

UNIVERSIDAD
CIENTÍFICA
DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“EVALUACIÓN DE LA PENCA DE TUNA (*Opuntia ficus-indica* (L.) MILL) COMO COAGULANTE NATURAL ALTERNATIVO PARA LA PURIFICACIÓN DE MUESTRAS DE AGUA PROVENIENTES DEL CANAL DE SAN FERNANDO, NUEVO IMPERIAL – CAÑETE”

Tesis para optar el título de:
INGENIERO(A) AMBIENTAL

Presentado por:
Bach. Jackeline Luzmila Medina Portuguez (ORCID: 0000-0002-9873-1826)

Asesor:
Dr. Luis Americo Carrasco Venegas (ORCID: 0000-0002-7832-3366)

Lima – Perú
2020

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 21 de agosto de 2020.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Dra. Gladys Liliana Lino Villanueva	<input type="checkbox"/>
Miembro: Mg. Mirtha Rosario Nazario Ramirez	
Miembro: Blgo. Gustavo Ricardo Dreyfus Raymond	

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

“EVALUACIÓN DE LA PENCA DE TUNA PUNTIA FICUS-INDICA (L.) MILL) COMO COAGULANTE NATURAL ALTERNATIVO PARA LA PURIFICACIÓN DE MUESTRAS DE AGUA PROVENIENTES DEL CANAL DE SAN FERNANDO, NUEVO IMPERIAL – CAÑETE”

Presentada por la estudiante/bachiller:

- Jackeline Luzmila Medina Portuguez

Para optar al Título Profesional de Ingeniera Ambiental

Asesorado por:

- PhD. Luis Americo Carrasco Venegas

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental en la sustentación, concluyen de manera unánime (x) por mayoría simple () calificar a:

Tesis: Jackeline Luzmila Medina Portuguez		Nota (en letras): Catorce	
Aprobado (x)	Aprobado - Muy buena ()	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Dra. Gladys Liliana Lino Villanueva
 Presidente del Jurado



Mg. Mirtha Rosario Nazario Ramirez
 Miembro 1



PhD. Luis Americo Carrasco Venegas
 Asesor



Blgo. Gustavo Ricardo Dreyfus Raymond
 Miembro 2

DEDICATORIA

Esta tesis es un logro más de los que espero darte en lo que me reste de vida mamá, te debo los años de sacrificio que hiciste para sacarme adelante, poder forjarme un futuro y tener una carrera que te costó sudor y lágrimas porque no solo fueron 5 años, fueron los años desde que inicio mi educación, tú que trabajabas día a día sin descanso y solo esperabas verme acabar la Universidad para que todo tu esfuerzo se pueda reflejar en un primer objetivo cumplido. Si Dios lo quiere, me quedaran más años para que yo pueda ir compensando esos sábados y domingos trabajados, esas madrugadas y esas noches de cansancio. No te defraude mami y he aquí lo que esperabas, me faltan muchas metas más que dedicarte.

AGRADECIMIENTOS

¡Gracias a Dios por haberme permitido estudiar esta linda carrera, a mi madre que hizo también por padre y que bien lo hizo! A la mama Delia por haberme apoyado también en este camino de forjarme un futuro, agradecerle a mi Facultad, a mis profesores y a mi asesor por todo el tiempo y ayuda que me brindaron cuando más lo necesite.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS	3
INDICE GENERAL	4
INDICE DE FIGURAS	6
INDICE DE TABLAS	7
INDICE DE ANEXOS	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
II. MARCO TEÓRICO	13
III. OBJETIVOS/HIPÓTESIS	16
3. Objetivos.....	16
3.1 General.....	16
3.2 Específicos	16
IV. METODOLOGÍA.....	17
4.1 Área de estudio.....	17
4.2 Muestreo de agua.....	19
a) Obtención de muestra de agua.....	19
b) Manejo y transporte de muestras de agua.....	19
4.3 Muestreo de PENTU.....	20
	4

a) Obtención de pulpa de PENTU	20
b) Dosis de coagulante	21
4.4. Diseño experimental	22
a) Tipo diseño de investigación.....	22
b) Variables del diseño experimental	22
c) Diseño.....	22
4.5. Metodología	22
4.6. Procedimiento experimental	23
a) Criterios para la mezcla rápida de PENTU	25
4.7 Análisis estadístico	25
V. RESULTADOS.....	26
VI. DISCUSIÓN.....	33
VII. CONCLUSIONES.....	38
VIII. RECOMENDACIONES	39
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
X. ABREVIATURAS	50
XI. ANEXOS	51

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del centro poblado San Fernando, Nuevo Imperial - Cañete. Fuente: Elaboración propia.	18
Figura 2. Diagrama de flujo de la obtención de la pulpa de tuna. Fuente: Elaboración propia.	21
Figura 3. Diagrama de flujo de la metodología de la investigación. Fuente: Elaboración propia.	23
Figura 4. Gráficos de los parámetros evaluados vs los tratamientos con PENTU aplicados a las muestras de agua del canal de San Fernando. Fuente: Elaboración propia.	31

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	26
Tabla 2	28
Tabla 3	29

INDICE DE ANEXOS

Anexo A. Identificación del problema	51
Anexo B. Zona de muestreo.....	52
Anexo C. Obtención y toma de muestra de agua del canal de San Fernando .	53
Anexo D. Cultivo de Opuntia ficus-indica en San Fernando	54
Anexo E. Recolección de Opuntia ficus-indica	55
Anexo F. Acondicionamiento de Opuntia ficus-indica	56
Anexo G. Obtención de mucílago.....	57
Anexo I. Análisis de muestras	57

RESUMEN

Diversas investigaciones han propuesto que las familias de las cactáceas contienen propiedades coagulantes para tratar aguas turbias. En la presente investigación se evaluó la penca de tuna como coagulante natural alternativo para la purificación de muestras de agua provenientes del canal de San Fernando con valores de turbidez de 15 NTU. Se utilizaron concentraciones de 10 g / 500 mL, 15 g / 500 mL, 25 g / 500 mL, 40 g / 500 mL y 60 g / 500 mL de mucílago de *Opuntia ficus-indica* y se estudiaron los parámetros fisicoquímicos de turbidez, color, sólidos sedimentables, pH y coliformes termotolerantes. Los resultados obtenidos demostraron que el mucílago de *O. ficus indica* utilizado en el proceso de coagulación con dosis entre 40 g / 500 mL y 60 g / 500 mL remueve turbidez hasta un 25%. Se determinó que esta planta contiene mayores propiedades coagulantes en dosis de 60 g de *O. ficus-indica* / 500 mL. Asimismo, se observó una variación mínima en el pH y el color de las aguas tratadas con *O. ficus-indica*.

Palabras clave: Coagulante; opuntia ; mucílago, turbidez.

ABSTRACT

In the present investigation the prickly pear prickly pear was evaluated as an alternative natural coagulant for the purification of water samples from the San Fernando canal with turbidity values of 15 NTU. Concentrations of 10g / 500 mL, 15g / 500 mL, 25g / 500 mL, 40g / 500 mL and 60g / 500 mL of *Opuntia ficus-indica* mucilage were used. The physicochemical parameters of turbidity, color, sedimentable solids, pH and thermotolerant coliforms were studied. The results showed that the *O. ficus indica* mucilage used in the coagulation process with doses between 40g / 500mL and 60g / 500 mL removes turbidity up to 25%. It was determined that this plant contains higher coagulant properties at a dose of 60 g of *O. ficus-indica* / 500mL. Likewise, a minimal variation in the pH and color of the waters treated was observed.

Keywords: Coagulant; Opuntia ; mucilage, turbidity, pH