



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Eficiencia de la *Opuntia Ficus-Indica* frente a la *Moringa Oleífera*, en el tratamiento de aguas del Río Huaycoloro, SJL-2017”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AMBIENTAL**

AUTORA:

Karina Urquía Collantes

ASESOR:

Dr. Lorgio Gilberto Valdiviezo Gonzales

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA — PERÚ

Año 2017 - I


PÁGINA DEL JURADO



PRESIDENTE
Dr. Antonio Leonardo Delgado
Arenas



SECRETARIO
Dr. Sabino Muñoz Ledesma



VOCAL
Dr. Lorgio Gilberto Valdiviezo
Gonzales

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mi madre por siempre estar a mi lado y apoyarme en todo momento, que es mi motivo para salir adelante.

A dios por guiarme, protegerme y darme la fuerza para enfrentar las adversidades presentadas para culminar mi carrera.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradecer a Dios por cada día que me regala para poder seguir alcanzando mis metas trazadas y por darme fuerza para seguir adelante..

Agradecer a mi madre por estar siempre a mi lado apoyandome en todo lo que he necesitado, por sus consejos y por siempre estar pendiente de mi.

Agradecer a los docentes de la escuela de Ingeniería Ambiental; Delgado Arenas Antonio, por sus enseñanzas, consejo y apoyo desinteresadamente.

A mis asesores: el Dr. Lorgio Valdiviezo Gonzales, por sus conocimientos y dierirme hacia el cumplimiento de mis objetivos en el desarrollo del presete trabajo de investigación; y sobre todo al Msc. Wilber Quijano Pacheco, por su apoyo, consejos, estima y sobre todo dedicación durante todo este tiempo.

Agradecer a Daniel Neciosup Gonzales, por sus conocimientos, apoyo y paciencia dentro del laboratorio de calidad de la universidad Cesar Vallejo, quien desinteresadamente estuvo presente cuando lo necesitaba.

A la universidad Cesar Vallejo por el uso de sus instalaciones durante toda mi carrera profesional.

A mis amigos Anggie, Elizabeth, Tony y Eduardo que día a día me dieron su apoyo cuando lo necesite. Me acompañaron a lo largo de este proceso estuvieron pendientes de que todo me salga bien y de que no tomara una mala decisión, les agradezco la confianza y por creer en mi.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Karina Urquía Collnates con DNI N° 48453072, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por la cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 14 de julio del 2017



Karina Urquía Collantes

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada **“Eficiencia de la Opuntia Ficus-Indica frente a la Moringa Oleífera, en el tratamiento de aguas del Río Huaycoloro, SJL-2017”**, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniera Ambiental.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

El Autor
Karina Urquía Collantes

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN	VI
ÍNDICE DE ANEXOS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XI
ÍNDICE DE CUADROS	XII
ÍNDICE DE TABLAS	XIII
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
I. INTRODUCCIÓN	16
1.1 Realidad problemática.....	17
1.2 Trabajos previos	18
1.2.1 Nivel nacional.....	18
1.2.2 Nivel internacional.....	18
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	21
1.3.1 Marco teórico.....	21
1.3.2 Marco conceptual.....	26
1.4 Formulación del problema.....	28
1.4.1 Problema General	28
1.4.2 Problemas Específicos	28
1.5 Justificación del estudio.....	28
1.6 Hipótesis.....	29
1.6.1 Hipótesis General.....	29

1.6.2	Hipótesis Específicos	29
1.7	Objetivos	29
1.7.1	Objetivo General	29
1.7.2	Objetivos Específicos.....	29
II.	MÉTODO	29
2.1	Diseño de investigación.....	29
2.2	Variables, operacionalización.....	30
2.2.1	Operacionalización de variables.....	30
2.3	Población y muestra	31
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	31
2.5	Método de análisis del desarrollo del proyecto de tesis.....	32
2.5.1	Metodología aplicada al desarrollo del proyecto de tesis	32
2.5.2	Metodología del desarrollo de datos	35
III.	RESULTADOS	36
V.	CONCLUSIONES:	44
VI.	RECOMENDACIONES	45
VII.	REFERENCIAS	46
	ANEXOS	50

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Ficha de Observación.....	50
Anexo 2: Registro de datos de campo	51
Anexo 3: Matriz de consistencia	52
Anexo 4: Fichas de Validación.....	53
Anexo 5: Mapa de ubicación.....	63
Anexo 6: ECAS.....	64
Anexo 7: ANOVA y prueba de contraste DUNCAN - Dosis Optima de Moringa Oleífera	66
Anexo 8: ANOVA y prueba de contraste DUNCAN - Dosis Optima de Opuntia Ficus Indica.....	66
Anexo 9: ANOVA y prueba de contraste DUNACN - Turbidez - Dosis 0.5 g/L	67
Anexo 10: ANOVA y prueba de contraste DUNCAN - turbidez - Dosis 0.75 g/L ..	67
Anexo 11: ANOVA y prueba de contraste DUNCAN - SST - Dosis 0.5 g/L.....	68
Anexo 12: ANOVA y prueba de contraste DUNACN - SST - Dosis 0.75 g/L.....	68
Anexo 13: ANOVA y prueba de contraste de DUNCAN - pH - Dosis 0.5 g/L.....	69
Anexo 14: ANOVA y prueba de contraste de DUNCAN - pH - Dosis 0.75 g/L.....	69
Anexo 15: ANOVA y prueba de contraste DUNCAN - DBO5 - Dosis 0.5 g/L.....	70
Anexo 16: ANOVA y prueba de contraste DUNCAN - DBO5 - Dosis 0.75 g/L.....	70
Anexo 17: ANOVA y prueba de contraste DUNCAN - DQO - Dosis 0.5 g/L	71
Anexo 18: ANOVA y prueba de contraste DUNCAN - DQO - Dosis 0.75 g/L	71
Anexo 19: ENSAYOS DE LABORATORIO	72
Anexo 20: PANEL FOTOGRAFICO	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cladodios de Tuna.....	22
Figura 2: Semillas de Moringa Oleífera.....	23
Figura 3: Proceso de elaboración del coagulante en polvo.....	33
Figura 4: Proceso de elaboración del coagulante en polvo.....	34

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Dosis Optima MP-R1	36
Gráfico 2: Dosis Optima MP – R2.....	36
Gráfico 3: Dosis Optima MP – R3.....	36
Gráfico 4: Dosis Optima TP- R1	37
Gráfico 6: Dosis Óptima TP – R3	37
Gráfico 5: Dosis Optima TP – R2	37
Gráfico 7: Comparación de turbidez entre las dosis	39
Gráfico 8: Comparación de SST entre las dosis	39
Gráfico 9: Comparación de pH entre las dosis	40
Gráfico 10: Comparación de DBO5 entre las dosis	40
Gráfico 11: Comparación de DQO entre dosis	41

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Resumen de análisis de laboratorio	38
--	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación taxonómica de la tuna.....	22
Tabla 2: Clasificación taxonómica de la Moringa Oleífera.....	23
Tabla 3: Repeticiones de Dosis Óptima de Moringa O.....	36
Tabla 4: Repeticiones de dosis optima de Opuntia Ficus Indica.....	37

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo evaluar la eficiencia de la *Opuntia Ficus-Indica* frente a las semillas de *Moringa Oleífera* en el tratamiento de aguas del Río Huaycoloro, SJL - 2017, comprende una investigación experimental utilizando prueba de jarras para determinar la dosis óptima en el tratamiento de aguas, al agregar los polímeros se pudo comprobar mayor eficiencia con el polímero obtenido de las semillas de Moringa obteniendo un pH de 7,29 a 7,64 una turbidez entre 6,21 a 560 NTU, sólidos disueltos de 30,33 g/L a 303 g/L, las concentraciones de DQO también disminuyeron, la mejor dosis obtenida fue de 0,75 g/L de igual manera para DBO₅, la mejor reducción se notó con ambos coagulantes con dosis de 0,5 g/L de ambos polímeros, se utilizó una velocidad rápida de 240 rpm por 5 minutos, una velocidad lenta de 60 rpm por 20 minutos y un tiempo de sedimentación de 1 hora, en comparación con la *Opuntia Ficus-Indica* se pudo obtener un pH de 7.49 a 7,64, una turbidez entre 14,68 a 560 NTU, sólidos disueltos de 34,33 g/L a 300 g/L mientras que las concentraciones de DQO, DBO₅ también disminuyeron; la mejor dosis obtenida para este polímero fue de 0.5 g/L a una velocidad rápida de 240 rpm por 5 minutos, una velocidad lenta de 60 rpm por 20 minutos y un tiempo de sedimentación de 1 hora, llegando a la conclusión que tanto las semillas de moringa como el mucilago de la tuna son coagulantes naturales efectivos para remover contaminantes fisicoquímicos en aguas, siendo más eficiente las semillas de Moringa Oleífera.

Palabras clave: Eficiencia, Opuntia, Moringa, tratamiento

ABSTRACT

This research aims to evaluate the efficiency of *Opuntia Ficus-Indica* against *Moringa Oleífera* seeds in the Huaycoloro River water treatment, SJL-2017, comprising an experimental research using jar test to determine the optimal dose in the treatment Of water, in the initial measurements it was observed that the parameters exceed in great majority the water standards and maximum permissible limits; When adding the polymers, it was possible to verify greater efficiency with the polymer obtained from the seeds of *Moringa* obtaining a pH of 7.29 to 7.64 a turbidity between 6.21 to 560 NTU, dissolved solids of 30,33 g/L to 303 g/L, COD concentrations also decreased, the best dose obtained was 0.75 g in the same way for BOD5, the best reduction was noticed with both coagulants with doses of 0.5 g/L of both polymer, we used a speed Rapid rate of 240 rpm for 5 minutes, a slow rate of 60 rpm for 20 minutes and a settling time of 1 hour, compared to the mucilage of the tuna a pH of 7.49 to 7.64 could be obtained, a turbidity between 14 , 68 to 560 NTU, solids dissolved from 34.33 g/L to 300 g/L while the concentrations of COD, BOD5 also decreased; The best dose obtained for this polymer was 0.5 g/L at a rapid rate of 240 rpm for 5 minutes, a slow rate of 60 rpm for 20 minutes and a settling time of 1 hour, concluding that both the moringa seeds The mucilage of the tuna are effective natural coagulants to remove physicochemical contaminants in waters, being more efficient the seeds of *Moringa Oleífera*.

Key words: Efficiency, *Opuntia*, *Moringa*, treatment