

| |
|---|
| FECHA DE CLASIFICACIÓN: <u>JUNIO DE 2007</u> |
| UNIDAD RESPONSABLE: DIV. DE OPERACIÓN Y PROMOCIÓN A LA INVESTIGACIÓN |
| CARACTER CONFIDENCIAL |
| PARTES CONFIDENCIALES: CARÁTULA Y ANEXOS |
| FUNDAMENTO LEGAL: Art. 3 Fracc. II, Art. 18 Fracc. II y 21, LFTAIPG, Lineamiento 32° Fracc. VII, VIII, XVII |
| FIRMA DEL TITULAR DE LA UNIDAD: |



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROTOCOLO PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

| | | | |
|--------------------------------------|--------------|----------------------|--------------|
| <i>PROYECTO INDIVIDUAL</i> | <u> x </u> | <i>CORTO PLAZO</i> | <u> x </u> |
| <i>PROYECTO EN PROGRAMA ESPECIAL</i> | _____ | | |
| <i>PROYECTO DE INNOVACIÓN</i> | _____ | | |
| <i>PROYECTO MULTIDISCIPLINARIO</i> | _____ | <i>MEDIANO PLAZO</i> | _____ |
| <i>PROYECTO TRANSDISCIPLINARIO</i> | _____ | | |
| <i>PROYECTO DE RED</i> | _____ | | |

Información General del Proyecto de Investigación

| | |
|--------------------------|---|
| <u>UPIIG</u> | <u>Formación integral e institucional</u> |
| Escuela, Centro o Unidad | Sección. División o Departamento |

Título

Extracción de mucilago de nopal para la elaboración de hilo para su uso quirúrgico

Registro asignado por la SIP: 20230095

Datos del director(a) del Proyecto de investigación:

| | | |
|------------------|------------------|---------------------|
| <u>Hernández</u> | <u>Maldonado</u> | <u>Jose Alfredo</u> |
| Apellido Paterno | Apellido Materno | Nombres |

Tipo de plaza en el IPN: Asociado B - (BASE) Grado académico: Doctorado

Horas de nombramiento: 40 RFC: HEMA771021 CURP: HEMA771021HDFRLL00

SNI: I BECAS: COFAA --- EDD --- EDI VII (Indicar nivel)

Teléfono oficina (Ext): 81416Correo
electrónicoTeléfono particular: 4771156320**Nivel académico en el que se realizará el Proyecto de Investigación:**

Medio Superior _____

Superior X

Posgrado _____

Ubique su propuesta solamente en uno de los campos que a continuación se enuncian:

Ingeniería y Tecnología

X

Ciencias Sociales

Ciencias Naturales

Ciencias Agrícolas

Ciencias Médicas

Humanidades

Educación

Clasificación CONACyT:Sector: Sector SaludSubsector: Dispositivos médicos**Tipos de investigación:**

Básica

X

Aplicada

Autoequipamiento

Desarrollo Tecnológico

Educativa

¿Su proyecto aborda los siguientes temas?

Perspectiva de
Género

Sustentabilidad

X

Ninguno

Jose Alfredo Hernández MaldonadoDirector(a) del Proyecto de
InvestigaciónVo. Bo. de la Academia o
Colegio de ProfesoresNombre y firma de Director(a) de la
Escuela, Centro o Unidad

Nota: El título deberá ser breve, conciso y representativo del tema central de investigación

La presentación deberá hacerse de acuerdo a la siguiente estructura:**1. Descripción del proyecto**

1.1 Resumen

Actualmente en el estudio de polímeros, el uso de materiales naturales presenta una alternativa sustentable, para la obtención de bioplásticos con numerosas aplicaciones. Los bioplásticos tienen su origen en materias orgánicas renovables, son estructuras poliméricas que permiten mantener la

integridad física durante su manufactura, posterior almacenamiento, envasado y uso del consumidor, pero al final de su vida útil son desechados y son fácilmente degradados, ya sea por degradación térmica, oxidativa, hidrolítica o por fotodegradación. En el presente proyecto se elaboraron fibras de biopolímeros a base del mucilago obtenido de nopal (*Opuntia ficus indica*) que es un excelente recurso renovable, variando concentraciones de plastificantes usados (glicerol y sorbitol) y el tipo de almidón (comercial y de maiz), para la fabricación del hilo de sutura con fines quirúrgicos. Comparando los factores como dureza, tensión, pH, textura y degradación del hilo biopolímero, así como su resistencia a diversos solventes y estudio de solubilidad con agua en el bioplástico obtenido. Esta investigación se centró en la extracción del mucilago de los cladodios o pencas de nopal de la especie *Opuntia ficus indica* con el objetivo de elaborar un hilo de sutura absorbible de grado quirúrgico, mejorando las propiedades añadiendo sorbitol y celulosa en distintas concentraciones con la finalidad de aumentar la resistencia a la tensión y manipulación del producto.

1.2 Objetivo general

Obtener hilo quirúrgico a partir de mucilago de nopal (*Opuntia Ficus Indica*), para uso en saturación de heridas

1.3 Objetivos específicos

Extraer mucilago de nopal (*Opuntia Ficus Indica*) utilizando la metodología establecida en la literatura.
 Caracterización del mucilago de nopal y almidón mediante ATR-FTIR y SEM
 Obtener un bioplástico biodegradable combinando el mucilago de nopal obtenido con almidón y glicerol.
 Realizar pruebas de resistencia a solventes y solubilidad con agua del bioplástico
 sintetizar hilo quirúrgico a pa

2. Subproductos comprometidos

| | Nacional | Internacional | | Nacional | Internacional |
|-------------------------|----------|---------------|------------------------|----------|---------------|
| Artículo de Divulgación | <u>0</u> | <u>0</u> | Artículo Científico | <u>0</u> | <u>1</u> |
| Congresos | <u>1</u> | <u>0</u> | Seminarios | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Cursos | <u>0</u> | <u>0</u> | Manuales | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Libros | <u>0</u> | <u>0</u> | Programa de Radio y TV | <u>0</u> | <u>0</u> |

| | | | | | |
|--|----------|---------------|--------------------------|----------|---------------|
| Conferencias o Ponencias | <u>0</u> | <u>0</u> | | | |
| | Piloto | Laboratorio | | Piloto | Laboratorio |
| Proceso | <u>0</u> | <u>0</u> | Prototipo | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Patente | <u>0</u> | <u>0</u> | Certificado de Invención | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Hardware | <u>0</u> | <u>0</u> | Software | <u>0</u> | <u>0</u> |
| | | | | Medio | Superior |
| Tesistas | | | | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Practicantes Profesionales | | | | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Alumnos PIFI | | | | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Prestante de Servicio Social | | | | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Otros (especificar) | | <u>0</u> | | | |
| 2. Subproductos comprometidos año 2 | | | | | |
| | Nacional | Internacional | | Nacional | Internacional |
| Artículo de Divulgación | <u>0</u> | <u>0</u> | Artículo Científico | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Congresos | <u>0</u> | <u>0</u> | Seminarios | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Cursos | <u>0</u> | <u>0</u> | Manuales | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Libros | <u>0</u> | <u>0</u> | Programa de Radio y TV | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Conferencias o Ponencias | <u>0</u> | <u>0</u> | | | |
| | Piloto | Laboratorio | | Piloto | Laboratorio |
| Proceso | <u>0</u> | <u>0</u> | Prototipo | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Patente | <u>0</u> | <u>0</u> | Certificado de Invención | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Hardware | <u>0</u> | <u>0</u> | Software | <u>0</u> | <u>0</u> |
| | | | | Medio | Superior |
| Tesistas | | | | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Practicantes Profesionales | | | | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Alumnos PIFI | | | | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Prestante de Servicio Social | | | | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Otros (especificar) | | <u>0</u> | | | |
| 2. Subproductos comprometidos año 3 | | | | | |
| | Nacional | Internacional | | Nacional | Internacional |
| Artículo de Divulgación | <u>1</u> | <u>0</u> | Artículo Científico | <u>0</u> | <u>1</u> |
| Congresos | <u>1</u> | <u>0</u> | Seminarios | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Cursos | <u>0</u> | <u>0</u> | Manuales | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Libros | <u>0</u> | <u>0</u> | Programa de Radio y TV | <u>0</u> | <u>0</u> |

| | | | | | | |
|------------------------------|----------|-------------|--------------------------|----------|-------------|----------|
| Conferencias o Ponencias | <u>0</u> | <u>0</u> | | | | |
| | Piloto | Laboratorio | | Piloto | Laboratorio | |
| Proceso | <u>0</u> | <u>0</u> | Prototipo | <u>0</u> | <u>0</u> | |
| Patente | <u>0</u> | <u>0</u> | Certificado de Invención | <u>0</u> | <u>0</u> | |
| Hardware | <u>0</u> | <u>0</u> | Software | <u>0</u> | <u>0</u> | |
| | | | | Medio | Superior | Posgrado |
| Tesistas | | | | <u>0</u> | <u>1</u> | <u>0</u> |
| Practicantes Profesionales | | | | <u>0</u> | <u>0</u> | <u>0</u> |
| Alumnos PIFI | | | | <u>0</u> | <u>3</u> | <u>0</u> |
| Prestante de Servicio Social | | | | <u>0</u> | <u>1</u> | |
| Otros (especificar) | | <u>0</u> | | | | |

3. Monto y distribución del presupuesto solicitado (anexar): honorarios (sólo centros foráneos), materiales y suministros, servicios generales y equipamiento (anexar cotización)

3.1 ¿Ha participado en convocatorias externas al Instituto para el financiamiento de proyectos de investigación?

No Si Nombre de la convocatoria _____

4. Recursos humanos. Investigadores y alumnos participantes.

4.1 Investigadores participantes

| Número | Nombre | Actividad específica a desarrollar |
|--------|----------------------------------|--|
| 1 | Jose Alfredo Hernández Maldonado | Director del proyecto |
| 2 | Juan Manuel Salgado Roman | Caracterización de mucilago de nopal y almidon mediante FTIR |
| 3 | Rosa Hernández Soto | Extracción del mucilago de nopal mediante el uso de varios solventes |

4.2 Alumnos participantes

| Número | Nombre | Status* | Actividad específica a desarrollar |
|--------|---------------------------------|---------|--|
| 1 | Daniela Chavez Herrera | TS | Búsqueda bibliográfica y extracción de mucilago de nopal |
| 2 | Vanessa Fernanda Marquez Aranda | TS | Elaboración de hilo a partir del bioplastico |

| | | | |
|---|------------------------------|----|--|
| 3 | Edith Cecilia Rivera Meza | AP | Búsqueda bibliográfica y extracción de mucilago de nopal |
|---|------------------------------|----|--|

* PIFIS(PF), Servicio Social (SS), Tesistas (TS), Prácticas Profesionales (PP), Alumnos Participantes (AP)

5.Programación de Actividades de Investigación

| Número de meta | Valor % de cada meta | Descripción de actividades | Mes de inicio | Mes de terminación |
|--------------------|----------------------|--|---------------|--------------------|
| 1 | 5 | <i>Revisión bibliografica</i> Analizar en la literatura la información sobre la extracción y usos del mucilago de nopal | Enero 2023 | Diciembre 2023 |
| 2 | 10 | <i>Obtención de almidon de maiz</i> La extracción almidón de fécula de maíz el uso de la metodología planteada | Enero 2023 | Enero 2023 |
| 3 | 15 | <i>Caracterización del mucílago de nopal y almidón</i> Uso de ATR-FTIR, SEM, EDS y pzc para la caracterización de las materias primas en la fabricación del bioplástico | Enero 2023 | Enero 2023 |
| 4 | 25 | <i>Obtención del bioplástico</i> Uso de sorbitol, glicerol y celulosa como plastificantes para mejorar las propiedades mecánicas del bioplástico | Enero 2023 | Enero 2023 |
| 5 | 30 | <i>Sintesis de hilo quirúrgico</i> Elaboración del hilo quirúrgico con base al plastificante que presente las mejores propiedades mecánicas | Enero 2023 | Enero 2023 |
| 6 | 15 | <i>Obtención de mucílago de nopal</i> La extracción de mucilago de nopal mediante el uso de la metodología planteada con diferentes solventes | Febrero 2023 | Abril 2023 |
| Porcentaje: | 100 % | | | |

Nota: La planeación debe hacerse de acuerdo a las actividades del año actual (sumando 100 %), incluso si el proyecto es a mediano plazo.

6. Presupuesto Solicitado

| Capítulo | Descripción / Concepto | Total (Pesos) |
|-----------------|---|----------------------|
| 2000 | Compra de material de cristalería, reactivos (plastificantes, etc) para la fabricación del hilo quirúrgico | 55000 |
| 3000 | Mantenimiento menor de equipos que se utilizan en el laboratorio de investigación y pago a revista por publicación de un artículo internacional | 40000 |
| 4000 | Hospedaje de alumnos para la asistencia de congreso nacional | 5000 |
| 5000 | | |
| 7000 | | |
| <i>Total:</i> | | \$ 100000 |

Dictamen del Proyecto:

Aprobado