



Universidad del Mar

Campus Puerto Escondido

Hidroquímica de las aguas de dos lagunas costeras en Oaxaca:
impacto en la distribución de *Avicennia germinans*
(Equisetopsida: Acanthaceae)

TESIS

Que para obtener el Título Profesional
de Ingeniero Forestal

Presenta

Jose Luis Salinas Reyes

Director

Dr. Héctor Manuel Ortega Escobar

Puerto Escondido, Oaxaca 2024

**Hidroquímica de las aguas de dos lagunas costeras en Oaxaca: impacto en la
distribución de *Avicennia germinans* (Equisetopsida: Acanthaceae)**

Jose Luis Salinas-Reyes^{†1}

^{†1}Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido

RESUMEN

Los manglares son una comunidad vegetal que se desarrolla en la intersección del medio acuático y terrestre, principalmente en zonas tropicales del mundo. Dada la especificidad de su hábitat, el desarrollo demofórico en la zona costera y sumado a variaciones climáticas recientes se ha impactado negativamente el ecosistema. Con el objeto de determinar el estado actual físico-químico de dos lagunas costeras que se encuentran en Oaxaca, este estudio analiza y discute el efecto de la composición química de las aguas y suelos circundantes que interaccionan con la población de *Avicennia germinans* (L.) L. Se estudiaron los problemas de acumulación de sales, mediante un muestreo detallado donde se colectaron 80 muestras de agua en las lagunas de estudio, así como 68 muestras que corresponden a los suelos donde crece el mangle. La caracterización físico-química se realizó mediante el análisis de pH, conductividad eléctrica (CE), contenido de: cationes Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^+ , K^+ ; y aniones CO_3^{-2} , HCO_3^- , Cl^- y SO_4^{-2} , RSE y RSC. La caracterización hidroquímica muestra la influencia marina, en lo que se refiere al cloruro de sodio (NaCl) además de otras sales como el cloruro de magnesio y el cloruro de calcio. Los procesos de acumulación de sales en los suelos y aguas son más intensos en la laguna la Salina en comparación con la laguna los Naranjos. La salinidad es un factor abiótico que influye en el desarrollo de *A. germinans*, en el límite inferior restringe su crecimiento y la capacidad de competencia frente a otras especies del manglar, mientras que, en condiciones fluctuantes de alta salinidad ($70.0 - 80.0 \text{ g L}^{-1}$), que superan con mayor intensidad el umbral de tolerancia reportado para la especie, la población de *A. germinans* disminuirá drásticamente su desarrollo y permanencia.

Palabras clave: extracto de saturación, halófitas, manglar, sales hipotéticas.

**Hydrochemistry of the waters of two coastal lagoons in Oaxaca: impact on the
distribution of *Avicennia germinans* (Equisetopsida: Acanthaceae)**

Jose Luis Salinas-Reyes^{†1}

^{†1}Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido

ABSTRACT

Mangroves are a vegetation community that develops at the intersection of the aquatic and terrestrial environments, mainly in tropical areas of the world. Given the specificity of their habitat, the development of the coastal zone and recent climatic variations have negatively impacted the ecosystem. In order to determine the current physical-chemical status of two coastal lagoons located in Oaxaca, this study analyzes and discusses the effect of the chemical composition of the surrounding waters and soils that interact with the population of *Avicennia germinans* (L.) L. The problems of salt accumulation were studied through a detailed sampling where 80 water samples were collected in the study lagoons, as well as 68 samples corresponding to the soils where the mangrove grows. The physical-chemical characterization was carried out by analyzing pH, electrical conductivity (EC), content of: Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^+ , K^+ cations; and CO_3^{-2} , HCO_3^- , Cl^- and SO_4^{-2} anions, RSE and RSC. The hydrochemical characterization shows the marine influence, in terms of sodium chloride (NaCl) in addition to other salts such as magnesium chloride and calcium chloride. Salt accumulation processes in the soil and water are more intense in the Salina lagoon compared to the Naranjos lagoon. Salinity is an abiotic factor that influences the development of *A. germinans*, at the lower limit it restricts its growth and the capacity to compete with other mangrove species, while in fluctuating conditions of high salinity (70.0 - 80.0 g L⁻¹), which exceed with greater intensity the tolerance threshold reported for the species, the population of *A. germinans* will drastically decrease its development and permanence.

Key Words: saturation extract, halophytes, mangrove, hypothetical salts.