometieron a una evaluación sensorial para mirar su posible aceptación lo que permitió concluir que las cascara de *Citrus Sinensis* tiene una alta capacidad de inhibir la oxidación de los productos cárnicos.

Palabras clave: cítricos, compuestos fenólicos, extracción, flavonoides, inhibición,

Abstract:

The main objective of this research is to evaluate the phenolic compounds extracted from the peel of the Valencia orange (*Citrus. sinensis*), this with the purpose of being applied in the meat industry as antioxidants, and its possible sensory acceptance, for which two different extraction methods were applied, being these the ultrasound and Soxhlet, using ethanol as solvent, where the latter method was more efficient for the extraction of phenolic compounds, with a significant percentage of effectiveness, the identification was performed by chromatography by HPLC/DAD, in which compounds were detected as gallic acid, parahydroxybenzoic acid, vanillic acid, caffeic acid, p-coumaric acid, feluric acid, feluric acid, parahydroxybenzoic acid, vanillic acid, caffeic acid, p-coumaric acid, feluric acid, para-hydroxybenzoic acid and p-coumaric acid, Vanillic acid, caffeic acid, p-coumaric acid, feluric acid, among others, the determination of the antioxidant activity was carried out by the decolorization of beta carotene, which decolorizes rapidly without the presence of an antioxidant, the application of phenolic compounds was carried out in fresh raw sausages and sausage products, where they were subjected to a sensory evaluation to see their possible acceptance, which allowed concluding that *Citrus Sinensis* peels have a high capacity to inhibit the oxidation of meat products.

Keywords: citrus, extraction, flavonoids, Inhibition, phenolic compounds

MODELACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE FICOCIANINA A PARTIR DE *SPIRULINA PLATENSIS* UTILIZANDO DIFERENTES DIODOS EMISORES DE LUZ ESCRIBA AQUÍ EL TÍTULO DE SU PONENCIA EN INGLES

MODELING OF PHYCOCYANIN PRODUCTION FROM *SPIRULINA PLATENSIS* USING DIFFERENT LIGHT-EMITTING DIODES

MSc. (C) Christian Rivera Caicedo

christianrc@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-4012-752X

Universidad Francisco De Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV

San José de Cúcuta, Colombia

PhD. Lilibeth Caridad Niño López

lilibethcaridadnl@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-4218-4234

Universidad Francisco De Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV

San José de Cúcuta, Colombia

PostDoc. German Ricardo Gelves Zambrano

germanricardogz@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-1698-1707

Universidad Francisco De Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV

San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Biotecnología

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

En esta investigación, se lleva a cabo un estudio de simulación de la cinética para identificar los diferentes efectos de los espectros de luz rojo, verde amarillo y blanco sobre el crecimiento microbiano de la cianobacteria *Spirulina platensis* en la producción de ficocianina, una cromo-proteína de alto valor utilizada en diversas industrias. los resultados se compararon con datos experimentales de investigaciones previas, estos alcanzaron una precisión aceptable en todos los espectros de luz evaluados. Las células crecidas en fase exponencial iluminadas con espectro rojo tienden a resistir la foto-limitación en mayor grado que las células expuestas a luz blanca, verde y amarilla. Esto último se debe a que la ficocianina permite una absorción más excelente de la longitud de onda de la luz roja. En contraparte, en la zona interior del biorreactor la intensidad luminosa para todos los espectros se reduce en torno a un 80% con respecto a la intensidad alcanzada

en la superficie del equipo durante la fase estacionaria. Asimismo, las tasas cinéticas de crecimiento celular y de producción de ficocianina tienden a ser cercanas a cero para todos los espectros, considerando más del 50% de la zona interior del biorreactor. Este hallazgo encontrado en esta investigación puede ser un factor clave para el diseño de nuevos fotobiorreactores, de forma que estas zonas oscuras puedan ser superadas mediante la instalación de sistemas de iluminación interna rotativos que garanticen el proceso de fotosíntesis de las cianobacterias en todas las regiones del biorreactor y evitar así el fenómeno de fotolimitación debido a las bajas intensidades de luz.

Palabras clave: Biomasa, Concentración, Espectro, Ficocianina, Simulación.

Abstract:

In this research, a kinetic simulation study is carried out to identify the different effects of red, green, yellow and white light spectra on the microbial growth of the cyanobacterium *Spirulina platensis* in the production of phycocyanin, a high-value chromoprotein used in various industries. The results were compared with experimental data from previous research, which reached an acceptable accuracy in all the light spectra evaluated. Cells grown in exponential phase illuminated with red spectrum tend to resist photo-limitation to a greater degree than cells exposed to white, green and yellow light. The latter is due to the fact that phycocyanin allows a more excellent absorption of the red light wavelength. On the other hand, in the inner zone of the bioreactor, the light intensity for all spectra is reduced by about 80% compared to the intensity reached at the surface of the equipment during the stationary phase. Likewise, the kinetic rates of cell growth and phycocyanin production tend to be close to zero for all spectra, considering more than 50% of the inner zone of the bioreactor. This finding found in this research may be a key factor for the design of new photobioreactors, so that these dark zones can be overcome by installing rotating internal lighting systems that guarantee the photosynthesis process of cyanobacteria in all regions of the bioreactor and thus avoid the phenomenon of photolimitation due to low light intensities.

Keywords: Biomass, Concentration, Simulation, Spectrum, Phycocyanin

ALTERNATIVAS DE SUPLEMENTACIÓN PARA VACAS LECHERAS EN SISTEMAS DE PASTOREO

SUPPLEMENTATION ALTERNATIVES FOR DAIRY COWS IN GRAZING SYSTEMS

MSc, Carlos Andrés Pérez-Buelvas

carlosperezb@elpoli.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-8025

Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Grupo de Investigación en
Biotecnología Animal-GIBA
Medellín, Colombia

PhD, Oscar Hernán Velásquez Arboleda

ohvelasquez@elpoli.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-4332- 0624

Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Grupo de Investigación en
Biotecnología Animal-GIBA
Medellín, Colombia

Ing. Diego Fernando García Restrepo

diego_garcia86142@elpoli.edu.co, Código ORCID: 0009-0003-4350-9878.

Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Grupo de Investigación en
Biotecnología Animal-GIBA
Medellín, Colombia

Est. Ana María Vélez Montoya

ana_velez97182@elpoli.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-6518-3472

Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Grupo de Investigación en
Biotecnología Animal-GIBA
Medellín, Colombia

Est. Camila Angarita Suarez

camila_angarita97182@elpoli.edu.co, Código ORCID: 0000-0001-6671-9649

Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Grupo de Investigación en
Biotecnología Animal-GIBA
Medellín, Colombia

Eje Temático: Biotecnología
Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

En Colombia, debido al aumento del precio de los diferentes insumos agrícolas y pecuarios como los fertilizantes de síntesis y las materias primas requeridas para la formulación de alimentos concentrados, asociados a factores de disponibilidad relacionados con los conflictos internacionales y afectaciones de la salud pública global, ha provocado que los costos de producción agropecuario sean cada vez mayores y con contribuyendo a la reducción de la utilidad. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue implementar un sistema de agricultura orgánica, con el propósito de aprovechar áreas degradadas de las praderas de la granja Román Gómez del PCJIC usadas para pastoreo y que presenta una baja fertilidad, promoviendo la regeneración del área degradada y compactada, producir vegetales libres de insumos químicos y obteniendo una oferta de un suplemento como alternativa de reemplazo de las ofertas comerciales. Se utilizaron para la siembra de especies vegetales de parcelas de 10 m², reportando producción de 1,42 Ton/MS/ha para nabo (*Brassica rapa*), 1,24 Ton/MS/ha para remolacha (*Beta vulgaris*), 4,25 Ton/MS/ha para maíz forrajero (*Zea mays*) y 3.36 Ton/MS/ha para avena (*Avena sativa*). Se detalla además un que el costo estimado de mantenimiento del área de siembra de \$77663 (USD 17,25)/Ton/MS, resultando en una alternativa económica viable para la suplementación para vacas lecheras en sistemas de pastoreo en comparación con las ofertas comerciales.

Palabras clave: Agricultura orgánica, Pastoreo, Suplementación, Ganadería regenerativa, Rentabilidad

Abstract: In Colombia, due to the increase in the price of different agricultural and livestock inputs such as synthetic fertilizers and raw materials required for the formulation of concentrated feed, associated with availability factors related to international conflicts and global public health affectations, has caused agricultural production costs to be increasingly higher and contributing to the reduction of profitability. Therefore, the objective of this work was to implement an organic agriculture system, with the purpose of taking advantage of degraded areas of the grasslands of the Román Gómez Gómez farm of the PCJIC used for grazing and that present low fertility, promoting the regeneration of the degraded and compacted area, producing vegetables free of chemical inputs and obtaining a supply of a supplement as an alternative to replace commercial supplies. Plant species of 10 m² plots were used for planting, reporting production of 1.42 Ton/MS/ha for turnip (*Brassica rapa*), 1.24 Ton/MS/ha for sugar beet (*Beta vulgaris*), 4.25 Ton/MS/ha for forage corn (*Zea mays*) and 3.36 Ton/MS/ha for forage oats (*Avena sativa*). It is also detailed that the estimated cost of maintenance of the sowing area of \$77663 (USD 17.25)/Ton/MS, resulting in a viable economic alternative for supplementation for dairy cows in grazing systems compared to commercial offers.

Keywords: Organic agriculture, grazing, supplementation, Regenerative livestock farming, profitability

CARACTERIZACIÓN DE LA BASE GENÉTICA DE LA RESISTENCIA DE SPODOPTERA FRUGIPERDA A MAÍZ TRANSGÉNICO BT DE PRIMERA GENERACIÓN

CHARACTERIZATION OF THE GENETIC BASIS OF RESISTANCE OF SPODOPTERA FRUGIPERDA TO FIRST-GENERATION BT TRANSGENIC MAIZE

DSc. Oscar F. Santos Amaya

oscar.santos12@unipmaplona.edu.co, Código ORCID: 0000-0001-5259-0370
Universidad de Pamplona, Grupo de Investigación en Agricultura y Ganadería
Sostenible - GIAS
Pamplona - Norte de Santander, Colombia.

PhD. Eliseu Jose Guedes Pereira

eliseu.pereira@ufv.br, Código ORCID: 0000-0002-8957-6465
Universidad Federal de Viçosa, Instituto Nacional de Ciencia e Tecnología em
Interações Planta Praga
Viçosa - Brasil.

Eje Temático: Agronomía

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

La adopción a gran escala de cultivos transgénicos que expresan genes de *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) impone una alta presión de selección sobre las plagas objetivo, reduciendo su eficacia, como se ha reportado para *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), en cultivos de maíz en Puerto Rico, Brasil, Estados Unidos y Argentina. Para atrasar la adaptación de las plagas objetivo a los cultivos transgénicos que producen proteínas de *B. thuringiensis*, es importante conocer la base genética de la resistencia. Por tanto, en este estudio se caracterizó la base genética de la resistencia a Cry1F en dos poblaciones de *S. frugiperda* originadas de colectas de campo en diferentes regiones de Brasil y seleccionadas en el laboratorio para altos niveles de resistencia al maíz Cry1F. La exposición continua al evento de maíz TC1507 durante 11 generaciones dio como resultado una resistencia superior a 183 veces a Cry1F en las dos poblaciones estudiadas, y un nivel de resistencia que permitió a los insectos completar su ciclo de vida sobre plantas de maíz *Bt*. Los análisis genéticos mediante bioensayos de concentración-respuesta con progenies de cruces recíprocos entre poblaciones resistentes y susceptibles indicaron que la herencia de la resistencia es autosómica, recesiva y sin efecto maternal. Estos resultados respaldan algunos de los supuestos de la estrategia alta-dosis-refugio para el manejo de la resistencia de *S. frugiperda* al maíz *Bt* Cry1F, pero las tasas de supervivencia de los heterocigotos en las plantas

Bt fueron superiores al 5 %, lo que demuestra que el maíz Cry1F no es de alta dosis para *S. frugiperda*. Estos hallazgos son consistentes con el rápido surgimiento de poblaciones resistentes de *S. frugiperda* a Cry1F en ciertas poblaciones de campo en el continente americano. Se discuten las implicaciones para el manejo de la resistencia de *S. frugiperda* al maíz *Bt*.

Palabra clave: gusano-cogollero, manejo de la resistencia, plantas transgénicas, susceptibilidad a Cry1F.

Abstract:

The large-scale adoption of transgenic crops expressing *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) genes imposes high selection pressure on target pests, reducing their efficacy, as has been reported for *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), in corn crops in Puerto Rico, Brazil, the United States and Argentina. To delay the adaptation of target pests to transgenic crops that produce *B. thuringiensis* proteins, it is important to understand the genetic basis of resistance. Therefore, in this study we characterized the genetic basis of resistance to Cry1F in two populations of *S. frugiperda* originating from field collections in different regions of Brazil and selected in the laboratory for high levels of resistance to Cry1F maize. Continuous exposure to the maize event TC1507 for 11 generations resulted in greater than 183-fold resistance to Cry1F in the two populations studied, and a level of resistance that allowed the insects to complete their life cycle on *Bt* maize plants. Genetic analyzes using concentration-response bioassays with progeny from reciprocal crosses between resistant and susceptible populations indicated that the inheritance of resistance is autosomal, recessive, and without maternal effect. These results support some of the assumptions of the high-dose-refuge strategy for managing *S. frugiperda* resistance to *Bt* Cry1F maize, but the survival rates of heterozygotes in *Bt* plants were higher than 5 %, which demonstrates that Cry1F maize is not high-dose for *S. frugiperda*. These findings are consistent with the rapid emergence of populations resistant to Cry1F in *S. frugiperda* in certain field populations in the Americas. Implications for the management of resistance of *S. frugiperda* to *Bt* maize are discussed.

Keyword: fall armyworm, resistance management, transgenic plants, susceptibility to Cry1F.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO CITOTÓXICO CAUSADO POR HIDRÓXIDO DE ALUMINIO EN *ELAEIS GUINEENSIS*

ASSESSMENT OF THE CYTOTOXIC IMPACT OF ALUMINUM HYDROXIDE ON *ELAEIS GUINEENSIS*

MSc. (C). Jesús David Quintero Caleño

jesusdavidqc@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-2011-2638.

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación MAJUMBA

Av. Gran Colombia #12E-96, San José de Cúcuta, Colombia.

Ph.D. Seir Antonio Salazar Mercado

salazar663@hotmail.com, Código ORCID: 0000-0002-3287-703X

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación MAJUMBA

Av. Gran Colombia #12E-96, San José de Cúcuta, Colombia.

Eje Temático: Agronomía

Tipo de Investigación: En Curso

Resumen:

La palma de aceite (*Elaeis guineensis*) se desarrolla comercialmente en más de 40 países. Desafortunadamente, la palma de aceite se ha sembrado mayoritariamente en suelos ácidos. Lo que causa, alta toxicidad por aluminio. Por lo que, el cultivo no solo sufre por el estrés hídrico sino también los efectos tóxicos directos a corto y largo plazo. Los efectos más marcados en la palma de aceite por toxicidad por Al son la inhibición y escaso desarrollo del sistema radical lo que conlleva una seria disminución en la productividad, la presencia de Al es directamente tóxica e indirectamente desencadena un desequilibrio nutricional. Es así que el objetivo de esta investigación es evaluar el impacto a nivel macroscópico (crecimiento radicular) y microscópico (índice mitótico, anomalías nucleares, aberraciones cromosómicas) del hidróxido de aluminio sobre raíces de *Elaeis guineensis*; En consecuencia, se diluyó hidróxido de aluminio (agua destilada) en concentraciones de 5, 10, 15, 25, 35, 50, 75, 100, 150, 200 y 250 ppm para usarse como tratamientos, más un control de agua destilada. Seguidamente, en frascos de vidrio previamente esterilizados, las semillas de *E. guineensis*, fueron expuestas (siembra) a cada tratamiento; para lo cual, se usarán toallas de papel, según la metodología de Salazar et al. es así, que a cada tratamiento se aplicaron 35 ml de solución por gramo de papel y diariamente se humedecieron las semillas. La temperatura se mantuvo entre 20° C de noche (16 horas) y 30° C de día (8 horas), en total penumbra. Luego de la siembra, a las 24, 48 y 72 horas (h), se registró el crecimiento de las radículas. Pasadas 72 h, los meristemos radiculares se montaron

para microscopia y así se calculó el índice mitótico, tipo y tasa relativa de anomalías nucleares.

Palabras clave: Palma de aceite, cromosomas, hidróxido de aluminio, anomalía nuclear.

Abstract: Oil palm (*Elaeis guineensis*) is commercially grown in more than 40 countries. Unfortunately, oil palm is mostly planted on acid soils. This causes high aluminum toxicity. As a result, the crop suffers not only from water stress but also from direct short- and long-term toxic effects. The most marked effects of Al toxicity on oil palm are the inhibition and poor development of the root system, which leads to a serious decrease in productivity, the presence of Al is directly toxic and indirectly triggers a nutritional imbalance. Thus, the objective of this research is to evaluate the macroscopic (root growth) and microscopic (mitotic index, nuclear anomalies, chromosomal aberrations) impact of aluminum hydroxide on roots of *Elaeis guineensis*; consequently, aluminum hydroxide (distilled water) was diluted in concentrations of 5, 10, 15, 25, 35, 50, 50, 75, 100, 150, 200 and 250 ppm to be used as treatments, plus a control of distilled water. Then, in previously sterilized glass jars, the seeds of *E. guineensis* were exposed (sowing) to each treatment, using paper towels, according to the methodology of Salazar et al. 35 ml of solution per gram of paper were applied to each treatment and the seeds were moistened daily. The temperature was maintained between 20°C at night (16 hours) and 30°C during the day (8 hours), in total twilight. After sowing, at 24, 48 and 72 hours (h), radicle growth was recorded. After 72 h, the root meristems were mounted for microscopy and the mitotic index, type and relative rate of nuclear abnormalities were calculated. Translated with www.DeepL.com/Translator (free version)

Keywords: Oil palm, chromosomes, aluminum hydroxide, nuclear anomaly.

AVANCES EN LA BÚSQUEDA IN SILICO DE COMPUESTOS INHIBIDORES DE LA ENZIMA MPRO DEL SARSCOV-2

ADVANCES IN SILICO RESEARCH OF INHIBITORY COMPOUNDS OF MPRO ENZIME OF SARS-COV -2

Ing. Brayan Leonardo Méndez Molina

Mendez95molina18@hotmail.com, Código ORCID: 0000-0003-3925-7375
Instituto Politécnico Nacional - Centro de Biotecnología Genómica, Laboratorio de Biotecnología Farmacéutica- Biotecnología Experimental. Bulevar del Maestro SN Narciso, Mendoza, 88710, Reynosa, México.

PhD. Gildardo Rivera Sánchez

gildardors@hotmail.com, Código ORCID: 0000-0001-9842-4167
Instituto Politécnico Nacional - Centro de Biotecnología Genómica, Laboratorio de Biotecnología Farmacéutica. Bulevar del Maestro SN Narciso Mendoza, 88710. Reynosa, México.

MSc. Israel García León

igleon00@gmail.com, Código ORCID: 0000-0002-7876-1219
Instituto Politécnico Nacional - Centro de Biotecnología Genómica, Laboratorio de Biotecnología Farmacéutica. Bulevar del Maestro SN, Narciso Mendoza, 88710, Reynosa, México.

Eje Temático: Biotecnología.
Tipo de Investigación: Revisión

Resumen:

En el presente documento se hizo una revisión bibliográfica de los antecedentes, descubrimientos y perspectivas que se han realizado en el estudio de compuestos con actividad antiviral in silico contra la proteína MPro o Proteasa 3CL del SARS-CoV-2. La parte inicial de la consulta bibliográfica estuvo enfocada a los tópicos relacionados al virus del SARS-CoV-2 tales como: origen, estructura, macromoléculas importantes, familiaridad con otros virus, epidemiología y vacunas disponibles. Posteriormente, se analizó el descubrimiento de compuestos potenciales con actividad inhibitoria in silico contra este virus (tanto de origen natural como sintético), se muestra la metodología usada y se mencionan los softwares o servidores utilizados para obtener los resultados.

Palabras claves: MPro, SARS-CoV-2, inhibidores naturales y/o sintéticos.

Abstract:

In this document, a bibliographic revision was made on past records, discoveries and perspectives that have been done in in silico antiviral activity compounds against the protein MPro o Protease 3CL del SARS-CoV-2's research. The initial part of this bibliographic query was focused on topics related on SARS-CoV-2 virus such as: origin, structure, important macromolecules, familiarity with other viruses, epidemiology, and available vaccines. Subsequently, compounds with in silico potential inhibitory activity against this virus were analysed (natural origin and synthetic), methods used were shown and used software or servers to obtain the results were mentioned.

Keywords: MPro, SARS-CoV-2, natural and/or synthetic inhibitors.

**APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA CADENA
AGROINDUSTRIAL DE LA PALMA DE ACEITE AFRICANA (*ELAEIS GUINEENSIS*)**

**USE OF WASTE GENERATED IN THE AFRICAN OIL PALM (*ELAEIS GUINEENSIS*)
AGRO-INDUSTRIAL CHAIN**

MSc. Lexy Carolina León Castrillo

lexycarolinalc@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-0303-7346

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ciencia y
Tecnología Agroindustrial - GICITECA
San José de Cúcuta, Colombia

Est. Camilo Andrés Bayona Buitrago

camiloandresbb@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-9094-2901.

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ciencia y
Tecnología Agroindustrial -GICITECA
San José de Cúcuta, Colombia

Est. María Fernanda Cepeda

fernandacema@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-2299-5443.

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ciencia y
Tecnología Agroindustrial - GICITECA
San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Agroindustrial

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

Los residuos generados en la cadena productiva agroindustrial de la palma de aceite africana (*Elaeis Guineensis*) se pueden clasificar en residuos sólidos y efluentes (líquidos), los cuales se identifican por contar con características fisicoquímicas similares entre ellos. En los residuos sólidos podemos encontrar: La tusa o raquis, fibra de mesocarpio, cuesco y torta de palmiste y para los efluentes: El lodo de fondo. Su inadecuada disposición genera un impacto negativo en el medio

ambiente, siendo el aprovechamiento de los mismos una alternativa para mitigar tal impacto. En base a lo anterior, el objetivo de esta investigación consistió en realizar una revisión bibliográfica sobre los diferentes usos o aprovechamientos que se están efectuando a los subproductos generados en esta cadena productiva; para ello fueron consultadas diferentes revistas electrónicas y bases de datos. Se plantearon cinco tópicos de interés generados en el procesamiento de la palma, los cuales han sido empleados en diferentes procesos de producción sustentable como: Compostaje, producción de biocombustible, carbón activado, composites en la industria de resinas y en la alimentación animal. Finalmente, se resalta la importancia de continuar realizando investigaciones respecto a la temática abordada para la creación de nuevos productos y alternativas que satisfagan las necesidades de los consumidores y así mismo den respuesta a problemáticas actuales.

Palabras claves: Agroindustria, aprovechamiento, palma de aceite africana y residuos.

Abstract:

Waste generated in the African oil palm (*Elaeis Guineensis*) agroindustrial production chain can be classified into solid waste and effluents (liquids), which are identified by their similar physical and chemical characteristics. In the solid residues we can find: The tusa or rachis, mesocarp fiber, cuesco and palm kernel cake and for effluents: Bottom sludge. Their inadequate disposal generates a negative impact on the environment, and their use is an alternative to mitigate such impact. Based on the above, the objective of this research consisted of carrying out a bibliographic review of the different uses of the by-products generated in this production chain; for this purpose, different electronic journals and databases were consulted. Five topics of interest generated in palm processing were proposed, which have been used in different sustainable production processes such as: composting, biofuel production, activated carbon, composites in the resin industry and animal feed. Finally, it is important to continue conducting research on the topic addressed for the creation of new products and alternatives that meet the needs of consumers and respond to current problems.

Keywords: Agroindustry, exploitation, African oil palm and residues.

DESARROLLO DE BIOPELICULAS COMESTIBLES A PARTIR DE PECTINA EXTRAIDA DE CASCARILLA DE CAFÉ PARA SU USO POTENCIAL EN ALIMENTOS

DEVELOPMENT OF EDIBLE BIOFILMS FROM PECTIN EXTRACTED FROM COFFEE HUSK FOR POTENTIAL USE IN FOOD

Ing. Darley Johanna Flórez Villamizar

darley.florez@unipamplona.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-3497-4797
Universidad de Pamplona, Grupo de Investigación en Ciencia y Tecnología Alimentaria.

MSc. Diego Enrique Ochoa Flórez

diego.ochoa12@unipamplona.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-9526-3481
Universidad de Pamplona, Grupo de Investigación en Ciencia y Tecnología Alimentaria
Pamplona - Norte de Santander, Colombia.

Eje Temático: Agroindustrial

Tipo de Investigación: En Curso

Resumen

La cascarilla de café es uno de los subproductos de mayor producción en la industrialización del café y además uno de los compuestos más contaminantes, dado a su bajo aprovechamiento industrial. Por lo anterior, el objetivo de la presente propuesta es desarrollar biopelículas comestibles a partir de pectina extraída de la cascarilla de café con el fin de aprovechar este subproducto en la industria de alimentos, elaborando un biomaterial para el control de pérdidas postcosecha. Inicialmente, se desarrollarán las biopelículas mediante hidrólisis ácida con 5, 10, 20 y 30% de cascarilla en una solución de agua y ácido cítrico. Posteriormente, se adicionará glicerol, disponiéndolas en cajas de Petri para su secado a 45°C por 48 horas. Una vez obtenidas las biopelículas, se caracterizarán fisicoquímicamente determinando el contenido de humedad, solubilidad en agua, transmisión de vapor de agua, microestructura, biodegradabilidad aerobia y tracción/deformación. Finalmente, se dispondrán las matrices alimentarias potenciales para su uso teniendo en cuenta la caracterización fisicoquímica. El presente proyecto se realizará con el resultado potencial de establecer la

concentración de cascarilla de café y el grado de metoxilación de la pectina extraída dado a su alto contenido de pectina presente para la elaboración de biopelículas y sus características, con el fin de aprovechar este subproducto y mitigar las pérdidas postcosecha en la industria de alimentos.

Palabras clave: biopelículas, cascarilla de café, pectina, postcosecha, subproductos.

Abstract:

The coffee husk is one of the most produced by-products in the industrialization of coffee and also one of the most polluting compounds, given its low industrial use. Therefore, the objective of this proposal is to develop edible biofilms from pectin extracted from coffee husks in order to take advantage of this by-product in the food industry, developing a biomaterial to control post-harvest losses. Initially, biofilms will be developed by acid hydrolysis with 5, 10, 20 and 30% scale in a solution of water and citric acid. Subsequently, glycerol will be added, placing them in Petri dishes for drying at 45°C for 48 hours. Once the biofilms have been obtained, they will be physicochemically characterized by determining moisture content, water solubility, water vapor transmission, microstructure, aerobic biodegradability and traction/deformation. Finally, the potential food matrices will be arranged for use, taking into account the physicochemical characterization. The present project will be carried out with the potential result of establishing the concentration of coffee husk and the degree of methoxylation of the extracted pectin given its high content of pectin present for the elaboration of biofilms and its characteristics, in order to take advantage of this by-product. and mitigate post-harvest losses in the food industry.

Keywords: biofilms, coffee husk, pectin, postharvest, by-products.

**POTENCIAL ANTIBACTERIANO DEL EXTRACTO DE HOJAS DE ALMENDRÓN
(*Terminalia Catappa*)**

**ANTIBACTERIAL POTENTIAL OF ALMENDRÓN LEAVES EXTRACT (*Terminalia
Catappa*)**

MSc. Nelson Alfonso Vega Contreras

nelsonalfonsovc@ufps.edu.co, Código ORCID:0000-0002-5013-2146
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ciencia y
Tecnología Agroindustrial -GICITECA
San José de Cúcuta, Colombia

Est. Camilo Andrés Bayona Buitrago

camiloandresbb@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-9094-2901.
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ciencia y
Tecnología Agroindustrial -GICITECA
San José de Cúcuta, Colombia

Est. María Fernanda Cepeda

fernandacema@ufps.edu.co, Código ORCID:0000-0003-2299-5443.
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ciencia y
Tecnología Agroindustrial -GICITECA
San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Agroindustrial

Tipo de Investigación: Propuesta

Resumen:

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs) son los principales focos de contaminación por microorganismos patógenos que afectan la salud de las personas y la calidad de los productos, es por esto, que en los últimos años se han desarrollado métodos para la conservación de los alimentos como aditivos de origen sintético, cuyo consumo frecuente puede generar enfermedades. Con base a lo anterior, surge la importancia de elaborar un aditivo de origen vegetal, es así como el objetivo de esta investigación es evaluar la actividad antibacteriana in vitro del extracto de *Terminalia catappa* sobre *Escherichia coli* y *Salmonella spp* bacterias patógenas de origen alimentario, aportando a la comunidad científica y académica un avance en la investigación sobre los aditivos naturales para alimentos.

El trabajo se desarrollará en tres etapas: En la primera se recolectará la materia prima para secarse y obtener una harina que será utilizada en el extractor Soxhlet para la obtención de los compuestos fenólicos presentes en las hojas de *Terminalia*, en la segunda etapa, se identificarán estos compuestos en el laboratorio de cromatografía (CROM-MASS), de la Universidad Industrial de Santander (UIS), finalmente se llevará a cabo un ensayo basado en réplicas donde se determinarán los tratamientos y cultivos necesarios para determinar la concentración a usar para cada microorganismo incorporando diferentes concentraciones que serán evaluadas mediante análisis de cromatografía, microbiológicos y estadísticos (ANOVA). Con la investigación se pretende conocer el efecto inhibitor que presentará el extracto de *Terminalia catappa* en microorganismos de interés para la industria alimentaria.

Palabras clave: Actividad antibacteriana, aditivos naturales, extractos de hojas, *Terminalia catappa*.

Abstract:

Foodborne Diseases (ETAs) are the main sources of contamination by pathogenic microorganisms that affect the health of people and the quality of products, which is why, in recent years, methods have been developed for the preservation of food. as additives of synthetic origin, whose frequent consumption can cause diseases. Based on the above, the importance of developing an additive of plant origin arises, thus the objective of this research is to evaluate the in vitro antibacterial activity of the *Terminalia catappa* extract on *Escherichia coli* and *Salmonella spp* pathogenic bacteria of food origin, contributing scientific and academic community an advance in research on natural food additives.

The work will be carried out in three stages: In the first, the raw material will be collected to dry and obtain a flour that will be used in the Soxhlet extractor to obtain the phenolic compounds present in the leaves of *Terminalia*, in the second stage, they will be identified these compounds in the chromatography laboratory (CROM-MASS), of the Industrial University of Santander (UIS), finally a test based on replicas will be carried out where the necessary treatments and cultures will be determined to determine the concentration to be used for each microorganism incorporating different concentrations that will be evaluated by chromatography, microbiological and statistical analysis (ANOVA). The research aims to determine the inhibitory effect that *Terminalia catappa* extract will have on microorganisms of interest to the food industry.

Keywords: Antibacterial activity, natural additives, leaf extracts, *Terminalia catappa*.

**BACTERIAS ENDOFITAS Y HONGOS PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE
EDULCORANTES EN PLANTAS DE ESTEVIA**

**ENDOPHYTIC BACTERIA AND FUNGI TO IMPROVE THE PRODUCTION OF
SWEETENERS IN STEVIA PLANTS**

PhD. Mario Rodríguez Monroy

mrmonroy@ipn.mx, Código ORCID:0000-0001-6201-7594.

Instituto Politécnico Nacional, Departamento de Biotecnología, Centro de
Desarrollo de Productos Bióticos del. CEPROBI 8. Col.
San Isidro. Yauatepec, Morelos, México.

Eje Temático: Biotecnología

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

Stevia rebaudiana es una planta que produce glucósidos de esteviol (GS) que tienen propiedades edulcorantes y se emplean como sustitutos de la sacarosa. Con el objetivo de desarrollar estrategias biotecnológicas que puedan ser incorporadas para una producción sustentable de plantas de *S. rebaudiana* productoras de GS. En esta conferencia, se presentan los estudios realizados por nuestro laboratorio para implementar el uso de biorreactores para la micropropagación de plantas de *S. rebaudiana* y la utilización de microorganismos que pueden vivir en simbiosis con la planta (hongos micorrizicos y bacterias endófitas), para favorecer la acumulación de los GS.

La micropropagación de las plantas de *S. rebaudiana* se realizó en biorreactores de inmersión temporal, con altas tasas de multiplicación y presenta varias ventajas con relación a los sistemas de propagación en sistemas semisólidos: se asegura la producción de plantas sanas, con características de crecimiento sobresalientes (incremento en el tamaño, mayor número de hojas y raíces), es un proceso automatizado que puede ser escalado para una producción comercial.

La simbiosis hongo micorrizico-planta, depende de la concentración de fosfato y una dosis adecuada favorece la colonización y promueve el crecimiento de la planta. Las bacterias endófitas mejoran la acumulación de los GS, pero no promueven el crecimiento de las plantas. Se evidenció que, con ambos microorganismos, la acumulación de GS ocurre en los tricomas de las hojas y que la mejora en la acumulación de los GS está asociada con cambios en la expresión de genes de la ruta de biosíntesis.

En conclusión, el uso de estrategias biotecnológicas como, el empleo de biorreactores para la micropropagación de plantas de *S. rebaudiana* y de hongos micorrizicos y bacterias endófitas pueden ser incorporados a las prácticas de producción de la planta en un esquema sustentable.

Palabras clave: Bacteria endófitas, biorreactor de inmersión temporal, glucósidos de esteviol, hongo micorrizico, micropropagación, *Stevia rebaudiana*, tricomas.

Abstract: *Stevia rebaudiana* is a plant that produces steviol glycosides (SG) that have sweetening properties and are used as substitutes for sucrose. With the objective of developing biotechnological strategies that can be incorporated for a sustainable production of SG-producing *S. rebaudiana* plants. In this conference, the studies carried out by our laboratory are presented to implement the use of bioreactors for the micropropagation of *S. rebaudiana* plants and the use of microorganisms that can live in symbiosis with the plant (mycorrhizal fungi and endophytic bacteria), to favor the accumulation of SG.

The micropropagation of *S. rebaudiana* plants was carried out in temporary immersion bioreactors, with high multiplication rates and has several advantages in relation to propagation systems in semi-solid systems: the production of healthy plants is ensured, with outstanding growth characteristics (increase in size, greater number of leaves and roots), is an automated process that can be scaled for commercial production.

The symbiosis mycorrhizal fungus-plant depends on the concentration of phosphate and an adequate dose favors colonization and promotes plant growth. Endophytic bacteria enhance SG accumulation, but do not promote plant growth. It was observed that, with both microorganisms, the accumulation of SG occurs in the trichomes of the leaves and that the improvement in the accumulation of SG is associated with changes in the expression of genes of the biosynthesis pathway.

In conclusion, the use of biotechnological strategies such as the use of bioreactors for the micropropagation of *S. rebaudiana* plants and mycorrhizal fungi and endophytic bacteria can be incorporated into plant production practices in a sustainable scheme.

Keywords: Endophytic bacteria, micropropagation, mycorrhizal fungus, *Stevia rebaudiana*, steviol glycosides, temporary immersion bioreactors, trichomes.

IDENTIFICACIÓN DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES DE CANINOS EN LA CIUDAD DE PAMPLONA - NORTE DE SANTANDER

IDENTIFICATION OF CANINE GASTROINTESTINAL PARASITES IN THE CITY OF PAMPLONA- NORTE DE SANTANDER

Esp. Nazly Datniza Duran Peñaranda

nazly.duran@unipamplona.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-8727-9336

Universidad de Pamplona

Pamplona- Norte de Santander, Colombia.

PhD. José Flórez Gélvez

jflorezg@unipamplona.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-1033-742X

Universidad de Pamplona

Pamplona- Norte de Santander, Colombia.

Eje Temático: Pecuario

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen

Dada la importancia zoonótica que tienen los parásitos gastrointestinales en caninos se desarrolló la presente investigación con el objetivo de identificar las especies de parásitos gastrointestinales que se encuentran los caninos transeuntes de la ciudad de Pamplona - Norte de Santander, su prevalencia y distribución en el municipio. Para esto se recolectaron 240 muestras de heces fecales de manera aleatoria en caninos transeuntes de la ciudad y se emplearon métodos de análisis cualitativas parasitológicas de flotación (método de Willis) y directas (método Directo), logrando identificar *Ancylostoma caninum* en el 79,6% (43/54), *Dipylidium caninum* en el 11,1% (6/54), *Toxocara canis* 9,3% (5/54), *Strongyloides spp* en el 3,7% (2/54), Coccidias con un 3,7% (2/54), finalmente *Trichuris vulpis* 1,9% (1/54) y *Balantidium coli* con el 1,9% (1/54). Los resultados evidencian la presencia de parásitos zoonóticos y una amplia distribución de estos en el municipio de Pamplona y, aunque se presenta una variación en la prevalencia en comparación con estudios realizados en el territorio nacional, las especies parasitarias son las mismas, además que su relación con el estrato socioeconómico evidencia la necesidad del desarrollo de políticas públicas de control y prevención de parásitos gastrointestinales en caninos.

Palabras claves: Caninos, Métodos cualitativos, Parásitos, Prevalencia, Zoonosis.

Abstract:

Due to the zoonotic importance of gastrointestinal parasites in canines, this study aimed to obtain data on the identifying the species of gastrointestinal parasites found in transient canines in the city of Pamplona - Norte se Santander, their prevalence and distribution in the municipality. For this, 240 stool samples were collected randomly from transient canines in the city and flotation qualitative parasitological analysis methods were used (Willis method) and direct analysis (Direct method); Identifying overall, *Ancylostoma caninum* in 79.6% (43/54)., *Dipylidium caninum* in 11.1% (6/54), *Toxocara canis* 9.3% (5/54), *Strongyloides spp* in 3.7% (2/54), Coccidia with 3.7% (2 /54), finally *Trichuris vulpis* 1.9% (1/54) and *Balantidium coli* with 1.9% (1/54). The results show the presence of zoonotic parasites and a wide distribution of these in the municipality of Pamplona and, although there is a variation in prevalence compared to studies carried out in the national territory, the parasitic species are the same, in addition to their relationship with the socioeconomic level evidences the need for the development of public policies for the control and prevention of gastrointestinal parasites in canines.

Keywords: Canines, Qualitative methods, Parasites, Prevalence, Zoonosis

EVALUACIÓN DEL USO DE FITOREGULADORES EN LA CLONACIÓN DE *Cannabis sativa* L.

EVALUATION OF THE USE OF PLANT REGULATORS IN THE CLONING OF *Cannabis sativa* L.

MSc. (C) Cristhian Amid Rodríguez Leal
cristhianamidrl@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-1146-468X
Universidad Francisco de Paula Santander
San José de Cúcuta, Colombia.

M.Sc. Rubén Darío Carreño Correa
rubendariocc@ufps.edu.co, Código ORCID:0000-0002-3433-2172
Universidad Francisco de Paula Santander
San José de Cúcuta, Colombia.

M.Sc. Seir Antonio Salazar Mercado
seirantiosm@ufps.edu.co, Código ORCID:0000-0002-3287-703X
Universidad Francisco de Paula Santander
San José de Cúcuta, Colombia.

Eje Temático: Agronomía
Tipo de Investigación: En curso

Resumen

Cannabis sativa L. es una planta actualmente regulada en algunos países para uso adulto (recreativo), con fines medicinales y terapéutico. En Colombia desde que se firmó el decreto 613 del 2017, los empresarios visionaron una oportunidad económica en la adquisición de licencias para el manejo de esta especie como fuente de semilla, siembra de plantas psicoactivas y no psicoactivas, y producción de derivados. Con el propósito de garantizar una cosecha homogénea en términos de crecimiento y producción de las plantas, se realiza la clonación o propagación asexual, obteniendo así, copias idénticas a la planta madre. En esta investigación el objetivo fue evaluar en un experimento preliminar la efectividad de usar ácido naftalenacético (ANA) en polvo (T1), ANA líquido (T2), ácido indo butírico (AIB) en presentación comercial de gel (T3) como fitoreguladores en la clonación de *C. sativa* L, variedad con registro ICA. Se evaluó un cuarto tratamiento como grupo testigo (T4). Se empleó un diseño experimental completamente al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Las variables para evaluar fueron presencia ausencia de raíces, tiempo de formación de raíces (días), altura y diámetro de cada esqueje (mm), cantidad de nuevos nudos, numero de hojas. Se realizó seguimiento

durante 20 días. No se observó enraizamiento en los tratamientos T2 y T4. Los clones manejados con AIB en gel (T3) enraizaron a los 10 días. En el grupo T1, solo un clon evidenció enraizamiento a los 10 días. Las variables de crecimiento y desarrollo de los clones se evidenciaron similares. Se concluye que el uso de ANA líquido no es recomendable para clonación de *C. sativa* L, el grupo testigo posiblemente requiere de más tiempo para enraizar y el uso de AIB en gel puede ser una alternativa en este proceso de propagación vegetativa.

Palabras clave: ácido naftalenacético, ácido indolacético, enraizamiento, fitoreguladores, raíces adventicias.

Abstract:

Cannabis sativa L. is a plant currently regulated in some countries for adult use (recreational), for medicinal and therapeutic purposes. In Colombia since Decree 613 of 2017 was signed, entrepreneurs envisioned an economic opportunity in the acquisition of licenses for the management of this species as a source of seed, planting of psychoactive and non-psychoactive plants, and production of derivatives. To guarantee a homogeneous harvest in terms of plant growth and production, cloning or asexual propagation is carried out, thus obtaining identical copies of the mother plant. In this research, the objective was to evaluate in a preliminary experiment the effectiveness of using naphthaleneacetic acid (NAA) in powder form (T1), liquid NAA (T2), and indole butyric acid (IBA) in commercial gel form (T3) as phyto regulators in the cloning of *C. sativa* L, a variety with ICA registration. A fourth treatment was evaluated as a control group (T4). A completely randomized experimental design with four treatments and three replicates was used. The variables to be evaluated were presence, absence of roots, time of root formation (days), height and diameter of each cutting (mm), number of new nodes, number of leaves. Follow-up was carried out for 20 days. No rooting was observed in treatments T2 and T4. The clones managed with AIB gel (T3) rooted after 10 days. In the T1 group, only one clone showed rooting at 10 days. The growth and development variables of the clones were similar. It is concluded that the use of liquid ANA is not recommended for cloning *C. sativa* L, the control group possibly requires more time for rooting and the use of gel AIB can be an alternative in this process of vegetative propagation.

Keywords: naphthaleneacetic acid, indole butyric acid, rooting, phyto regulators, adventitious roots.

ADICIÓN DE ACEITE DE SACHA INCHI MICROENCAPSULADO EN UN PRODUCTO CÁRNICO

ADDITION OF MICROENCAPSULATED SACHA INCHI OIL IN A MEAT PRODUCT.

Est. María Fernanda Contreras Ropero

mariafernandacro@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-1555-6090.
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ciencia y
Tecnología Agroindustrial - GICITECA
San José de Cúcuta, Colombia

Est. Gerson Sneider Ibarra Chacón

gersonsneyderic@ufps.edu.co, Código ORCID 0000-0002-0466-2728
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ciencia y
Tecnología Agroindustrial - GICITECA
San José de Cúcuta, Colombia

MSc. José Alfredo Gutiérrez Durán

josealfredogd@ufps.edu.co, Código ORCID 0000-0002-0582-2885
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ciencia y
Tecnología Agroindustrial - GICITECA
San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Agroindustria

Tipo de Investigación: Propuesta

Resumen:

La microencapsulación de secado por aspersión es una técnica utilizada para la protección de compuestos bioactivos, en la cual una materia prima como el aceite de Sacha Inchi entra a una operación de secado por atomización donde se utiliza un secador spray con las temperaturas adecuadas de entrada y salida, lo que nos da como resultado el aceite de sacha Inchi microencapsulado con textura en polvo. **OBJETIVO:** Elaborar un agregado en polvo a partir del aceite de Sacha Inchi, mediante la técnica de microencapsulación secado por aspersión, para su adición en un producto cárnico, con aporte de ácidos grasos insaturados omega 3, 6 y 9. **MÉTODOS:** Estudio exploratorio con un enfoque cuantitativo, mediante el procedimiento de microencapsulación secado por aspersión, se usa para la emulsión, un agente encapsulante como la goma arábica y un emulgente como la

maltodextrina, además de agua destilada y el aceite de Sacha Inchi, sustancia a encapsular. La emulsión se lleva a un homogeneizador que con agitación magnética y se obtiene dicha emulsión. Se procede a realizar la microencapsulación por operación de secado por atomización y se utiliza un secador spray con las temperaturas adecuadas de entrada y salida, lo que nos da como resultado el aceite de sachá Inchi microencapsulado con textura en polvo. El agregado en polvo se adicionado en el proceso de elaboración de un producto cárnico. RESULTADOS ESPERADOS: Se pretende obtener el aceite de sachá Inchi microencapsulado con textura en polvo que se adicionará a un producto cárnico.

Palabras clave: Agitación, emulgente, encapsulante, emulsión, microencapsulación, Sacha Inchi.

Abstract:

Spray-drying microencapsulation is a technique used for the protection of bioactive compounds, in which a raw material such as Sacha Inchi oil enters a spray drying operation where a spray dryer is used with the appropriate inlet and outlet temperatures, resulting in microencapsulated Sacha Inchi oil with powder texture. OBJECTIVE: To elaborate a powder aggregate from Sacha Inchi oil, by means of the spray-drying microencapsulation technique, for its addition in a meat product, with a contribution of omega 3, 6 and 9 unsaturated fatty acids. METHODS: Exploratory study with a quantitative approach, using the spray-dried microencapsulation procedure, an encapsulating agent such as gum arabic and an emulsifier such as maltodextrin are used for the emulsion, in addition to distilled water and Sacha Inchi oil, the substance to be encapsulated. The emulsion is taken to a homogenizer with magnetic agitation and the emulsion is obtained. The microencapsulation is carried out by spray drying operation and a spray dryer is used with the appropriate inlet and outlet temperatures, which results in microencapsulated sachá inchi oil with powder texture. The powder aggregate is added in the process of elaboration of a meat product. EXPECTED RESULTS: It is intended to obtain microencapsulated sachá inchi oil with powder texture to be added to a meat product.

Keywords: Agitation, emulsifier, encapsulant, emulsion, microencapsulation, Sacha Inchi.

**ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LAS ESPECIES DE FELINOS SILVESTRES
DE NORTE DE SANTANDER**

**STATE OF KNOWLEDGE OF WILD FATE SPECIES
FROM THE NORTH OF SANTANDER**

PhD. Juan Manuel Cortes Pinzón

juan.cortes@unipamplona.edu.co, Código ORCID: 0009-0007-8094-2768
Universidad de Pamplona, Semillero de Bienestar Animal Pamplona
Pamplona - Norte de Santnader, Colombia.

Est. Jhoel Andrés Quiroz Ortega

jhoel.quiroz@unipamplona.edu.co
Universidad de Pamplona, Semillero de Bienestar Animal Pamplona
Pamplona - Norte de Santnader, Colombia.

Eje Temático: Ambiental

Tipo de Investigación: En Curso

Resumen:

Recolecta de información con respecto al estado de conocimiento de los Félidos Silvestres en Norte de Santander, se podrán tomar algunos factores que serán importantes poder comunicar a la población, el mal que se está haciendo al darle caza a estos animales, el ensanchamiento de las fronteras agropecuarias afecta la supervivencia de estos, que son de suma importancia ya que, al ser los animales cazadores, son los que mantienen un equilibrio en densidad poblacional de animales herbívoros presa. También se recolectará la información que poseen las personas a cerca de estos félidos para poder confrontar estos vacíos de información que puedan tener y generar una sensibilización en ellos.

Palabras clave: Conocimiento, convivencia, dieta, felino silvestre, presas, sensibilización.

Abstract:

Collection of information regarding the state of knowledge of the Wild Felids in Norte de Santander, some factors can be taken that will be important to be able to communicate to the population, the evil that is being done by hunting these

animals, the widening of the borders Agricultural activities affect the survival of these, which are of the utmost importance since, being hunting animals, they are the ones that maintain a balance in population density of herbivorous prey animals. The information that people have about these felids will also be collected in order to confront these information gaps that they may have and generate awareness in them.

Keywords: Awareness, coexistence, diet, knowledge, prey, wild feline.

DESARROLLO DE PROTOCOLO DE EXTRACCIÓN DE ADN DE TEJIDO- ABDOMEN DE COLEÓPTEROS EN LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER.

DEVELOPMENT OF A PROTOCOL FOR THE EXTRACTION OF DNA FROM COLEOPTERAN ABDOMINAL TISSUE AT THE UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER.

Est. Daniela Jaimes Rubio

danielajrub@ufps.edu.co, Código ORCID: 0009-0006-9066-4434
Universidad Francisco de Paula Santander, Semillero de
Investigación en Genética y Biología Molecular - SIGYBIOM
San José de Cúcuta, Colombia

Est. Jenny Albamar Gómez Pinilla

jennyalbamargopi@ufps.edu.co, Código ORCID: 0009-0003-4390-0754
Universidad Francisco de Paula Santander, Semillero de
Investigación en Genética y Biología Molecular - SIGYBIOM
San José de Cúcuta, Colombia.

MSC. Luciano López Barrera

lucianolb@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-2328-8006
Universidad Francisco de Paula Santander, Semillero de Investigación en Genética
y Biología Molecular - SIGYBIOM.
San José de Cúcuta, Colombia.

**Eje Temático: Biología
Tipo de Investigación: En Curso**

Resumen:

La extracción de ADN ha permitido a la biotecnología a identificar, cuantificar, estudiar y conservar insectos. La identificación molecular de los organismos es una herramienta de gran utilidad para la preservación y conservación de la biodiversidad. Este estudio consistió en estandarizar un protocolo de extracción de ADN para coleópteros, se utilizaron alas, abdomen y patas de escarabajos aislados de bosque húmedo. Se visualizaron las muestras por medio de la electroforesis y se cuantificaron. Con base a la cuantificación se seleccionaron 4 muestras (M2, M4, M5 Y M6) y por medio de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) se realizó la amplificación del gen mitocondrial citocromo C oxidasa subunidad I (gen COI). Se visualizaron los amplicones obtenidos por medio de la electroforesis, dando como resultado que de las 4 muestras se logró la amplificación de 3 muestras M2, M5 y

M6 con un tamaño entre el rango de 750-100pb, demostrando que los protocolos utilizados para la extracción y amplificación de este gen permiten obtener resultados comprometedores para investigaciones futuras

Palabras clave: coleópteros, extracción, ADN, PCR, electroforesis.

Abstract:

DNA extraction has enabled biotechnology to identify, quantify, study and conserve insects. Molecular identification of organisms is a very useful tool for the preservation and conservation of biodiversity. This study consisted of standardizing a DNA extraction protocol for Coleoptera, using wings, abdomen and legs of beetles isolated from humid forest. Samples were visualized by electrophoresis and quantified. Based on the quantification, 4 samples (M2, M4, M5 and M6) were selected and amplification of the mitochondrial gene cytochrome C oxidase subunit I (COI gene) was performed by Polymerase Chain Reaction (PCR). The amplicons obtained by electrophoresis were visualized, resulting in the amplification of 3 samples M2, M5 and M6 with a size between 750-100 bpb, demonstrating that the protocols used for the extraction and amplification of this gene allow obtaining compromising results for future research.

Keywords: Coleoptera, DNA extraction, PCR, electrophoresis

**ESTRATEGIAS DE CONCIENTIZACIÓN DE RECOLECCIÓN DE MATERIA FECAL DE
CANINOS EN PAMPLONA-NORTE DE SANTANDER**

**AWARENESS STRATEGIES FOR COLLECTING FECAL MATTER FROM CANINES IN
PAMPLONA-NORTE DE SANTANDER**

Est. Camila Colina Gutiérrez

Stefan.molina@unipamplona.edu.co, ORCID: 0000-0003-0494-655X
Universidad de Pamplona, Medicina Veterinaria
Pamplona-Norte de Santander, Colombia.

Est. Erika Natalia Carvajal Sabana

Erika.carvajal@unipamplona.edu.co, Código ORCID: 0000-0001-7943-9400
Universidad de Pamplona, Medicina Veterinaria
Pamplona-Norte de Santander, Colombia.

Est. Jhon Jairo Contreras Silva

jhon.contreras@unipamplona.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-3159-326X
Universidad de Pamplona, Medicina Veterinaria
Pamplona-Norte de Santander, Colombia.

Eje Temático: Pecuario

Tipo de Investigación: En Curso

Resumen:

Cuando una persona decide tener una mascota, piensan en los aspectos positivos. pero no siempre es consciente de la responsabilidad que conlleva tener un ser vivo como mascota.

Una de las responsabilidades de un tenedor de mascotas es velar por su bienestar de su mascota y el de las demás personas, dentro de las responsabilidades del tenedor de mascotas se encuentra la recolección de la materia fecal, la cual está estipulada en la ley 746 de 2002 del Congreso de la República de Colombia así: “Los propietarios o tenedores de los ejemplares caninos son responsables de recoger convenientemente los excrementos y depositarlos en bolsas de basura domiciliaria, o bien en aquellos lugares que para tal efecto destine la autoridad municipal”, sin embargo en la ciudad de Pamplona - Norte de Santander se presenta gran cantidad de heces de materia fecal observadas en zonas verdes y calles del municipio, quedando el interrogante del riesgo potencial por zoonosis que pueden llegar a generar el no realizar un debido manejo de las heces fecales de mascotas ya que como lo afirma Martines et al (2008) La contaminación ambiental con heces

caninas facilita la transmisión de zoonosis parasitarias, especialmente las causadas por nematodos intestinales del perro, como *Toxocara canis*, que en el humano produce los síndromes de larva migratoria visceral y ocular; además de *Ancylostoma caninum*, que produce el síndrome de larva migratoria cutánea (LMC).

La gran población de animales de compañía y una inadecuada implementación del manejo de heces por parte de los propietarios de mascotas en el municipio de Pamplona, adicional a ello un sin número de animales de los cuales se desconoce si tienen propietario o se encuentran en condición de calle pudiendo generar un problema de salud pública de naturaleza zoonótica a causa de parásitos gastrointestinales que se puedan hallar en las heces, por lo cual se hace necesario el desarrollar estrategias que mitiguen el impacto que pueden generar las heces sin recolectar y la promoción del bienestar animal a través de la tenencia responsable de mascotas.

Palabras clave: canino, contaminación, bienestar animal

Abstract:

When a person decides to have a pet, they think about the positive aspects. but they are not always aware of the responsibility that comes with having a living being as a pet.

One of the responsibilities of a pet keeper is to ensure the well-being of your pet and that of other people, within the responsibilities of the pet keeper is the collection of fecal matter, which is stipulated in Law 746 of 2002 of the Congress of the Republic of Colombia thus: "The owners or holders of the canine specimens are responsible for properly collecting the excrement and depositing it in household garbage bags, or in those places designated for this purpose by the municipal authority", without However, in the city of Pamplona - Norte de Santander there is a large amount of fecal matter observed in green areas and streets of the municipality, leaving the question of the potential risk due to zoonoses that can be generated by not carrying out a proper handling of feces. pet feces since, as stated by Martines et al (2008), environmental contamination with canine feces facilitates the transmission of zoon parasitic infections, especially those caused by intestinal nematodes in dogs, such as *Toxocara canis*, which in humans causes visceral and ocular larva migrans syndromes; in addition to *Ancylostoma caninum*, which causes cutaneous larva migrans (CML) syndrome.

The large population of companion animals and an inadequate implementation of feces management by pet owners in the municipality of Pamplona, in addition to this a number of animals of which it is unknown if they have an owner or are in condition street can generate a public health problem of a zoonotic nature due to gastrointestinal parasites that can be found in feces, for which it is necessary to develop strategies that mitigate the impact that uncollected feces can generate and the promotion of animal welfare through responsible pet ownership.

Keywords: canine, pollution, animal welfare.

PROBLEMÁTICA DEL ARBOLADO URBANO DE CÚCUTA

PROBLEMS OF THE URBAN TREES OF CÚCUTA

Esp. Evaristo Alberto Carvajal Valderrama

evaristocv@ufps.edu.co. Código ORCID 0000-0003-0560-7656

Universidad Francisco de Paula Santander, Semillero de Investigación en
Sivilcultra y Paisajismo - SIESPA
San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Agronomía

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

La flora urbana constituye un patrimonio de la ciudad y contribuye a la sostenibilidad ambiental y a la calidad de vida de los habitantes. El presente estudio considera la flora urbana de la ciudad como un sistema y al analizar y aplicar los criterios de sostenibilidad ambiental, podemos determinar que nuestra flora urbana de Cúcuta actualmente es insostenible como consecuencia de la tala indiscriminada de árboles, del descope masivo y al vandalismo que se someten los individuos arbóreos de la ciudad. Otros aspectos que se consideran en este estudio es la falta de normativa forestal que regule el establecimiento de árboles en las diferentes áreas de desplazamiento acorde con las características funcionales de las especies. Además que nuestra flora urbana no está diversificada debido a que el establecimiento de las especies se realizan al libre albedrío sin ninguna planeación lo que hace que el 70% de la población arbórea actual está representando por dos especies (Oishi, *Licania tomentosa*, Neen, *Azadiracta indica*) afectando las cadenas biológicas por el desplazamiento que estas especies foráneas introducidas producen, afectando la conectividad biológica. Finalmente se presenta las recomendaciones pertinentes a implementar por las autoridades ambientales y los organismos encargados del establecimiento de los árboles para lograr la sostenibilidad ambiental tales como: La necesidad de realizar un inventario georreferenciado arbóreo con sistema de información geográfica de las diez comunes de la ciudad San José de Cúcuta, la necesidad de implementar un manual de silvicultura urbana que defina criterios de siembra y de manejo del arbolado, crear una entidad que realice gestión del arbolado urbano adscrito a la alcaldía San

José de Cúcuta, Controlar los descopes masivos al que se ha sometido buena parte del arbolado urbano e implementar alianzas estratégicas entre la alcaldía, autoridad ambiental (Corponor) y la académica. El establecimiento de especies se debe priorizar las nativas y endémicas de la biozona de la ciudad de Cúcuta.

Palabras clave: Ambiental, Arbolado, Flora, Paisajismo, Urbana, Sostenibilidad.

Abstract:

The urban flora constitutes a heritage of the city and contributes to environmental sustainability and the quality of life of the inhabitants. This study considers the urban flora of the city as a system and by analyzing and applying environmental sustainability criteria, we can determine that our urban flora in Cúcuta is currently unsustainable as a consequence of the indiscriminate felling of trees, massive descope and vandalism. that the arboreal individuals of the city submit to. Other aspects that are considered in this study is the lack of forest regulations that regulate the establishment of trees in the different areas of displacement according to the functional characteristics of the species. In addition, our urban flora is not diversified because the establishment of the species is carried out at will without any planning, which means that 70% of the current tree population is represented by two special ones (Oithi, Licania tomentosa, Neen, Azadiracta indica) affecting the biological chains due to the displacement that these introduced foreign species produce, affecting the biological connectivity. Finally, the pertinent recommendations to be implemented by the environmental authorities and the organisms in charge of the establishment of trees to achieve environmental sustainability are presented, such as: The need to carry out a georeferenced tree inventory with a geographic information system of the ten communes of the city San José de Cúcuta, the need to implement an urban forestry manual that defines planting and tree management criteria, create an entity that manages urban trees attached to the San José de Cúcuta mayor's office, Control the massive descopes that have been Subdued a good part of the urban trees and implement strategic alliances between the mayor's office, environmental authority (Corponor) and the academic. The establishment of species should prioritize the native and endemic ones of the biozone of the city of Cúcuta

Keywords: Environmental, Wooded, Flora, Landscaping, Urban, Sustainability.

**EMPAQUE BIODEGRADABLE A PARTIR DE LA FIBRA DE LA CASCARA DEL
CHOCHECO**

**BIODEGRADABLE PACKAGING MADE FROM THE HUSK FIBER OF THE CHOCHECO
TREE**

Est. Angelly Daniela Gutiérrez Pineda

angellydanielagp@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-0466-2728
Universidad Francisco de Paula Santander, Semillero de
Investigación en Oleaginosas y Aceites Esenciales - SIOLAES
San José de Cúcuta, Colombia.

Est. María Elena Acero Duarte

mariaelenaad@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-6981-9933
Universidad Francisco de Paula Santander, Semillero de
Investigación en Oleaginosas y Aceites Esenciales - SIOLAES
San José de Cúcuta, Colombia

MSc. José Alfredo Gutiérrez Durán

josealfredogd@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-0582-2885
Universidad Francisco de Paula Santander, Semillero de
Investigación en Oleaginosas y Aceites Esenciales - SIOLAES
San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Agroindustria

Tipo de Investigación: Propuesta

Resumen:

En el municipio de Gramalote, Norte de Santander se presenta una producción del chocheco que solo el 12% se considera comerciable, el fruto y el 88% restante se considera residuo, donde este ultimo no cuenta con un manejo adecuado y es abandonado en la zona de cultivo, lo que ocasiona problemas fitosanitarios, y en ocasiones es utilizado para cerdos, lo anterior, permite dar un aprovechamiento al residuo de la cascara como alternativa de mitigación y generación de residuos orgánicos. OBJETIVO: Aprovechar la cascara del chocheco como materia prima mediante el método de decorticación mecánica para la elaboración de un empaque biodegradable. MÉTODO: Estudio exploratorio con un enfoque cuantitativo, mediante el análisis de pruebas fisicoquímicas: Celulosa, Hemicelulosa, lignina como principio fundamental en la elaboración de un empaque biodegradable. RESULTADOS ESPERADOS: se pretende caracterizar las propiedades fisicoquímicas de la cascara de chocheco para el uso en la elaboración del empaque, donde se definan las propiedades intrínsecas de este residuo (cascara) y su aprovechamiento

en un nuevo producto. Seguidamente, se plantean diferentes formulas definiendo la más adecuada en la elaboración de un empaque biodegradable mediante la estandarización del proceso para su empleabilidad. Finalmente, se desea evaluar mediante pruebas de resistencias y comprensión el diseño del empaque biodegradable que cumpla con las especificaciones de las normas nacionales.

Palabras clave: Aprovechamiento, Biodegradable, Cascara, Empaque.

Abstract:

In the municipality of Gramalote, Norte de Santander there is a production of chocheco that only 12% is considered marketable, the fruit and the remaining 88% is considered waste, where the latter does not have an adequate management and is abandoned in the cultivation area, which causes phytosanitary problems, and sometimes is used for pigs, the above, allows taking advantage of the waste of the husk as an alternative for mitigation and generation of organic waste. **OBJECTIVE:** To take advantage of the chocheco husk as raw material by means of the mechanical decortication method for the elaboration of a biodegradable packaging. **METHOD:** Exploratory study with a quantitative approach, through the analysis of physicochemical tests: cellulose, hemicellulose, lignin as a fundamental principle in the elaboration of a biodegradable packaging. **EXPECTED RESULTS:** it is intended to characterize the physicochemical properties of the chocheco husk for the use in the elaboration of the packaging, where the intrinsic properties of this residue (husk) and its use in a new product are defined. Next, different formulas are proposed, defining the most appropriate for the elaboration of a biodegradable packaging by standardizing the process for its usability. Finally, the design of the biodegradable packaging that complies with the specifications of the national standards is evaluated by means of resistance and comprehension tests.

Keywords: Utilization, Biodegradable, Husk, Packaging.

ALIMENTACIÓN APÍCOLA COMO ESTRATEGIA PARA EL MANTENIMIENTO Y
ESTABLECIMIENTO DE COLMENAS LANGSTROTH

BEEKEEPING FEEDING AS A STRATEGY FOR THE MAINTENANCE AND
ESTABLISHMENT OF LANGSTROTH BEEHIVES

Est. Shirley Camila Beltrán Muñoz

shirleycamilabemu@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0001-6024-8663

Universidad Francisco de Paula Santander

Semillero de Investigación en Apicultura - SIAPI

San José de Cúcuta, Colombia

M.Sc. Rubén Darío Carreño Correa

rubendariocc@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-3433-2172

Universidad Francisco de Paula Santander

Semillero de Investigación de Apicultura SIAPI

San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Pecuaria

Tipo de Investigación: Propuesta

Resumen:

En condiciones naturales el néctar y el polen es la fuente de alimentación de las abejas, incluida *Apis mellifera*. El manejo técnico del apiario implica en época de cosecha retirar las reservas de alimento, dejando susceptible la colonia para las épocas de escasez de floración, sequía o inviernos prolongados. Asimismo, en la naturaleza se presenta épocas de escasez de néctar y/o polen, esto debido al ciclo vegetativo de las plantas, o el hecho que algunas especies son altamente nectíferas con poca producción de polen, y la situación inversa. La propuesta busca investigar el efecto de alimentar *A. mellifera* con panela raspada (PR) mezclada con harina de arroz (HA), con y sin polen (P) (TTO 1: Sin suministro de alimento; TTO 2: 80% PR, 20% HA; TTO 3: 80% PR, 20% HA y 125 g de P) en el consumo de alimento (g/colonia/día), condición de la colmena (densidad poblacional), construcción de panales (área construida en %) y uso del panal (% del panal ocupado en postura, reservas de miel y/o polen). El proyecto se desarrollará en la finca San Pablo de la

Universidad Francisco de Paula Santander sede Cúcuta ubicada en el municipio de Chinacota (El Diamante) e inicia instalando en una cámara de cría un núcleo (reina fecunda menor 6 meses, obreras, cuatro cuadros, con postura y reservas). El alimento se suministrará cada 15 días, los datos se registrarán cada 30 días, la fase experimental será de cuatro meses. Los datos se analizarán con estadística descriptiva e inferencial. Se verificará normalidad y homocedasticidad de varianzas. Se utilizará análisis de varianza o Kruskal Wallis. Se aplicará comparación de medias, Tukey. Como resultado esperado, se estima poder recomendar técnica y científicamente a los apicultores de la región una alternativa de alimentación para el establecimiento o mantenimiento de una colmena *Apis mellifera*.

Palabras clave: Apicultura, *Apis mellifera*, Dietas, Suplemento alimenticio.

Abstract: Under natural conditions, nectar and pollen are the food source for bees, including *Apis mellifera*. The technical management of the apiary implies withdrawing food reserves at harvest time, leaving the colony susceptible to times of scarcity of flowering, drought or prolonged winters. Likewise, in nature there are times of scarcity of nectar and/or pollen, this is due to the vegetative cycle of plants, or the fact that some species are highly nectiferous with little pollen production, and the reverse situation. The proposal seeks to investigate the effect of feeding *A. mellifera* with scraped panela (PR) mixed with rice flour (HA), with and without pollen (P) (TTO 1: No food supply; TTO 2: 80% PR, 20 % HA; TTO 3: 80% PR, 20% HA and 125g of P) in food consumption (g/colony/day), condition of the hive (population density), construction of honeycombs (constructed area in %) and use of the comb (% of the comb occupied in laying, reserves of honey and/or pollen). The project will be developed in the San Pablo farm of the Francisco de Paula Santander University, Cúcuta headquarters located in the municipality of Chinacota (El Diamante) and begins by installing a nucleus in a breeding chamber (fertile queen under 6 months, workers, four frames, with position and reservations). The food will be supplied every 15 days, the data will be recorded every 30 days, the experimental phase will last 4 months. The data will be analyzed with descriptive and inferential statistics. Normality and homoscedasticity of variances will be verified. Analysis of variance or Kruskal Wallis will be used. Mean comparison will be applied, Tukey. As an expected result, it is estimated to be able to technically and scientifically recommend to beekeepers in the region a feeding alternative for the establishment or maintenance of an *Apis mellifera* hive.

Keywords: Beekeeping, *Apis mellifera*, Diets, Food supplement.

**PREVALENCIA DE PARÁSITOS GASTROINTESTINALES DE CANINOS EN PARQUES
PRINCIPALES EN PAMPLONA - NORTE DE SANTANDER**

**PREVALENCE OF CANINE GASTROINTESTINAL PARASITES IN MAIN PARKS IN
PAMPLONA - NORTE DE SANTANDER**

Est. Camilo Andrés Ramírez Valderrama

camilo.ramirez2@unipamplona.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-2818-5572
Universidad de Pamplona, Medicina Veterinaria
Pamplona- Norte de Santander, Colombia

Est. Adrián Mauricio Jaimes

adrian.jaimes@unipamplona.edu.co Código ORCID: 0000-0002-4997-9278
Universidad de Pamplona, Medicina Veterinaria
Pamplona- Norte de Santander, Colombia

Est. Jhon Jairo Contreras Silva

jhon.contreras@unipamplona.edu.co Código ORCID: 0000-0003-3159-326X
Universidad de Pamplona, Medicina Veterinaria
Pamplona- Norte de Santander, Colombia

Eje Temático: Pecuario

Tipo de Investigación: En curso

Resumen:

La prevalencia de muchos parásitos intestinales se ha mantenido constante en caninos callejeros, así, como la liberación de un gran número de estados larvarios parasitarios transmisibles en ambientes propicios, representando un factor de riesgo para la transmisión humana (Ramírez y Jaramillo, 2017) por lo cual la presente propuesta de investigación se realizará con el objetivo de establecer la prevalencia de parásitos gastrointestinales en caninos transeúntes de la plazuela Almeyda, Parque de Los Enamorados y Parque principal Agueda Gallardo del municipio de Pamplona en Norte de Santander durante los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2022, realizando un estudio descriptivo donde se recolectaran las heces de los caninos transeúntes, para llegar a establecer que parque o plazuela tiene una mayor prevalencia de parásitos gastrointestinales, la hora y el día problema, todo esto sin tener en cuenta la raza del canino, el sexo, la edad y si cuentan o no con un tutor legal, empleando técnicas de diagnóstico parasitología (método de Willis, Método Directo y técnica de McMaster modificada INTA). Como antecedentes, en el 2022-1 los estudiantes de Medicina Veterinaria

junto con los docentes del área de Parasitología Veterinaria de la Universidad de Pamplona realizaron un proyecto de aula investigativo donde se encontró *Ancylostoma caninum*, *Toxocara canis*, *Dipylidium caninum*, Coccidias, *Strongyloides spp.*, *Trichuris vulpis*, *Balantidium coli*, representando un riesgo para la población de Pamplona y a los caninos transeúntes que concurren esos lugares, por lo cual se hace necesario la ampliación en el conocimiento de la epidemiología de los parásitos gastrointestinales en caninos.

Palabras Clave: Caninos, Parásitos, Salud Pública, Zoonosis

Abstract:

The prevalence of many intestinal parasites has remained constant in stray canines, as well as the release of a large number of transmissible parasitic larval stages in suitable environments, representing a risk factor for human transmission (Ramírez and Jaramillo, 2017). which the present research proposal will be carried out with the objective of establishing the prevalence of gastrointestinal parasites in transient canines of the Plazuela Almeyda, Parque de Los Enamorados and Parque Principal Aguada Gallardo of the municipality of Pamplona in Norte de Santander during the months of October, November and December 2022, carrying out a descriptive study where the feces of passer-by canines were collected, in order to establish which park or square has a higher prevalence of gastrointestinal parasites, the time and day of the problem, all this without taking into account the breed of the canine, sex, age and whether or not they have a legal guardian, using or parasitology diagnostic techniques (Willis method, Direct Method and McMaster technique INTA modification). As background, in 2022-1 Veterinary Medicine students together with professors from the Veterinary Parasitology area of the University of Pamplona carried out a classroom project investigation where *Ancylostoma caninum*, *Toxocara canis*, *Dipylidium caninum*, Coccidias, *Strongyloides spp.*, *Trichuris vulpis*, *Balantidium coli* were found, representing a risk for the population of Pamplona and the transient canines that attend these places, for which it is necessary to expand in the knowledge of the epidemiology of gastrointestinal parasites in canines.

Keywords: Canines, Parasites, Public Health, Zoonoses

**PROTOCOLO PARA OBTENCIÓN DE AMPLICONES DEL GEN COI PARA ORDEN
DÍPTERA**

PROTOCOL FOR OBTAINING AMPLICONS OF THE COI GENE FOR DIPTERA ORDER

Msc. López Luciano Barrera

lucianolb@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-2328-8006

Universidad Francisco de Paula Santander, Semillero de Investigación en Genética
y Biología Molecular - SIGYBIOM.
San José de Cúcuta, Colombia

Est. Adan Yermein Bozziere Medina

adanyermeinbome@ufps.edu.co, Código ORCID: 0009-0006-9423-7552

Universidad Francisco de Paula Santander, Semillero de Investigación en Genética
y Biología Molecular - SIGYBIOM.
San José de Cúcuta, Colombia

Est. Mariana Landazabal Vargas

marianalava@ufps.edu.co, Código ORCID: 0009-0009-2189-4270

Universidad Francisco de Paula Santander, Semillero de Investigación en Genética
y Biología Molecular - SIGYBIOM.
San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Biotecnología

Tipo de Investigación: En Curso

Resumen:

La necesidad de comprender y clasificar el orden díptero a nivel genético surge de las posibilidades de identificar su especie desde el laboratorio, esto con el fin de aprovechar las cualidades que puedan llegar a presentarse en el campo o, en caso contrario, mantener bajo control las especies que su presencia signifique una amenaza. La presente investigación busca abarcar los pasos necesarios para poder obtener toda la información requerida para la realización de la taxonomía molecular de este orden. Abarcando extracción de material genético de diversos estadios morfológicos, en estado larval y adulto mediante el método de Isopropanol-Fenol donde ambos estados mostraron niveles de material genético prometedores en las pruebas cuantitativas, discutiendo a su vez la divergencia frente a las pruebas cualitativas llevadas por electroforesis, concluyendo la preferencia por tomar muestras en adultas en lugar de estados larvales por su mejor

obtención de resultados. Finalmente se estima bajo PCR (Polymerase Chain Reaction) la calidad de las muestras a fin de remitir a secuenciación y lograr un protocolo apto para fijar bases técnicas para barcoding.

Palabras Clave: taxonomía molecular, estados larvales, secuenciación

Abstract:

The need to understand and classify the dipterous order at the genetic level arises from the possibilities of identifying its species from the laboratory, this in order to take advantage of the qualities that may appear in the field or, otherwise, keep under control the species whose presence means a threat. The present investigation seeks to cover the necessary steps to be able to obtain all the information required for the realization of the molecular taxonomy of this order. Covering extraction of genetic material from various morphological stages, in the larval and adult stages using the Isopropanol-Phenol method, where both states showed promising levels of genetic material in quantitative tests, discussing in turn the divergence compared to qualitative tests carried out by electrophoresis. , concluding the preference for taking samples in adults instead of larval stages for better results. Finally, the quality of the samples is estimated under PCR (Polymerase Chain Reaction) in order to refer them to sequencing and achieve a suitable protocol to establish technical bases for barcoding.

Keywords: molecular taxonomy, larval stages, sequencing.

EXTRACCIÓN DE ADN Y AMPLIFICACIÓN DEL GEN COI EN LEPIDÓPTEROS

DNA EXTRACTION AND AMPLIFICATION OF THE COI GENE IN LEPIDOPTERA

Est. Sandra Milena Mesa Urraya

sandramileamurr@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-0949-0996
Universidad Francisco de Paula Santander, Semillero de Investigación en Genética
y Biología Molecular - SIGYBIOM.
San José de Cúcuta, Colombia

Est. Eliana Marnely Rey Ortiz

elianamarnelyrort@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-3609-6182
Universidad Francisco de Paula Santander, Semillero de Investigación en Genética
y Biología Molecular - SIGYBIOM.
San José de Cúcuta, Colombia

MSc. Luciano López Barrera

lucianolb@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-2328-8006
Universidad Francisco de Paula Santander, Semillero de Investigación en Genética
y Biología Molecular - SIGYBIOM.
San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Biotecnología

Tipo de Investigación: En Curso

Resumen:

La identificación molecular de los organismos es una herramienta de gran utilidad para la preservación y conservación de la biodiversidad. Este estudio consistió en estandarizar un protocolo de extracción de ADN para lepidópteros, utilizando 4 ejemplares, incluyendo polilla y mariposa recolectados en el municipio de Sardinata. De cada ejemplar se trabajó con el tórax, dando un total para 10 muestras. Se visualizaron las muestras por medio de la electroforesis y se cuantificaron. Con base a la cuantificación se seleccionaron 3 muestras y por medio de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) se realizó la amplificación del gen mitocondrial citocromo C oxidasa subunidad I (gen COI). Se visualizaron los amplicones obtenidos por medio de la electroforesis, dando como resultado que de las 3 muestras solo L1 (Mariposa) y L2 (Polilla) amplificaron presuntamente el gen COI con un tamaño entre el rango de 750-100pb, demostrando que los protocolos

utilizados para la extracción y amplificación de este gen permiten obtener resultados comprometedores para investigaciones futuras.

Palabras clave: extracción de ADN, gen COI, Lepidópteros, PCR

Abstract:

Molecular identification of organisms is a very useful tool for the preservation and conservation of biodiversity. This study consisted of standardizing a DNA extraction protocol for Lepidoptera, using 4 specimens, including moths and butterflies collected in the municipality of Sardinata. The thorax of each specimen was used, giving a total of 10 samples. The samples were visualized by electrophoresis and quantified. Based on the quantification, 3 samples were selected and amplification of the mitochondrial gene cytochrome C oxidase subunit I (Col gene) was performed by Polymerase Chain Reaction (PCR). The amplicons obtained by electrophoresis were visualized, resulting that of the 3 samples only L1 (Butterfly) and L2 (Moth) amplified presumably the COI gene with a size between 750-1000 bpb, demonstrating that the protocols used for the extraction and amplification of this gene allow obtaining promising results for future research.

Keywords: Extraction DNA, COI gene, Lepidoptera, PCR

ESTIMULACIÓN DEL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS POR MICROORGANISMOS DEL SUELO-UNA REVISIÓN

STIMULATION OF PLANT GROWTH BY SOIL MICROORGANISMS- A REVIEW

MSc. Adriana Zulay Argüello Navarro

adrianaarguello@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0001- 8104-9479

Universidad Francisco de Paula Santander

Grupo de investigación Ambiente y Vida - GIAV

San José de Cúcuta, Colombia

Est. Jhon Wilmer Manosalva Sanguino

jhonwilmermasa@ufps.edu.co, Código ORCID:0000-0002- 7858-1496

Universidad Francisco de Paula Santander, Semillero de Investigación en

Biología Agrícola - SIBIOAGRI.

San José de Cúcuta, Colombia

Ing. Edwin Javier Duarte Gómez

edwinjavierdugo@ufps.edu.co, Código ORCID:0000-0002-2383-824X

Universidad Francisco de Paula Santander, Semillero de Investigación en

Biología Agrícola - SIBIOAGRI.

San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Biología

Tipo de Investigación: En curso

Resumen:

El Semillero de Investigación en Biología agrícola - SIBIOAGRI, adscrito al Grupo de investigación Ambiente y Vida (GIAV) de la Universidad Francisco de Paula Santander, se haya integrado por estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente y viene desarrollando la siguiente investigación documental con el objeto de analizar los efectos de los microorganismos del suelo en el crecimiento de los cultivos agrícolas como alternativa biotecnológica para fortalecer la producción del Departamento Norte de Santander, por ello se partió de la consulta sobre los cultivos agrícolas de la región, posterior a ello se vienen consultando bases de datos para lograr la caracterización de estos aunados a la consulta de casos de estudio donde a través de microorganismos aislados de suelos se puedan implementar como biofertilizantes y así mejorar el crecimiento de las plantas impactando en la producción agrícola de manera más amigable con el medio ambiente. Como resultado a la fecha se identificó que los cultivos de mayor producción en toneladas a 2019, fueron la piña, fresa, palma de aceite, tomate y lechuga, se vienen elaborando fichas taxonómicas, con la descripción de cada cultivo transitorio y permanente, identificando las plagas y enfermedades que le

afectan y los microorganismos presentes en el suelo que por el contrario ayudan a la nutrición de la planta mejorando la producción y el sistema de defensa de la planta.

Palabras clave: Biofertilizantes, biotecnología, cultivos agrícolas, rizósfera.

Abstract:

The Agricultural Biotechnology Research Seedbed, attached to the Environment and Life Research Group of the Francisco de Paula Santander University, has been made up of students from the Faculty of Agricultural and Environmental Sciences and has been developing the following documentary research in order to analyze the effects of soil microorganisms on the growth of agricultural crops as a biotechnological alternative to strengthen the production of the Norte de Santander Department, for this reason, the consultation on agricultural crops in the region was started, after which Databases are being consulted to achieve the characterization of these coupled with the consultation of case studies where, through microorganisms isolated from soils, they can be implemented as biofertilizers and thus improve plant growth, impacting agricultural production in a more friendly way. with the environment. As a result, to date, it was identified that the crops with the highest production in tons in 2019 were pineapple, strawberry, oil palm, tomato and lettuce. Taxonomic files are being prepared, with the description of each transitory and permanent crop, identifying the pests and diseases that affect it and the microorganisms present in the soil that, on the contrary, help the plant's nutrition by improving production and the plant's defense system.

Keywords: Biofertilizers, biotechnology, agricultural crops, rhizosphere.

**EFFECTO IN VITRO DE METABOLITO SECUNDARIO AZADIRACTINA SOBRE
Planococcus lilacinus PRESENTE EN *Coffe arábica***

**IN VITRO EFFECT OF AZADIRACTIN SECONDARY METABOLITE ON *Planococcus
lilacinus* PRESENT IN *Coffe arabica***

Est. Ana María Álvarez Cárdenas

anamariaalca@ufps.edu.co Código ORCID: 000-90-0007-7148-3192

Universidad Francisco De Paula Santander, Semillero de

Investigación- SINPROBIO

San José de Cúcuta Colombia

MSc Nelson Alfonso Vega Contreras

nelsonlafosnovc@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-5013-2146

Universidad Francisco De Paula Santander, Grupo de Investigación en Ciencia y

Tecnología Abgroindustrial-GICITECA

San José de Cúcuta, Colombia,

Eje Temático: Agroindustrial

Tipo de Investigación: En Curso

Resumen:

Se pretende evaluar la azadiractina, sustancia presente en las semillas del árbol Neem *Azadirachta indica*, como materia prima y con ello iniciar un proceso de extracción, luego de conocer la interpretación estadística se procede a la elaboración de un biopesticida, el café es el producto agrícola de mayor exportación, de los cuales le siguen, flores y frutas tropicales, su importancia económica, En el caso de *Planococcus lilacinus*, el cual afecta a la especie *Coffea arabica*. Acomodándose en las raíces de los árboles de café y se alimentan de la savia, causando su debilitamiento general. Afecta principalmente las etapas de floración, fructificación y crecimiento vegetativo. En plantas jóvenes con altas infestaciones las hojas se tornan cloróticas, *Planococcus lilacinus* se establece en Norte de Santander por ser uno de los principales departamentos con un clima cálido, altos vientos y humedad relativa alta brindándole buenas condiciones que facilitan su supervivencia y propagación. Las prácticas convencionales y tradicionales que se realizan para la erradicación o mitigación de plagas, afectan los suelos ya que la aplicación de productos químicos para obtener un mayor rango de control de las diferentes plagas existentes

Palabras clave: extracción, hojas, metabolito, plaga,

Abstract:

The intention is to evaluate azadirachtin, a substance present in the seeds of the Neem *Azadirachta indica* tree, as a raw material and thus initiate an extraction process, after knowing the statistical interpretation, we proceed to the development of a biopesticide. Coffee is the most exported agricultural product, followed by flowers and tropical fruits, its economic importance, in the case of *Planococcus lilacinus*, which affects the species *Coffea arabica*. In the case of *Planococcus lilacinus*, which affects the species *Coffea arabica*, it lodges in the roots of coffee trees and feeds on the sap, causing its general weakening. It mainly affects the flowering, fruiting and vegetative growth stages. In young plants with high infestations, the leaves become chlorotic. *Planococcus lilacinus* is established in Norte de Santander because it is one of the main departments with a warm climate, high winds and high relative humidity, providing good conditions that facilitate its survival and propagation. Conventional and traditional practices for the eradication or mitigation of pests affect the soil, since the application of chemical products to obtain a greater range of control of the different pests that exist in the area is not only a problem for the soil, but also for the soil.

Keywords: extraction, leaves, metabolite, pest

MECANISMOS DE REMOCIÓN ASOCIADOS A LA APLICACIÓN DE CAMPOS ELECTRICOS PARA REMEDIACIÓN EN SUELOS. UN ANÁLISIS CONCEPTUAL.

MSc. Wilhelm Hernando Camargo Jáuregui

wilhelmhernandocj@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0001-6305-8697
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Procesos Ambientales- GIPA
San José de Cúcuta, Colombia.

PhD. Gabriel Peña Rodríguez

gabrielpr@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-7114-9174
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Instrumentación y Física de la Materia Condensada - GIFIMAC
San José de Cúcuta, Colombia.

Yineth Piñeros Castro

yineth.pineros@utadeo.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-2794-1372
Universidad Jorge Tadeo Lozano
Santa Fe de Bogotá, Colombia.

Eje Temático: Ambiental

Tipo de Investigación: En Curso

Resumen:

El suelo es uno de los soportes fundamentales para la vida, los ecosistemas y por ende para los intereses humanos. El suelo es un recurso vital no renovable, y como tal, es muy susceptible a la degradación debido a las actividades antrópicas. La inmensa importancia que tiene el suelo es irrefutable, ya que es allí donde se establecen las relaciones ecosistemas más relevantes. El suelo es importante no solo para la generación y mantenimiento de la biodiversidad, también para todo proceso o ciclo que la mantenga. Toda acción humana en menor o mayor medida, está relacionada al uso del suelo, en este particular las actividades humanas juegan y han jugado un papel crucial en el deterioro del mismo. El objetivo de este trabajo se centra en exponer conceptualmente las diferentes vías o mecanismos de remoción asociadas con la “electroremediación” palabra con la cual se conoce a la aplicación de campos eléctricos en el suelo para tratar su contaminación. Esta técnica permite la remoción de iones, compuestos metálicos, y orgánicos, mediante un campo eléctrico generado por la descarga de corriente propiciada por electrodos anódicos y catódicos. Esto favorece la migración de los iones positivos hacia el cátodo y los iones negativos hacia el ánodo, así mismo esta técnica se fundamenta en los mecanismos de electromigración, electroforesis y de electroósmosis.

Palabras clave: Campo eléctrico. Electrocinética. Electroodos. Contaminación del suelo. Electroremediación de suelos.

Abstract:

The soil is one of the fundamental supports for life, ecosystems and therefore for human interests. Soil is a non-renewable vital resource, and as such, it is very susceptible to degradation due to anthropic activities. The immense importance of the soil is irrefutable, since it is there where the most relevant ecosystem relationships are established. The soil is important not only for the generation and maintenance of biodiversity, but also for any process or cycle that maintains it. All human action, to a greater or lesser extent, is related to the use of land, in this particular human activities play and have played a crucial role in their deterioration. The objective of this work focuses on conceptually exposing the different ways or removal mechanisms associated with the word “electroremediation” with which the application of electric fields in the soil is known to treat their pollution. This technique allows the removal of ions, metal and organic compounds, through an electric field generated by the discharge of current propitiated by anodic and cathode electrodes. This favors the migration of positive ions towards the cathode and of negative ions towards the anode, this technique is also based on the electromigration, electrophoresis and electrosmosis mechanisms.

Keywords: Electric field. Electrokinetic. electrodes. Soil contamination. Soil electroremediation.

COMPARACIÓN Y SIMULACIÓN DE LOS MODOS DE OPERACIÓN BATCH Y CONTINUO DE LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL A PARTIR DEL MUCÍLAGO DE CACAO

COMPARISON AND SIMULATION OF BATCH AND CONTINUOUS MODES OF OPERATION OF BIOETHANOL PRODUCTION FROM COCOA MUCILAGE

Ing. Jeyson González

jeysonadriangg@ufps.edu.co Código ORCID: 0009-0009-8247-6523
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia.

PhD. MSc. Lilibeth Caridad Niño López

lilicarininolop@gmail.com, Código ORCID: 0000-0003-4218-4234
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación MAJUMBA
San José de Cúcuta, Colombia

PostDoc. German Ricardo Gelves Zambrano

germanricardogz@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-1698-1707
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Biotecnología

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

La reciente demanda de combustibles derivados no de la manera convencional de fósiles, si no de apartados más amigables con el ambiente ha hecho que más investigadores como el del presente estudio opten por la búsqueda de nuevas fuentes de etanol y así apropiarse de las nuevas leyes medioambientales que van a comenzar a regirse a lo largo del mundo. El objetivo del siguiente estudio es el aporte de una modelación la cual permite aprovechar la producción de bioetanol extraído del mucilago del cacao mediante la fermentación con *Saccharomyces cerevisiae*, usando el modelo de operación continuo y evaluándolo y comparándolo con la producción por modelo de operación por lotes. Se realiza un análisis de eficiencia de producción observando los resultados obtenidos en ambos casos. Según los resultados obtenidos, el modelo continuo mejora de una manera significativa la producción de mucilago de cacao, con valores alcanzados de hasta 1.0 g/Lh en comparación con los obtenidos en modo batch que no supera los 0.85 g/Lh.

Palabras clave: Bioreactor, CO₂, Modelado, Levaduras, Simulación.

Abstract:

The recent demand for fuels derived not in the conventional way from fossil fuels, but from sections that are more friendly to the environment, has made more researchers like the present study opt for the search for new sources of ethanol and thus appropriate the new energy laws that they are going to begin to rule throughout the world. The objective of the following study is the contribution of a modeling which takes advantage of the production of bioethanol extracted from cocoa mucilage through fermentation with *Saccharomyces cerevisiae*, using the continuous operation model and evaluating and comparing it with the production by batch operation model. An analysis of production efficiency is carried out observing the results obtained in both cases. According to the results obtained, the model continues to significantly improve the production of cocoa mucilage, with values reached of up to 1.0 g/Lh compared to those obtained in batch mode that do not exceed 0.85 g/Lh.

Keywords: Bioreactor, CO₂, Modeling, Yeast, Simulation.

OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ÉSTER DE CERA y CRECIMIENTO MICROBIANO DE *Acinetobacter baylyi* MEDIANTE EL MODO DE OPERACIÓN FED-BATCH

OPTIMIZATION OF WAX ESTER PRODUCTION AND MICROBIAL GROWTH OF *Acinetobacter baylyi* BY FED-BATCH MODE OF OPERATION

Ing. Sandra Mesa

sandramilenamurr@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-0949-0996
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia

PhD. Lilibeth Caridad Niño López

lilicarininolop@gmail.com, Código ORCID: 0000-0003-4218-4234
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación MAJUMBA
San José de Cúcuta, Colombia

PostDoc. German Ricardo Gelves Zambrano

germanricardogz@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-1698-1707
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Biotecnología

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

Los ésteres de cera son una gran alternativa sustentable, renovable y biodegradable para sustituir químicos derivados de combustibles fósiles. Muchas especies bacterianas como *Acinetobacter baylyi* acumulan ceras parecidas a las producidas por animales y vegetales. Para la producción de los ésteres se utilizan distintos modos de operación como el Batch y el Fed-Batch. El objetivo de esta investigación consistió en realizar una comparación de los resultados obtenidos en los distintos modos de operación para determinar cual tiene un mayor rendimiento. Para lograr esto, inicialmente se realizó la modificación de unas ecuaciones previamente establecidas de modo Batch a modo Fed-Batch estableciendo determinados parámetros, condiciones y añadiendo un pulso de alimentación al tiempo en que se agota el acetato. La simulación de los modelos mencionados se realizó a través del

Software Matlab, utilizando el método de integración Runge-Kutta4 para la solución de las ecuaciones planteadas.

Así mismo, los resultados obtenidos, los cuales demuestran que hubo un aumento significativo en la producción de éster de cera al simularlo en modo Fed-Batch, ya que en el modo Batch, el valor máximo obtenido de concentración del producto fue de 0.58 Kg/m³ y al modelarlo en Fed-Batch, la concentración máxima fue de 1.23 Kg/m³.

Palabras clave: Bioreactor, Ester, Modelado, optimización, Simulación.

Abstract:

Wax esters are a great sustainable, renewable and biodegradable alternative to substitute chemicals derived from fossil fuels. Many bacterial species such as *Acinetobacter baylyi* accumulate waxes similar to those produced by animals and plants. For the production of esters, different modes of operation are used, such as Batch and Fed-Batch. The objective of this research is to make a comparison of the results obtained in the different modes of operation to determine which one has a higher performance. To achieve this, initially the modification of some previously established equations from Batch mode to Fed-Batch mode was carried out, determining parameters, conditions and adding a feeding pulse at the time in which the acetate is exhausted. The simulation of the models was carried out through the Matlab Software, using the Runge-Kutta4 integration method for the solution of the proposed equations. Likewise, the results obtained, which showed that there was a significant increase in the production of wax ester when simulating it in Fed-Batch mode, since in Batch mode, the maximum value obtained for product concentration was 0.58 Kg/m³ and when modeling it in Fed-Batch, the maximum concentration was 1.23 Kg/m³.

Keywords: Bioreactor, Ester, Modeling, Optimization Simulation.

**MODELADO CINÉTICO DE LA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL EN LOTE ALIMENTADO
A PARTIR DE *Saccharomyces cerevisiae***

**KINETIC MODELING OF FED BATCH BIETHANOL PRODUCTION FROM
*Saccharomyces cerevisiae***

Ing. Malet Cruz

maletmaryviccmur@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0001-9713-1098
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y
Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia

PhD. Lilibeth Caridad Niño López

lilicarininolop@gmail.com, Código ORCID: 0000-0003-4218-4234
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación MAJUMBA
San José de Cúcuta, Colombia

PostDoc. German Ricardo Gelves Zambrano

germanricardogz@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-1698-1707
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y
Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Biotecnología

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

Los combustibles fósiles tradicionales presentan actualmente un agotamiento en su producción, debido a esto se buscan alternativas de producir nuevas fuentes de combustibles como lo son los biocombustibles. Uno de estos, es el bioetanol, que presenta un alto potencial para sustituir los combustibles fósiles tradicionales que se usan en la actualidad. En esta investigación, se propone un modelo matemático que busca simular la producción de bioetanol durante la fermentación de la levadura *Saccharomyces cerevisiae* compuesto por un conjunto de ecuaciones que describe la dinámica entre la concentración de levadura, producción de bioetanol y consumo de sustrato en modo Fed batch. El modelo matemático se construyó mediante el software Matlab y se formuló a partir de datos experimentales obtenidos de referencias bibliográficas. Se encontraron resultados promisorios, ya que se logró mejorar el proceso de producción de Etanol por lo que las simulaciones demuestran un mayor rendimiento en la producción de Bioetanol a partir del modo fed-batch.

Palabras clave: Bioreactor, Etanol, Modelado, optimización, Simulación.

Abstract:

Traditional fossil fuels currently show a depletion in their production, due to this alternatives are sought to produce new sources of fuels such as biofuels. One of these is bioethanol, which has a high potential to replace the traditional fossil fuels currently used. In this research, a mathematical model is proposed that seeks to simulate the production of bioethanol during the fermentation of the yeast *Saccharomyces cerevisiae*, composed of a set of equations that describe the dynamics between the concentration of yeast, bioethanol production and consumption of substrate in Fed mode. batch. The mathematical model was built using Matlab software and formulated from experimental data obtained from bibliographical references. Promising results were found, since the Ethanol production process was improved, so the simulations show a higher yield in the production of Bioethanol from the fed-batch mode.

Keywords: Bioreactor, Ethanol, Modeling, Optimization Simulation.

MODELADO DE LA PRODUCCIÓN DE XILITOL EMPLEANDO *Candida Tropicalis* EN UN MEDIO SINTÉTICO YPX

MODELING OF XYLITOL PRODUCTION USING *Candida Tropicalis* IN A YPX SYNTHETIC MEDIUM

Ing. Laura Bonnet

lauratatianabbon@ufps.edu.co Código ORCID: 0009-003-3068-6023
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia

Ing. Audi Salcedo

audidanielaspab@ufps.edu.co, Código ORCID: 0009-0001-7276-6385
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación MAJUMBA
San José de Cúcuta, Colombia.

PostDoc. German Ricardo Gelves Zambrano

germanricardogz@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-1698-1707
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Biotecnología
Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

El xilitol es un endulzante empleado en muchas ocasiones para reemplazar el azúcar o también llamado sacarosa obtenido a partir de la fermentación con *Candida Tropicalis*, el cual es un hongo que tiene un papel fundamental en la enfermedad de crohn. Esta enfermedad es caracterizada por causar inflamación en el sistema digestivo y producir molestia abdominal, diarrea, desnutrición y en ocasiones puede afectar gravemente la salud de las personas. El objetivo de este estudio fue plantear un ajuste matemático para lograr simular de manera correcta la elaboración de xilitol partiendo de una parametrización en modo batch, puesto que esta permite fijar datos del modelo utilizado y tomarlos de una manera específica para poder observar el mejor ajuste de datos a los parámetros experimentales. Se realizó una parametrización usando el software Matlab. Según los resultados obtenidos, el modelo de teissier es el que más se ajusta a los datos experimentales. Mientras que el modelo de contois solo ajusta para producto. Sin embargo, se observó una débil precisión con la expresión de monod. Finalmente, el software de

simulación es de gran importancia para la investigación en aplicaciones industriales ya que se reducen los recursos físicos y financieros requeridos para investigación.

Palabras clave: Bioreactor, CO₂, Modelado, Xilitol, Simulación.

Abstract:

Xylitol is a sweetener used on many occasions to replace sugar or also called sucrose obtained from fermentation with *Candida Tropicalis*, which is a fungus that plays a fundamental role in Crohn's disease. This disease is characterized by causing inflammation in the digestive system and producing abdominal discomfort, diarrhea, malnutrition and can sometimes seriously affect people's health. The objective of this study was to propose a mathematical adjustment to correctly simulate the production of xylitol starting from a parameterization in batch mode, since this allows setting data from the model used and taking them in a specific way to be able to observe the best adjustment of data to the experimental parameters. Parameterization was performed using Matlab software. According to the results obtained, the Teissier model is the one that best fits the experimental data. While the Contois model only fits for product. However, weak precision was observed with the expression of Monod. Finally, simulation software is of great importance for research in industrial applications since the physical and financial resources required for research are reduced.

Keywords: Bioreactor, CO₂, Modeling, Xylitol, Simulation.

**MODELADO Y SIMULACIÓN DE LA REMOCIÓN DE DIÓXIDO DE CARBONO
UTILIZANDO *Chlorella vulgaris* EN UN SISTEMA DE BIORREACTOR CONTINUO**

**MODELING AND SIMULATION OF CARBON DIOXIDE REMOVAL USING *Chlorella
vulgaris* IN A CONTINUOUS BIOREACTOR SYSTEM**

Ing. Jeyson González

jeysnadriangg@ufps.edu.co, Código ORCID: 0009-0009-8247-6523
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y
Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia,

PhD. Lilibeth Caridad Niño López

lilicarininolop@gmail.com, Código ORCID: 0000-0003-4218-4234
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación MAJUMBA
San José de Cúcuta, Colombia

PostDoc. German Ricardo Gelves Zambrano

germanricardogz@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-1698-1707
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y
Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia

**Eje Temático: Biotecnología
Tipo de Investigación: Terminada**

Resumen:

En el siguiente trabajo se describe un modelo matemático para la eliminación de CO₂ de un sistema de gases de combustión utilizando la microalga *Chlorella vulgaris*. Diversos estudios muestran la contaminación por CO₂ y la importancia de su eliminación del medio ambiente; por ello, es fundamental implementar nuevos modelos matemáticos que permitan observar el comportamiento de las microalgas y su remoción de la fase líquida y gaseosa. La modelación matemática consistió en proponer ecuaciones que describen el consumo de CO₂, la producción de biomasa y el cambio de fase del sustrato utilizando el software aplicación del software Matlab. Los resultados muestran el aumento de la producción de biomasa y la remoción total de CO₂ de la fase líquida utilizando un sistema de tres biorreactores operado en serie. Se identificó que el modo de operación influye significativamente en la remoción de CO₂. Además de lo anterior, el crecimiento celular debe considerarse el punto de partida para optimizar el proceso industrial de eliminación de CO₂. Finalmente, el software de simulación es de gran importancia para la investigación en aplicaciones industriales ya que se reducen los recursos físicos y financieros requeridos para investigación.

Palabras clave: Bioreactor, CO₂, Modelado, Microalgas, Simulación.

Abstract:

In the following work, a mathematical model for the removal of CO₂ from a flue gas system using the microalgae *Chlorella vulgaris* is described. Various studies show CO₂ pollution and the importance of its removal from the environment; Therefore, it is essential to implement new mathematical models that allow observing the behavior of microalgae and their removal from the liquid and gas phase. Mathematical modeling consisted of proposing equations that described CO₂ consumption, biomass production, and substrate phase change using Matlab software application software. The results show the increase in biomass production and the total removal of CO₂ from the liquid phase using a system of three bioreactors operating in series. It was identified that the mode of operation significantly influences the removal of CO₂. In addition to the above, cell growth must require the starting point to optimize the industrial process of CO₂ removal. Finally, simulation software is of great importance for research in industrial applications since the physical and financial resources needed for research are reduced.

Keywords: Bioreactor, CO₂, Modeling, Microalgae, Simulation.

SIMULACIÓN DEL PROCESO DE CAPTACIÓN DE CO₂ A PARTIR DE UNA PLANTA COQUIZADORA PARA LA PRODUCCIÓN DE LA MICROALGA *HALOCHLORELLA RUBESCENS*

SIMULATION OF CO₂ CAPTURE PROCESS FROM A COKING PLANT FOR *HALOCHLORELLA RUBESCENS* MICROALGAE PRODUCTION

Ing. MSc (c) Mónica Reyes

monicalilianarg@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-9053-4991
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia

Ing. MSc (c) Renso Parada

rensojosepaso@ufps.edu.co
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia.

PhD. Andrés Fernando Barajas Solano

andresfernandobs@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-2765-9131
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia

PostDoc. German Ricardo Gelves Zambrano

germanricardogz@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-1698-1707
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia.

Eje Temático: Biotecnología

Tipo de Investigación: Aplicada

Resumen:

El coque se utiliza principalmente para reducir el mineral de hierro y aportar energía y carbono en la fundición del acero, La aceptación del coque colombiano en el mercado internacional se debe a la calidad de su carbón metalúrgico. En el proceso de coquización el carbón es cargado en hornos precalentados entre 400-700 °C, una vez ahí y en ausencia de oxígeno se produce la carbonización llegando a temperaturas de hasta de 1300 °C por un periodo de 48 horas de combustión, esto genera un volumen aproximado de 400 m³/min, y según muestreos isocinéticos

realizados en la planta, la carga del CO₂ es del 4%, de O₂ es del 14% y de N₂ y otros gases es del 82%. Estas emisiones con alta concentración de CO₂ atmosférico genera el efecto invernadero, siendo esto un gran desafío para el medio ambiente y la sostenibilidad en todo el mundo. Aunque se han propuesto diferentes estrategias para reducirlo, ninguna solución única será suficiente para solucionarlo. Sin embargo, la implementación de un enfoque de captura biológica de carbono basado en microalgas facilita la mitigación de la huella de carbono y la producción de bioenergía, lo que hace que el concepto sea un sustituto neutro en CO₂ de los combustibles fósiles. Curiosamente, la captura de carbono utilizando microalgas han sido reconocidos como uno de los métodos más importantes y efectivos del mundo (Moreira y Pires, 2016; Alami et al., 2021). Este trabajo tiene como objetivo analizar la posibilidad de producir microalgas (*Halochlorella Rubescens*) a partir de los gases generados en el proceso de coquización, empleando el software SuperPro Designer para simular dicho proceso. Según los resultados obtenidos, el sistema de filtración de los gases es rentable y puede generar múltiples alternativas para la reutilización y aprovechamiento de los residuos gaseosos generados en la planta coquizadora.

Palabras clave: Bioreactor, CO₂, Modelado, Microalgas, Simulación.

Abstract:

Coke is mainly used to reduce iron ore and provide energy and carbon in the smelting of steel. The acceptance of Colombian coke in the international market is due to the quality of its metallurgical coal. In the coking process, the coal is loaded into preheated ovens between 400-700 °C, once there and in the absence of oxygen, carbonization occurs, reaching temperatures of up to 1300 °C for a period of 48 hours of combustion, this it generates an approximate volume of 400 m³/min, and according to isokinetic sampling carried out at the plant, the CO₂ load is 4%, O₂ is 14% and N₂ and other gases is 82%. These emissions with a high concentration of atmospheric CO₂ generate the greenhouse effect, this being a great challenge for the environment and sustainability throughout the world. Although different strategies have been proposed to reduce it, no single solution will be enough to fix it. However, the implementation of a microalgae-based biological carbon capture approach facilitates carbon footprint mitigation and bioenergy production, making the concept a CO₂-neutral substitute for fossil fuels. Interestingly, carbon capture using microalgae has been recognized as one of the most important and effective methods in the world (Moreira and Pires, 2016; Alami et al., 2021). The objective of this work is to analyze the possibility of producing microalgae (*Halochlorella Rubescens*) from the gases generated in the coking process, using the SuperPro Designer software to simulate said process. According to the results obtained, the gas filtration system is profitable and can generate multiple alternatives for the reuse and use of the gaseous waste generated in the coking plant.

Keywords: Bioreactor, CO₂, Modeling, Microalgae, Simulation.

EFFECTO DE LA ALIMENTACIÓN EN EL DESARROLLO DEL CÁNCER

EFFECT OF DIET ON CANCER DEVELOPMENT

Est. Enfermería. Sebastián Valderrama

sebastianhernandovv@ufps.edu.co

Universidad Francisco de Paula Santander

San José de Cúcuta, Colombia

PhD. Lilibeth Caridad Niño López

lilibethcaridadnl@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-4218-4234

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación MAJUMBA

San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Biotecnología

Tipo de Investigación: Aplicada

Resumen:

El siguiente estudio de revisión describe el efecto de la alimentación en el desarrollo del cáncer, se estima que un 30% de las causas del cáncer se atribuyen a la alimentación. Es importante promover una alimentación adecuada en la población en general, y más aún en sobrevivientes de cáncer. En la actualidad se conoce cómo la dieta juega un papel importante tanto en el desarrollo como en la prevención del cáncer. Algunos alimentos aumentan el riesgo de cáncer, como la carne roja o procesada, los azúcares, los lácteos y el alcohol. La obesidad parece un factor etiológico claro, asimismo la restricción calórica podría, de forma antagónica a la obesidad, proteger contra la aparición de tumores en estudios de laboratorio. La aparición del cáncer se relaciona con la exposición a diferentes factores de riesgo, que pueden influir de forma positiva o negativa, tanto en su incidencia, como en la prevalencia y su- pervivencia. En este trabajo de revisión se concluye que la alimentación saludable, que entre otros hace referencia al equilibrio en la ingesta de calorías, nutrientes y componentes bioactivos presentes principalmente en frutas, verduras, cereales y alimentos fermentados estimula la expresión de los genes que fomentan o previenen el desarrollo del cáncer, por lo que una alimentación saludable es una de las mejores formas de prevención, incluso desde el mismo vientre materno. Se ha demostrado también, que cuando las personas diagnosticadas con cáncer realizan cambios en la alimentación, como un menor consumo de alcohol, carnes procesadas y bebidas azucaradas, podría evitar una recidiva. A través de este estudio se resalta la importancia de la divulgación y la concientización de la población en general ante esta problemática; promover el consumo de alimentos naturales, reducir los alimentos y exposición a factores

nocivos relacionados específicamente con el desarrollo del cáncer, a través de jornadas de divulgación permanente a la población mediante estrategias como cursos, talleres, capacitaciones, mensajes en redes, concursos, entre otras.

Palabras clave: Cáncer, alimentación saludable, recidiva.

Abstract:

The following review study describes the effect of diet on the development of cancer, it is estimated that 30% of the causes of cancer are attributed to diet. It is important to promote adequate nutrition in the general population, and even more so in cancer survivors. It is now known how diet plays an important role in both the development and prevention of cancer. Some foods increase the risk of cancer, such as red or processed meat, sugars, dairy products and alcohol. Obesity seems to be a clear etiological factor, and caloric restriction could, in an antagonistic way to obesity, protect against the appearance of tumors in laboratory studies. The appearance of cancer is related to exposure to different risk factors, which can positively or negatively influence its incidence, prevalence and survival. In this review work it is concluded that healthy eating, which among others refers to the balance in the intake of calories, nutrients and bioactive components present mainly in fruits, vegetables, cereals and fermented foods, stimulates the expression of genes that promote or prevent the development of cancer, so a healthy diet is one of the best forms of prevention, even from the womb itself. It has also been shown that when people diagnosed with cancer make changes in their diet, such as reducing the consumption of alcohol, processed meats and sugary drinks, it could prevent a recurrence. Through this study, the importance of disclosure and awareness of the general population in the face of this problem is highlighted; promote the consumption of natural foods, reduce food and exposure to harmful factors specifically related to the development of cancer, through permanent dissemination days to the population through strategies such as courses, workshops, training, network messages, contests, among others.

Keywords: Cancer, healthy eating, recurrence

**PROTEÍNA MICROBIANA: RUTA FUTURA DE SUMINISTRO DE ALIMENTOS
SALUDABLES Y SOSTENIBLES**

**MICROBIAL PROTEIN: FUTURE ROUTE OF HEALTHY AND SUSTAINABLE FOOD
SUPPLY**

Est. Enfermería. Edgar Montagut
edgaralbertomc@ufps.edu.co
Universidad Francisco de Paula Santander
San José de Cúcuta, Colombia.

PhD. Lilibeth Caridad Niño López
lilibethcaridadnl@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-4218-4234
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación MAJUMBA
San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Biotecnología
Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

El siguiente estudio de revisión se centra en resaltar la importancia de la proteína microbiana desde el punto de vista de suministro de alimentos saludables y sostenibles. En este estudio se evidencia que, debido al aumento demográfico mundial, la demanda de alimentos aumenta con rapidez, especialmente para productos proteicos. Se estima que la población mundial aumentará en 2 mil millones personas en los próximos 30 años, de 7.700 millones en la actualidad a 9.700 millones en 2050 y podría alcanzar un máximo de casi 11 mil millones alrededor de 2100, de los cuales se supone que alrededor de dos tercios viven dentro de áreas urbanas (1). El crecimiento de la población en combinación con el rápido aumento de la demanda de nutrición cárnica está creando un déficit de proteínas, entre la carne disponible y la demanda esperada en 2050 y años siguientes (2). Además, numerosos estudios han demostrado que existe una asociación entre el consumo de carne roja o carne procesada y el riesgo de cáncer, riesgo de mortalidad prematura, enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2 (3,4). Los déficits de consumo y escasez de proteínas aumentan, convirtiéndose en un problema de salud pública globalizado (2,5,6). A través de esta revisión, se concluye que uno de los desafíos más urgentes del mundo, para la creciente población es la producción de productos proteicos de fácil acceso de tal manera que no tengan un efecto negativo, alimentos más sanos, con una composición óptima de aminoácidos, una buena cantidad y calidad de grasa, producidos de manera respetuosa con el medio ambiente y sostenibles desde el punto de vista económico (7,8, 9, 10). A

través de estos estudios surge la posibilidad de plantear nuevas líneas de investigación que aporten hacia este tipo de necesidades.

Palabras clave: Proteína microbiana, alimentos saludables, alimentos sostenibles.

Abstract:

The following review study focuses on highlighting the importance of microbial protein from a healthy and sustainable food supply point of view. This study shows that, due to the global population increase, the demand for food is increasing rapidly, especially for protein products. The world population is estimated to fail by 2 billion people in the next 30 years, from 7.7 billion today to 9.7 billion in 2050 and could peak at almost 11 billion around 2100, of which it is assumed that about two-thirds live within urban areas (1). Population growth in combination with rapidly increasing demand for meat nutrition is creating a protein gap between available meat and expected demand in 2050 and beyond (2). In addition, numerous studies have shown that there is an association between the consumption of red meat or processed meat and the risk of cancer, risk of premature mortality, cardiovascular disease and type 2 diabetes (3,4). Consumption deficits and protein shortages are increasing, becoming a global public health problem (2,5,6). Through this review, it is concluded that one of the most urgent challenges in the world, for the growing population, is the production of easily accessible protein products in such a way that they will not have a negative effect, healthier foods, with an optimal composition of amino acids, a good quantity and quality of fat, produced in an environmentally friendly and economically sustainable way (7,8, 9, 10). Through these studies arises the possibility of proposing new lines of research that contribute to this type of needs.

Keywords: Microbial protein, healthy food, sustainable food.

**ALIMENTOS FERMENTADOS: UNA ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA LA
SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA SALUD**

**FERMENTED FOODS: A SUSTAINABLE ALTERNATIVE FOR FOOD SAFETY AND
HEALTH**

Est. Enfermería. Adriana Rodríguez Cárdenas
adrianamarcelaroca@ufps.edu.co
Universidad Francisco de Paula Santander
San José de Cúcuta, Colombia.

PhD. Lilibeth Caridad Niño López
lilibethcaridadnl@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-4218-4234
Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad
de ciencias básicas, Grupo de investigación MAJUMBA
San José de Cúcuta, Colombia.

Eje Temático: Biotecnología
Tipo de investigación: Terminada

Resumen:

Los alimentos son fuente importante para el funcionamiento del organismo del ser humano, ya que poseen carbohidratos, proteínas y lípidos, también, contienen otros compuestos como las vitaminas, minerales, entre otros, a su vez, estos los alimentos han venido transformando su percepción a través de la historia, por cuestiones de cultura, economía y criterio propio del individuo. Sin embargo, se realiza este estudio para evidenciar que los alimentos fermentados se han ingerido desde la antigüedad, por su gran beneficio a nivel del trato gastrointestinal, ya que aporta microorganismos saludables (probióticos) que aumentan la inmunidad y las funciones cerebrales, gracias a esto, los alimentos fermentados han atravesado los continentes para convertirse hoy en día en alimentos cotidianos, un ejemplo de ello, es la fermentación por bacterias de ácido láctico (BAL) en la leche, dando como resultado productos como el queso, el yogurt, el 2 kumis, con altas propiedades benéficas para la prevención de cáncer de colon, disminución del colesterol, prevención de la bacteria Helicobacter Pilory, facilita la digestión, incrementan la producción de enzimas metabólicas, aportación de calcio, correcto funcionamiento del corazón y el sistema circulatorio, entre otras, esto no quiere decir, que solo la leche permite la fermentación y la contribución de múltiples beneficios en el organismo que fueron anteriormente nombrados, puesto que encontramos las bebidas alcohólicas como el vino, la chicha y la cerveza, los frutos

secos, cereales e incluso las carnes empaquetadas al vacío. Al final, por vías biotecnológicas es posible producir alimentos fermentados de manera sostenible y económica. Este estudio de revisión resalta la importancia desde el punto de vista de la salud que los alimentos fermentados son el punto de partida para mejorar la calidad de vida de los consumidores, junto con su accesibilidad económica siendo está más factible para el alcance de todas las personas que lo decidan implementar en su dieta alimenticia.

Palabras Clave: Bacteria, probiótico, fermentación, economía, alimentos, organismo, dieta.

Abstract:

Food is an important source for the functioning of the human body, since they have carbohydrates, proteins and lipids, they also contain other compounds such as vitamins, minerals, among others, in turn, these foods have been transforming their perception through history, due to questions of culture, economy and the individual's own criteria. However, this study is carried out to show that fermented foods have been ingested since ancient times, due to their great benefit at the level of the gastrointestinal tract, since they provide healthy microorganisms (probiotics) that increase immunity and brain functions, thanks to this, fermented foods have crossed the continents to become everyday foods today, an example of this is the fermentation by lactic acid bacteria (LAB) in milk, resulting in products such as cheese, yogurt, kumis, with high beneficial properties for the prevention of colon cancer, lower cholesterol, prevention of Helicobacter Pilyory bacteria, facilitates digestion, increases the production of metabolic enzymes, calcium intake, proper functioning of the heart and circulatory system, among others, this does not mean that only milk allows fermentation and the contribution of multiple benefits in the organism that were previously named, since we find alcoholic beverages such as wine, chicha and beer, nuts, cereals and even vacuum-packed meats. In the end, through biotechnological means it is possible to produce fermented foods in a sustainable and economical way. This review study highlights the importance from the point of view of health that fermented foods are the starting point to improve the quality of life of consumers, together with their economic accessibility, being more feasible for the reach of all people. who decide to implement it in their diet.

Keywords: Bacteria, probiotic, fermentation, economy, food, organism

**SIMULACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PROTEÍNA L1 A PARTIR DE
Escherichia coli PARA LA VACUNA CONTRA EL VIRUS DEL PAPILOMA HUMANO
(HPV)**

**SIMULATION OF AN L1 PROTEIN PRODUCTION PLANT
FROM *Escherichia coli* FOR THE VACCINE AGAINST THE HUMAN
PAPILLOMAVIRUS (HPV)**

MSc (c) Diana Vega

dianagabrielavg@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-7038-4471
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y
Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia

MSc (c) Giovanni Mantilla

giovannymp@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-9216-8083
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y
Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia

PostDoc. German Ricardo Gelves Zambrano

germanricardogz@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-1698-1707
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y
Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Biotecnología
Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

La infección por HPV es una de las enfermedades de transmisión sexual más prevalente, anualmente el 80% de las personas sexualmente activas alguna vez en su vida se infectan por este virus. En los últimos años, se han utilizado varias bacterias como *Escherichia coli* para producir la vacuna HPV L1 VLP en lugar de los costosos sistemas eucariotas. Teniendo en cuenta que una característica clave de la L1 es su alta inmunogenicidad, el objetivo de este trabajo fue simular una planta de producción de esta proteína a partir de *E. coli* mediante la propuesta de un bioproceso que permite la reducción de costos el cual se podría utilizar en otras investigaciones para el análisis del rendimiento de las vacunas contra el HPV. La planta de producción se simuló con el software SuperPro Designer® v8.0. A partir de los análisis de la simulación del proceso de fabricación y de los reportes sobre los costos generales del sistema, es posible determinar que los costos anuales se

estiman en aproximadamente 32 millones USD, también, el resultado del costo permite inferir que cada dosis tendría un valor de 0,19 USD/unidad, siendo el componente más relevante el costo operativo de fabricación.

Palabras clave: Bioreactor, SuperPro Designer, Modelado, Cancer, Simulación.

Abstract:

HPV infection is one of the most prevalent sexually transmitted diseases, annually 80% of sexually active people sometime in their lives are infected by this virus. In recent years, various bacteria such as *Escherichia coli* have been used to produce HPV L1 VLP vaccine instead of expensive eukaryotic systems. Taking into account that a key characteristic of L1 is its high immunogenicity, the objective of this work was to simulate a production plant for this protein from *E. coli* through the proposal of a bioprocess that allows cost reduction which is could be used in other research to analyze the performance of HPV vaccines. The production plant was simulated with SuperPro Designer® v8.0 software. From the analysis of the simulation of the manufacturing process and the reports on the general costs of the system, it is possible to determine that the annual costs are estimated at approximately 32 million USD, also, the result of the cost allows inferring that each dose would have a value of 0.19 USD/unit, the most relevant component being the manufacturing operating cost.

Keywords: Bioreactor, Cancer, Modeling, SuperPro Designer, Simulation.

SIMULACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ACEITE DE CÁÑAMO PARA LA INDUSTRIA COSMÉTICA Y ALIMENTARIA UTILIZANDO EL PROGRAMA SIMULADOR DE PROCESOS SUPERPRO DESIGNER

SIMULATION OF A CAÑAMO OIL PRODUCTION PLANT FOR COSMETIC AND FOOD INDUSTRY USING THE SUPERPRO DESIGNER PROCESS SIMULATOR PROGRAM

MSc (c) Christian Rodríguez

cristhianamid@hotmail.com, Código ORCID: 0000-0003-1146-468X
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia

Ph.D. Lilibeth Caridad Niño López

lilibethcaridadnl@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-4218-4234
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia

PostDoc. German Ricardo Gelves Zambrano

germanricardogz@ufps.edu.co Código ORCID: 0000-0003-1698-1707
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Biotecnología
Tipo de Investigación: Aplicada

Resumen: En el presente trabajo se realizó la simulación de una planta de producción de aceite de semillas de cáñamo (*cannabis sativa*), con una capacidad 600 kilogramos de flores que contienen semillas de cáñamo por lote, se realizó un estudio de sensibilidad consistente, además de tener en cuenta otros parámetros como Ganancias Anuales, Costo Neto de Operación, y Retorno de la Inversión. Así mismo análoga, los niveles se establecen sobre las bases de lograr resultados favorables en los indicadores dinámicos de la inversión, por lo anterior se define que construir la planta se requiere de \$15.415.000 dólares, lo cual produce 2.785 litros hora, teniendo un precio de venta de 10 dólares por litro.

Palabras clave: Bioreactor, SuperPro Designer, Modelado, Cañamo, Simulación.

Abstract: In the present work, the simulation of a hemp seed oil production plant (*cannabis sativa*) was carried out, with a capacity of 600 kilograms of flowers containing hemp seeds per batch, a consistent sensitivity study was carried out, in addition to having taking into account other parameters such as Annual Earnings, Net Operating Cost, and Return on Investment. Likewise analogous, the levels are established on the basis of achieving favorable results in the dynamic indicators of investment, therefore it is defined that building the plant requires \$15,415,000 dollars, which produces 2,785 liters per hour, having a price sale of 10 dollars per liter.

Keywords: Bioreactor, Cañamo, Modeling, SupePro Designer, Simulation.

ESTIMACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL RELLENO SANITARIO EL GUAYABAL (CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER)

ESTIMATION OF GREENHOUSE GASES IN THE EL GUAYABAL LANDFILL (CÚCUTA, NORTH OF SANTANDER)

MSc. Dorance Becerra Moreno

dorancebm@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0001-8556-9914.

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental - GRIAMB
San José de Cúcuta, Colombia.

MSc. Luisa Fernanda Ramírez Ríos

luisaframirezr@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-0973-3847.

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental - GRIAMB
San José de Cúcuta, Colombia

Ing. Carmen Rocío Sarmiento Ortiz

carmenrociososao@ufps.edu.co. Código ORCID: 0000-0003-2986-0074.

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental - GRIAMB
San José de Cúcuta, Colombia

Ing. María Fernanda Remolina Parada

mariafernandarp@ufps.edu.co. Código ORCID: 0009-0006-9384-0114.

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental - GRIAMB
San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Ambiental

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

Es una realidad que el cambio climático se debe principalmente a las actividades antropogénicas, debido a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) que propicia el calentamiento global, entre aquellas actividades, la disposición de residuos en rellenos sanitarios es considerada como una causante de emitir (GEI) por la descomposición de los residuos orgánicos.

El relleno sanitario Guayabal recibe en promedio de 870 toneladas de residuos provenientes de Cúcuta, Los Patios, Villa del Rosario y otros 21 municipios más de Norte de Santander, ha operado desde el año 2001, lo cual ha emitido gases de

efecto invernadero en lo que lleva de ejecución. En este trabajo realizamos la estimación de la emisión de los GEI, descripción de la trayectoria de estos gases, mediante la aplicación de los programas (LandGEM y Hysplit) y la proposición de medidas de mitigación acorde al plan departamental de cambio climático. Se determinó una generación estimada de 83090,76 ton/año de Gas total, para el

año 2021, donde 60896,32 ton/año es de CO₂ y 22194,43 ton/año es de CH₄, representando el 73,16% y 26,67% respectivamente, además de esto, se evidencia en la comparación entre los años 2002, 2021, 2026 y 2141 mostrando el incremento y disminución de los GEI emitidos, teniendo presente que una vez cerrado el relleno sanitario seguirá emitiendo GEI por cientos de años más. Con Hysplit se evidenció que la dirección predominante de estos gases va hacia el noroeste (N.O), en todas las horas establecidas (5:00, 11:00, 17:00 y 23:00) UTC; estos resultados fueron corroborados con el atlas de vientos del IDEAM año 2015.

Palabras clave: Calentamiento Global, Gases de efecto invernadero, Hysplit, LandGEM, Medidas de mitigación.

Abstract:

It is a reality that climate change is mainly due to anthropogenic activities, due to the emission of greenhouse gases (GHG) that promotes global warming, among those activities, the disposal of waste in landfills is considered as a cause of emit (GHG) from the decomposition of organic waste.

The Guayabal landfill receives an average of 870 tons of waste from Cúcuta, Los Patios, Villa del Rosario and 21 other municipalities in Norte de Santander, it has operated since 2001, which has emitted greenhouse gases in what carries execution. In this work we estimate the emission of GHG, description of the trajectory of these gases, through the application of the programs (LandGEM and Hysplit) and the proposal of mitigation measures according to the departmental climate change plan. An estimated generation of 83,090.76 ton/year of total Gas was determined for the year 2021, where 60,896.32 ton/year is CO₂ and 22,194.43 ton/year is CH₄, representing 73.16% and 26.67% respectively, in addition to this, it is evidenced in the comparison between the years 2002, 2021, 2026 and 2141 showing the increase and decrease of GHG emitted, bearing in mind that once the landfill is closed it will continue to emit GHG for hundreds of years. plus. With Hysplit it was shown that the predominant direction of these gases is towards the northwest (N.W), at all established times (5:00, 11:00, 17:00 and 23:00) UTC; These results were corroborated with the IDEAM wind atlas of 2015.

Keywords: Global Warming, Greenhouse Gases, Hysplit, LandGEM, Mitigation Measures.

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA PISCICULTURA MEDIANTE UN PROCESO AVANZADO DE OXIDACION USANDO OZONO CATALIZADO CON MAGNETITA

TREATMENT OF WASTEWATER FROM FISH FARMING THROUGH AN ADVANCED OXIDATION PROCESS USING MAGNETITE CATALYSED OZONE

MSc. Dorance Becerra Moreno

dorancebm@ufps.edu.co, código ORCID: 0000-0001-8556-9914.

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental - GRIAMB
San José de Cúcuta, Colombia

MSc. Luisa Fernanda Ramírez Ríos

luisaframirezr@ufps.edu.co, código ORCID: 0000-0002-0973-3847.

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental - GRIAMB
San José de Cúcuta, Colombia

Christian Joan Rey Bermont

christianjoanrb@ufps.edu.co, Código ORCID: 0009-0003-4144-7204.

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental - GRIAMB
San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Ambiental

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

La piscicultura es una de las actividades que más ha presentado crecimiento en las últimas décadas, ya que es una opción rentable y se puede realizar de forma artesanal, así como también el consumo de peces se considera una excelente fuente de alimento. Esta produce grandes cantidades de agua residual, las cuales no son aptas para ser vertidas en fuentes acuíferas o directamente en el suelo, ya que poseen características que representan riesgo de ocasionar daños graves al medio ambiente y a la salud humana.

En este sentido, el presente trabajo consiste en desarrollar un tratamiento de agua residual proveniente de actividades piscícolas mediante el desarrollo de un proceso avanzado de oxidación (POA) que consistente en la aplicación de Ozono (O₃) catalizado con magnetita (Fe₃O₄), a escala laboratorio. Para esto, se realizó una caracterización inicial de la muestra recolectada, utilizando los métodos estándar y

la técnica de espectrofotometría. También, se realizó el análisis de condiciones óptimas de tratamiento usando el software Statgraphics.

Como resultado se obtuvo la caracterización del agua residual objeto de estudio de pH 5,4 y DQO 29267 mgO₂/L, SST 4500 ppm. Del análisis de las condiciones óptimas de tratamiento se obtuvo que el mayor porcentaje de remoción de DQO se presenta a los 60 minutos de reacción, a pH 9, 4 gO₃/L de dosis y 1 g de catalizador Fe₃O₄, obteniendo un porcentaje de remoción del 41,57%. Con esto se concluye que el tratamiento de agua residual proveniente de actividades piscícolas mediante ozono catalizado con magnetita es un proceso prometedor para ser llevado a cabo una mayor escala.

Palabras clave: Piscicultura, Remoción, Magnetita, Catalizador, Agua Residual, Ozono.

Abstract:

Fish farming is one of the activities that has shown the most growth in recent decades, since it is a profitable option and can be carried out in an artisanal way, as well as the consumption of fish is considered an excellent source of food. This produces large amounts of wastewater, which are not suitable for being discharged into water sources or directly into the ground, since they have characteristics that represent a risk of causing serious damage to the environment and human health.

In this sense, the present work consists in developing a treatment of residual water from fish farming activities through the development of an advanced oxidation process (POA) that consists of the application of Ozone (O₃) catalyzed with magnetite (Fe₃O₄), on a scale laboratory. For this, an initial characterization of the collected sample was carried out, using the standard methods and the spectrophotometric technique. Also, the analysis of optimal treatment conditions was performed using the Statgraphics software.

As a result, the characterization of the wastewater under study of pH 5.4 and COD 29267 mgO₂/L, TSS 4500 ppm was obtained. From the analysis of the optimal treatment conditions, it was obtained that the highest percentage of COD removal occurs at 60 minutes of reaction, at pH 9, 4 gO₃/L of dose and 1 g of Fe₃O₄ catalyst, obtaining a percentage of removal of the 41.57%. With this it is concluded that the treatment of residual water from fish farming activities by magnetite-catalyzed ozone is a promising process to be carried out on a larger scale.

Keywords: Fish Farming, Removal, Magnetite, Catalyst, Residual Water, Ozone.

PROCESOS DE OXIDACIÓN BIOLÓGICA EN EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y SU IMPACTO EN LA SALUD HUMANA

BIOLOGICAL OXIDATION PROCESSES IN DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT AND THEIR IMPACT ON HUMAN HEALTH

cPhD Néstor Andrés Urbina Suárez

nestorandresus@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0002-6954-508X
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental - GRIAMB
San José de Cúcuta, Colombia.

MSc. Ruby Elizabeth Vargas Toloza

rubyelizabethvt@ufps.edu.co, Código ORCID. 0000-0002-3929-091X
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental - GRIAMB
San José de Cúcuta, Colombia.

MSc. Adriana Rodríguez Lizcano

adrianarodriguez@ufps.edu.co, Código ORCID. 0000-0002-3929-091X
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental - GRIAMB
San José de Cúcuta, Colombia.

Eje Temático: Ambiental

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

Las actividades antrópicas generan cada día grandes impactos a los diferentes recursos ecosistémicos, especialmente al recurso hídrico, el incremento poblacional especialmente en zonas periféricas y rurales de las ciudades, han incrementado los caudales de aguas residuales y en estas zonas sin alcantarillado el impacto a la salud pública es mayor, el objetivo de este trabajo fue evaluar la implementación de procesos biológicos para el tratamiento de aguas residuales domésticas de una localidad rural del municipio de Cúcuta. Se implementaron tres procesos biológicos evaluado la eficiencia de remoción de carga orgánica contaminante y microbiológica. Se determina el impacto del contacto de los efluentes residuales en la población. Los resultados obtenidos mostraron que las

enfermedades relacionadas con infecciones respiratorias, alergias y los problemas gastrointestinales fueron los de mayor incidencia reportando un 76% del total estudiado, así mismo se encontró que el 34% de la población hacen sus necesidades fisiológicas al aire libre y cercano a las viviendas, de ahí que el 98% de los participantes en el estudio reportaron la frecuencia de estas afecciones se encuentra relacionadas a los problemas de aguas residuales al aire libre cerca de las viviendas. En cuanto los sistemas evaluados se encontraron que el sistema de lodos activados y de biodiscos lograron remociones de hasta el 80% y 84% respectivamente de remoción de carga contaminante. Se concluyó que los procesos aerobios de oxidación permiten remociones mayores de carga contaminante, así mismo las personas que están en mayor contacto con los efluentes residuales a campo abierto tienen mayor incidencia de enfermedades debido a los vectores que se generan en los mismos, en comparación con los habitantes que poseen alcantarillado.

Palabras clave: Efluentes residuales, DBO, DQO, Oxidación Biológica, Salud Pública.

Abstract: Anthropogenic activities significantly impact the different ecosystemic resources daily, especially water resources. The population increase, especially in peripheral and rural areas of the cities, has increased wastewater flows. Without sewage systems, the impact on public health is more significant in these areas. Three biological processes were implemented to evaluate the efficient removal of organic pollutants and microbiological load. The impact of the contact of the waste effluents on the population was determined. The results obtained showed that diseases related to respiratory infections, allergies, and gastrointestinal problems were those with the highest incidence, reporting a 34% of the population make their physiological needs in the open air. Close to the houses, hence 98% of the participants in the study reported that the frequency of these conditions is related to the problems of wastewater in the open air near the houses. Regarding the systems evaluated, it was found that the activated sludge and biodiscs systems achieved removals of up to 80% and 84%, respectively, of the pollutant load. It was concluded that the aerobic oxidation processes allow higher pollutant load removals and that people in more significant contact with the waste effluents in the open field have a higher incidence of diseases due to the vectors generated in them, compared to the inhabitants who have sewage systems.

Keywords: BOD, COD, Biologic Oxidation, Public health, Wastewater.

**EVALUACIÓN DE LA VIDA UTIL DE FILETES DE TILAPIA ROJA
(Oreochromis sp) PROCEDENTES DE LA ASOCIACIÓN ASOPISZULIA DEL NORTE DE
SANTANDER EMPLEANDO UN RECUBRIMIENTO COMESTIBLE A BASE DE
QUITOSANO, ALMIDÓN DE YUCA Y GEL DE SÁBILA**

**VALUATION OF THE SHELF LIFE OF RED TILAPIA FILLETS
(Oreochromis sp) FROM THE ASOPISZULIA ASSOCIATION IN THE NORTH OF
SANTANDER USING AN EDIBLE COATING BASED ON CHITOSAN, CHITOSAN
STARCH AND CHITOSAN, YUCCA STARCH AND ALOE VERA GEL.**

Ing. Sor Rojas

sormariaro@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0001-8333-7992.

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ciencia y
Tecnología Agroindustrial -GICITECA
San José de Cúcuta - Colombia

MSc. Dora Clemencia Villada Castillo

doraclemenciavc@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0003-3794-928X

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ciencia y
Tecnología Agroindustrial -GICITECA
San José de Cúcuta - Colombia.

M.Sc. Rubén Darío Carreño Correa

rubendariocc@ufps.edu.co, Código ORCID:0000-0002-3433-2172

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación en Ciencias
Agrícolas y Pecuarias - GICAP
San José de Cúcuta-Colombia

Eje Temático: Agroindustrial

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen

La carne de pescado es un alimento altamente perecedero con un corto periodo de vida, por esta razón el uso de recubrimientos lleva practicándose desde hace muchos años. Esta investigación tiene por objetivo elaborar un recubrimiento comestible (RC) a partir de quitosano, almidón de yuca y aloe vera en diferentes concentraciones con el fin de analizar el efecto en la conservación de filetes de tilapia roja producida en el municipio El Zulia. Se formularon 3 recubrimientos (Rec1, Rec2, Rec3) y un testigo (sin recubrimiento), realizando la aplicación por

medio de inmersión evaluando los parámetros físicos (pH y contenido de humedad), químicos (contenido de grasa y BVT) y microbiológicos (presencia de aerobios mesófilos y coliformes totales) en el filete de tilapia conservada a 20°C en condiciones controladas. También se realizó un análisis estadístico descriptivo para los valores de pH y humedad, aplicando análisis de varianza y prueba de Tukey al 95% de confiabilidad, además se usó software InfoStat y Statistical Package for the Social Sciences SPSS versión 22 para los datos químicos y microbiológicos.

Palabras Clave: Almidón de yuca, Gel de sábila, Quitosano, Recubrimiento, Tilapia roja

Abstract:

Fish meat is a highly perishable food with a short shelf life, for this reason the use of coatings has been practiced for many years. The objective of this research is to elaborate an edible coating (RC) from chitosan, cassava starch and aloe vera in different concentrations in order to analyze the effect on the preservation of red tilapia fillets produced in the municipality of El Zulia. Three coatings (Rec1, Rec2, Rec3) and a control (without coating) were formulated and applied by immersion, evaluating the physical (pH and moisture content), chemical (fat content and BVT) and microbiological (presence of mesophilic aerobes and total coliforms) parameters in the tilapia fillet preserved at 20°C under controlled conditions. A descriptive statistical analysis was also performed for the pH and moisture values, applying analysis of variance and Tukey's test at 95% reliability, and InfoStat software and Statistical Package for the Social Sciences SPSS version 22 were used for the chemical and microbiological data.

Key words: Cassava starch, Aloe Vera gel, Chitosan, Coating, Red tilapia

**POLÍTICA PÚBLICA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL DEL MUNICIPIO
DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA 2020-2027**

**PUBLIC FOOD AND NUTRITION SECURITY POLICY FOR SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2020-2027**

ND MSP Gabriel Antonio Cardona Arguello

dnutricion@unipamplona.edu.co, Código ORCID: 0000-001-6738-6348

Universidad de Pamplona, Grupo de Investigación en Salud Humana

Pamplona - Norte de Santander, Colombia

ND Esp. Diana Patricia Prieto Blanco

dnutricion@unipamplona.edu.co

Universidad de Pamplona, Grupo de Investigación en Salud Humana

Pamplona - Norte de Santander, Colombia

Eje Temático: Agroindustrial

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

Formular la política pública de seguridad alimentaria y nutricional para San José de Cúcuta como una herramienta de información, consulta y direccionamiento hacia la garantía del derecho humano a la alimentación. Materiales y métodos: Tipo de estudio Investigación Acción Participativa que se desarrolló en dos etapas correspondientes al levantamiento de la línea de base de la situación alimentaria y nutricional y la formulación y aprobación de la política pública con la participación de actores sociales miembros del Comité de seguridad alimentaria y nutricional. Se recolectó información de fuentes primarias y secundarias, estas últimas a través de la aplicación de técnicas cuantitativas y cualitativas. Resultados: Se diseñaron y aplicaron rutas metodológicas para las etapas de diagnóstico, formulación y aprobación de la política. A través de espacios de participación social y comunitarios se diseñaron los modelos de análisis causal de la seguridad alimentaria y nutricional del municipio según ejes y determinantes. La adopción de la política pública de seguridad alimentaria y nutricional y su plan de acción con vigencia 2020-2027 fue aprobada mediante Acuerdo 019 del 16 de diciembre. Conclusiones: La metodología cualitativa de investigación acción participativa permitió el análisis de los determinantes de la seguridad alimentaria y nutricional del municipio como insumo fundamental para la formulación de la política pública con enfoque de derecho humano a la alimentación mediante el desarrollo de acciones de participación social y comunitaria. Esta política pública integra acciones encaminadas a la promoción, generación, aplicación y asistencia técnica de

entornos sostenibles que garantizan el cumplimiento de los cinco ejes determinantes de la Seguridad Alimentaria y Nutricional para toda la población, haciendo énfasis en aquella que se encuentra en situación de vulnerabilidad.

Palabras clave: Actores sociales, Comité de seguridad alimentaria y nutricional, Objetivo de Desarrollo Sostenible, Política pública de seguridad alimentaria y nutricional.

Abstract:

To formulate the public food and nutrition security policy for San José de Cúcuta as a tool for information, consultation and guidance towards guaranteeing the human right to food. Materials and methods: Type of study Participatory Action Research that was developed in two stages corresponding to the survey of the baseline of the food and nutritional situation and the formulation and approval of public policy with the participation of social actors who are members of the food and nutrition security committee. Information was collected from primary and secondary sources, the latter through the application of quantitative and qualitative techniques. Results: Methodological routes were designed and applied for the stages of diagnosis, formulation and approval of the policy. Through spaces for social and community participation, the causal analysis models of the food and nutritional security of the municipality were designed according to axes and determinants. The adoption of the public food and nutrition security policy and its action plan valid for 2020-2027 was approved by Agreement 019 of December 16. Conclusions: The qualitative methodology of participatory action research allowed the analysis of the determinants of food and nutritional security in the municipality as a fundamental input for the formulation of public policy with a focus on the human right to food through the development of social and community participation actions. This public policy integrates actions aimed at the promotion, generation, application and technical assistance of sustainable environments that guarantee compliance with the five determining axes of Food and Nutritional Security for the entire population, emphasizing that which is in a situation of vulnerability.

Keywords: Food and nutrition security committee, public food and nutrition security policy, social actors, sustainable development objective

**CANASTA BÁSICA DE ALIMENTOS CON ENFOQUE NUTRICIONAL PARA EL
MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA - NORTE DE SANTANDER**

**BASIC FOOD BASKET WITH A NUTRITIONAL APPROACH FOR THE MUNICIPALITY
OF SAN JOSÉ DE CÚCUTA - NORTE DE SANTANDER**

ND MSP Gabriel Antonio Cardona Arguello

dnutricion@unipamplona.edu.co, Código ORCID: 0000-001-6738-6348

Universidad de Pamplona, Grupo de Investigación en Salud Humana

Pamplona - Norte de Santander, Colombia

ND Esp. Natalia Margarita Espinel Villamizar

Natalia.espinel@unipamplona.edu.co, Código ORCID: 0009-0007-6434-1751

Universidad de Pamplona, Grupo de Investigación en Salud Humana

Pamplona - Norte de Santander, Colombia

ND Esp. Freddy Hernando Galvis Torres

freddy.galvis@cucuta.gov.co, Código ORCID: 0009-0007-7555-5210

Secretaría de Salud - Coordinación Dimensión Seguridad Alimentaria y Nutricional

San José de Cúcuta - Colombia

Eje Temático: Agroindustrial

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen:

Establecer la canasta básica de alimentos con enfoque nutricional para el municipio de San José de Cúcuta -Norte de Santander. Materiales y métodos: Estudio Observacional descriptivo de corte transversal para una población de 140.682 hogares del municipio de Cúcuta. Para el cálculo del tamaño muestral se utilizó un nivel de confianza del 95% y un error máximo de estimación del 4%, de lo cual se obtuvo como unidad de análisis 598 hogares, que fueron seleccionados mediante un muestreo probabilístico estratificado de tipo multietápico. Se aplicó una encuesta estructurada con datos de composición del hogar, adquisición de alimentos y gastos en el hogar, que permitió definir la canasta usual de alimentos, la dieta básica promedio para el hogar tipo y su evaluación desde un enfoque económico. Resultados: La canasta básica de alimentos con enfoque nutricional quedó constituida por 43 alimentos distribuidos en los 6 grupos. Su costo promedio para el periodo 2021 fue de \$754.219 pesos colombianos mensuales para un hogar de referencia constituido por 2,93 personas. Conclusiones: La Canasta Básica de Alimentos para San José de Cúcuta se desarrolló a través de la metodología del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá ajustada según lo establecido

en las guías alimentarias basadas en alimentos para la población colombiana y quedó compuesta por 43 alimentos con representación de todos los grupos de alimentos. Según el cálculo de la dieta básica promedio para la población cucuteña, el grupo de alimentos que presenta mayor distribución porcentual de kilocalorías corresponde a cereales, raíces, tubérculos y plátanos; sin embargo, la evaluación nutricional indica que el contenido de carbohidratos en la dieta se encuentra por debajo del rango establecido según el porcentaje de adecuación.

Palabras clave: Acceso a los alimentos, canasta básica de alimentos, gastos en alimentos, línea de pobreza, seguridad alimentaria y nutricional.

Abstract:

To establish the basic food basket with a nutritional approach for the municipality of San José de Cúcuta -Norte de Santander. Materials and methods: Cross-sectional descriptive observational study for a population of 140,682 households in the municipality of Cúcuta. To calculate the sample size, a confidence level of 95% and a maximum estimation error of 4% were used, from which 598 households were obtained as the unit of analysis, which were selected through a multistage stratified probabilistic sampling. A structured survey was applied with data on household composition, food acquisition and household expenses, which allowed defining the usual food basket, the average basic diet for the typical household and its evaluation from an economic approach. Results: The basic food basket with a nutritional approach was made up of 43 foods distributed in the 6 groups. Its average cost for the 2021 period was \$754,219 Colombian pesos per month for a reference household made up of 2.93 people. Conclusions: The Basic Food Basket for San José de Cúcuta was developed through the methodology of the Institute of Nutrition of Central America and Panama adjusted according to what is established in the food-based dietary guidelines for the Colombian population and was composed of 43 foods with representation of all food groups. According to the calculation of the average basic diet for the population of Cúcuta, the food group with the highest percentage distribution of kilocalories corresponds to cereals, roots, tubers and plantain; however, the nutritional evaluation indicates that the carbohydrate content in the diet is below the range established according to the percentage of adequacy.

Keywords: Access to food, basic food basket, food expenses, poverty line, food and nutrition security.

MICROORGANISMOS RIZOSFÉRICOS ASOCIADOS AL CICLO DEL NITROGENO EN EL CULTIVO DE ARROZ, NORTE DE SANTANDER

RHIZOPHERIC MICROORGANISMS ASSOCIATED WITH THE NITROGEN CYCLE IN RICE CROP, NORTH OF SANTANDER

Ing. Marialejandra Miranda Buitrago

mariaalejandramb@ufps.edu.co, Código ORCID: 0009-0006-4613-4671
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida-GIAV
Av. Gran Colombia #12E-96 Barrio Colsag, San José de Cúcuta, Colombia.

Ing. Duván Blanco Páez

duvanblanco_29@hotmail.com Código ORCID: 0009-0006-4671
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida-GIAV
San José de Cúcuta, Colombia.

MSc. Lilian Trinidad Ramírez Caicedo

liliantrinidadrc@ufps.edu.co, Código ORCID: 0001-2696-0284
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida-GIAV
San José de Cúcuta, Colombia

Eje Temático: Biotecnología

Tipo de Investigación: Terminada

Resumen

Se determinó cuantitativamente poblaciones microbianas asociadas al ciclo del nitrógeno en el cultivo de arroz, para ello se muestrearon tres fincas pertenecientes al distrito de riego del río Zulia en el departamento Norte de Santander; las muestras fueron tomadas totalmente al azar en cada una de las fincas y llevadas inmediatamente al laboratorio de Biotecnología General de la Universidad Francisco de Paula Santander sede Campos Eliseos para el análisis fisicoquímico y microbiológico respectivamente, para este último a partir de diluciones seriadas se sembraron en los respectivos medios de cultivo, agar nutritivo para bacterias totales, agar rosa de bengala para hongos totales y agar avena para actinomicetos totales; para las bacterias asociadas al ciclo del nitrógeno se empleó caldo amonio para bacterias nitrificantes, medio Ashby para actinomicetos fijadores de nitrógeno y medios semiselectivos NFB, JNFB, JMV y LGI-P para el recuento de bacterias diazótrofes. No se encontraron diferencias significativas en la presencia de

bacterias y hongos totales de las tres fincas analizadas sin embargo los actinomicetos totales si presentaron diferencias significativas en cuanto a las tres muestras ($p \leq 0.05$). Encontrándose una mayor población de bacterias, seguido de actinomicetos. Para el caso de los grupos funcionales, no se presentó diferencias significativas entre las bacterias nitrificantes en las fincas, pero la finca # 5 la virgen presentó el mayor recuento, relacionado con el alto contenido de materia orgánica y fertilidad en este suelo. Para el caso de los actinomicetos registraron diferencias estadísticas ($p < 0.05$) en cuanto al valor obtenido en la finca casa vale al obtener la mayor cantidad poblacional de $5 \log_{10}$ UFC/g que puede estar relacionado con las propiedades de mayor fertilidad en los suelos de esta finca. Así mismo, no se registró diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los suelos arroceros respecto a los medios de cultivo NFB, LGI-P, JNFB para las poblaciones de géneros bacterianos diazotróficos.

Palabras clave: Actinomicetos, Bacterias diazótroficas, Fertilidad, Suelo rizosférico

Abstract: Microbial populations associated with the nitrogen cycle in rice cultivation were quantitatively determined, for which three farms belonging to the Zulia river irrigation district in the Norte de Santander department were sampled; The samples were taken completely at random in each of the farms and immediately taken to the General Biotechnology laboratory of the Francisco de Paula Santander University Campos Elíseos campus for physicochemical and microbiological analysis respectively, for the latter from serial dilutions they were planted in the respective culture media, nutrient agar for total bacteria, rose bengal agar for total fungi, and oat agar for total actinomycetes; for bacteria associated with the nitrogen cycle, ammonium broth was used for nitrifying bacteria, Ashby medium for nitrogen-fixing actinomycetes, and semiselective NFB, JNFB, JMV, and LGI-P media for counting diazotrophic bacteria. No significant differences were found in the presence of total bacteria and fungi from the three farms analyzed, however the total actinomycetes did present significant differences in terms of the three samples ($p \leq 0.05$). Finding a larger population of bacteria, followed by actinomycetes. In the case of the functional groups, there were no significant differences between the nitrifying bacteria in the farms, but farm # 5 the virgin presented the highest count, related to the high content of organic matter and fertility in this soil. In the case of actinomycetes, statistical differences ($p < 0.05$) were recorded in terms of the value obtained on the home farm, when obtaining the highest population quantity of $5 \log_{10}$ UFC/g, which may be related to the properties of greater fertility in the soils of this farm. Likewise, there were no significant differences ($p > 0.05$) between the rice soils with respect to the NFB, LGI-P, and JNFB culture media for the populations of diazotrophic bacterial genera.

Keywords: Actinomicetes, Diazotrophic bacteria, Fertility, Rhizospheric soil

**CARACTERIZACION MACROSCÓPICA Y MICROSCÓPICA DE HONGOS
HIDROCARBONOCLASTAS DEL BANCO DE CEPAS (UFPS), DE LOS GENEROS:
Penicillium sp., *Rhizopus* sp., *Paecilomyces* sp., y *Aspergillus* sp.**

**MACROSCOPIC AND MICROSCOPIC CHARACTERIZATION OF
HYDROCARBONOClastic FUNGI FROM THE STRAIN BANK (UFPS), OF THE
GENERA: *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., *Paecilomyces* sp., and *Aspergillus* sp.**

MSc. Liliana Yanet Suárez Contreras

lilianayanethsc@ufps.edu.co, Código ORCID:0000-0001-8020-502X.
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y
Vida-GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia

Ing. María Luisa Colobon Pretel

marialuisacp@ufps.edu.co, Código ORCID 0000-0003-1275-9383.
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y
Vida-GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia

Ing. Erika Yaraima Bautista Rincón

erikayaraimabr@ufps.edu.co, Código ORCID: 0000-0001-5662-7249.
Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y
Vida-GIAV.
San José de Cúcuta, Colombia

**Eje Temático: Biotecnología
Tipo de Investigación: Terminada**

Resumen:

Existen principalmente hongos que son capaces de tolerar la toxicidad de los hidrocarburos debido a que tienen una fisiología y un potencial para utilizarlo como fuente de carbono, debido a que los hongos poseen una batería enzimática efectiva como mecanismo para degradar el petróleo. Se caracterizaron morfológicamente diez cepas con capacidad hidrocarbonoclasta, utilizando técnicas de identificación macroscópica, y microscópica (observación de las estructuras celulares y colonias), que se encontraban en el Banco de Cepas de la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente ubicado en el Complejo Experimental Campos Elíseos de la UFPS, estas cepas pertenecían a los géneros de hongos (*Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., *Paecilomyces* sp., y *Aspergillus* sp.,) que fueron aislados de residuos petroleros biorremediados en la empresa de Aseo Urbano S.A.S. E.S.P.

Palabras clave: *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Paecilomyces* sp., y *Rhizopus* sp.

Abstract:

There are mainly fungi that are able to tolerate the toxicity of hydrocarbons because they have a physiology and a potential to use it as a carbon source, because fungi have an effective

enzyme battery as a mechanism to degrade oil. Ten strains with hydrocarbonoclastic capacity were morphologically characterized, using macroscopic and microscopic identification techniques (observation of cell structures and colonies), which were found in the strain bank of the Faculty of Agricultural and Environmental Sciences located at the Experimental Complex. Campos Elíseos of UFPS, these strains belonged to the fungal genera (*Penicillium* sp., *Rhizopus* sp., *Paecilomyces* sp., and *Aspergillus* sp.,) that were isolated from bioremediated oil residues at the Aseo Urbano S.A.S. E.S.P.

Keywords: *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Paecilomyces* sp., y *Rhizopus* sp.

LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE

THE FOOD SECURITY IN THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Est. Laura Valentina Bernal Morales

lvbernal01@ucatolica.edu.co, Código ORCID: 0000-0001-9827-5261

Universidad Católica de Colombia, Grupo de investigación “Economía y desarrollo sostenible”

Santa fe de Bogotá, Colombia

PhD. Johan Manuel Redondo

Universidad Católica de Colombia, Grupo de investigación “Economía y desarrollo sostenible” Bogotá, Colombia jmredondo@ucatolica.edu.co

Código ORCID 0000-0002-9427-1324

Eje temático: Ambiental

Tipo de investigación: En curso

Resumen

El desarrollo sostenible se relacionó con la capacidad de satisfacer necesidades de una generación a otra (Bruntland, 1987). Sin embargo, diferentes interpretaciones se realizaron de este concepto con propósitos distintos, dando lugar a familias de posturas conceptuales, más que a una escuela homogénea dentro de las ciencias de la tierra (Amador et al., 2021). De este modo, hasta 2012 se contaba con al menos 42 indicadores de sostenibilidad para asuntos diferentes, reportados en Singh et al. (2012), que aún no contaban con la participación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS (ONU, 2017). En estas condiciones, hablar de sostenibilidad se ha convertido en un adjetivo para significar cosas distintas, como la continuidad del sustantivo que lo acompaña o la pretensión de señalar que algo es amigable con el medio ambiente. La interpretación que se hace en este trabajo de investigación es que satisfacer necesidades se refiere a la capacidad de brindar bienestar y hacerlo de una generación a otra implica la necesaria inclusión del tiempo, por lo que se ha interpretado que un sistema socioecológico es sostenible si su bienestar es una ley de conservación (Bustamante Zamudio et al., 2022). Esta interpretación tiene diferentes implicaciones, como que el bienestar debe ser multidimensional y válido para todos los elementos del sistema socioecológico y no solo para conjuntos reducidos de personas naturales o jurídicas. Por esto, su escala de análisis debe ser el paisaje y no solamente el predio.

La principal implicación de esta interpretación, para los propósitos de este documento, es que no es posible entonces considerar el desarrollo sostenible sin la seguridad alimentaria, porque no tiene sentido hablar de bienestar en esta

generación ni en ninguna otra, sin tener garantizados los nutrientes que permitan la vida. De este modo, la seguridad alimentaria se convierte en uno de los indicadores que deben ser considerados en un análisis de sostenibilidad. Esta afirmación también puede interpretarse desde los ODS o cualquier otra referencia. Lo que es distinto es la propuesta metodológica de estos conceptos. Se considera que un sistema socioecológico es un conjunto complejo en el que todos los elementos están tejidos e incluso enredados juntos, por lo tanto, no es posible considerar uno o reportarlo sin vincularlo de forma interdependiente, interactiva e inter-retroactiva con los demás elementos del paisaje, dando lugar a relaciones y sinergias que determinan su comportamiento, estimulando su autoproducción y adaptación. De este modo, entendemos que la seguridad alimentaria ha dependido de la oferta de servicios ecosistémicos del paisaje y de las relaciones comerciales que ha logrado establecer con otros paisajes, no necesariamente adyacentes, cercanos o del mismo país. Por eso vemos que la dieta es diferente en todas las regiones de nuestro país, y a su vez, difiere de la de las grandes ciudades, con accesos logísticos a todo tipo de mercados globales. Esto indica que la seguridad alimentaria depende de lo ambiental y de lo económico. Pero también depende de las capacidades tecnológicas y de infraestructura para la producción de alimentos, de los propósitos de la producción (venta, transformación y autoconsumo), de las prácticas de producción, de la gastronomía local desarrollada, entre muchos otros elementos que superan las dimensiones sociales, económica y ambiental propuestas por Elkinton (2013).

Por esta razón, se ha representado con la metodología de modelamiento sistémico denominada *Dinámica de Sistemas*, a través de la cual se han representado paisajes agropecuarios para su análisis de sostenibilidad, obteniendo resultados como los presentados en el Teeb AgriFood Colombia. Sin embargo, y a pesar de los logros alcanzados, esta perspectiva guarda especiales desafíos para la seguridad alimentaria, como el asunto de definir con claridad los grupos alimenticios que deberían ser cubiertos, de acuerdo con la cultura y oferta de servicios ecosistémicos en cada uno de los paisajes ¿deberían ser estos grupos los mismos?

Palabras clave: seguridad alimentaria, servicios ecosistémicos, desarrollo sostenible, grupos alimenticios.

Sustainable development was related to the ability to satisfy needs from one generation to the next (Bruntland, 1987). However, different interpretations of this concept were made for different purposes, giving rise to families of conceptual positions, rather than a homogeneous school within the earth sciences (Amador et al., 2021). Thus, until 2012 there were at least 42 sustainability indicators for different issues, reported in Singh et al. (2012), which did not yet have the participation of the Sustainable Development Goals SDGs (ONU, 2017). Under these conditions, talking about sustainability has become an adjective to mean different things, such as the continuity of the noun that accompanies it or the claim to indicate that something is friendly to the environment. The interpretation that is made in this research work is that satisfying needs refers to the ability to provide

well-being and doing it from one generation to another implies the necessary inclusion of time, so it has been interpreted that a socioecological system is sustainable if its Well-being is a conservation law (Bustamante Zamudio et al., 2022). This interpretation has different implications, such as that well-being must be multidimensional and valid for all elements of the socio-ecological system and not only for small groups of natural or legal persons. For this reason, its scale of analysis must be the landscape and not only the property.

The main implication of this interpretation, for the purposes of this document, is that it is not possible to consider sustainable development without food security, because it does not make sense to talk about well-being in this generation or any other, without having guaranteed the nutrients that allow life. In this way, food security becomes one of the indicators that must be considered in a sustainability analysis. This statement can also be interpreted from the SDGs or any other reference. What is different is the methodological proposal of these concepts. Is considered that a socio-ecological system is a complex whole in which all the elements are woven and even entangled together, therefore, it is not possible to consider one or report it without linking it in an interdependent, interactive and inter-retroactive way with the other elements of the landscape, giving rise to relationships and synergies that determine their behavior, stimulating their self-production and adaptation. In this way, we understand that food security has depended on the offer of ecosystem services of the landscape and on the commercial relations that it has managed to establish with other landscapes, not necessarily adjacent, close or in the same country. That is why we see that the diet is different in all regions of our country, and in turn, differs from that of large cities, with logistical access to all kinds of global markets. This indicates that food security depends on environmental and economic aspects. But it also depends on the technological capacities and infrastructure for food production, on the purposes of production (sale, transformation and self-consumption), on production practices, on the local gastronomy developed, among many other elements that exceed the dimensions social, economic and environmental proposals by Elkinton (2013).

For this reason, it has been represented with the systemic modeling methodology called System Dynamics, through which agricultural landscapes have been represented for their sustainability analysis, obtaining results such as those presented in the Teeb AgriFood Colombia. However, and despite the achievements, this perspective holds special challenges for food security, such as the issue of clearly defining the food groups that should be covered, according to the culture and supply of ecosystem services in each of the landscapes should these groups be the same?

Keywords: food security, ecosystem services, sustainable development, food groups.

ESTABLECIMIENTO *IN VITRO* DE CHOLUPA (*Passiflora maliformis*) A PARTIR DE DISCOS FOLIARES Y YEMAS AXILARES

IN VITRO ESTABLISHMENT OF CHOLUPA (*Passiflora maliformis*) FROM LEAF DISCS AND AXILLARY BUDS

MSc. Alina K. Sigarroa Rieche

asigarroa@ufps.edu.co, Código ORCID 0000-0002-4327-7005

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV

San José de Cúcuta, Colombia.

Ing. Christian David Vargas Tabares

Christiandvt@ufps.edu.co

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV

San José de Cúcuta, Colombia.

Ing. Ana Yurley Díaz Amaya

anayda@ufps.edu.co

Universidad Francisco de Paula Santander, Grupo de Investigación Ambiente y Vida - GIAV

San José de Cúcuta, Colombia.

Eje temático: Biotecnología

Tipo de investigación: Terminada

Resumen:

Las frutas tropicales son altamente apetecidas en los mercados internacionales debido a su exclusividad, las excelentes cualidades organolépticas y el valor nutricional que poseen. Colombia, como país tropical, posee una amplia variedad de este tipo de frutas, entre las que destacan el género *Passiflora* siendo uno de los más demandados y destacados por su amplia variedad de formas, colores, olores y sabores casi únicos, dentro de este género, la cholupa (*P. maliformis*) ha ido destacado en los últimos años por ser una de las más raras y solicitadas en los mercados. A pesar de la alta demanda, aún son pocas las cantidades de este tipo de fruta que se logran producir en el país y poner en los mercados internacionales, debido, entre otras razones, a que las plantaciones actuales no son suficientes y no existe suficiente disponibilidad de semilla clonada de calidad para efectuar nuevas siembras, siendo el CTV una alternativa para logra obtenerla. En esta investigación

se evaluaron las condiciones adecuadas para lograr el establecimiento *in vitro* de Cholupa (*Passiflora maliformis*) a partir de discos foliares y yemas axilares. Se evaluaron tres protocolos de desinfección, donde el protocolo C compuesto por una solución fungicida obtuvo el índice más bajo de contaminación endógena menores a un 30%. Para la etapa de establecimiento fueron evaluados dos tipos de explantes (discos foliares y yemas axilares) y diez medios de cultivo con MS al 100% y diferentes concentraciones de KIN y 6-BAP, para un total de 20 tratamientos. Las yemas axilares fueron el explante que mostró mejor desarrollo "*in vitro*" por sobre los discos foliares, fue posible lograr una regeneración vía organogénesis directa, adecuada para la clonación de material y se presentó buena formación de brotes y hojas con medios que tuvieran concentraciones de 0,6 a 1,2mg/l de citoquininas.

Palabras clave: organogénesis, morfogénesis "in vitro", fitohormonas, micropropagación

Abstract:

Tropical fruits are highly sought after in international markets due to their exclusivity, the excellent organoleptic qualities and the nutritional value they possess. Colombia, as a tropical country, has a wide variety of this type of fruit, among which the *Passiflora* genus stands out, being one of the most demanded and noted for its wide variety of shapes, colors, smells, and almost unique flavors, within this genus. , cholupa (*P. maliformis*) has been highlighted in recent years for being one of the rarest and most requested in the markets. Despite the high demand, there are still few quantities of this type of fruit that can be produced in the country and placed on international markets, due, among other reasons, to the fact that current plantations are not sufficient and there is not enough availability. of quality cloned seed to carry out new sowings, being the CTV an alternative to obtain it. In this investigation, the adequate conditions were evaluated to achieve the *in vitro* establishment of Cholupa (*Passiflora maliformis*) from leaf discs and axillary buds. Three disinfection protocols were evaluated, where protocol C composed of a fungicide solution obtained the lowest rate of endogenous contamination of less than 30%. For the establishment stage, two types of explants (leaf discs and axillary buds) and ten culture media with 100% DM and different concentrations of KIN and 6-BAP were evaluated, for a total of 20 treatments. The axillary buds were the explant that showed the best "in vitro" development above the leaf discs, it was possible to achieve regeneration via direct organogenesis, suitable for cloning material, and good shoot and leaf formation was presented with media that had concentrations of 0.6 to 1.2mg/l of cytokinins.

Keywords: organogenesis, "in vitro"; morphogenesis, phytohormones, micropropagation