



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

“CUANTIFICACION DE TANINOS DE *Caesalpinia spinosa* (Tara) Y EVALUACION DE SU CAPACIDAD DE REMOCION DE IONES Cromo Hexavalente DE SOLUCIONES ACUOSAS”

2. Área de Investigación

Area de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Ciencias de la Ingeniería	Recursos naturales y medio ambiente	Extracción de producto y monitoreo ambiental.

3. Duración del proyecto (meses)

12 meses

4. Tipo de proyecto

<u>Individual</u>	<input checked="" type="radio"/>
<u>Multidisciplinario</u>	<input type="radio"/>
<u>Director de tesis pregrado</u>	<input type="radio"/>

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	ROQUE VILLANUEVA WILFREDO FERNANDO
Escuela Profesional	INGENIERIA QUIMICA
Celular	951299533
Correo Electrónico	wroque@unap.edu.pe

I. Título

“CUANTIFICACION DE TANINOS DE *Caesalpinia spinosa* (Tara) Y EVALUACION DE SU CAPACIDAD DE REMOCION DE IONES Cromo Hexavalente DE SOLUCIONES ACUOSAS”

II. Resumen del Proyecto.

El objetivo del presente trabajo de investigación es la extracción y cuantificación de taninos presente en *Caesalpinia spinosa* (Tara) y después de tratamiento químico adecuado, evaluar la capacidad de adsorción de cromo hexavalente en solución acuosa, podría aplicarse como una tecnología limpia para la eliminación de aguas contaminadas, usando la columna de lecho empacado y aplicando el método de superficie de respuesta (MSR), con el fin de determinar los valores óptimos de las variables incidentes en el proceso y, posteriormente, con estos valores, realizar los ensayos de adsorción.



III. Palabras claves (Keywords):

Tanino, columna de lecho empacado; método superficie repuesta.

IV. Justificación del proyecto

La finalidad de la extracción de taninos *Caesalpinia spinosa* (Tara) es otorgar a este recurso natural un valor agregado, por su contenido de tanino y la posibilidad de convertirse en un nuevo material con capacidad de remover iones de aguas contaminadas por iones metálicos como el ion Cr hexavalente.

V. Antecedentes del proyecto.

La Tara posee taninos que son compuestos polifenólicos que tienen diversas aplicaciones en la industria textil, de alimentos, farmacéutica, además de ser una medicina natural. Estos taninos son de gran importancia mundial; siendo el Perú el principal exportador, y existiendo mercado para exportar de 5 a 6 veces mayor cantidad de productos derivados de este recurso. Existen diversos métodos de extracción de taninos como la percolación, siendo de importancia mejorar dicho proceso para la obtención de este compuesto en mayor cantidad.

Dentro del método de cuantificación de compuestos fenólicos se menciona el método de Folin-Ciocalteu el cual se basa en la transferencia de electrones formando complejos de color azul: Ibarra, Pedro. (2010) "Determinación de contenidos fenólicos en extractos naturales mediante sensores enzimáticos" Tesis doctoral Universidad Autónoma Metropolitana de Izta palapa.

El cromo es un metal tóxico que en aguas residuales se encuentra principalmente en las formas iónicas: trivalente Cr(III) y hexavalente Cr(VI) Leyva, R.; Flores, J.; Díaz, P. y Berber, M. Adsorción de cromo (VI) en solución acuosa sobre fibra de carbón activado. Información Tecnológica. 2008, 19, 27-33.

El cromo hexavalente, generalmente, está presente en el vertido de aguas provenientes de curtiembres, de cromado, de níquelado, de fábricas de colorante, de pigmentos, entre otros, siendo un contaminante que tiene efectos adversos en la salud y en la biota acuática (Mishra & Bharagava, 2015; Taghipour & Jalali, 2015; Singh et al. 2015).

VI. Hipótesis del trabajo.

Dado que existen compuestos llamados polifenoles en la extracción de taninos de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Tara), es posible modificar la estructura de estos compuestos presentes en la tara haciéndolos insolubles en soluciones acuosas y con capacidad de remover iones de metales.

VII. Objetivo general

- 1.- Extracción y cuantificación de taninos mediante proceso de extracción sólido-líquido de vainas de *Caesalpinia spinosa* (Tara), utilizando como solvente agua y alcohol.
- 2.- Realizar pruebas de adsorción de soluciones acuosas con iones Cr hexavalente.

VIII. Objetivos específicos

1. Identificar la presencia y tipo de taninos en los extractos de vaina de *Caesalpinia spinosa* (Tara) mediante pruebas cualitativas.
- 2.- Determinar los polifenoles totales en las muestras de extractos mediante técnicas espectrofotométricas.
- 3.- Modificar la estructura química del extracto obtenido mediante el tratamiento con formaldehído en medio ácido.
- 4.- Realizar pruebas de adsorción con soluciones acuosas con diferente concentración.



IX. Metodología de investigación.

Luego de la definición del tema y fijados los objetivos y elaborado el plan de trabajo, se procederá a realizar los siguientes pasos:
BUSQUEDA BIBLIOGRAFICA: Elaboración del marco teórico y Antecedentes
Selección de la base de datos.
MATERIALES Y MÉTODOS.
Material Biológico (Tara)
Material de Laboratorio.
Equipo y Reactivos.
METODOLOGIA
Selección de la materia Prima.
Extracción y caracterización de taninos mediante pruebas cualitativas y cuantitativas de laboratorio.
Pruebas de Adsorción de Iones Cr hexavalente en soluciones acuosas.
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.
ANÁLISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS
REDACCION DEL ARTICULO DE REVISION

X. Referencias (Listar las citas bibliográficas con el estilo adecuado a su especialidad)

1. Aku, I. (2000). "Evaluación del contenido tánico en la corteza de dos especies forestales guatemaltecas, mangle colorado (*rhizophora mangle*) y pino blanco (*Pinus ayacahuite*) por medio de dos métodos de extracción". Tesis facultad de ingeniería. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 2.-Barriga, C. (2008). "Cultivos y Aprovechamiento de la Tara (*Caesalpinia spinosa*) en la región andina". Informe Técnico Ecobona – Lima.
3. HAN, Y.; CAO, X.; OUYANG, X.; SOHI, S.P.; CHEN, J. 2016. Adsorption kinetics of magnetic biochar derived from peanut hull on removal of Cr (VI) from aqueous solution: Effects of production conditions and particle size. *Chemosphere*. 145:336-341.
- 4.- Pacheco M; Pimentel J.; Roque, F.; 2010. Cinética de la bioadsorción de iones cadmio (II) y plomo (II) de soluciones acuosas por biomasa residual de café (*Coffea arabica* L.) SQP. 76,3.
- 5.- MISHRA, S.; BHARAGAVA, R. 2015. Toxic and genotoxic effects of hexavalent chromium in environment and its bioremediation strategies. *J. Env. Sci. Health., Part C*. 34(1):1-32
- 6.- Ibarra, Pedro. (2010) "Determinación de contenidos fenólicos en extractos naturales mediante sensores enzimáticos" Tesis doctoral Universidad Autónoma Metropolitana de Iztapalapa.
- 7.- Leyva, R.; Flores, J.; Díaz, P. y Berber, M. Adsorción de cromo (VI) en solución acuosa sobre fibra de carbón activado. *Información Tecnológica*. 2008, 19, 27-33



XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto

Mediante el presente trabajo de investigación se podría obtener un material polimérico a partir de la tara producto natural, que luego de un tratamiento adecuado servirá como adsorbente con capacidad de remover iones de soluciones acuosas contaminadas con el Cromo hexavalente como tecnología limpia.

XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

El artículo servirá como referencia de como extraer el tanino de Tara y convertirlo en un material adsorbente con capacidad de atrapar iones metálicos

ii. Impactos económicos

Del análisis del artículo servir como una tecnología limpia para remoción de iones de aguas contaminadas a bajo costo

iii. Impactos sociales

Del análisis de resultados, se podrán tomar políticas para fomentar por parte de la población involucrada en el cultivo de tara.

iv. Impactos ambientales

Del análisis del artículo se podrán tomar como recurso natural la tara que contribuya con la disminución del impacto ambiental producido por el cromo en la industria de las curtiembres.

XIII. Recursos necesarios

Equipo de internet, Laboratorio de Investigación de la UNA PUNO, Universidad Católica Santa María Arequipa.

XIV. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

Puno

XV. Cronograma de actividades

Actividad	Trimestres												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Elaboración de Proyecto FEDU	X												
Búsqueda de información bibliográfica		X											
Análisis de documentos de información			X										
Recolección y selección de la muestra (tara)				X									
Extracción y Análisis de taninos (polifenoles)					X	X	X						
Pruebas de adsorción con iones metálicos (Cromo)								X	X				
Evaluación de resultados											X		
Redacción de documento final												X	X



XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Recolección de material vegetal.	Viaje	150	2	300
Reactivos Químicos	Reactivos	50	10	500
Análisis de Materia Prima	Muestra	30	30	900
Análisis de Metales	Muestra	100	10	1000
Redacción Publicación	Articulo	300	1	300
Total S/.				3000