



I Simposio Estero Salado, Academia y Sociedad

15 de noviembre, 2018
08:00 – 17:30

ISBN: 978-9978-25-156-0



9 789978 251560

MINISTERIO DEL AMBIENTE



EL GOBIERNO DE TODOS

UEES
Universidad Espíritu Santo

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o por cualquiera otro, sin la autorización previa por escrito a la Universidad Espíritu Santo Ecuador

Compiladores

Natalia Molina
Katherine Vélez

Comité de Honor

Carlos Ortega Maldonado, PhD
Joaquín Hernández Alvarado, PhD (c)
Marlena León Mendoza, PhD
Ing. Juan Pablo Ortega Santos, PhD
Irene Ancín PhD
Nelson Zambrano, MSc., Subsecretario de Gestión Marina Costera (MAE)

Comité Organizador

Fernando Espinoza Fuentes PhD
Alexandra Portalanza. PhD.
Rener Rodriguez, MSc.
Natalia Molina, PhD
Wilson Camba, Ing. Ministerio del Ambiente Proyecto PRESIS
Nelly Chalacan, MSc. Ministerio del Ambiente Proyecto PRESIS
Jessid Varela, Blgo. Ministerio del Ambiente Proyecto PRESIS
Katherine Velez, estudiante de Ing. Ambiental
Daniela Jarama, estudiante de Ing. Ambiental

Comité Científico

Juan Carlos Fernandez, PhD
Derly Andrade, PhD
Rene Rodriguez, MSc
Natalia Molina, PhD

INDICE

CALIDAD DE LOS SEDIMENTOS EN LOS RAMALES URBANOS DEL ESTERO SALADO 2012 – GUAYAQUIL.....	6
QUALITY OF SEDIMENTS IN THE URBAN RAILS OF ESTERO SALADO 2012 GUAYAQUIL.....	7
ACCIONES EMPRENDIDAS POR EL MIDUVI EN TORNO AL RESCATE DEL ESTERO SALADO	8
ACTIONS UNDERTAKEN BY MIDUVI REGARDING THE RESCUE OF SALTY BAYOU.....	8
ESTRATEGIAS APLICADAS POR EL PROYECTO RECUPERACIÓN DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL ESTERO SALADO E ISLA SANTAY, PARA REMEDIAR LAS AFECTACIONES AMBIENTALES, MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA Y RECUPERAR LA FLORA Y FAUNA DEL ESTERO SALADO	9
STRATEGIES APPLIED BY THE PROJECT RECOVERY OF THE PROTECTED AREAS OF THE CITY OF GUAYAQUIL ESTERO SALADO AND ISLA SANTAY, TO REMEDIATE ENVIRONMENTAL AFFECTATIONS, IMPROVE THE QUALITY OF WATER AND RECOVER THE FLORA AND FAUNA OF SALTER ESTERO	10
RESERVA DE PRODUCCIÓN DE FAUNA MANGLARES EL SALADO (RPFMS)	11
RESERVA DE PRODUCCIÓN DE FAUNA MANGLARES EL SALADO (RPFMS)	12
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA DEL ESTERO SALADO PARA FINES RECREATIVOS MEDIANTE CONTACTO SECUNDARIO, ENTRE LOS PUENTES ZIGZAG Y 5 DE JUNIO	13
EVALUATION OF WATER QUALITY OF SALTED MAT FOR RECREATIONAL PURPOSES THROUGH SECONDARY CONTACT, BETWEEN ZIGZAG AND JUNE 5 BRIDGES	14
EVALUACIÓN DE MERCURIO, DIVERSIDAD DE MACROBENTOS Y CONDICIONES DE CALIDAD AMBIENTAL EN EL ESTUARIO EL SALADO (GOLFO DE GUAYAQUIL, ECUADOR) IMPACTADO POR INFLUENCIAS ANTROPOGÉNICAS	15
MERCURY ASSESSMENT, MACROBENTHOS DIVERSITY AND ENVIRONMENTAL QUALITY CONDITIONS IN THE SALADO ESTUARY (GULF OF GUAYAQUIL, ECUADOR) IMPACTED BY ANTHROPOGENIC INFLUENCES	16
LA RELACIÓN ENTRE LA MICROBIOTA Y LA CONTAMINACIÓN DEL SEDIMENTO DE MANGLAR: MÁS ALLÁ DE LO EVIDENTE.....	17
THE RELATIONSHIP BETWEEN THE MICROBIOME AND THE CONTAMINATION OF THE MANGLAR SEDIMENT: BEYOND THE EVIDENT.....	18
GESTIÓN DE INTERAGUA EN TORNO AL RESCATE DEL ESTERO SALADO	19

MANAGEMENT OF INTERAGUA AROUND THE RESCUE OF THE ESTERO SALADO	20
ICTIOFAUNA DEL ESTERO SALADO DE GUAYAQUIL, DURANTE JULIO 2010	21
ICHTHYOFAUNA OF THE "ESTERO SALADO" OF GUAYAQUIL, DURING JULY 2010	22
EVALUACIÓN DE AGROQUÍMICOS EN FIBRAS DE BANANO PARA ELABORAR ISLAS FLOTANTES.....	23
EVALUATION OF AGRO-CHEMICAL IN BANANA FIBERS TO MAKE FLOATING ISLANDS	24
ECOLOGÍA TRÓFICA DE DOS ESPECIES DE LA FAMILIA GERREIDAE (OSTEICHTHYES: PERCIFORMES), EN EL ESTERO SALADO DE GUAYAQUIL (GUAYAS ECUADOR), EN EL PERIODO AGOSTO – DICIEMBRE 2016.....	25
TROPHIC ECOLOGY OF TWO SPECIES OF THE GERREIDAE FAMILY (OSTEICHTHYES: PERCIFORMES), IN THE ESTERO SALADO DE GUAYAQUIL (GUAYAS ECUADOR), IN THE PERIOD AUGUST – DECEMBER 2016.	26
FLUCTUACIONES ESPACIO TEMPORALES DEL ENSAMBLAJE DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN ÁREAS CONTAMINADAS DEL ESTERO SALADO	27
SPATIAL - TEMPORAL FLUCTUATIONS OF THE ASSEMBLY OF BENTONIC MACROINVERTEBRATES IN CONTAMINATED AREAS OF THE ESTERO SALADO ESTUARY.....	28
LÍNEA BASE BIÓTICA PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURA DE CIERRE CON PROPÓSITOS DE REGULACIÓN, EN EL RAMAL "A" DEL ESTERO SALADO, ANTES DE SU CONFLUENCIA CON EL RAMAL "B", UBICADO EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS	29
BIOTIC BASELINE FOR THE CONSTRUCTION AND OPERATION OF CLOSURE STRUCTURE FOR REGULATION PURPOSES, IN THE BRANCH "A" OF ESTERO SALADO, BEFORE ITS CONFLUENCE WITH BRANCH "B", LOCATED IN GUAYAS PROVINCE.....	30
DIVERSIDAD Y ECOLOGÍA DE LOS QUIROPTEROS COMO INDICADORES DEL ESTADO DE CONSERVACION DE LA RESERVA DE PRODUCCION DE FAUNA "MANGLARES EL SALADO"	31
DIVERSITY AND ECOLOGY OF THE QUIROPTERS AS INDICATORS OF THE STATE OF CONSERVATION OF THE FAUNA PRODUCTION RESERVE "MANGLARES EL SALADO"	32
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA DEL ESTERO SALADO PARA FINES RECREATIVOS MEDIANTE CONTACTO SECUNDARIO, ENTRE LOS PUENTES ZIGZAG Y 5 DE JUNIO	33

EVALUATION OF WATER QUALITY OF SALTED MAT FOR RECREATIONAL PURPOSES THROUGH SECONDARY CONTACT, BETWEEN ZIGZAG AND JUNE 5 BRIDGES	34
“DISEÑO DE ISLAS FLOTANTES CON MATERIALES BIODEGRADABLES PARA MEJORAR LA CALIDAD DE AGUA EN RAMALES DEL ESTERO SALADO”	35
“DESIGN OF FLOATING ISLANDS WITH BIODEGRADABLE MATERIALS TO IMPROVE THE WATER QUALITY IN THE BRANCHES OF ESTER SALADO”	36
EVALUACIÓN DEL DAÑO CAUSADO POR <i>COCCOTRYPES RHIZOPHORAE</i> (COLEÓPTERA-SCOLYTIDAE) EN PROPÁGULOS DEL GÉNERO <i>RHIZOPHORA</i> EN EL GOLFO DE GUAYAQUIL.	37
EVALUATION OF THE DAMAGE CAUSED BY <i>COCCOTRYPES RHIZOPHORAE</i> (COLEOPTERA, SCOLYTIDAE) IN PROPAGULE OF THE GENUS <i>RHIZOPHORA</i> IN THE GULF OF GUAYAQUIL.	38
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL AZUFRE EN LA ATMOSFERA DEL ESTUARIO INTERIOR DEL GOLFO DE GUAYAQUIL, A PARTIR DE MUESTREADORES PASIVOS (FENN Y POTH, 2004) GUAYAQUIL, ECUADOR.....	39
SPATIAL DISTRIBUTION OF SULFUR IN THE ATMOSPHERE OF THE INTERNAL ESTUARY OF THE GUAYAQUIL GULF, FROM PASSIVE SAMPLES (FENN AND POTH, 2004) GUAYAQUIL, ECUADOR.	40
RESPUESTAS MORFOLÓGICAS DE <i>RHIZOPHORA HARRISONII</i> POR POLUCIÓN EN LA PRINCIPAL ZONA PORTUARIA DE GUAYAQUIL – ECUADOR	41
MORPHOLOGICAL RESPONSES OF <i>RHIZOPHORA HARRISONII</i> BY POLLUTION IN THE MAIN PORT ZONE OF GUAYAQUIL - ECUADOR	42
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA CON TRASPLANTE DIRECTO DE MANGLES EN EL ESTERO PALANQUEADO	43
ECOLOGICAL RESTORATION WITH DIRECT TRANSPLANT OF MANGROVE IN THE ESTERO PALANQUEADO.....	44

CALIDAD DE LOS SEDIMENTOS EN LOS RAMALES URBANOS DEL ESTERO SALADO 2012 – GUAYAQUIL.

TNFG-SU: Leonardo Alvarado García

Instituto Oceanográfico de la Armada, Dirección de Oceanografía Naval

leonardo.alvarado@inocar.mil.ec

RESUMEN

El Estero Salado es un sistema estuarino que forma parte del Golfo de Guayaquil, considerado el más grande y uno de los sitios más productivos de la costa este del Pacífico en América del Sur que concentra el 81% de sistema de manglares del país. Estos sistemas ofrecen una variedad de bienes y servicios ecológicos económicamente importantes para el sustento de la población como el turismo y pesca, sin embargo el desarrollo industrializado y la inmigración masiva que indiscriminadamente se asentaron en las riberas del Estero Salado, contaminándolo con aguas residuales y desechos orgánicos, ocasionando un desequilibrio entre las relaciones sociales y ambientales, afectando el natural proceso de depuración de las aguas en el sector norte del Estero Salado.

La presente investigación forma parte del "Estudio y Levantamiento de la Batimetría y Caracterización del Sedimento del Estero Salado durante el año 2012", desarrollado por el Ministerio del Medio Ambiente y el Instituto Oceanográfico de la Armada, con la finalidad de identificar los sitios que se encuentra fuertemente intervenidos por las diferentes actividades, tanto domésticas como industriales del sector. Se evalúa los resultados obtenidos en la componente calidad de sedimentos en tres zonas urbanísticas de los ramales iniciales del Estero Salado, tomando en consideración la distribución y comportamiento de los parámetros químicos y microbiológicos. Durante el estudio se estableció que los sedimentos superficiales de las zonas 1 y 2 presentan graves problemas de contaminación de diferente índole (Contaminación orgánica, severa y alarmante contaminación por microorganismos patógenos); mientras que la zona 3 es la menos afectada por causas antropogénicas.

Palabras claves: antropogénicas, batimetría, estuario

QUALITY OF SEDIMENTS IN THE URBAN RAILS OF ESTERO SALADO 2012 GUAYAQUIL.

TNFG-SU: Leonardo Alvarado García*

Oceanographic Institute of the Navy, Directorate of Naval Oceanography

*leonardo.alvarado@inocar.mil.ec

Abstract

Estero Salado is an estuarine system that is part of the Gulf of Guayaquil, considered the largest and one of the most productive sites on the east Pacific coast of South America which concentrates 81% of the country's mangrove system. These systems offer a variety of economically important ecological goods and services to sustain the population such as tourism and fishing, but industrialized development and massive immigration indiscriminately settled on the banks of Estero Salado, polluting it with sewage and organic waste, causing a social and environmental imbalance, thus affecting the natural process of water purification in the northern sector of Salado Estuary.

The present investigation is part of the "Study and Survey of the Bathymetry and Sediment Characterization of Estero Salado during 2012", developed by the Ministry of Environment and the Oceanographic Institute of the Navy, with the purpose of identifying the sites strongly affected by different activities, both domestic and industrial. The results obtained in the sediment quality component are evaluated in three urban zones of the initial branches of Estero Salado, taking into consideration the distribution and behavior of the chemical and microbiological parameters. During the study, superficial sediments of zones 1 and 2 show serious pollution problems by different matters derived from organic origin and pathogenic microorganisms which turned out to be severe and alarming; while zone 3 is the least affected by anthropogenic cause.

Keywords: anthropogenic, bathymetry, estuarine

ACCIONES EMPRENDIDAS POR EL MIDUVI EN TORNO AL RESCATE DEL ESTERO SALADO

Alfonso J. Pesantes Manrique¹ (*) & Christian J. Cadena Hidalgo²
Proyecto "GENERACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ÁREAS VERDES PARA LA CIUDAD DE GUAYAQUIL" GUAYAQUIL ECOLÓGICO MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA

(*) ajpesantes@miduvi.cob.ec

Resumen

Históricamente, Guayaquil y el Estero Salado han mantenido una simbiosis que la hubiese proyectado como una urbe paisajística y urbanísticamente equilibrada; sin embargo durante las últimas cuatro décadas del siglo pasado la otrora fuente de alimentación y recreación ha sido expoliada y agredida por bastardos intereses, de actores políticos, que nunca consideraron la opción de un desarrollo urbano sostenible sino sus réditos inmediatos reflejados en los votos de las oleadas migratorias que poblaron caóticamente la ciudad. Frente a esto, surge la propuesta del MIDUVI fundamentada en la planificación estratégica situacional que se tradujo en la construcción de Parques Lineales como barreras para impedir los rellenos ilegales al Estero.

Palabras clave: actores políticos; rellenos ilegales; Parques Lineales

ACTIONS UNDERTAKEN BY MIDUVI REGARDING THE RESCUE OF SALTY BAYOU

Alfonso J. Pesantes Manrique¹ (*) & Christian J. Cadena Hidalgo²
Project "GENERATION AND RESTORATION OF GREEN AREAS FOR THE CITY OF GUAYAQUIL" GUAYAQUIL ECOLÓGICO MINISTRY OF URBAN DEVELOPMENT AND HOUSING

(*) ajpesantes@miduvi.gob.ec

Abstract

Historically, Guayaquil and Salty Bayou have maintained a symbiosis that would have projected it as a landscape and urbanistically balanced city; however, during the last four decades of the past century; the Salty Bayou, that once was Guayaquil's source of food and recreation, has been plundered and attacked by political actors' bastard interests, that never considered the option of a sustainable urban development but their immediate returns reflected on votes of the migratory waves that chaotically populated the city. Against this, the MIDUVI's proposal based on situational strategic planning, translated into Linear Parks, arises as barriers to prevent illegal landfills to the Bayou.

Key words: illegal landfill, Linear Parks, political actor

ESTRATEGIAS APLICADAS POR EL PROYECTO RECUPERACIÓN DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL ESTERO SALADO E ISLA SANTAY, PARA REMEDIAR LAS AFECTACIONES AMBIENTALES, MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA Y RECUPERAR LA FLORA Y FAUNA DEL ESTERO SALADO

Wilson O. Camba González*

Ministerio de Ambiente, Subsecretaría de Gestión Marina y Costera, Proyecto de Recuperación de las Áreas protegidas de la Ciudad de Guayaquil: Estero Salado e Isla Santay

*wilson.camba@ambiente.gob.ec

Resumen

En el 2010, el Ministerio del Ambiente propone la creación del proyecto “Generación y restauración de áreas verdes para la ciudad de Guayaquil – Guayaquil Ecológico”, el cual incluía actividades que involucraban la gestión de diversas instituciones del Estado, para trabajar en el Área Nacional de Recreación Samanes, en la Reserva de Producción Faunística Manglares El Salado (RPFMS) y en el Área Nacional de Recreación Isla Santay e Isla Gallo (ANRIS).

Para cumplir con el propósito de restauración ecológica, desde mediados del año 2010 se han realizado actividades directamente en el Estero Salado y en su área de influencia, dirigidas principalmente hacia la restauración de hábitats, la reubicación de viviendas construidas en las riberas, educación ambiental con la comunidad, control de descargas domésticas e industriales y el manejo integral del área protegida.

Con la finalidad de continuar con los trabajos de recuperación, en el 2015 se presenta a SENPLADES la solicitud para aprobación del Proyecto Recuperación de las Áreas Protegidas de la Ciudad de Guayaquil Estero Salado e Isla Santay (PRESIS), con sus dos componentes, Estero Salado e Isla Santay y cuyo objetivo es recuperar las áreas protegidas de la ciudad de Guayaquil: remediar las afectaciones ambientales a la Reserva de Producción de Fauna “Manglares El Salado” y mejorar las capacidades eco-turísticas del Área Nacional de Recreación “Isla Santay e Isla del Gallo”.

Desde entonces el proyecto viene ejecutando actividades vinculadas con la recuperación del Estero Salado y su área de influencia, especialmente con la restauración de los hábitats, la remoción de sedimentos en los esteros Palanqueado y actualmente en el Estero Puerto Liza con la finalidad de dar profundidad y permitir la renovación del agua, actividades de educación ambiental y participación comunitaria, control de descargas domésticas e industriales, así como el control de los desechos sólidos depositados en el espejo de agua de esta área protegida.

Palabras claves: eco-turísticas, fauna, hábitats, manglares, recuperación

**STRATEGIES APPLIED BY THE PROJECT RECOVERY OF THE
PROTECTED AREAS OF THE CITY OF GUAYAQUIL ESTERO SALADO
AND ISLA SANTAY, TO REMEDIATE ENVIRONMENTAL AFFECTATIONS,
IMPROVE THE QUALITY OF WATER AND RECOVER THE FLORA AND
FAUNA OF SALTER ESTERO**

Wilson O. Camba González*

*Ministry of the Environment, Undersecretary of Marine and Coastal Management,
Project for the Recovery of the Protected Areas of the City of Guayaquil: Estero Salado
and Isla Santay*

* Wilson.camba@ambiente.gob.ec

Abstrac

In 2010, the Ministry of the Environment proposes the creation of the project "Generation and restoration of green areas for the city of Guayaquil - Ecological Guayaquil", which included activities that involved the management of various State institutions, to work in the National Area of Samanes Recreation, in the El Salado Mangrove Wildlife Production Reserve (RPFMS) and in the Santay Island and Gallo Island National Recreation Area (ANRIS).

To fulfill the purpose of ecological restoration, since mid-2010 activities have been carried out directly in Estero Salado and in its area of influence, mainly directed towards the restoration of habitats, the relocation of houses built on the riverbanks, environmental education with the community, control of domestic and industrial discharges and the integral management of the protected area.

In order to continue the recovery work, in 2015 SENPLADES presented the application for approval of the Project Recovery of Protected Areas of the City of Guayaquil Estero Salado and Isla Santay (PRESIS), with its two components, Estero Salado and Santay Island and whose objective is to recover the protected areas of the city of Guayaquil: remedy the environmental effects to the Wildlife Reserve "Mangroves El Salado" and improve the eco-tourism capabilities of the National Recreation Area "Santay Island and Island of the Rooster".

Since then the project has been carrying out activities related to the recovery of Estero Salado and its area of influence, especially with the restoration of habitats, the removal of sediments in the Palanqueado estuaries and currently in the Estero Puerto Liza in order to provide depth and allow the renewal of water, environmental education activities and community participation, control of domestic and industrial discharges, as well as the control of solid waste deposited in the water mirror of this protected area.

Keywords: eco-tourism, fauna, hábitats, mangroves, recovery

RESERVA DE PRODUCCIÓN DE FAUNA MANGLARES EL SALADO (RPFMS)

Juan G. Arroyo Jácome¹*

UNIDAD DE PATRIMONIO NATURAL GUAYAS (DPAG) MINISTERIO DEL AMBIENTE
juan.arroyo@ambiente.gob.ec *

RESUMEN

La Reserva de Producción Faunística Manglares El Salado (RPFMS) fue creada el 15 de noviembre del 2002 mediante Acuerdo Ministerial No 142 y publicada en el Registro Oficial No. 5 del 2003. De esta manera se incorporó al Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador una superficie de 3700 hectáreas de manglar.

El 27 de marzo del 2003, después de informes favorables de la Dirección Regional del Guayas-Los Ríos-El Oro y el Director Nacional de Biodiversidad y Áreas Protegidas, el Ministro del Ambiente mediante Acuerdo Ministerial 045 (publicado en el Registro Oficial No. 71 del 29 de abril del 2003) acuerda ampliar y rectificar los límites de la Reserva de Producción Faunística Manglares El Salado (RPFMS). Mediante este acuerdo la reserva se amplió a 5176 ha.

En enero del 2007, mediante Acuerdo Ministerial 166, la Ministra del Ambiente; acuerda ampliar los límites de la reserva y corregirlos en la parte norte de la misma. Con este nuevo decreto la reserva cubre una superficie total de 5407 ha. En la actualidad la extensión de la reserva Manglares El Salado es de 15535,56 hectáreas.

La Reserva de Producción Faunística Manglares El Salado (RPFMS) está ubicada en la Provincia del Guayas (Ecuador) al sur-oeste de la ciudad de Guayaquil. Forma parte del estuario interior del Golfo de Guayaquil, el mismo que constituye el sistema estuarino más grande de la costa sudamericana del Pacífico Oriental.

Los 3 programas de manejo con que cuenta la reserva son: control y vigilancia, manejo de biodiversidad y comunicación, educación y participación ambiental (cepa).

La Reserva proporciona certificados de investigación para el desarrollo de estudios que busquen mejorar la calidad de la Reserva o aportar datos a la misma.

Palabras clave: biodiversidad, estero, manglares, reserva

RESERVA DE PRODUCCIÓN DE FAUNA MANGLARES EL SALADO (RPFMS)

Juan G. Arroyo Jácome¹*

UNIDAD DE PATRIMONIO NATURAL GUAYAS (DPAG) MINISTERIO DEL AMBIENTE
juan.arroyo@ambiente.gob.ec *

ABSTRACT

The Reserva de Producción Faunística Manglares El Salado (RPFMS) was created on November 15, 2002 through Ministerial Agreement No. 142 and published in the Official Gazette No. 5 in the year 2003. The National System of Protected Areas of Ecuador was incorporated this way with a surface of 3700 hectares of mangroves.

The Ministerio del Ambiente through Ministerial Agreement 045 (published Official Gazette No. 71 of the April 29, 2003) agrees to expand and rectify the limits of the Reserva de Producción Faunística Manglares El Salado (RPFMS), extended to 5176 ha, after favorable reports from the Regional Office of Guayas-Los Ríos-El Oro and the National Director of Biodiversity and Protected Areas on March 27, 2003.

In January 2007, through Ministerial Agreement 166, the Ministerio de Ambiente; agrees to extend the limits of the reserve and correct them in the northern part of it. With this new decree the reserve covers a total area of 5407 ha. Currently the extension of the RPFMS is 15,535.56 hectares.

The Reserva de Producción Faunística Manglares El Salado (RPFMS) is located in the Province of Guayas (Ecuador) south-west of the city of Guayaquil. It forms part of the interior estuary of the Gulf of Guayaquil, the same that constitutes the largest estuarine system of the South American coast of the Eastern Pacific.

The RPFMS has three (3) management programs: control and surveillance, biodiversity management and communication, education and environmental participation (strain).

The RPFMS provides research certificates for the development of studies that seek to improve the quality of the Reserve or provide data to it.

Keywords: biodiversity, estuary, mangroves, reserve

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA DEL ESTERO SALADO PARA FINES RECREATIVOS MEDIANTE CONTACTO SECUNDARIO, ENTRE LOS PUENTES ZIGZAG Y 5 DE JUNIO

Wilson M. Rojas Rojas¹, * & Tania Guevara Moreno²

¹Universidad de Guayaquil, Carrera Ingeniería Ambiental; ²Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales

*wilsonmiguelrojas@gmail.com

Resumen

La investigación consistió en realizar una evaluación de la calidad de agua del Estero Salado para fines recreativos mediante contacto secundario, entre los Puentes Zigzag y 5 de Junio. Los parámetros que se determinaron fueron: Parásitos Nemátodos Intestinales, Coliformes totales, Oxígeno disuelto, Potencial de Hidrógeno, Tensoactivos, Grasas y aceites, Materia flotante y la Relación Nitrógeno-Fósforo total en los dos monitoreos efectuados; el Monitoreo 1 se realizó en el mes de noviembre (estación seca) iniciando en pleamar y durante corriente de reflujos; y el Monitoreo 2 se realizó en el mes de marzo (estación lluviosa), iniciando en bajamar y durante corriente de flujo. Definiéndose tres estaciones de muestreo, un punto de muestreo por cada estación, y en cada punto se tomaron muestras por triplicado; determinándose dos parámetros *in situ* (pH y Oxígeno disuelto) los restantes se enviaron a analizar a laboratorios acreditados. Se encontró que el 50% de los parámetros analizados si cumplen con la normativa vigente (Potencial de Hidrógeno, Grasas y aceites, Materia flotante y Tensoactivos), el 37,5% no cumplen (Oxígeno disuelto, Coliformes totales y Relación Nitrógeno-Fósforo) y un 12,5% que su cumplimiento es parcial como es el caso de los Parásitos Nemátodos Intestinales. Por lo que se concluye que el área de estudio delimitada entre los dos puentes, no está apta para desarrollar actividades recreativas mediante contacto secundario (deportes náuticos) lo que amerita la aplicación de la propuesta de plan de acción planteado.

Palabras clave: aguas recreacionales, coliformes, nemátodos

**EVALUATION OF WATER QUALITY OF SALTED MAT FOR
RECREATIONAL PURPOSES THROUGH SECONDARY CONTACT,
BETWEEN ZIGZAG AND JUNE 5 BRIDGES**

Wilson M. Rojas Rojas^{1, *} & Tania Guevara Moreno²

1University of Guayaquil, Career Environmental Engineering; 2University of Guayaquil, Faculty of Natural Sciences

* wilsonmiguelrojas@gmail.com

Abstract

The investigation consisted of an evaluation of the water quality of the Estero Salado for recreational purposes through secondary contact, between the Zigzag and June 5 Bridges. The parameters that were determined were: Parasites Intestinal Nematodes, Total Coliforms, Dissolved Oxygen, Hydrogen Potential, Surfactants, Fats and oils, Floating matter and the Total Nitrogen-Phosphorus Ratio in the two monitoring performed; Monitoring 1 was carried out in November (dry season) starting at high tide and during reflux current; and Monitoring 2 was performed in the month of March (rainy season), starting at low tide and during stream flow. Three sampling stations were defined, one sampling point for each station, and at each point samples were taken in triplicate; two parameters were determined in situ (pH and Dissolved was found that 50% of the analyzed parameters comply with current regulations (Potential of Hydrogen, Fats and oils, Floating matter and Surfactants), 37.5% do not comply (Dissolved Oxygen, Total Coliforms and Nitrogen-Phosphorus Ratio) and 12.5% that its compliance is partial as is the case of the intestinal nematode parasites.

Therefore, it is concluded that the area of study delimited between the two bridges, is not suitable to develop recreational activities through secondary contact (water sports) which merits the application of the proposed action plan.

Key words: coliforms, nematodes, recreational water

EVALUACIÓN DE MERCURIO, DIVERSIDAD DE MACROBENTOS Y CONDICIONES DE CALIDAD AMBIENTAL EN EL ESTUARIO EL SALADO (GOLFO DE GUAYAQUIL, ECUADOR) IMPACTADO POR INFLUENCIAS ANTROPOGÉNICAS

Paola Calle Delgado¹, Lorena Monserrate Maggi^{1,2}, José F. Medina Carrión¹, Madeleine del R. Calle Delgado¹, Ana J. Tirapé Bajaña¹, Marynes Montiel Romero¹, Omar H. Ruiz Barzola¹, Omar P. Alvarado Cadena¹, Gustavo A. Domínguez Cazco¹ & Juan J. Alava Saltos³

ESPOL Polytechnic University, Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL, Facultad de Ciencias de la Vida, Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador₁.

ESPOL Polytechnic University, Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador₂.

Institute for the Oceans and Fisheries, University of British Columbia, 2202 Main Mall, Vancouver, BC V6T 1Z4, Canada₃.

Resumen

La calidad del agua y sedimento, la diversidad de macrobentos y los niveles de mercurio fueron evaluados en el estuario de El Salado, Golfo de Guayaquil (Ecuador) durante 2008, 2009 y 2014. Se registró hipoxia severa, anoxia y grandes fluctuaciones de salinidad debido a que es un sector impactado dentro de la ciudad de Guayaquil en relación con el área de manglares dentro de la Reserva de Producción de Fauna Manglares El Salado. Se observaron diferencias significativas inter-sitio y temporales para el oxígeno disuelto, salinidad, sólidos disueltos totales, porcentaje de sedimentos y arcillas, y la diversidad de especies. La riqueza de especies de macrobentos para ambos sectores fue mayor durante 2008. Los sedimentos revelaron altas concentraciones de mercurio total (THg) (1.20 - 2.76 mg kg⁻¹ dw), excediendo el SQG de Ecuador (0.1 mg kg⁻¹ dw). Las concentraciones de THg en sedimentos fueron significativamente más bajas en 2014 que en 2008/09. El factor de acumulación de sedimentos a la biota en mejillones (3.0 a 34) indica un alto potencial de bioacumulación de los sedimentos contaminados con mercurio. Este trabajo destaca la necesidad de desarrollar políticas ambientales más firmes para proteger el estuario El Salado de los factores de estrés antropogénicos.

Palabras clave: bioacumulación, Evaluación ambiental, Ecuador, concentraciones de metales, macrobentos,

MERCURY ASSESSMENT, MACROBENTHOS DIVERSITY AND ENVIRONMENTAL QUALITY CONDITIONS IN THE SALADO ESTUARY (GULF OF GUAYAQUIL, ECUADOR) IMPACTED BY ANTHROPOGENIC INFLUENCES

Paola Calle Delgado¹, Lorena Monserrate Maggi^{1,2}, José F. Medina Carrión¹, Madeleine del R. Calle Delgado¹, Ana J. Tirapé Bajaña¹, Marynes Montiel Romero¹, Omar H. Ruiz Barzola¹, Omar P. Alvarado Cadena¹, Gustavo A. Domínguez Cazco¹ & Juan J. Alava Saltos³

¹ESPOL Polytechnic University, Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL, Facultad de Ciencias de la Vida, Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

²ESPOL Polytechnic University, Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE), Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

³Institute for the Oceans and Fisheries, University of British Columbia, 2202 Main Mall, Vancouver, BC V6T 1Z4, Canada.

Abstract

Water and sediment quality, macrobenthos diversity and mercury levels were assessed in the Salado Estuary, Gulf of Guayaquil (Ecuador) during 2008, 2009 and 2014. Severe hypoxia, anoxia and large fluctuations of salinity occurred in an impacted sector within Guayaquil city relative to a mangrove area within the Salado Mangroves Faunal Production Reserve. Significant inter-site and temporal differences were observed for dissolved oxygen, salinity, total dissolved solids, percentage of silts and clays, and species diversity. Macrobenthos' species richness for both sectors was greater during 2008. Sediments revealed high concentrations of total mercury (THg) (1.20 – 2.76 mg kg⁻¹ dw), exceeding Ecuador's SQG (0.1 mg kg⁻¹ dw). Sediment THg were significantly lower in 2014 than 2008/09. Biota sediment accumulation factor values for mussels (3.0 to 34), indicate high bioaccumulation potential from mercury-contaminated sediments. This work highlights the need to develop stronger environmental policies to protect the Salado Estuary from anthropogenic stressors.

Keywords: Environmental assessment, metal concentrations, macrobenthos, bioaccumulation, Ecuador.

LA RELACIÓN ENTRE LA MICROBIOTA Y LA CONTAMINACIÓN DEL SEDIMENTO DE MANGLAR: MÁS ALLÁ DE LO EVIDENTE

Juan C. Fernández-Cadena*

Universidad Espíritu Santo, Facultad de Ciencias Médicas Enrique Ortega Moreira.

* fernandezjuan@uees.edu.ec

Resumen

Los manglares son bosques de gran valor en términos ecológicos y socioeconómicos, este ecosistema se encuentra afectado gravemente por diversas fuentes de contaminación. En este caso se estudió el impacto que presentan las fuentes de descargas presuntamente de origen industrial y enriquecido con metales pesados. Se analizó el efecto de dichas concentraciones sobre la comunidad bacteriana en el sedimento superficial del Estero Salado de Guayaquil. Este sitio se contrastó con otra sección del mismo manglar con concentraciones disminuidas de metales. Los niveles de metales fueron registrados por medio de Espectrometría de Masas Acoplado de Manera Inductiva (ICP-MS). Se realizó la secuenciación masiva de ADN del sedimento, esto permitió comparar las bacterias tanto a nivel de taxonomía, así como de funciones metabólicas específicas. Se observaron diferencias significativas en términos de abundancia de bacterias en cada sitio, éstas además metabólicamente responden de manera diferente en cada área de manglar.

Se pudo concluir que las concentraciones tóxicas de metales pesados son los responsables de cambiar la estructura de la comunidad bacteriana, adicionalmente se pudo identificar bacterias que son capaces no solamente de tolerar concentraciones tóxicas de metales, sino que además pueden mitigar su efecto de contaminación. Para desarrollar estrategias ambientales exitosas para la recuperación de cualquier ecosistema perturbado, es esencial comprender el estado de su microbioma. Asimismo, demostrar la plasticidad de la comunidad bacteriana cuando se enfrentan a eventos de perturbación, en este caso, metales pesados. Este conocimiento contribuirá a identificar posibles candidatos de bacterias centinelas, con la finalidad de ayudar en el futuro a la mejora de estrategias de restauración ambiental.

Palabras clave: ADN, centinelas, microbioma, metales pesados

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE MICROBIOME AND THE CONTAMINATION OF THE MANGLAR SEDIMENT: BEYOND THE EVIDENT

Juan C. Fernández-Cadena*

Universidad Espíritu Santo, Facultad de Ciencias Médicas Enrique Ortega Moreira.

*fernandezjuan@uees.edu.ec

Abstract

Mangroves are forests of great value in ecological and socioeconomic terms, this ecosystem is severely affected by various sources of pollution. In this case, the impact of sources of discharges presumably of industrial origin and enriched with heavy metals was studied. The effect of these concentrations on the bacterial community in the surface sediment of Estero Salado de Guayaquil was analyzed. This site was contrasted with another section of the same mangrove with decreased concentrations of metals. Metal levels were recorded by means of Inductively Coupled Mass Spectrometry (ICP-MS). Massive DNA sequencing of the sediment was performed, this allowed to compare the bacteria at the level of taxonomy, as well as specific metabolic functions. Significant differences were observed in terms of abundance of bacteria at each site, you are also metabolically responding differently in each mangrove area.

It was concluded that the toxic concentrations of heavy metals are responsible for changing the structure of the bacterial community, in addition it was possible to identify bacteria that are able not only to tolerate toxic concentrations of metals, but also can mitigate their effect of contamination. To develop successful environmental strategies for the recovery of any disturbed ecosystem, it is essential to understand the state of your microbiome. Also, demonstrate the plasticity of the bacterial community when faced with disturbance events, in this case, heavy metals. This knowledge will help to identify potential candidates for sentinel bacteria, in order to help in the future to improve environmental restoration strategies.

Keywords: Microbiome, Heavy metals, DNA, sentinels.

GESTIÓN DE INTERAGUA EN TORNO AL RESCATE DEL ESTERO SALADO

Jennifer K. Chávez Macías*

International Water Service, INTERAGUA C. LTDA. operado por Veolia

* jkchavez@interagua.com.ec

Resumen

La concesión de los servicios, otorgada mediante contrato por EMAPAG EP, a Interagua C. Ltda., comprende el área urbana del cantón Guayaquil: Guayaquil, Posorja, Puná y Tenguel. En el transcurso de la concesión, se han realizado varios proyectos de desarrollo urbano que comprenden la dotación del servicio del alcantarillado en sectores periféricos y otros sectores de la ciudad para regularizar las descargas de aguas residuales domésticas a los cuerpos receptores de la ciudad, sean estos canales, esteros y redes de aguas lluvias. Sin embargo, la problemática que se genera por la mala utilización de los sistemas o por la falta de cultura en el usuario, la antigüedad de las redes de alcantarillado, terminan de alguna manera causando un impacto ambiental. En torno al rescate del Estero Salado, Interagua ha intervenido con proyectos de expansión en redes de alcantarillado sanitario en áreas circundantes a la cuenca de drenaje del estero, tramos A y B, sectores como Cerro de Mapasingue Este, Santa Adriana, Lotización Señora de Pareja y Mapasingue Oeste. Durante el año 2018, en el tramo B, se desarrollaron inspecciones puntuales en ambos márgenes del estero, determinándose algunas descargas activas, conllevándonos a ejecutar varias acciones correctivas.

Palabras claves: concesión, estero, descargas, acciones.

MANAGEMENT OF INTERAGUA AROUND THE RESCUE OF THE ESTERO SALADO

Jennifer K. Chavez Macías*

International Water Service, INTERAGUA C. Ltda. operated by Veolia

* jkchavez@interagua.com.ec

Abstract

The concession of the services, granted by contract by EMAPAG EP, to Interagua C. Ltda., includes the urban area of the Guayaquil canton: Guayaquil, Posorja, Puná and Tenguel. In the course of the concession, several urban development projects have been carried out that include the provision of the sewage service in peripheral sectors and other sectors of the city, to regularize the discharges of domestic wastewater to the receiving bodies of the city, whether channels, estuaries and rainwater networks. However, the problem generated by the misuse of the systems or by the lack of culture of the user, the age of the sewerage networks, end up in some way causing an environmental impact. Around the rescue of Estero Salado, Interagua has intervened with expansion projects in sanitary sewer networks in areas surrounding the drainage basin of the estuary, sections A and B, sectors such as Cerro de Mapasingue Este, Santa Adriana, Lotification of Señora de Pareja sector and Mapasingue Oeste. During the year 2018, in section B, punctual inspections were developed on both banks of the estuary, determining some active discharges, leading us to execute several corrective actions.

Key words: concession, estuary, discharges, actions.

ICTIOFAUNA DEL ESTERO SALADO DE GUAYAQUIL, DURANTE JULIO 2010

Marco A. Herrera Cabrera¹, Ingrid R. Saa Vera² y Dialhy M. Coello Salazar³

¹ Instituto Nacional de Pesca, Subproceso de Elaboración y Ejecución de Proyectos, mherrera@institutopesca.gob.ec; ² Subsecretaría Recursos Pesqueros, Viceministerio Acuicultura y Pesca; ³ Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil
*mherrera@institutopesca.gob.ec

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado a solicitud de la Subsecretaría de Gestión Marino Costera del Ministerio del Ambiente, en mayo de 2010, cuyo objetivo fue conocer la ictiofauna existente en el Estero Salado de la ciudad de Guayaquil. Estudio que fue parte de un informe para conocer la salud del Estero Salado. Los muestreos se realizaron en julio de 2010, se efectuaron faenas de pesca para la obtención de muestras de peces, utilizando siete variedades de artes de pesca, entre red de enmalle de fondo de 3, 3.5 y 4 pulgadas de ojo de malla, línea de mano de fondo, atarraya, red caleterera y trampas, se establecieron 14 estaciones de muestreo: Autoridad Portuaria, Comando Misileros, COSGUAR, Bananapuerto, Primer puente de la perimetral, Entre el primero y segundo puente de la perimetral, segundo puente de la perimetral, La Veinticinco, La "L", El Cisne, Tercer puente de la perimetral, El Salitral, Puente de Portete y el Estadio de Barcelona.

Para la Identificación taxonómica de peces se utilizaron claves especializadas, cuyas muestras fueron analizadas en el laboratorio del Instituto Nacional de Pesca. Se registraron un total de 222 individuos de peces, agrupados en una sola clase ACTINOPTERYGII, 14 familias, 22 géneros y 29 especies, siendo la estación de Bananapuerto la que mayor número de individuos de peces se capturaron con 91 peces, seguidas de COSGUAR, Tercer puente de la perimetral y Estadio de Barcelona con 26, 20 y 21 respectivamente; mientras que las especies que se registraron frecuentemente en las estaciones fueron Pomadasys macracanthus y Arius seemanni ubicadas en las estaciones nueve y siete respectivamente; la familia de peces que se registraron frecuentemente fue ARIIDAE y SCIANIDAE y cada una de ellas aportó con cuatro especies. Todas las especies registradas en el presente estudio corresponden a peces de hábitos estuarinos y de aguas someras costeras; es recomendable que se aumente e intensifiquen los muestreos en las estaciones, además de realizarlos en las dos estaciones del año que podrían ser en agosto y febrero.

Palabras claves: Estero Salado, peces, estaciones, especie.

ICHTHYOFAUNA OF THE "ESTERO SALADO" OF GUAYAQUIL, DURING JULY 2010

Marco A. Herrera Cabrera¹, Ingrid R. Saa Vera² y Dialhy M. Coello Salazar³

¹ National Fisheries Institute, Subprocess of Preparation and Execution of Projects, mherrera@institutopesca.gob.ec; ² Undersecretary of Fisheries Resources, Vice-Ministry of Aquaculture and Fisheries; ³ Faculty of Natural Sciences, University of Guayaquil.
*mherrera@institutopesca.gob.ec

ABSTRACT

This study was carried out at the request of the Subsecretaría de Gestión Marino Costera del Ministerio del Ambiente (in English, Undersecretariat of Coastal Marine Management of the Ministry of Environment), with the objective to know the existing ichthyofauna of the "Estero Salado", located in the city of Guayaquil-Ecuador. The fishing sampling was carried out in July 2010, using seven varieties of fishing gear, between bottom set gillnets of 3, 3.5 and 4 inches of mesh eye, bottom hand lines, thrownets, caletera fishing nets and traps. A total of 14 sampling points were established: (1) Autoridad Portuaria, (2) Comando Misileros, (3) COSGUAR, (4) Bananapuerto, (5) first bridge of "La Perimetral", (6) between the first and second bridge of "La Perimetral", (7) second bridge of "La Perimetral", (8) La Veinticinco, (9) La "L", (10) El Cisne, (11) third bridge of "La Perimetral", (12) El Salitral, (13) Puente Portete, and (14) Estadio de Barcelona.

The taxonomy of the fish was carried out in the laboratories of the Instituto Nacional de Pesca del Ecuador (in English, National Fisheries Institute), using specialized identification codes. A total of 222 fish adult individuals were recorded, grouped into a single class, ACTINOPTERYGII, 14 families, 22 genera and 29 species. The largest number of specimens (91) was collected at sampling point number 4 (Bananapuerto), followed by the sampling points 3, 11 and 14 with 26, 20 and 21 specimens, respectively. The species that were recorded more frequently were *Pomadasys macracanthus* and *Arius seemanni* located in sampling point numbers nine and seven respectively. The families that were recorded frequently were ARIIDAE and SCIANIDAE and each of them contributed with four species. All the species recorded in the present study correspond to fish of estuarine habits and shallow coastal waters. It is recommended to increase and intensify the samplings and perform them in both wet and dry seasons.

Keywords: Estero Salado, fish, seasons, species.

EVALUACIÓN DE AGROQUÍMICOS EN FIBRAS DE BANANO PARA ELABORAR ISLAS FLOTANTES

Alexis E Chica.¹ & Natalia Molina-Moreira²

Universidad Particular de Especialidades Espíritu Santo-Ecuador

²natimolina@uees.edu.ec

Resumen

Si bien el cultivo de banano en Ecuador es un importante rubro económico, también ha generado impactos ambientales por los desechos que genera provenientes del pseudotallo, raquis de hoja y raquis del racimo. Por lo expuesto varias alternativas se han implementado para mitigar este problema, entre ellas la elaboración de artesanías y compost. La presente investigación tiene como propósito determinar qué tipo de fibras de banano es mejor para la elaboración de islas flotantes, utilizadas para mejorar la calidad de agua en ramales del estuario del Golfo de Guayaquil, para lo cual se plantearon los siguientes objetivos: (1) Determinar a través de análisis de laboratorio la cantidad de residuos químicos existentes en el raquis de la hoja, en el raquis del racimo, del agua de riego y post cosecha. (2) Comprobar según la calidad de la fibra del raquis de la hoja, pseudotallo y del raquis del racimo cual presenta mejores características para la elaboración de islas flotantes. Los resultados demostraron que las partes de las fibras que poseen mejores características para la elaboración de las islas flotantes son las procedentes del pseudotallo y raquis la hoja, por las características de resistencia mecánica, flotabilidad, resistencia al daño por agua estuarina permite que sean consideradas para elaborar las islas flotantes, además en el raquis de la hoja no se encontraron remanentes de agroquímicos orgánicos clorados o fosforados.

Palabras Clave: Bioremediación, contaminación, agricultura, manejo de residuos orgánicos, restauración ecológica.

EVALUATION OF AGRO-CHEMICAL IN BANANA FIBERS TO MAKE FLOATING ISLANDS

Alexis Ch.¹ & Natalia Molina-Moreira²

Private University of Specialties Espíritu Santo-Ecuador

znatimolina@uees.edu.ec

Abstract

Although the cultivation of bananas in Ecuador is an important economic item, it has also generated a negative impact on the ecosystems that come from the pseudostem, leaf rachis and cluster rachis. For the rest, several alternatives have been implemented to mitigate this problem, including the development of handicrafts and compost. The objective of this research is to determine what type of banana fibers are best for the production of floating islands, used to improve water quality in the Gulf of Guayaquil, for which the following objectives were set: (1) Determine through laboratory analysis the amount of residues in the rachis of the leaf, in the cluster rachis, irrigation water and post-harvest. (2) Verify, according to the quality of the rachis fiber of the leaf, pseudostem and rachis of the bunch that presents better characteristics for the elaboration of the floating islands. The results showed that the floating parts are the most important characteristics for the generation of the floating fleets, the floating properties and the water resistance allowed. elaborate the floating islands, besides in the rachis of the leaf there were not remnants of agrochemicals chlorinated or phosphorus organs.

Key words: Bioremediation, pollution, agriculture, organic waste management, ecological restoration.

ECOLOGÍA TRÓFICA DE DOS ESPECIES DE LA FAMILIA GERREIDAE (OSTEICHTHYES: PERCIFORMES), EN EL ESTERO SALADO DE GUAYAQUIL (GUAYAS ECUADOR), EN EL PERIODO AGOSTO – DICIEMBRE 2016.

Madeleine E. Paladines Jaramillo*

Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales, Escuela de Biología
*m_paladines_j92@hotmail.com

Resumen

El presente trabajo aporta conocimientos sobre la ecología trófica describiendo la composición de la dieta y el traslape trófico existente entre dos especies de la Familia Gerreidae a partir de 254 individuos; *Diapterus peruvianus* (108 ejemplares) y *Gerres simillimus* (146 ejemplares). Se extrajeron los estómagos y se identificó las presas encontradas en el contenido estomacal, tomando en cuenta el grado de digestión. Para estimar la importancia relativa de cada tipo alimenticio se usaron tres métodos: Frecuencia de ocurrencia (F%), Composición numérica (CN%) y Gravimétrico (G%). A partir de estos datos se obtuvo la importancia de una presa dentro de la dieta mediante el Índice de Importancia Relativa (IIR). La amplitud de la dieta se calculó mediante el índice de Levin's y el traslape trófico con el índice se Schoener.

G. simillimus presentó 9 ítems presa en su dieta, siendo las hembras y la Clase de talla I quienes presentaron mayor cantidad de ítems alimenticios, la cual según el IN estuvieron predominaron los Rhabditida (nematodos), frecuencia de ocurrencia los Amphipodos, y la presa predominante respecto al peso fue Mytilidae. El IIR el cual se basa en los tres índices indicados pone como presa preferente a Mytiloidea y Amphipoda. Por otra parte la especie *D. peruvianus* presentó 8 ítems presa en su dieta siendo las hembras y la Clase de talla I y III las de mayor cantidad de ítems alimenticios, la cual según el IN predominaron los Pulmonados y Amphipodos, de acuerdo a la frecuencia de ocurrencia con la presa preferencial son los Amphipodos, y la presa predominante respecto al peso fue Mytiloidea. El IIR indica únicamente una preferencia de mitilidos.

Las presas identificadas correspondieron principalmente a macro invertebrados, lo que determinaría una alimentación de tipo carnívoro. La amplitud de nicho según el índice de Levin's fue de 0,34 en *D. peruvianus* y de 0,22 en *G. simillimus*; es decir ambas tienen mínima amplitud de nicho y una máxima especialización. Los valores del índice de Schoener indican que hay un traslape entre las dietas de las dos especies.

Palabras clave: Familia Gerreidae, contenido estomacal, ecología trófica, Estero Salado de Guayaquil

**TROPHIC ECOLOGY OF TWO SPECIES OF THE GERREIDAE FAMILY
(OSTEICHTHYES: PERCIFORMES), IN THE ESTERO SALADO DE
GUAYAQUIL (GUAYAS ECUADOR), IN THE PERIOD AUGUST –
DECEMBER 2016.**

Madeleine E. Paladines Jaramillo*

University of Guayaquil, Faculty of Natural Sciences, School of Biology
*m_paladines_j92@hotmail.com

Abstract

The present work contributes the knowledge on the trophic ecology describing the composition of the diet and the existing transit between the species of the family Gerreidae from 254 individuals; *Diapterus peruvianus* (108 specimens) and *Gerres simillimus* (146 specimens). The stomachs were extracted and identified the prey found in the stomach contents, taking into account the degree of digestion. (F%), Number composition (CN%) and Gravimetric (G%). From these data the importance of a prey within the diet was obtained in the Relative Importance Index (IIR). The amplitude of the diet was calculated using the Levin index and the overlap with the Schoener index.

G. simillimus presented 9 articles prey in its diet, being the females and the Class of I size that presented / displayed the greater quantity of nutritional articles, which according to the IN predominated the predominance of the Rhabditida (nematodes), frequency of occurrence the Amphipodos, and the Mytilidae prey. The IIR, which is based on the three indexes, indicated as preferred prey to Mytiloidea and Amphipoda. On the other hand the species *D. peruvianus* presented / displayed 8 articles prey in its diet being the females and the class of size I and III those of greater quantity of alimentary articles, which according to the IN predominated the Pulmonados and Amphipodos, according to the frequency of occurrence with the preferred dam are the Amphipods, and the prey prevailing with respect to the weight of Mytiloidea. IIR indicates a preference for mytilides.

The dams identified corresponded mainly to a macro invertebrate, for which a feeding of carnivorous type has been done. The niche amplitude according to the Levin's index was 0.34 in *D. peruvianus* and 0.22 in *G. simillimus*; that is to say that they have minimum amplitude of niche and a maximum specialization. The values of the Schoener index indicate that there is an overlap between the diets of the two species.

Key words: Gerreidae family, stomach contents, trophic ecology, Estero Salado de Guayaquil

FLUCTUACIONES ESPACIO TEMPORALES DEL ENSAMBLAJE DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN ÁREAS CONTAMINADAS DEL ESTERO SALADO

Maritza C. Cárdenas-Calle^{1*} & James M. Mair²

¹School of Energy Geosciences, Infrastructure and Society, Heriot-Watt University, Edinburgh, UK; ² Facultad de Ingeniería Química, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador

*maritza.cardenasc@ug.edu.ec

Resumen

La valoración de perturbaciones que sufre un ecosistema acuático es posible medirlo a través de bioindicadores como los macroinvertebrados, gracias a sus hábitos sedentarios, poca movilidad y su sensibilidad ante el estrés natural o antropogénica son mundialmente usados en la evaluación de la contaminación en lagos, ríos, estuarios y áreas marinas. Se evaluó la estructura comunitaria de macroinvertebrados bentónicos y sus fluctuaciones espacio temporales en los ramales internos del Estero Salado. Se muestrearon dos áreas: Protegida y Urbana durante el período 2007 - 2012. Se realizaron cuatro muestreos en 34 sitios durante marea baja. Las muestras fueron colectadas con la draga Van Veen de 0.1 m, se obtuvieron tres réplicas en cada estación de muestreo. Se calcularon los índices de diversidad Shannon Weaver, Simpson, Pielou, y se midieron en las aguas superficiales oxígeno, pH, salinidad y en sedimentos materia orgánica, nitratos, nitritos, fosfatos, ácido sulfhídrico, mercurio, plomo, cadmio, hidrocarburos totales de petróleo, aceites y grasas. Se identificaron 43 especies contenidas en ocho filas: Porífera, Bryozoa, Nemátoda, Annelida, Nemertina, Mollusca, Arthropoda, Chordata. La taxa más abundante durante los muestreos fue Annelida representada por la especie *Capitella* cf *capitata* y oligoquetos, seguida de Arthropoda con las especies *Psychoda* sp., *Pericoma* sp., *Alluaudomyia* sp. Se registraron bajos valores de diversidad los que oscilaron entre 0 a 2 bits org⁻¹, estas comunidades sufren fuertes presiones en la zona urbana por bajas concentraciones de oxígeno disuelto (0.05 - 4.97 mg/L) y altas concentraciones de hidrocarburos (69-145872 mg/Kg). Se encontraron diferencias significativas (p<0.05) a nivel de riqueza de especies y contaminantes entre las zonas de estudio.

Palabras claves: contaminantes, diversidad, estructura comunitaria; sedimentos.

SPATIAL - TEMPORAL FLUCTUATIONS OF THE ASSEMBLY OF BENTONIC MACROINVERTEBRATES IN CONTAMINATED AREAS OF THE ESTERO SALADO ESTUARY

Maritza C. Cárdenas-Calle^{1*} & James M. Mair²

¹School of Energy Geosciences, Infrastructure and Society, Heriot-Watt University, Edinburgh, UK; ²Facultad de Ingeniería Química, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador

*maritza.cardenasc@ug.edu.ec

Abstract

The assessment of disturbances suffered by an aquatic ecosystem can be measured through bioindicators such as macroinvertebrates, due to their sedentary habits, low mobility and sensitivity to natural or anthropogenic stress are used worldwide in the assessment of pollution in lakes, rivers, estuaries and marine areas. We evaluated the community structure of benthic macroinvertebrates and their temporal space fluctuations in the internal branches of Estero Salado. Two areas were sampled: Protected and Urban during the period 2007 - 2012. Four samplings were made in 34 sites during low tide. The samples were collected with the Van Veen dredge of 0.1 m, three replications were obtained in each sampling station. The Shannon Weaver, Simpson, Pielou diversity indices were calculated and oxygen, pH, salinity and sediment organic matter, nitrates, nitrites, phosphates, sulphide acid, mercury, lead, cadmium, total petroleum hydrocarbons were measured in surface water. , oils and fats. We identified 43 species contained in eight phyla: Porifera, Bryozoa, Nematoda, Annelida, Nemertina, Mollusca, Arthropoda, Chordata. The most abundant taxa during the samplings was Annelida represented by the species *Capitella* cf *capitata* and oligochaetes, followed by Arthropoda with the species *Psychoda* sp., *Pericoma* sp., *Alluaudomyia* sp. Low values of diversity were recorded, ranging from 0 to 2 bits/org⁻¹, these communities suffer strong pressures in the urban area due to low concentrations of dissolved oxygen (0.05 - 4.97 mg/L) and high concentrations of hydrocarbons (69-145872 mg/Kg). Significant differences were found ($p < 0.05$) at the level of species richness and contaminants between study areas.

Keywords: contaminants, diversity, community structure; sediments.

LÍNEA BASE BIÓTICA PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURA DE CIERRE CON PROPÓSITOS DE REGULACIÓN, EN EL RAMAL "A" DEL ESTERO SALADO, ANTES DE SU CONFLUENCIA CON EL RAMAL "B", UBICADO EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS

David A. Almeida Barona^{1*}, Paul R. Insuasti Sarate² & Demetrio S. Alvarado Avilés³

¹Naturesost S.A.; ²Consultor Independiente.

*dalmeida.barona@gmail.com

Resumen

El estudio sirvió para establecer la Línea Base Biótica, como parte del EsIA del proyecto de EMAPAC-EC que lleva el mismo nombre, en cumplimiento de la Ley de gestión ambiental y su reforma mediante Acuerdo 061, Sección II "Calidad de Componentes Bióticos", Art. 205 "De la evaluación ambiental". Para caracterizar el componente florístico se muestrearon 3 lugares donde se registró todos los individuos mayores a 10 cm de DAP, estableciendo parcelas de 100 m² (10 x10). Además, se realizó entrevistas y revisión bibliográfica, la identificación se realizó mediante claves taxonómicas, comparación con otras colecciones y revisión de bases de datos electrónicos. Para el componente Fauna se realizó mediante una EER, en transectos de 1000 m de largo con dos metros a cada lado de la ribera del estero, realizados por dos personas, durante tres días, con horarios de 07h00 a 09h00 y de 17h00 a 21h00.

Además, se realizó encuestas utilizando bibliografía especializada con registros pictóricos. Para el muestreo de ictiofauna se utilizó una red de cerco de $\frac{3}{4}$ de ojo de malla, con una altura de 180 cm y de largo 1700 cm. Se calculó Densidad relativa, Dominancia relativa, Índice de Valor de Importancia, Diversidad de Shannon-Wiener para flora; Diversidad y Abundancia de Mergalef para fauna.

Se registraron 5 especies en igual número de familias, Leucaena trichodes tubo los mayores registros de: DnR=100, DmR=41.27, IVI=70,64, Diversidad=1.54. En Fauna se registró 62 especies dentro de 36 familias. Las aves representan el 83% de la fauna. Ardeidae tuvo la mayor Abundancia=0.13. La alfa diversidad registrada fue de Dmg = 19.72. La Diversidad para flora es considerada "Media" según la escala de significancia de Shannon, en relación a la cantidad de especie por diámetro de unidad de muestreo, en cuanto a la fauna la abundancia encontrada resulta normal, ya que la mayoría de especies presentes en ecosistemas de manglar son aves de la familia de las garzas y la diversidad debe ser comparado con la de otros esteros o con el índice de diversidad de la reserva, sin embargo, no existen esos datos en estudios similares.

Palabras clave: Diversidad; Línea Base; Estudio de Impacto Ambiental; Evaluación Ecológica Rápida.

**BIOTIC BASELINE FOR THE CONSTRUCTION AND OPERATION OF
CLOSURE STRUCTURE FOR REGULATION PURPOSES, IN THE BRANCH
"A" OF ESTERO SALADO, BEFORE ITS CONFLUENCE WITH BRANCH
"B", LOCATED IN GUAYAS PROVINCE.**

David A. Almeida Barona^{1*}, Paul R. Insuasti Sarate² & Demetrio S. Alvarado
Avilés³

¹Naturesost S.A.; ²Independent consultor

*dalmeida.barona@gmail.com

Abstract

This study served to establish a Biotic Baseline, as part of an EIA within an EMAPAC-EC project and in compliance with the Environmental Management Law. To characterize the floristic component, three sites where all individuals greater than 10 cm DBH were recorded were sampled, establishing plots of 100 m² (10 x 10). In addition, interviews and bibliographic review were carried out, identification was carried out through taxonomic keys, comparison with other collections and review of electronic databases. The faunistic component was carried out through a REA, in transects of 1000 m long with two meters on each side of the estuary bank, carried out by two people, for three days, with hours from 07:00 am to 09:00 am and from 17:00 pm to 21:00 pm.

In addition, surveys were conducted using specialized bibliography with pictorial records. For the sampling of ichthyofauna, a net of ¾ mesh eye was used, with a height of 180 cm and a length of 1700 cm. Relative Density, Relative Dominance, Importance Value Index, Shannon-Wiener Diversity for flora were calculated; Diversity and Abundance of Mergalef for fauna.

Five species were recorded in the same number of families, *Leucaena trichodes* had the highest records of: DnR = 100, DmR = 41.27, IVI = 70.64, Diversity = 1.54. In fauna, 62 species were registered within 36 families. Birds represent 83% of the fauna. Ardeidae had the highest Abundance = 0.13. The recorded alpha diversity was Dmg = 19.72. Diversity for flora is considered "Average" according to Shannon's scale of significance, in relation to the amount of species per diameter of sampling unit, in terms of fauna the abundance found is normal, since most of the species present in Mangrove ecosystems are birds of the family Ardeidae, this diversity should be compared with that of other estuaries or with the Reserve's total diversity index; however, there are no such data in similar studies.

Key words: Diversity; Baseline; Environmental Impact Assessment (EIAs); Rapid Ecological Assessments (REAs)

DIVERSIDAD Y ECOLOGÍA DE LOS QUIROPTEROS COMO INDICADORES DEL ESTADO DE CONSERVACION DE LA RESERVA DE PRODUCCION DE FAUNA “MANGLARES EL SALADO”

Jaime A. Salas *

Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales, Carrera de Biología

**jaime.salasz@ug.edu.ec*

Resumen

La presente investigación se desarrolló en la Reserva de Producción de Fauna Manglares El Salado, ubicada en el Estuario Interno del Golfo de Guayaquil; el objetivo general fue determinar el estado de conservación de dicha área protegida, mediante la diversidad y ecología de los quirópteros, como indicadores. Para la captura de murciélagos, se emplearon 3 redes de neblina, (esfuerzo total= 150 horas/net), desde las 18:00 hasta las 21:00; y se registró la hora de captura, condición reproductiva, y medidas corporales en milímetros. Se capturaron treinta y seis individuos, correspondientes a 4 familias, 7 géneros y 8 especies, tales como *Noctilio leporinus*, *Desmodus rotundus*, *Glossophaga soricina*, *Artibeus lituratus*, *A. fraterculus*, *Myotis nigricans*, *Rhogeessa velilla* y *Molossus molossus*. La especie más abundante fue el murciélago mastín común, *M. molossus* (44.44%), seguido del murciélago fraternal *A. fraterculus* (30.56%). Las especies identificadas se consideran generalistas de hábitat, dado que se adaptan fácilmente a ecosistemas alterados, por lo que su presencia, refleja distintos grados de alteración, donde las diversas actividades antropogénicas, restan la cobertura vegetal necesaria para sus procesos vitales, como uso de refugios o búsqueda de alimento. El Índice de Shannon-Wiener fue $H' = 2,1481$ (I.C. 95%= 1,5105-2,4223); y el Índice de Igualdad $E = 0.72$ (I.C. 95%= 0.63-0.86). Las curvas de acumulación de especies, y de rarefacción, indican que el muestreo fue significativo, para el ensamble de murciélagos, a nivel de suelo. No se encontraron especies amenazadas en la reserva, pero este taxón se considera un grupo vulnerable, ya que se encontró mortalidades de quirópteros insectívoros en la reserva, de la especie *M. molossus*. El análisis de la diversidad y la información ecológica de los quirópteros en esta reserva, indican que los hábitats muestreados reflejan diferentes grados de perturbación o alteración; los datos presentados, también aportan información ecológica sobre las especies de quirópteros halladas en ecosistemas de manglar, y su uso para evaluar los niveles de perturbación, con una metodología diferente a la medida de la diversidad de la composición vegetal.

Palabras claves: alteración de hábitat, murciélagos, indicadores, manglar, Golfo de Guayaquil.

DIVERSITY AND ECOLOGY OF THE QUIROPTERS AS INDICATORS OF THE STATE OF CONSERVATION OF THE FAUNA PRODUCTION RESERVE "MANGLARES EL SALADO"

Jaime A. Salas *

Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales, Carrera de Biología

*jaime.salasz@ug.edu.ec

Abstract

The present research was realized in Fauna Production Reserve "Manglares El Salado", placed in internal estuary of the Gulf of Guayaquil; the principal objective was to determinate the reserve's conservation status, by means of diversity and ecology bat, used like indicators. The bat capture was made with three mist nets (total effort= 150 net-hour), and additional data were recorded, like time capture, reproductive condition, body measure in millimeter.

Thirty six individuals were captured, correspondent to 4 families, 7 genera and 8 species, such as *Noctilio leporinus*, *Desmodus rotundus*, *Glossophaga soricina*, *Artibeus lituratus*, *A. fraterculus*, *Myotis nigricans*, *Rhogeessa velilla* y *Molossus molossus*. The most abundant species were the mastiff bat *M. molossus* (4.44%), and fraternal bat *A. fraterculus* (30.56%). The Shannon-Wiener Index was $H' = 2.1481$ (I.C. 95%= 1.5105-2.4223), with the Evenness Index value $E = 0.72$ (I.C. 95%= 0.63-0.86).

The species identified are considered habitat generalists, as easily adapt to disturbed ecosystems, so its presence, reflecting different degrees of disruption, where the several anthropogenic activities, sustract the vegetation coverage, for vitals processes, such as roost searching o breeding. The species accumulate curve, and rarefaction curve, shows that the sample was significative, for bat assemble, to ground level.

There were no endangered species in the reserve, but this taxa is considered a vulnerable group, mortality was reports in the insectivorous bat *M. molossus*, in the reserve. The analysis of diversity and ecological information of the bats in this reserve, indicate that habitat sampled reflect different degreed of perturbation o alteration, and the data presented, also provide ecological information, about the bats found in mangrove ecosystems, and their use to assess levels of disturbance, with a different method than vegetal diversity.

Key words: habitat disruption, bat, indicator, mangrove, Gulf of Guayaquil

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA DEL ESTERO SALADO PARA FINES RECREATIVOS MEDIANTE CONTACTO SECUNDARIO, ENTRE LOS PUENTES ZIGZAG Y 5 DE JUNIO

Wilson M. Rojas Rojas^{1,*} & Tania Guevara Moreno²

¹Universidad de Guayaquil, Carrera Ingeniería Ambiental; ²Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales

*wilsonmiguelrojas@gmail.com

Resumen

La investigación consistió en realizar una evaluación de la calidad de agua del Estero Salado para fines recreativos mediante contacto secundario, entre los Puentes Zigzag y 5 de Junio. Los parámetros que se determinaron fueron: Parásitos Nemátodos Intestinales, Coliformes totales, Oxígeno disuelto, Potencial de Hidrógeno, Tensoactivos, Grasas y aceites, Materia flotante y la Relación Nitrógeno-Fósforo total en los dos monitoreos efectuados; el Monitoreo 1 se realizó en el mes de noviembre (estación seca) iniciando en pleamar y durante corriente de reflujo; y el Monitoreo 2 se realizó en el mes de marzo (estación lluviosa), iniciando en bajamar y durante corriente de flujo. Definiéndose tres estaciones de muestreo, un punto de muestreo por cada estación, y en cada punto se tomaron muestras por triplicado; determinándose dos parámetros *in situ* (pH y Oxígeno disuelto) los restantes se enviaron a analizar a laboratorios acreditados. Se encontró que el 50% de los parámetros analizados si cumplen con la normativa vigente (Potencial de Hidrógeno, Grasas y aceites, Materia flotante y Tensoactivos), el 37,5% no cumplen (Oxígeno disuelto, Coliformes totales y Relación Nitrógeno-Fósforo) y un 12,5% que su cumplimiento es parcial como es el caso de los Parásitos Nemátodos Intestinales. Por lo que se concluye que el área de estudio delimitada entre los dos puentes, no está apta para desarrollar actividades recreativas mediante contacto secundario (deportes náuticos) lo que amerita la aplicación de la propuesta de plan de acción planteado.

Palabras clave: aguas recreacionales; coliformes; nemátodos

EVALUATION OF WATER QUALITY OF SALTED MAT FOR RECREATIONAL PURPOSES THROUGH SECONDARY CONTACT, BETWEEN ZIGZAG AND JUNE 5 BRIDGES

Wilson M. Rojas Rojas^{1, *} & Tania Guevara Moreno²

1University of Guayaquil, Career Environmental Engineering; 2University of Guayaquil, Faculty of Natural Sciences

* wilsonmiguelrojas@gmail.com

Abstract

The investigation consisted of an evaluation of the water quality of the Estero Salado for recreational purposes through secondary contact, between the Zigzag and June 5 Bridges. The parameters that were determined were: Parasites Intestinal Nematodes, Total Coliforms, Dissolved Oxygen, Hydrogen Potential, Surfactants, Fats and oils, Floating matter and the Total Nitrogen-Phosphorus Ratio in the two monitoring performed; Monitoring 1 was carried out in November (dry season) starting at high tide and during reflux current; and Monitoring 2 was performed in the month of March (rainy season), starting at low tide and during stream flow. Three sampling stations were defined, one sampling point for each station, and at each point samples were taken in triplicate; two parameters were determined in situ (pH and Dissolved Oxygen) and the remaining samples were sent to an accredited laboratory. It was found that 50% of the analyzed parameters comply with current regulations (Potential of Hydrogen, Fats and oils, Floating matter and Surfactants), 37.5% do not comply (Dissolved Oxygen, Total Coliforms and Nitrogen-Phosphorus Ratio) and 12.5% that its compliance is partial as is the case of the intestinal nematode parasites.

Therefore, it is concluded that the area of study delimited between the two bridges, is not suitable to develop recreational activities through secondary contact (water sports) which merits the application of the proposed action plan.

Keywords: coliforms; nematodes; recreational water

“DISEÑO DE ISLAS FLOTANTES CON MATERIALES BIODEGRADABLES PARA MEJORAR LA CALIDAD DE AGUA EN RAMALES DEL ESTERO SALADO”

*Rubén A. Hermenegildo**

Universidad Espíritu Santo, Escuela de Ciencias Ambientales

Resumen

El artículo plantea la implementación de islas flotantes con materiales biodegradables para mejorar la calidad de agua en los ramales del Estero Salado, ubicado en la Reserva de Producción Faunística Manglares el Salado. Esta área enfrenta un alto grado de contaminación en todos sus efluentes, debido a las descargas que conectaban el alcantarillado sanitario con los ramales del estero aportando contenido de materia orgánica, metales pesados entre otras sustancias con niveles fuera de los límites permisibles que afectaban al medio ambiente. Como plan piloto el Ministerio del ambiente implementó 40 islas flotantes para su remediación elaborados de material plástico donde a largo plazo se genera micro plástico por las condiciones ambientales a los que se exponen en el agua. A partir de este proyecto se realizó pruebas con diferentes tipos de materiales de composición orgánica, con macrofitas para determinar su crecimiento de estadía en el tiempo de la plataforma con el fin de determinar durabilidad y flotabilidad a los parámetros que estarán expuestos en el ramal “Estero Palanqueado” por un periodo de tres meses. Finalmente, se recomienda la lectura de este artículo a profesionales en ciencias ambientales y expertos en planificación, así como también a entidades públicas y la ciudadanía en general.

Palabras clave: macrofitas, materia orgánica, metales pesados, alcantarillado sanitario, aguas residuales

“DESIGN OF FLOATING ISLANDS WITH BIODEGRADABLE MATERIALS TO IMPROVE THE WATER QUALITY IN THE BRANCHES OF ESTER SALADO”

*Rubén A. Hermenegildo**

Universidad Espíritu Santo, Escuela de Ciencias Ambientales

Abstract

The article proposes the implementation of floating islands with biodegradable materials to improve the water quality in the branches of Estero Salado, located in the Reserve of Mangrove Wildlife Production El Salado. This area faces a high degree of contamination in all its effluents, due to the discharges that connected the sanitary sewer to the branches of the estuary, contributing content of organic matter, heavy metals among other substances with levels outside the permissible limits that affected the environment. As a pilot plan, the Ministry of the Environment implemented 40 floating islands for their remediation made of plastic material where in the long term micro plastic is generated by the environmental conditions to which they are exposed in the water. From this project, tests were made with different types of materials of organic composition, with macrophytes to determine their growth over time in the platform in order to determine durability and buoyancy to the parameters that will be exposed in the strand “Estero Palanqueado” for a period of three months. Finally, it is recommended to read this article to professionals in environmental sciences and baking experts, as well as to public entities and the general public.

Keywords: macrophytes, organic matter, heavy metals, sanitary sewer, wastewater

EVALUACIÓN DEL DAÑO CAUSADO POR *COCCOTRYPES RHIZOPHORAE* (COLEÓPTERA-SCOLYTIDAE) EN PROPÁGULOS DEL GÉNERO *RHIZOPHORA* EN EL GOLFO DE GUAYAQUIL.

Fiorella M. Cassinelli Damerval ¹

¹Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Escuela de Ciencias Ambientales

* fiorecassinelli@uees.edu.ec

Resumen

Propágulos del género *Rhizophora* son frecuentemente afectados por coleópteros como *Coccotrypes rhizophorae* que es capaz de producir mortalidad en los mismos modificando la estructura de sus poblaciones y afectando la regeneración natural. Se pretende contribuir al manejo de metodologías para asegurar restauración adecuada de manglares en Ecuador. Se recolectaron 600 propágulos aleatoriamente por área, en 4 zonas distintas del Golfo de Guayaquil y se determinó el porcentaje de infestación, el área más afectada así como también se estimó el estadio biológico de *C. rhizophorae* en cada propágulo. Puerto El Morro presentó la mayor infestación seguido de Estero Salado y finalmente el Parque Histórico Guayaquil. Prevalece la afectación en el área radical y en la mayoría de los propágulos la especie se encuentra en estadio de larva.

Palabras claves: manglares, restauración

**EVALUATION OF THE DAMAGE CAUSED BY COCCOTRYPES
RHIZOPHORAE (COLEOPTERA, SCOLYTIDAE) IN PROPAGULE OF THE
GENUS RHIZOPHORA IN THE GULF OF GUAYAQUIL.**

Fiorella M. Cassinelli Damerval ¹

¹*Universidad de Especialidades Espíritu Santo, School of Environmental Sciences*

* fiorecassinelli@uees.edu.ec

Abstract

Propagules of the genus *Rhizophora* are frequently affected by beetles as *Coccotrypes rhizophorae* which is capable of producing mortality in them by changing the structure of their populations and affecting their natural regeneration. Intends to contribute to the management of methodologies to ensure adequate restoration of mangroves in Ecuador. 600 propagules were randomly collected in 4 different areas from the Gulf of Guayaquil and then the percentage of infestation was determined, the most affected area was recognized, as well as the biological stage of *C. rhizophorae* in each propagule. Puerto El Morro presented the highest infestation followed by Estero Salado, and finally Parque Histórico Guayaquil. Involvement in the radical area prevails and in most of cases the specie is presented as larva.

Keywords: mangroves, restoration

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL AZUFRE EN LA ATMOSFERA DEL ESTUARIO INTERIOR DEL GOLFO DE GUAYAQUIL, A PARTIR DE MUESTREADORES PASIVOS (FENN Y POTH, 2004) GUAYAQUIL, ECUADOR.

Olga Quevedo^{1*} & Fernanda Calderón²

¹Universidad de Guayaquil Facultad de Ingeniería Química, Ciudadela Salvador Allende, Av. Delta y Av. Kennedy, Guayaquil, Ecuador; ²Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

*olga.quevedop@ug.edu.ec

RESUMEN

Se determinaron las concentraciones de azufre como precursor de SO₂, depositadas en el Puerto de Guayaquil, mediante la comparación de dos áreas donde se colocaron 19 muestreadores pasivos, durante la época seca 2016 y lluviosa 2017, para cuantificar las tasas de depósito atmosférico en ecosistemas de manglar mediante el uso de resinas de intercambio iónico y la graficación con QGIS, así como la categoría de uso de suelo, obteniéndose la carga crítica promedio de 3,35 kg S ha⁻¹ año⁻¹, valor que demuestra una distribución homogénea del azufre, además de presentarse valores extremos entre 5,014 y 9,50 kg S ha⁻¹ año⁻¹ en la época seca y 3,30 y 6,13 kg S ha⁻¹ año⁻¹ en la época lluviosa, en áreas sensibles como los ecosistemas de manglar dentro del estuario interior del Golfo de Guayaquil.

Palabras clave: azufre, cargas, críticas, concentraciones, Guayaquil, puerto.

**SPATIAL DISTRIBUTION OF SULFUR IN THE ATMOSPHERE OF THE
INTERNAL ESTUARY OF THE GUAYAQUIL GULF, FROM PASSIVE
SAMPLES (FENN AND POTH, 2004) GUAYAQUIL, ECUADOR.**

Olga Quevedo¹ * & Fernanda Calderón²

1University of Guayaquil Faculty of Chemical Engineering, Salvador Allende Citadel, Delta Avenue and Kennedy Avenue, Guayaquil, Ecuador; 2 Higher Polytechnic School of the Litoral, ESPOL, Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Perimetral Route, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador.

*olga.quevedop@ug.edu.ec

SUMMARY

Sulfur levels were determined as a precursor of SO₂, deposited in the Port of Guayaquil, by comparing areas where 19 passive samplers were placed, during the dry season 2016 and rainy 2017, to calculate the rates of atmospheric deposition in mangrove ecosystems through the use of ion exchange resins and describe a map with QGIS, as well as the category of land use, obtaining the average critical load of 3,35 kg S ha⁻¹ year⁻¹, a value that shows a homogeneous distribution of sulfur, plus deficit extreme values between 5,014 and 9,50 kg S ha⁻¹ year⁻¹ in the dry season and 3,30 and 6,13 kg S ha⁻¹ year⁻¹ in the rainy season, in sensitive areas such as the mangrove ecosystems within the interior estuary of the Gulf of Guayaquil .

Keywords: critical, concentrations, load, port, Guayaquil, sulfur.

RESPUESTAS MORFOLÓGICAS DE *RHIZOPHORA HARRISONII* POR POLUCIÓN EN LA PRINCIPAL ZONA PORTUARIA DE GUAYAQUIL – ECUADOR

Olga L. Quevedo^{1*}, Julia Cerón², Rosa Cerón³, Bladimir Jaramillo⁴, Maria F. Calderón⁵, Yana Inshivotkina⁶, & Willan E. Revelo⁷.

¹Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química y ⁴ y ⁶Comunicación Social, Ciudadela Salvador Allende, Av. Delta y Av. Kennedy, Guayaquil, Ecuador; Universidad ² y ³Autónoma del Carmen Facultad de Química, Calle 56 num. 4 esquina Ave. Concordia Colonia Benito Juárez, C.P. 24180 Ciudad del Carmen, Campeche, México. ⁵Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador. ⁷Instituto Nacional de Pesca Letamendi 210 y La Ría, Guayaquil – Ecuador.

*olga.quevedop@ug.edu.ec

RESUMEN

La polución atmosférica en la principal zona naviera del Puerto de Guayaquil no ha sido estudiada, considerando que los gases efecto invernadero (GEI) son generados a partir de esta actividad, se eligió al dióxido de azufre (SO₂) como elemento impactante en la vegetación por ser precursor de la lluvia ácida. El presente estudio evidencia la afectación del SO₂ sobre los manglares a partir de la relación de las concentraciones del azufre, determinado mediante muestreadores pasivos, en áreas contaminadas y un control, durante la época seca y lluviosa, se determinaron cargas críticas para azufre de 3.35 S kg ha⁻¹ año⁻¹ valor que supera en áreas muy sensibles y bosques naturales, 2 y 5 kg ha⁻¹ año⁻¹, a partir del uso de Kriying, se obtuvo la distribución espacial del azufre, con el uso del modelo de variograma esférico. Se relacionaron las medias significativas de proteínas vs carotenoides de 9.85 ug/ml y 3.5467 ug/ml en época seca, y para la época lluviosa 31. 2544 ug/ml, 0.962296 ug/ml respectivamente entre los transectos 3-4, frente al incremento de las concentraciones de sales como azufre, en forma de sulfatos en las hojas, los carotenoides tienden a disminuir conforme las proteínas aumentan. Se logró establecer que existen diferencias significativas entre las concentraciones de Sulfatos en las hojas de *Rhizophora harrisonii* durante la época seca y lluviosa, valores que no sólo pueden ser atribuidos al SO₂ sino también a los aerosoles marinos.

Palabras clave: cargas, críticas, clorofila, estuarios, proteínas, SO₂

MORPHOLOGICAL RESPONSES OF *RHIZOPHORA HARRISONII* BY POLLUTION IN THE MAIN PORT ZONE OF GUAYAQUIL - ECUADOR

Olga L. Quevedo¹ *, Julia Cerón², Rosa Cerón³, Bladimir Jaramillo⁴, Maria F. Calderón⁵, Yana Inshivotkina⁶, & Willan E. Revelo⁷.

¹ University of Guayaquil, School of Chemical Engineering and ⁴ and ⁶ Social Communication, Salvador Allende Citadel, Delta Avenue and Kennedy Avenue, Guayaquil, Ecuador; ² y ³ Autónoma del Carmen Faculty of Chemistry, Calle 56 num. 4 corner Ave. Concordia Colonia Benito Juárez, C.P. 24180 Ciudad del Carmen, Campeche, Mexico. ⁵ Higher Polytechnic School of the Litoral, ESPOL, Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Perimetral Route, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador. ⁷ National Fisheries Institute Letamendi 210 and La Ría, Guayaquil - Ecuador.

* olga.quevedop@ug.edu.ec

SUMMARY

The atmospheric pollution in the main shipping area of Guayaquil, the sea port, has not been studied, but it was considered that greenhouse gases (GHG) are generated from the activity in the sea port, sulfur dioxide (SO₂) was chosen as a powerful component of the acid rain vegetation. Experimental research carried, was about atomizing SO₂ to several plant species, among which were two species of mangrove. According to this research it was demonstrated that the affectations suffered by plants are reflected in protein concentrations, in chlorophyll, and salts. The present investigation proves the affectation of SO₂ on the mangroves. SO₂ concentrations were determined by samplers (Fenn and Poth, 1998) in contaminated areas and targeted or controlled, in dry and rainy seasons. Critical loads for sulfur of 3.35 S kg per ha-1year-1 value that exceeds in very sensitive areas and natural forests, 2 and 5 kg per ha-1year were also determined. According to Kriying, the spatial distribution of sulfur was obtained from the use of the spherical variogram model. It was calculated the concentration of significant protein vs carotenoids relation of 9.85 ug / ml and 3.5467 ug / ml in dry season, and for the rainy season it was 31, 2544 ug / ml, 0.962296 ug / ml, between the transects 3-4, against the increase in the concentrations of salts such as sulfur, in the form of sulphates in leaves. Carotenoids tend to decrease as proteins increase. It was established that there are significant differences between the concentration of sulfates in the leaves of *Rhizophora harrisonii* during the dry and the rainy seasons, it means that this values cannot only be attributed to SO₂ but also to the sea air.

Key words: loads, critiques, chlorophyll, estuaries, proteins, SO₂

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA CON TRASPLANTE DIRECTO DE MANGLES EN EL ESTERO PALANQUEADO

Juan Carlos Dorado¹ & Natalia Molina-Moreira¹
Universidad Espíritu Santo-Ecuador
natimolina@uees.edu.ec

Resumen

El manglar es uno de los ecosistemas más amenazados del mundo. En Ecuador se ha perdido el 27.33% de su cobertura en un periodo de 37 años. Una de la estrategia de conservación son las áreas protegidas como la Reserva de Producción Faunística Manglares El Salado, uno de sus ramales es el estero Palanqueado, donde los asentamientos humanos han deteriorado la cobertura vegetal del manglar, afectando el entorno, la calidad del agua y el equilibrio del ecosistema. Por lo expuesto esta investigación tuvo como objetivos (1) Determinar sitios de colecta de las diferentes especies de mangle para el proceso de restauración en el Parque Lineal Kennedy y el puente zigzag. (2) Analizar características físico-químicas del suelo en los sitios de colecta de las diferentes especies de mangles. (3) Establecer parcelas de monitoreo de crecimiento y desarrollo de mangles trasplantados. Los sitios de colecta fueron el Parque lineal Kennedy y el Puente Zigzag, se colectaron y trasplantaron 52 plántulas de *Rhizophora mangle*. Para el monitoreo se incluyeron las plántulas de mangles establecidas naturalmente en el sitio de estudio. El análisis demostró que la muestra de los sitios de colecta, presentó valores menores de salinidad, pH, macro y micro nutrientes, a la muestra tomada cinco semanas después del trasplante de los mangles en el estero Palanqueado. Esto evidencia que la acumulación de nutrientes, pH y salinidad es alta. Estas condiciones y el método de trasplante directo han permitido la sobrevivencia del 100 % de los mangles. Se determinó que han crecido un promedio de 1cm en un periodo de dos meses.

Palabras Clave

Biorremediación, conservación, estuario, calidad de agua, Biodiversidad.

ECOLOGICAL RESTORATION WITH DIRECT TRANSPLANT OF MANGROVE IN THE ESTERO PALANQUEADO

Juan Carlos Dorado¹ & Natalia Molina-Moreira¹
Universidad Espíritu Santo-Ecuador
natimolina@uees.edu.ec

Abstract

The mangrove is one of the most threatened ecosystems in the world. In Ecuador, 27.33% of its coverage has been lost in a period of 37 years. One of the conservation strategies are the protected areas such as the El Salado Mangrove Wildlife Production Reserve, one of its branches is the Palanqueado estuary, where human settlements have damaged the vegetation cover of the mangrove swamp, affecting the environment, the quality of the water and the balance of the ecosystem. Therefore, this research had as objectives (1) Determine collection sites of the different species of mangroves for the restoration process in the Kennedy Linear Park and the zigzag bridge. (2) Analyze physicochemical characteristics of the soil in the collection sites of the different mangrove species. (3) Establish monitoring plots for the growth and development of transplanted mangroves. The collection sites were the Kennedy Linear Park and the Zigzag Bridge, 52 seedlings of *Rhizophora mangle* were collected and transplanted. For monitoring, mangrove seedlings naturally established at the study site were included. The analysis showed that the sample from the collection sites presented lower values of salinity, pH, macro and micro nutrients, to the sample taken five weeks after the transplantation of the mangroves in the Palanqueado estuary. This shows that the accumulation of nutrients, pH and salinity is high. These conditions and the method of direct transplant have allowed the survival of 100% of the mangroves. It was determined that they have grown an average of 1cm in a period of two months.

Key words

Bioremediation, Conservation, estuary, Water quality, Protected area