



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA**

**MAESTRÍA EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE  
PLANTAS MEDICINALES**

**Evaluación de la actividad antiinflamatoria y  
análisis comercial de la “hierba del golpe” (*Oenothera rosea* Aiton)  
en forma de cataplasma en el municipio de San José del Rincón.**

**T E S I S**

PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRA EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE  
PLANTAS MEDICINALES**

PRESENTA:

**PIEDAD VIVIANO ESTEBAN**

DIRECTOR DE TESIS:

**DR. PABLO NOE NUÑEZ ARAGÓN**

CODIRECTORA:

**MTRA. EN CCI. ANA LIGIA ESPINOSA GARCÍA**

CUERNAVACA, MORELOS,

DICIEMBRE, 2025.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Centro de Investigación en Biotecnología (CEIB), al Laboratorio de Farmacología de la Facultad de Medicina, y la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) por abrirme sus puertas en el programa de Maestría en Investigación y Desarrollo de Plantas Medicinales.

Al Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT) por la beca otorgada durante la maestría y por la invitación a los foros de investigación.

A mi director de tesis el Dr. Pablo Noe Núñez Aragón, por instruirme y brindarme las herramientas necesarias para culminar este proyecto.

Al coordinador de este programa de maestría el Dr. Alexandre Toshirrico Cardoso Taketa, por brindarme su conocimiento como profesor, su apoyo como coordinador y su empatía como persona.

A mi comité tutorial Dr. Isaac Tello Salgado a la Mtra. Ingrid Nájera Robledo por asesorarme en cada seminario institucional.

Al Mtro. Gabriel Flores encargado del herbario de la UAEM.

Al Instituto Mexiquense del Emprendedor del Estado de México por su colaboración para el registro de marca.

A la Unidad de Negocios y Emprendimiento de la UAEM por los cursos otorgados de emprendimiento junto con la fundación Pro-empleo.

## **AGRADECIMIENTOS PERSONALES**

Primeramente, a Dios, que me ha dado la fortaleza, la sabiduría y la capacidad de poder culminar satisfactoriamente una meta más en mi vida.

A mis padres José Felipe Viviano Norberto y Teresa Esteban Trinidad, gracias por darme siempre la confianza y el apoyo emocional para poder lograr una meta más en mi carrera profesional y ser mi fuente de apoyo constante durante toda la vida.

A mi esposo Miguel Ángel Vicente Martín por su apoyo incondicional y acompañamiento.

A mis compañeras de la MIDPM Cereza Damiana, Patricia, María Elisa y Esthela Lizbeth gracias por su amistad y compañerismo.

A todo el personal de la incubadora de negocios Atlacomulco por su apoyo intelectual para la realización del Modelo de Negocio.

## Índice

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>3</b>
2.1 Antecedentes	3
2.2 Aspectos etnobotánicos	4
2.3 Identificación botánica	4
2.4 Distribución	5
2.5 Clasificación taxonómico	6
2.6 Aplicaciones en la industria farmacéutica de <i>Oenothera rosea</i> Aiton	7
2.7 Composición químico	8
2.8 Origen y evolución del cataplasma	9
2.9 San José del Rincón	11
2.9.1.1 Flora	12
2.9.1.2 Fauna	12
2.9.1.3 Condiciones Económicas	12
<b>3 JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>14</b>
4 Hipótesis	14
<b>5 OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>14</b>
5.1 Objetivos Específicos	15
<b>6. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>15</b>
6.1 Tipo investigación Experimental	15
6.2 Estrategia experimental	16
6.3 Área de estudio	17
6.4 Material biológico	18
6.5 Obtención del extracto etanólico de las hojas y tallos de la especie <i>Oenothera rosea</i> Aiton	18
6.6 Preparación del Screening fitoquímico	18

6.7 Ensayo de la actividad antiinflamatoria in vivo usando una suspensión líquida a partir del extracto etanólico de <i>Oenothera rosea</i> Aiton	19
6.8. Formulación y preparación del cataplasma	20
<b>6.9. ANÁLISIS COMERCIAL E INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....</b>	<b>21</b>
6.9.1 Objetivo	22
6.9.2 Metodología	22
6.9.3 Antecedentes	22
6.9.4 Encuesta local el consumo de la cataplasma a base de la hierba del golpe	23
6.9.5 Población	25
6.9.6 Muestra	25
6.9.7 Gastos de administración, producción y financieros	26
6.9.8 Gastos financieros	27
6.9.9 Análisis químico y estudios de suelo para la obtención de la materia prima	27
6.9.10 Proceso del muestreo del suelo	28
6.9.11 Propuesta de la marca comercial	28
<b>6 RESULTADOS.....</b>	<b>29</b>
6.1 Resultados de la competencia actual	32
6.2 Propuesta de diseño de micro empresa	36
6.3 Costeo actual de la producción de cataplasmas	36
6.4 Pronóstico de ventas	37
6.5 Aceptación de marca ante IMPI	38
6.6 Estrategias de Comercialización	39
6. 7 Modelo de negocios	40
<b>7 DISCUSIÓN.....</b>	<b>41</b>
<b>9. CONCLUSIONES.....</b>	<b>43</b>

<b>10. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>44</b>
---------------------------------	-----------

<b>11. REFERENCIAS.....</b>	<b>45</b>
-----------------------------	-----------

### **Índice de figuras**

Figura 1.....	5
Figura 2.....	6
Figura 3.....	8
Figura 4.....	9
Figura 5.....	10
Figura 6.....	11
Figura 7.....	21
Figura 8.....	29
Figura 1.....	31
Figura 10.....	33
Figura 11.....	34
Figura 12.....	34
Figura 13.....	35
Figura 14.....	35
Figura 15.....	38
Figura 16.....	39

## Índice de tablas

Tabla 1. Estudios farmacológicos de Oenothera Rosea Aiton.....	7
Tabla 2: Determinación de gastos de administración.....	26
Tabla 3. Determinación de gastos de producción .....	27
Tabla 4 Resultados screening fitoquímico.....	30
Tabla 5. Costo de producción.....	36
Tabla 6. Costo de inversión.....	36
Tabla 7. Costo de inversión anual en capital de trabajo.....	37
Tabla 8: Estrategias de comercialización del cataplasma.....	39

## Anexos

Anexo 1.....	49
Anexo 2.....	49
Anexo 3.....	50
Anexo 4.....	50
Anexo 5.....	51
Anexo 6.....	51
Anexo 7.....	52

## Resumen

El siguiente trabajo se enfoca en la "hierba del golpe" (*Oenothera rosea*) y su uso tradicional como cataplasma en el municipio de San José del Rincón, México. El trabajo tiene dos enfoques principales: evaluar científicamente su actividad antiinflamatoria y realizar un análisis comercial de su potencial.

Se realizó una evaluación científica, utilizando un modelo *in vivo* (en animales), en donde se determinó que el extracto de *Oenothera rosea* del cataplasma tienen un efecto significativo en la reducción de la inflamación validando el conocimiento tradicional. Así mismo se identificaron algunos de los compuestos fitoquímicos presentes en la planta (como alcaloides, taninos y saponinas) que son responsables del efecto antiinflamatorio.

Además, se analizó la posibilidad de desarrollar y comercializar el cataplasma de *Oenothera rosea* como un producto fitoterapéutico o medicinal tradicional. Conjuntamente se evaluó la disponibilidad y sostenibilidad de la recolección o cultivo de la planta en la región mediante estudios de suelo en algunas parcelas de la comunidad en donde crece de manera perene.

Se realizaron encuestas a posibles consumidores potenciales, que permitió definir y desarrollar, la misión, visión del producto, así como el lienzo de la herramienta CANVAS, para identificar los nueve pilares del negocio (segmento de mercado, propuesta de valor, canales de distribución, relación con los clientes, flujo de ventas, recursos claves, actividades clave, socios estratégicos, estructura de costos).

## 1. INTRODUCCIÓN

La búsqueda de alternativas terapéuticas para el tratamiento de la inflamación, ha llevado a la humanidad a explorar y validar el uso de plantas medicinales. A pesar de los avances en la farmacología moderna, en comunidades rurales del país dependen aun de la medicina tradicional para atender algún proceso de inflamación ocasionado por golpe utilizando remedios como los cataplasmas.

En México, la rica biodiversidad se traduce en un extenso número de especies vegetales con potencial terapéutico. Entre ellas, se encuentra una planta conocida comúnmente como "hierba del golpe" (*Oenothera rosea* Aiton), la cual ha sido empíricamente utilizada en diversas regiones, para aliviar síntomas inflamatorios, aplicándose generalmente de forma tópica mediante el uso de cataplasmas. Sin embargo, a pesar de su uso popular y su arraigo cultural en el municipio de San José del Rincón, Estado de México, existe una brecha de conocimiento en cuanto a la validación científica de su presunta actividad antiinflamatoria.

Este estudio se justifica por la necesidad de evaluar de manera rigurosa la eficacia biológica de *Oenothera rosea* Aiton en la presentación tradicional de cataplasma, proporcionando un fundamento científico que respalde su uso etnomedicinal. Por lo que la presente investigación tiene un doble enfoque. En primer lugar, se centra en la evaluación farmacológica mediante el análisis de la actividad antiinflamatoria del cataplasma a partir de la evaluación de un extracto etanólico, identificando la presencia de metabolitos secundarios activos responsables de la modulación de la respuesta inflamatoria y a través del uso de un modelo experimental in vivo poder cuantificar su efecto.

En segundo lugar, abordar un análisis comercial enfocado en investigar la competencia, demanda local y la viabilidad sustentable dentro del contexto socioeconómico del municipio de San José del Rincón.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

El uso y aprovechamiento de plantas medicinales es un tema de gran relevancia en México, ya que cuenta con una rica tradición ancestral que busca contribuir a la salud primaria de una manera accesible y a bajo costo económico.

De acuerdo con la Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana (2009) *Oenothera rosea* Aiton es una planta conocida popularmente como hierba del golpe; esta planta tiene una amplia utilización por sus propiedades curativas: antiinflamatorio, trata la neumonía, gonorrea, heridas y principalmente se utiliza en hematomas o hinchazones para absorber la sangre provocada por golpes o contusiones.

A demás la planta empleada de forma completa o separada: flores, hojas, raíz, semillas o tallos, se usan tradicionalmente como analgésico, desinfectante, desinflamante, antihematómico y cicatrizante, para disminuir o eliminar los síntomas de infecciones de la piel, diarrea y trastornos digestivos, renales y hepáticos, dolor de cabeza o estómago y tos (Romero,2020).

Del mismo modo existe una investigación en donde detalla los usos terapéuticos de *Oenothera rosea Aiton*, si se emplea en forma de fomento o cataplasma ayuda aliviar padecimientos en la piel, ulcera varicosa, cicatriza heridas o bien si se consume en forma de jugo fresco ayuda a combatir problemas urinarios, digestivos, esterilidad, purifica la sangre y ayuda a tratar el dolor de garganta (Archundia,2005).

Según Martínez (2015) en los estados de Puebla y Michoacán se usa para el alivio del dolor muscular y la inflamación. Para ello se emplean sus hojas, tallo y ramas en forma de cataplasma o infusión en administraciones tópica y oral, respectivamente. En Morelos, la hierba completa se aplica en fomentos para aliviar las “reumas”.

## 2.2 Aspectos etnobotánicos

*Oenothera rosea* Aiton es una planta endémica de México, ampliamente utilizada en la herbolaria mexicana para el tratamiento del dolor (Johnson, 2014). Está presente en climas cálido, semicálido, semiseco y templado. En la actualidad esta planta es muy popular y con frecuencia se aplica para los golpes, en que queda implícita una acción desinflamante, desinfectante, cicatrizante de heridas y disolvente de hematomas.

En el México prehispánico se pensaba que el techo del mundo estaba sostenido por cuatro enormes árboles estos árboles eran las ceibas y amates, cada uno de estos árboles simbolizaba un pétalo formando en su conjunto una flor, para la cultura azteca esta flor era *Oenothera rosa* Aiton una planta silvestre que ha tenido una importante historia dentro Medicina Tradicional en México (Balcázar, 2020).

Según el Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana, realizado por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), esta planta es comúnmente cultivada y cosechada de manera natural y mientras se encuentra en proceso de floración es precisa cortarla por las propiedades activas encontradas en ese momento (Dias,2009).

## 2.3 Identificación botánica

*Oenothera rosea* Aiton es una planta anual, con tallos erectos, simples o ramificados con alrededor de 50 cm de altura. Las hojas superiores son alternas, oblanceoladas o estrechamente ovadas, en contraste con las hojas inferiores, que son dentadas a pinnatífidas, similares a la forma de una lanza. Sus flores son color rosa o violeta. El fruto es una cápsula con longitud de alrededor de 2.5 cm, con varias semillas pequeñas y desnudas con embrión recto o casi recto. Florece en los meses de enero a septiembre.

Se localiza en cultivos de hortalizas, orilla de caminos y en arroyos. Las inflorescencias son actinomorfas y tetrámeras (Ormeño,2006). [Ver figura 1.](#)



Figura. 1. *Oenothera rosea* Aiton en época de floración. Referencia propia

## 2.4 Distribución

De acuerdo con el Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana *Oenothera rosea* Aiton se distribuye naturalmente en encinares, bosques de coníferas, pastizales y matorrales, pero se reporta como cultivada para ornamento y arvense. se propaga y se cultiva para fines ornamentales a partir de semillas y por estacas de tallo. Los ejemplares en una plantación tienden a generar tallos numerosos y diámetro extenso. En la [figura 2](#), se observan algunos estados en donde se ha reconocido *O. rosea* entre ellos destacan: Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas.



**Figura 2.** Mapa de distribución geográfica de *Oenothera rosea* Aiton. Fuente: iNaturalistMX

### 2.5 Clasificación taxonómica.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (2009) clasifica a *Oenothera rosea* Aiton de la siguiente manera:

Reino: Plantae.

Subreino: Traqueobionta (plantas vasculares).

Superdivisión: Spermatophyta (plantas con semillas).

División: Magnoliophyta (plantas con flor).

Clase: Magnoliopsida (dicotiledóneas).

Subclase: Rosidae.

Orden: Myrtales.

Familia: Onagraceae.

Subfamilia: Onagroideae.

Tribu: Onagreae

Género: *Oenothera*

Sección: o. sec Hartmannia

Especie: *Oenothera rosea* L. Her. ex Ait.

## 2.6 Aplicaciones en la industria farmacéutica de *Oenothera rosea* Aiton

Existen investigaciones que han permitido comprobar que la especie vegetal *Oenothera rosea* Aiton constituye un recurso medicinal muy valioso, por lo cual su estudio científico desde una orientación multidisciplinaria ha permitido confirmar su efectividad contra diversos padecimientos, ver tabla 1.

Estudio	Autor
Análisis bioquímico de dos fracciones con acción anticoagulante de las hojas de <i>Oenothera Rosea</i> "chupasangre".	(Yarlequé, 2020)
Efecto terapéutico del extracto etanólico de las hojas de <i>Oenothera rosea</i> A. "chupasangre", en forma de crema farmacéutica.	(Mejía,2017)
Efecto antibacteriano de <i>O. rosea</i> contra <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella enteriditis</i> y <i>Vibrio cholerae</i>	(Diaz, 2012)
Actividad antioxidante <i>in vivo</i> y parámetros hematológicos y bioquímicos, en la administración del extracto etanólico de <i>O. rosea</i> en ratas con efecto protector de cáncer gástrico	(Porras, 2011)

Tabla 1. Estudios farmacológicos de *Oenothera rosea* Aiton Fuente: Elaboración propia.

## 2.7 Composición química

Según Jhonson (2014) las hojas contienen ácido cafeico, elágico y p-cumárico, vitamina C, calcio, fosforo y fibra (celulosa y lignina) ver [figura 3](#), además de flavonoides, alcaloides, quinonas, saponinas, fenoles, y taninos. Con el mecanismo de evolución las hojas en esta planta tienen mayores metabolitos en la etapa de floración por una relación filogenética, a mayor concentración de metabolitos fenólicos en las hojas es mayor el consumo por herbívoros. Mientras que Porras (2011) menciona que en el estado de floración (entre junio-septiembre) encontró por medio de un screening fitoquímico abundante cantidad de fenoles, flavonoides y taninos. Por otra parte, Taboada (2013) menciona que las raíces contienen taninos, constituidos por ácido gálico principalmente; en las semillas contienen ácido linoleico (ácido cis-linoleico) (65-80 %) y ácido gamma linoléico (GLA, cis-g-linolénico) (8-14 %). También ácido oleico (6-11 %), ácido palmítico (7-10 %) y ácido esteárico (1,5-3,5 %), ácido aspártico y glutámico. Otros constituyentes incluyen esteroides, como campesterol y beta sitosterol, y alcoholes triterpénicos.

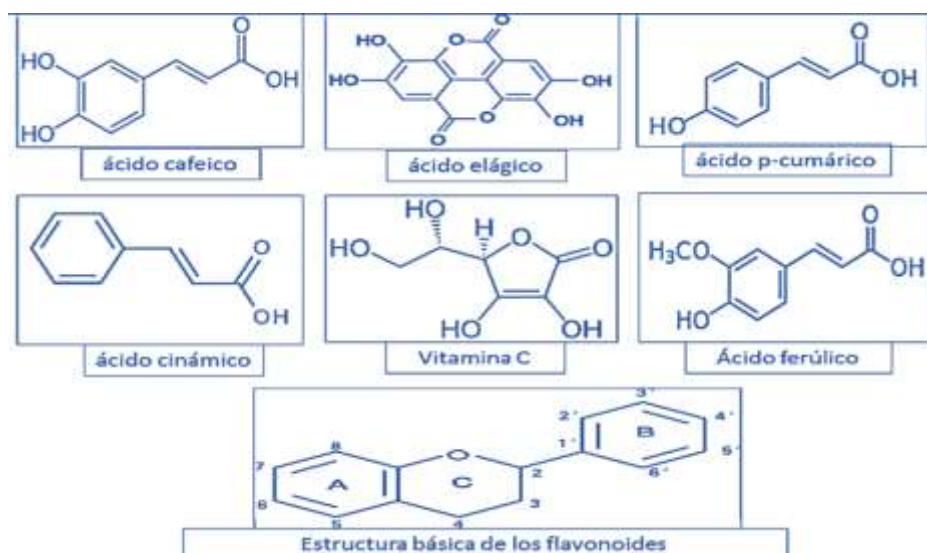


Figura 3: Estructuras químicas de los compuestos encontrados en las hojas de *Oenothera rosea* Aiton.

## 2.8 Origen y evolución del cataplasma

El uso del cataplasma tiene una larga historia que se remonta a la antigüedad. En la antigua Grecia, Hipócrates, considerado el padre de la medicina occidental, ya mencionaba el uso de cataplasmas en sus escritos. Tradicionalmente, el cataplasma es un tratamiento tópico blando y generalmente caliente que se aplica con diversos efectos medicinales, especialmente calmantes, antiinflamatorios o emolientes (Romm,2009).

La relevancia de los cataplasmas no es reciente, pues su uso se remonta a épocas antiguas. Galeno describió detalladamente las inflamaciones y el proceso de curación aplicando cataplasmas, lo que demuestra su papel central en la terapéutica. A pesar de los avances, la base de estos preparados perdura. Con el tiempo, este conocimiento ancestral se transmitió en tradiciones médicas y evolucionó con la incorporación de diferentes sustancias naturales y técnicas, llegando hasta la medicina moderna donde los cataplasmas evolucionaron hacia geles y otros productos farmacéuticos más avanzados (Fernández,2021).

Médicos clásicos como Galeno describieron detalladamente las inflamaciones y el proceso de curación aplicando cataplasmas, [ver figura 4](#). Aunque la aparición de antibióticos y tratamientos modernos redujo su uso, las cataplasmas siguen presentes en la medicina natural y tratamientos tópicos dado su efecto antiinflamatorio y calmante.



Figura 4: Imagen de la preparación de un cataplasma antes de ser aplicado.

De acuerdo con el Códice Florentino, el ciprés de Moctezuma (*Taxodium mucronatum*) utilizaba cataplasmas como un método para proteger y tratar heridas y dolores. Inicialmente, se elaboraban con mezclas de barro o arcilla, aceites y hierbas, con el objetivo de absorber exudados y proteger la zona afectadas con bálsamo del Perú se usaban en el tratamiento de las quemaduras (León, 1991). También podían ser tratadas mediante la aplicación de una cataplasma confeccionada con savia de nopal y de otras plantas, mezclada con miel y yema de huevo, para conferirle una consistencia adhesiva, según el códice Badiano. El nopal era muy usado en terapéutica, especialmente en diversas enfermedades de la piel, contusiones y heridas contusas, como se observa en la [figura 5](#).



Figura 5: Medico Azteca tratando una lesión mediante ungüentos de polvos de “raíz de tuna”. Códice Florentino, libro X. Foto: Wikimedia Commons, fol. 112r.

Fernández (2015) señala en un estudio importante la eficacia del cataplasma de arcilla medicinal en pacientes con insuficiencia venosa crónica en las extremidades inferiores. Los resultados mostraron que en un 97% de los pacientes hubo una disminución significativa del dolor y en un 75% reducción del edema. Estos efectos se atribuyen a la composición química de la arcilla, especialmente a los silicatos de aluminio que estimulan la regeneración tisular y al magnesio que ayuda a disminuir el dolor. Además, la aplicación del cataplasma provoca una

respuesta vascular que contribuye a la reducción del edema y al alivio de la sensación de pesadez y dolor local.

En resumen, la evidencia histórica y científica sugiere que los cataplasmas son eficaces como tratamientos tópicos para aliviar el dolor, reducir inflamaciones y mejorar la circulación local, sustentados en propiedades físicas y químicas de sus componentes naturales y confirmados por estudios clínicos específicos.

## 2.9 San José del Rincón

San José del Rincón se ubica al noroeste del Estado de México, colinda con el pueblo mágico de El Oro, San Felipe del Progreso, Villa Victoria y Angangueo Estado de Michoacán. Es uno de los 125 municipios que conforman el Estado de México ver [figura 6](#). Se considera principalmente rural y de acuerdo con los datos publicados por el Coneval, el INEGI y el IGECEM, derivado de los censos 2020, es uno de los municipios con mayor rezago social, siendo conformado por 141 comunidades.

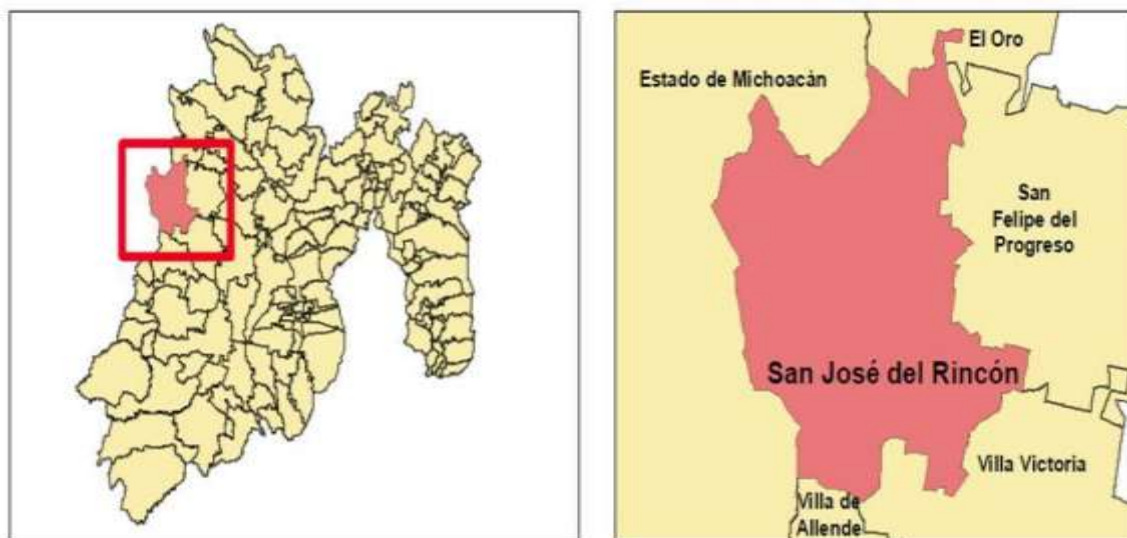


Figura 6: localización del municipio de San José del Rincón, Estado de México. fuente IGECEM (2013)

### **2.9.1 Flora**

La flora municipal está integrada principalmente por bosques de oyamel, el cual se encuentra formado por masas puras de oyamel (*Abies religiosa*) mezcladas con *Pinus sp* y *Quercus sp*, éstas se localizan en las partes en las que la altitud fluctúa entre 2,500 y 3,600 m. s. n. m., este tipo de bosque se presenta en forma de manchones aislados, con frecuencia restringido a una ladera, cañada o cerro, se encuentra dentro del municipio en los puntos limítrofes con el Estado de Michoacán de Ocampo; existe también, aunque en menor proporción, el bosque de enebroencino, el matorral espinoso; este tipo de bosque sólo se encuentra en las cima de las cerros con altitud superior a 2700 m. s. n. m., aunque en 2, 630 m. s. n. m. ya existen ejemplares aislados. Por otra parte, en la porción Poniente del municipio se han registrado 148 especies de hongos, de los cuales por lo menos 28 de ellos son comestibles y cerca de 40 especies se utilizan como remedio natural. Así también se han registrado 22 especies de musgo y más de 100 especies de líquenes.

### **2.9.2 Fauna**

En lo que respecta a la fauna, la especie de más relevancia es la mariposa monarca para la cual, el 25 de marzo de 1980 se emitió el decreto que protege a la mariposa en todo el territorio nacional, se establece por causa de utilidad pública como zona de reserva y refugio de fauna silvestre, a los lugares donde la monarca hiberna y se reproduce.

### **2.9.3 Condiciones Económicas.**

Actualmente en San José del Rincón, alberga 694 Unidades Económicas, de las cuales las de servicios representan el mayor número. Por lo que al considerar solo este sector tendríamos a más del 90% de las unidades económicas del Municipio de San José del Rincón. Con base en los datos registrados por la Secretaría de Desarrollo Económico el Municipio de San José del Rincón ha presentado nulo crecimiento en la creación de nuevos establecimientos

comerciales establecidos formalmente, y muchos cerraron debido a la pandemia. Según la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2020, el Municipio de San José del Rincón mostró en 2019 un total de población económicamente activa de 32,261 personas contra 27,413 personas en 2020 es decir, hubo un detrimento en este sector de la población.

De lo que se desprende que en San José del Rincón tiene en el rubro actividades secundarias, un muy bajo impacto ya que solo existen pequeños talleres en donde realizan actividades productivas en casa, como lo es el bordado y estampado a mano de productos artesanales, en microempresas y aun no se cuenta con industria, ni empresas grandes.

De acuerdo a los datos proporcionados por la Dirección de Gobernación, relativo a las actividades económicas secundarias y terciarias, se encuentran en San José del Rincón 359 establecimientos de venta al por menor, 18 de comercio al por mayor, 43 industrias manufactureras, 8 tianguis, 2,163 establecimientos comerciales de los cuales, 2,104 son panaderías, pollerías, tortillerías, pescaderías, carnicerías, expendios, abarrotes, recauderías, vinaterías, zapaterías, ropa en general, estéticas, ferreterías, tlapalerías, mueblerías, etc. 30 son refaccionarias, 3 restaurantes, existen 48 unidades de servicios de alojamiento temporal. Solo 101 establecimientos cuentan con licencia de funcionamiento.

Como se puede observar en el diagnóstico, debido a las condiciones rurales del municipio, el empleo se ve afectado, y la mayor parte de los habitantes del municipio realizar actividades comerciales de autoempleo o bien migra a otros estados del país.

### 3. JUSTIFICACIÓN

*Oenothera rosea* Aiton es una especie medicinal que radica en el potencial para generar desarrollo económico local. Al validar sus propiedades medicinales, se abre la posibilidad de crear una cadena de valor productiva y sostenible. Estandarizar su recolección, procesamiento y la creación de productos (cataplasma) que puedan ser comercializados de manera formal, permitiría entender la demanda, la viabilidad financiera y los canales de distribución, que podría dar paso a la creación de microempresas locales y a la generación de ingresos para las comunidades que tradicionalmente han usado y conservado este recurso. La comercialización de un cataplasma antiinflamatorio natural a base *Oenothera rosea* Aiton no solo protegería el conocimiento tradicional, sino que también podría incentivar el cultivo controlado de la planta, promoviendo así la conservación de la especie y un uso más sostenible.

La evaluación científica y el análisis comercial de *Oenothera rosea* Aiton son cruciales para transformar un recurso culturalmente significativo en una oportunidad de desarrollo sostenible para el municipio, beneficiando tanto a la comunidad local como a la ciencia.

#### **Hipótesis**

La transformación de la hierba del golpe *Oenothera rosea* Aiton en forma de cataplasma por primera vez permitirá comprobar su efectividad antiinflamatoria como un producto económicamente rentable y que pueda ser producido en San José del Rincón.

### 4. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la actividad antiinflamatoria y análisis comercial del cataplasma de *Oenothera rosea* Aiton en San José del Rincón.

#### 4.1 Objetivos Específicos

- Preparar y estandarizar la formulación del cataplasma.
- Evaluar la eficacia antiinflamatoria mediante un modelo experimental (in vivo) de un extracto etanolico derivado de *Oenothera rosea* Aiton.
- Realizar un análisis comercial incluyendo demanda, aceptación y posibles canales de distribución locales.

## 6 MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la actividad antiinflamatoria de la especie vegetal pero así mismo considerar la parte comercial por lo que la investigación se ha fragmentado en dos partes siendo estas la farmacológica y la comercial.

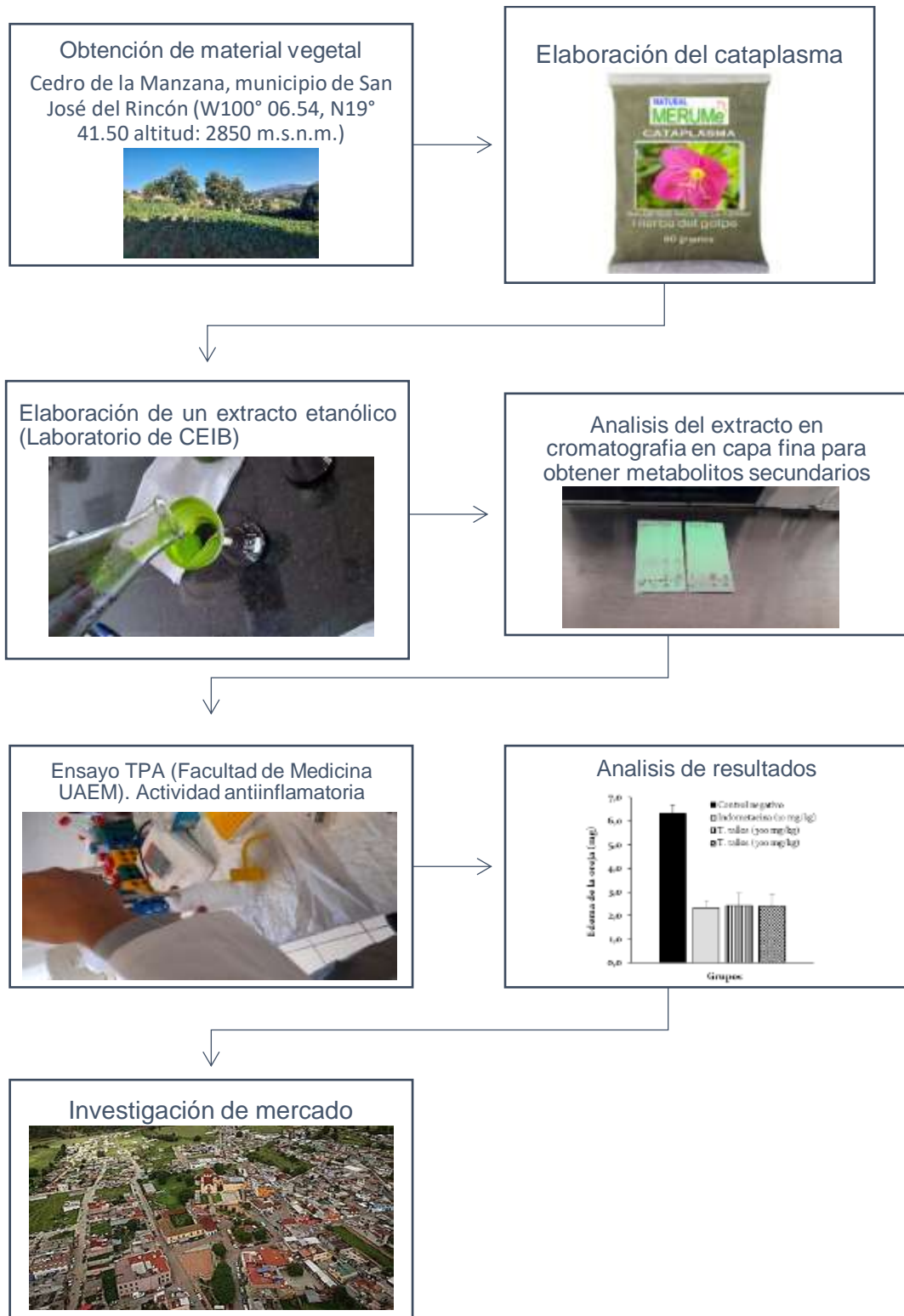
En la parte del estudio farmacológico se incluyeron el análisis de una muestra ante un herbario, la obtención de un extracto etanolico, análisis de un screening fitoquímico y finalmente la evaluación de la actividad antiinflamatoria in vivo usando una suspensión líquida a partir del extracto etanolico de *Oenothera rosea* Aiton.

Mientras que en la parte comercial se hizo énfasis en la formulación del cataplasma, se aplicaron encuestas presenciales con la finalidad de conocer la aceptación del producto en el municipio de San José del Rincón, se determinaron algunos costos y finalmente se propone un modelo de negocio para evaluar la viabilidad.

**6.1 Tipo investigación experimental:** se manipuló la variable independiente (cataplasma) y se midió la variable dependiente (efecto antiinflamatorio y comercial).

Perspectivo: los datos de las personas encuestadas se recogerán en diferentes tiempos.

## 6.2 Estrategia experimental



Fuente: elaboración propia

### **6.3 Área de estudio**

La presente investigación se realizó en el municipio de San José del Rincón, que se encuentra ubicado en la región mazahua al norte del Estado de México. Los datos recopilados experimentales para la presente investigación se obtuvieron en los años 2023-2025.

### **6.4 Material biológico**

El material vegetal de *Oenothera rosea Aiton* (hojas, flores y tallos) se recolectó, durante el mes de julio 2022, en los alrededores del poblado de la comunidad mazahua de Cedro de la Manzana, municipio de San José del Rincón (W100° 06.54, N19° 41.50 altitud: 2850 m.s.n.m.). El clima de la región es templado húmedo con lluvias abundantes. Con una vegetación secundaria de bosques de cedro y encino. Las plantas fueron recolectadas individualmente. De cada población se muestreo una planta al azar, de las que se cosecharon hojas, flores y tallos. Una planta fue recolectada desde la raíz para posteriormente ser identificada en el herbario HUMO de la UAEM, con el número de depósito 30228.

### **6.5 Obtención del extracto etanólico de las hojas y tallos de la especie *Oenothera rosea Aiton*.**

Después de la recolección de las hojas, tallos y flores estas fueron seleccionadas y sometidas a un proceso de lavado y limpieza para eliminar impurezas.

Posteriormente se pusieron a deshidratar al estado natural bajo la sombra por 7 días. Una vez secas las hojas, tallos y flores se trituraron en mortero hasta quedar un polvo fino, el material obtenido fue de 30-35g (seco) se almacenó en un frasco color ámbar de boca ancha; se agregó en 100ml de etanol, se protegió de la luz y calor y se maceró durante 7 días a agitación constante diaria; luego se procedió a filtrar por 5 minutos. Una vez pasado el tiempo se filtró el extracto con la ayuda de papel filtro. Posteriormente durante una semana se dejó evaporando en una campana

de extracción. Una vez pasando este periodo se liofilizaron para obtener el extracto seco con el cual se trabajó.

### 6.6 Preparación del Screening fitoquímico.

Se realizó pruebas cualitativas para determinar la presencia de los metabolitos secundarios presentes en el extracto. (ver tabla 4).

- a) **Reacción de saponinas:** para detectar la presencia saponinas; en un tubo de ensayo, se depositan 0,5 g del extracto vegetal, y 10 mL de agua destilada. Se Agitó fuertemente por 30 segundos, se consideró positiva si la altura de la espuma es mayor a 5 mm después de los 15 minutos de su aparición.
- b) **Reacción de Dragendorff:** se agregó unas gotas del reactivo de Drangendorff (yoduro de bismuto y potasio) sobre el extracto previamente reconstituido, se agitó y dejó reposar unos minutos.
- c) **Reacción de Mayer:** se agregó unas gotas del reactivo de Mayer (yoduro de mercurio y bismuto) sobre el extracto previamente reconstituido, se agitó y dejó reposar unos minutos.

La identificación de los compuestos presentes en el extracto etanólico de *Oenothera rosea* Aiton. Se realizó a través del análisis por cromatografía en capa fina. Se prepararon las placas de silica para la muestra, se cortaron en un tamaño de 5.3 cm, con un lápiz se marcó la línea base da 0.7 cm y un carril de 1 cm, por lo que se aplicaron 3 muestras. En el carril central se aplicó con mayor cantidad de muestra y en carriles laterales se aplicó un poco menos. Con el auxilio de un capilar se aplicó la muestra en las placas. El extracto se aplicó de 3 a 5 veces, aproximadamente.

**Fase estacionaria:** placas de silica tipo G/UV254, 0.2mm, en soporte de hojas de aluminio.

**Fase móvil:** cloroformo (CHCL<sub>3</sub>): etanol (EtOH)(8ml:2ml). Cloroformo (CHCL<sub>3</sub>)

### **6.7 Ensayo de la actividad antiinflamatoria in vivo usando una suspensión líquida a partir del extracto etanólico de *Oenothera rosea* Aiton.**

Para fines de este estudio se corroboró la efectividad del extracto etanólico de *Oenothera rosea* Aiton en edema de la oreja de ratón. Para la elaboración de la suspensión líquida se preparó una mezcla entre el extracto seco y etanol puro a una concentración de 15% (3mg/20µl) correspondiente a lo reportado por Sharma (2008), esta ha sido utilizada para el ensayo de la actividad biológica antiinflamatoria con sus respectivos controles.

El ensayo de edema de oreja de ratón inducido con 12-O-tetradecanoilforbol acetato (TPA) se realizó según la metodología descrita por Núñez (2018). En donde se emplearon ratones macho (n=8) cepa: C 57 los cuales se colocaron en cajas de acrílico transparente a temperatura constante de 24°C, con un fotoperiodo de 12/12 horas luz/oscuridad, con agua y alimento ad libitum. Se pesaron y se marcaron las colas con la numeración correspondiente. Se manipularon ratones bajo anestesia general con pentobarbital sódico (3.5 mg/kg, IP), pasando 10 minutos de cortaron los pelos que recubrían la oreja dejando libre los espacios para aplicar el extracto, en la oreja derecha se aplicaron 20 µl de una suspensión etanólico de TPA (0.25 mg/ml). Diez minutos después, en la misma oreja se aplicó la solución de *Oenothera rose* L Her Aiton (3mg/20 µl) a una concentración de 15%. La oreja izquierda (control) recibió solamente 10 µL de etanol y 20 µL del vehículo compuesto por indometacina. Cuatro horas después a la aplicación del TPA, los animales fueron sacrificados por dislocación cervical para toma una muestra de 7 mm de diámetro en ambas orejas. El incremento del peso de la muestra derecha con respecto a la izquierda representa el edema.

### **6.8. Formulación y preparación del cataplasma**

Para la adecuada preparación e incorporación de la hierba del golpe como producto terminado con valor agregado, es esencial que la recolección y el secado se lleven a cabo de manera apropiada. Una vez que la planta alcance su desarrollo óptimo, se deben recolectar únicamente el tallo, hojas y cabezas florales, descartando aquellas que estén contaminadas, rotas o que contengan insectos. La planta en perfecto estado se colocó sobre una malla fina en un lugar con buena ventilación, evitando la exposición directa a la luz solar.

Es crucial voltear el tallo y las flores a diario para garantizar una circulación adecuada del aire y lograr un secado homogéneo.

El proceso de secado se completará en un período de 5 a 9 días, momento en el cual se podrá recolectar y llevar a cabo un proceso de molienda fina con un molino manual, también se utilizaron tijeras, etiquetas, cuchillos, colador de plástico, contenedores de acero inoxidable o de plástico y posteriormente con la ayuda de una báscula gramera se procede a pesar y envasar en bolsas de polietileno, el peso del producto está determinado en 80 gramos para su presentación final. Ver flujograma, figura 7.

El lugar en donde se elaboró dicho producto fue un espacio aproximado de 6x4 metros con piso firme y techo de concreto, se simbolizaron áreas específicas de preparación como el área de filtro, fabricación, control de calidad, área de etiquetado y almacén. Así mismo se verificó buena ventilación e iluminación del área. Al pasar por el área de filtro era importante portar guantes, bata industrial, tener el pelo recogido y practicar rigurosamente el lavado de manos con agua y jabón.

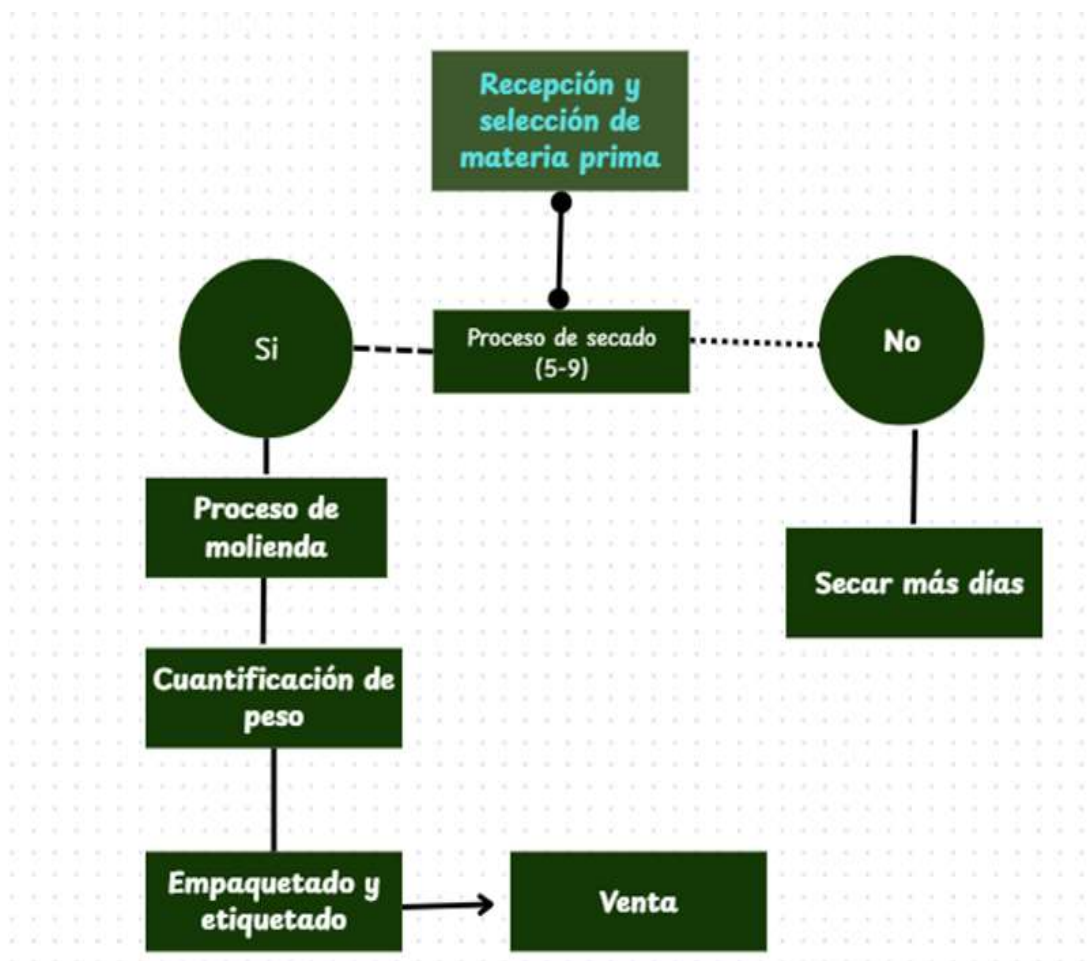


Figura 7: Flujograma de proceso de la elaboración del cataplasma. Fuente: elaboración propia

## 6.9. ANÁLISIS COMERCIAL E INVESTIGACIÓN DE MERCADO

En base a los resultados conseguidos de la parte farmacológica se ha planteado la siguiente investigación de mercado, tomando como producto un cataplasma artesanal elaborado en una comunidad mazahua perteneciente al Estado de México.

A partir de la necesidad de conocer el mercado actual y la posible aceptación de este producto realizamos la siguiente investigación.

### **6.9.1 Objetivo**

Evaluar la aceptación de un cataplasma a base de *Oenothera rosea* Aiton e identificar su mercado potencial.

### **6.9.2 Metodología**

Esta es una investigación de metodología mixta la cual dividimos en tres partes:

- 1) Área de mercado y productos como posibles competidores en el mercado actual.
- 2) Encuestas a posibles consumidores de diferentes edades.
- 3) Gastos de administración, producción y financieros.
- 4) Análisis químico y estudios de suelo para la obtención de la materia prima.
- 5) Propuesta de la marca comercial del producto.

### **6.9.3 Antecedentes**

La comercialización de plantas medicinales es un sector en crecimiento, tanto a nivel nacional como internacional. Este mercado abarca la venta de plantas medicinales frescas o secas, destinados a diversos fines como la medicina tradicional y la industria farmacéutica.

México es uno de los países con mayor diversidad de plantas medicinales, una de ellas es *Oenothera rosea* Aiton, la cual durante muchos años ha sido empleada en la medicina tradicional para el tratamiento de golpes, contusiones y hematomas. Gracias a la experimentación hoy en día se puede validar el conocimiento etnomédico y hacer uso para la elaboración de productos novedosos. En este sentido los productos de origen natural representan una alternativa interesante, ya que poseen medidas de sustentabilidad importantes.

### 6.9.4 Encuesta local el consumo de la cataplasma a base de la hierba del golpe

Con el objetivo de recolectar información sobre el consumo y uso de la "hierba del golpe" (*Oenothera rosea Aiton*) en el municipio de San José del Rincón, se diseñó una encuesta local. Esta encuesta permitirá recopilar información valiosa sobre las prácticas tradicionales, la percepción de la comunidad y el potencial de mercado del producto utilizando los siguientes criterios.

**Criterios de inclusión:** a) habitantes del municipio de San José del Rincón; b) hombres y mujeres a partir de 18 años de edad.

**Criterios de exclusión:** a) habitantes que no sean originarios del municipio de San José del Rincón; b) Personas que no quieran formar parte del estudio.

Para cumplir con este propósito se diseñó un cuestionario que se anexa a continuación.

#### ENCUESTA DE MERCADO DE PRODUCTO DERIVADO A BASE DE LA HIERBA DEL GOLPE

OBJETIVO: El propósito principal de nuestra encuesta es obtener información directa acerca del consumo y comercialización de un cataplasma a base de la hierba del golpe para conocer la percepción y aceptación de futuros consumidores.

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: F\_\_\_M\_\_\_  
Información demográfica

Ubicación (Localidad): \_\_\_\_\_ Nivel socioeconómico: \_\_\_\_\_

#### Conocimiento y uso de productos para aliviar golpes o dolores musculares

1. ¿Ha utilizado alguna vez productos naturales o herbolarios para aliviar dolores musculares, golpes o inflamaciones? Sí\_\_\_ No\_\_\_
2. ¿Conoce usted la hierba del golpe (también conocida como árnica mexicana u otras variantes regionales)? Sí\_\_\_ No\_\_\_
3. ¿Ha utilizado alguna vez un producto a base de hierbas medicinales para tratar golpes o dolores musculares? Sí\_\_\_ No\_\_\_ Si respondió "Sí", ¿qué hierbas ha utilizado?  
\_\_\_\_\_
4. Cuando sufre de un golpe, moretón o inflamación, ¿qué tipo de remedio utiliza habitualmente? (Seleccione una o más opciones)
  - Pomadas o geles de farmacia
  - Medicamentos orales (analgésicos, antiinflamatorios)
  - Remedios caseros (compresas frías, cataplasmas)
  - Productos herbolarios a base de otras hierbas (manzanilla, árnica, etc.)

5. ¿Qué le parece más importante al elegir un producto para aliviar dolores musculares o golpes?  
(Seleccione hasta 3 opciones)
- Efectividad comprobada
  - Ingredientes naturales/herbales
  - Precio accesible
  - Marca reconocida
  - Disponibilidad en tiendas
  - Fácil de usar
- Interés en el producto propuesto**
6. Estamos desarrollando una cataplasma 100% natural, hecha a base de la hierba del golpe, diseñada para reducir la inflamación, el dolor y los moretones de forma rápida y efectiva. ¿Estaría interesado/a en probar un producto con estas características?
- Sí, definitivamente
  - Sí, probablemente
  - Probablemente no
  - No, definitivamente no
7. ¿Qué precio le parecería justo para una presentación de tamaño promedio (ej. 80 gramos) de esta cataplasma?
- Menos de \$50 MXN
  - Entre \$50 y \$100 MXN
  - Entre \$101 y \$150 MXN
8. ¿En qué tipo de establecimiento esperaría encontrar este producto?
- Farmacias
  - Tiendas de productos naturales o herbolarios
  - Supermercados
  - En línea (sitios web de la marca, Amazon, etc.)
  - Mercados tradicionales o tianguis
9. ¿Qué forma de presentación preferiría?
- Pasta lista para aplicar
  - Polvo para mezclar con agua/etanol
10. ¿Estaría dispuesto a probar el cataplasma) Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

Dicha encuesta fue prevista para que su aplicación fuera de manera presencial con el propósito de conocer, entender y analizar las necesidades de la población de San José del Rincón y así poder evaluar los resultados.

### 6.9.5 Población

En el proyecto de investigación se considera como población a los posibles clientes (consumidores), hombres y mujeres mayores de edad constituida por 58,502 personas, que son quienes pertenecen al Municipio de San José del Rincón, Estado de México (INEGI,2020).

### 6.9.6 Muestra

Para fines del proyecto este proceso es cualitativo; ya que existe una gran cantidad de personas. El tamaño de la muestra suele usar estadística e investigación de mercado. Está relacionada con encuestas a grandes segmentos, pero es una muestra finita porque se conoce el número de persona a entrevistar.

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{e^2}$$

$$e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q$$

Donde;

n: Muestra

Z: Nivel de confianza al 95% (1,96) p: Probabilidad de ocurrencia = 0,5 q: 1-p

N: Población total 58,502 (habitantes) el error muestral (0,08)

Cálculo;

$$n = \frac{58,502 \times 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,08^2}$$

$$0,052 \times (58,502 - 1) + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5$$

$$n = 151 \text{ encuestados}$$

Se recaban datos suficientes, e información clara para el proceso de la investigación por lo cual la técnica que se utiliza es la encuesta con su respectivo cuestionario de preguntas, con la finalidad de identificar criterios y requerimientos necesarios para el desarrollo de una cataplasma artesanal medicinal.

### **6.9.7 Gastos de administración, producción y financieros**

Todos los gastos aquí descritos y desglosados específicamente son con fines demostrativos.

Actualmente el cataplasma no se produce ni se comercializa solo se propone un plan comercial a futuro, sin embargo, los gastos calculados están en un supuesto de que se requiere la inversión para su funcionamiento.

Por lo que a continuación se desglosan los siguientes:

<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>
Recursos humanos	Salario del dueño
Suministros y servicios	Renta del local, luz, agua e internet
Materiales de oficina	Papelería, bolígrafos, material de limpieza.
Mobiliario y equipo	Depreciación de mesas, sillas e inmuebles

Tabla 2: Determinación de gastos de administración. Elaboración propia

### Gastos de producción

<b>Categoría</b>	<b>Descripción</b>
Materia prima	Insumos que se transforman en el producto final
Mano de obra	Salarios que directamente elaboran el producto
Empaque y embalaje	Materiales para proteger o envolver el producto
Distribución y logística	Combustible de costos de envió
Marketing y publicidad	Gastos de redes sociales e impresión de volantes

Tabla 3: Determinación de gastos de producción. Elaboración propia

#### 6.9.8 Gastos financieros

Para fines de este proyecto los gastos financieros suelen ser más sencillos y se centran principalmente en las transacciones con bancos y el costo de los préstamos, sin embargo, en un periodo del 2024 al 2029 es decir 5 años se prevé que la inversión sea propia por lo que no se piensa pedir crédito a alguna institución bancario o algún prestamista por lo que no se generaran gastos financieros para fines de nuestra microempresa.

#### 6.9.9 Análisis químico y estudios de suelo para la obtención de la materia prima

El análisis químico y los estudios de suelo son herramientas fundamentales para la obtención, producción y manejo sostenible de la materia prima, especialmente para producir el cataplasma medicinal artesanal, ya que el suelo es la fuente primaria de la materia prima por lo que para fines de este estudio se procedió a realizar un análisis de 5 predios en la comunidad de Cedro de la Manzana, en donde de manera natural crece la especie vegetal.

Dichos análisis fueron analizados por el M.C. Patricio Sánchez Guzmán investigador adjunto y encargado del laboratorio de Postgrado en Edafología del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

#### **6.9.10 Proceso del muestreo del suelo**

- 1) Definir el área: Se delimitó el área de cultivo, asegurando de que el suelo sea uniforme en color, uso y pendiente.
- 2) Recolectar muestras: Se cavó un hoyo en forma de V de unos 20 a 30 cm de profundidad y se extrajo una porción de suelo de 3 a 5 cm de espesor de todo el hoyo. Repitiendo este proceso en 8 a 10 puntos diferentes del área.
- 3) Etiquetar la muestra: se colocó la muestra en una bolsa y se etiquetó con la fecha de recolección, ubicación, nombre del predio, profundidad de muestreo y el tipo de análisis solicitado.
- 4) Enviar a laboratorio: Se envió la muestra a un laboratorio para que se analicen los parámetros clave. Los resultados se muestran más adelante.

### 6.9.11 Propuesta de la marca comercial.

**Significado:** MERUMe: MEDICINA RURAL MEXIQUENSE

Mariposa: Animal que destaca en los montes y cerros de San José del Rincón.

Natural. Porque el producto no lleva conservadores que afecten a la salud y también hacen referencia a la naturaleza de las plantas.



Figura 8. Propuesta de la marca comercial. Fuente elaboración propia

## 9 RESULTADOS

Se mandó a analizar una muestra de *Oenothera rosea* Aiton en donde se pudo corroborar la clasificación biológica ante el herbario de la HUMO de la UAEM. Dicha muestra tuvo una medición de 30 cm de altura, con flores rosas abundantes identificándose con el número de depósito 30228, determinado por el Mtro. Gabriel Flores Fuentes encargado de herbario.

La muestra fue colectada en el municipio de San José del Rincón de la comunidad de Cedro de la Manzana. Con las coordenadas: 19° 41' 50" "N, 100° 06' 54" W. Altitud: 2850 msnm. Con una vegetación secundaria de bosque de cedro y encino y fue colectada por la alumna de la Maestría en Investigación y Desarrollo de Plantas Medicinales Piedad Viviano Esteban.

Con relación a la cuantificación de metabolitos secundarios del extracto etanólico elaborado en el laboratorio del CEIB se cuantificaron principalmente alcaloides, cumarinas, taninos hidrolizados y saponinas. Dicho análisis se llevó a cabo bajo la supervisión del Dr. Alexandre Toshirrico Cardoso Taketa, Profesor Investigador Titular C del Laboratorio de Investigación de Plantas Medicinales en el Centro de Investigación en Biotecnología de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. En donde se observa una calificación significativa marcada con tres x con los respectivos reactivos utilizados en la práctica. Ver tabla (4)

Tabla 4 Resultados screening fitoquímico

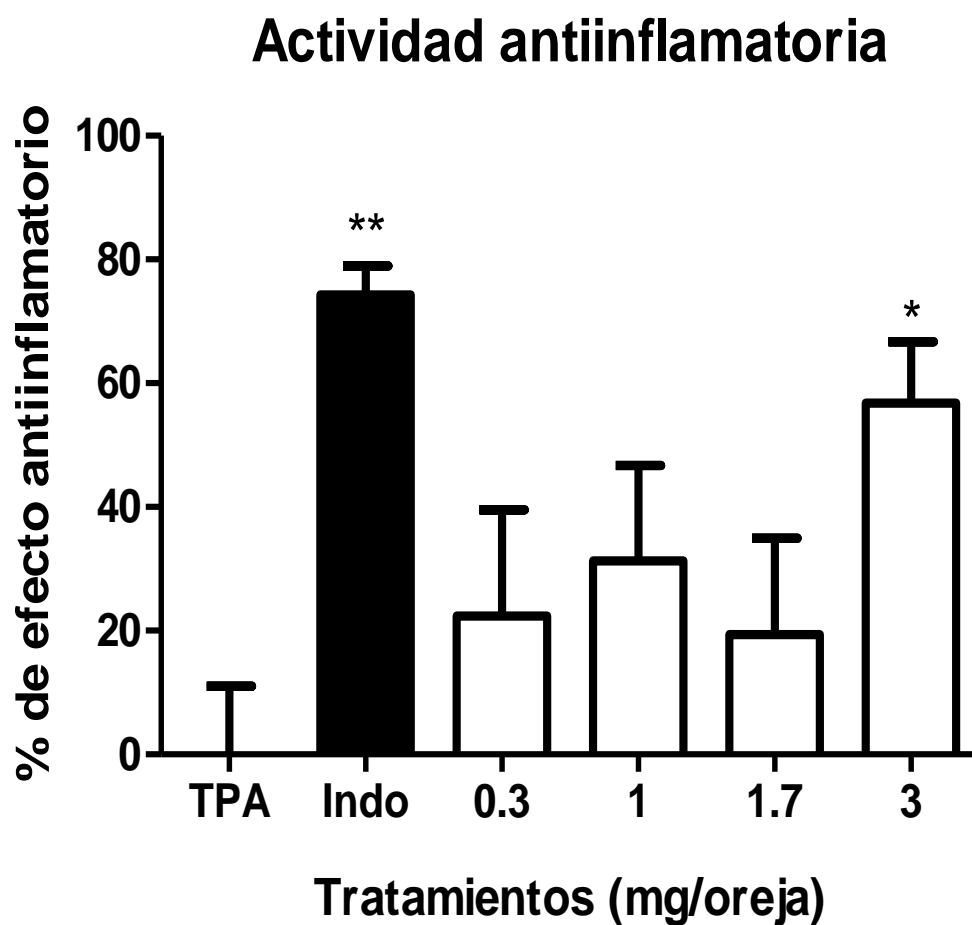
Constituyente químico	Reactivo	Resultado	Calificación
<b>Alcaloides</b>	Dragendorff, Mayer y Wagner.	Naranja	+++
<b>Cumarinas</b>	Luz Ultravioleta	Fluorescencia amarilla	+++
<b>Taninos</b>		Verde	+++
<b>Saponinas</b>	10 mL de agua destilada.	Formación de espuma	+++
<b>Triterpenos</b>			++

Nota: se observan abundante presencia de metabolitos secundarios (+++)

Dentro de los resultados obtenidos respecto al ensayo in vivo realizado en el laboratorio de la facultad de medicina de la UAEM, se obtuvo la siguiente gráfica en la que se observan porcentajes con resultado positivo; teniendo un efecto del 22.7 al 57% en los extractos, mientras

que el fármaco de referencia tuvo un efecto del 74% de efectividad. Esto demuestra un valor significativo de la actividad antiinflamatoria del cataplasma a base de la hierba del golpe que se colectada en los alrededores del poblado de Cedro de la Manzana, municipio de San José del Rincón, Estado de México. [Ver figura 9.](#)

Figura 9 Resultado del % de efecto antiinflamatorio



Nota: Los (\*) demuestran que existen diferencias significativas con respecto al Blanco (TPA).

## 7.1 Resultados de la competencia actual

Se realizó una búsqueda minuciosa sobre marcas o productos derivados de esta planta dentro del Estado de México. De los cuales se encontraron dos poco conocidas que se describen a continuación.

1. Nombre: Hierba del golpe

Función: digestivo

Principio activo: concentrado líquido de hierba del golpe

Precio: \$99.90

Distribuidor: Yerbatex

Vía de administración: oral

Presentación: Infusión



2. Nombre: hierba el golpe Blow Grass

Función: antiinflamatoria, analgésica y cicatrizante.

Principio activo: concentrado seco

Precio: \$287.90

Distribuidores: Hierbas mex

Vía de administración: oral

Presentación: Tisana



El principal factor competitivo a favor del producto propuesto en este proyecto es la autenticidad y el origen artesanal local, además de la percepción de ser un remedio natural y efectivo.

Para poder tener un mejor resultado comercial de la aceptación de nuestro producto las encuestas que se aplicaron a las 151 personas fueron de género masculino y femenino, pertenecientes al municipio de San José del Rincón Estado de México con edades entre 40 y 60 años de edad teniendo en mayoría la participación de mujeres.

Las localidades que participaron fueron principalmente de: Providencia, Jaltepec, Pueblo Nuevo, San Joaquín del Monte, Carmona, Guarda la Lagunita, Barrio Canoas, San Miguel del Centro, La Soledad, San Miguel Agua Bendita, Santa Cruz del Rincón, El Valerio, El Porvenir y San José centro. Respecto al tipo de remedio que utilizan para tratar un golpe sobresalen los remedios caseros lo que da un punto favorable al cataplasma artesanal como se observa en la siguiente grafica. Ver [figura 10](#)

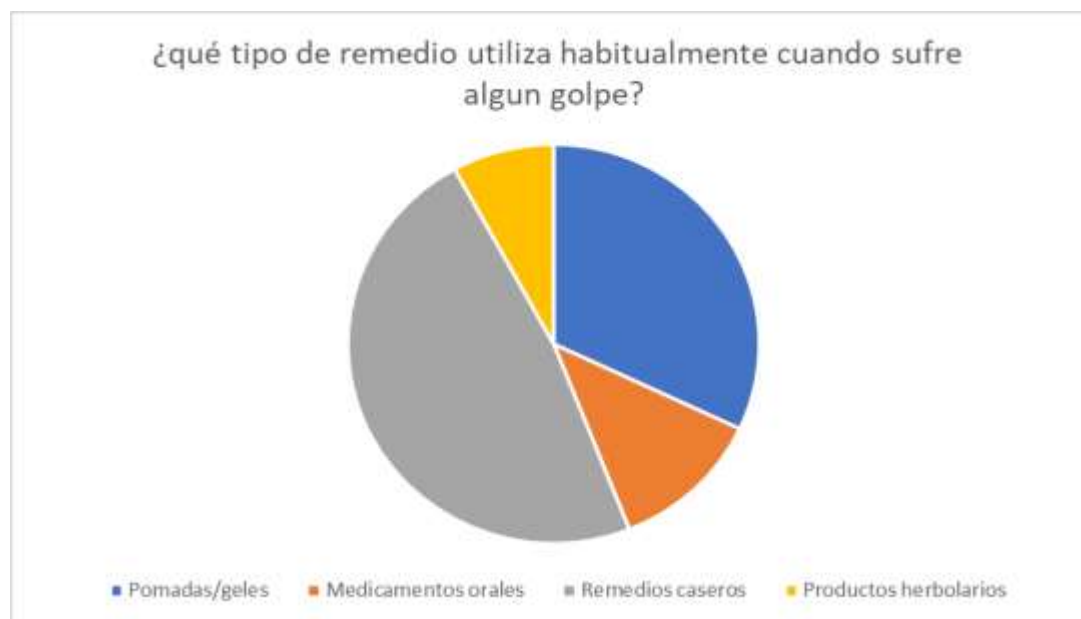


Figura 10: Habito de consumo. Elaboración propia

Respecto a la importancia de adquirir un producto herbolario lo que más le importa a las personas es su efectividad por lo que se pronostica que el cataplasma tiene un punto a favor ya que aquí se ha corroborado la actividad antiinflamatoria. Ver [figura 11](#).



Figura 11. Importancia al elegir un producto. Fuente: elaboración propia

Para poder determinar la plaza del producto, las personas encuestadas respondieron que ellos prefieren comprar el producto es en tiendas naturista lo que se considera como primer lugar para colocar el producto, siguiéndole los tianguis por lo que es una gran oportunidad para distribuirlo en todo el municipio conforme a sus tianguis establecidos semanalmente. [figura 12](#).



Figura 12. Determinación de la plaza. Fuente: elaboración propia

Para poder establecer el precio de nuestro producto se pregunto respecto a cuanto estarían dispuestos a pagar, el resultado mayormente fue menor de 50 pesos, de acuerdo a nuestro costo unitario habria una utilidad favorable en las ganancias del 30%. [Figura 13](#)



Figura 13. Precio. Fuente: elaboración propia

Una vez determinado el precio y la plaza del cataplasma. Lo más importante era comprobar la aceptación del producto ante las personas un paso sencillo para llevar al mercado nuestro producto, por lo que la respuesta sin duda fue muy positiva, ya que el 67% es decir de las 151 personas 90 estarían dispuestas a probar el cataplasma lo que permitiría idealizar un plan de lanzamiento de nuestro producto y pensar en un diseño de una microempresa para su elaboración. Ver [figura 14](#)

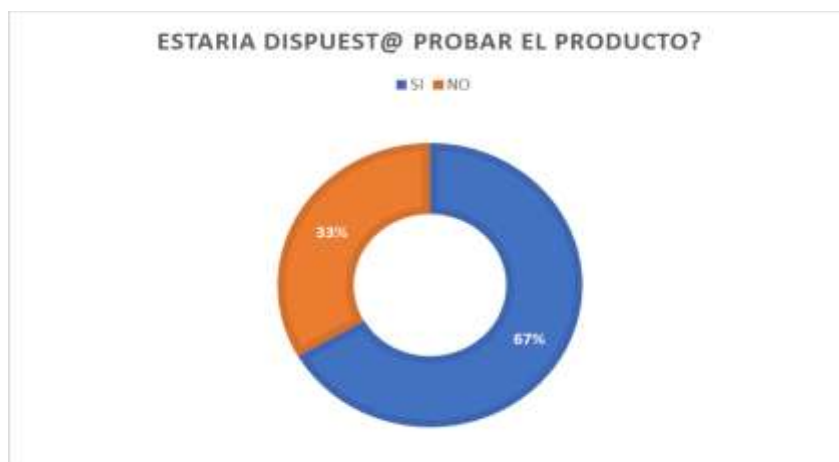


Figura 14 . Disponibilidad para probar el producto. Fuente: elaboración propia

## 7.2 Propuesta de diseño de micro empresa

La superficie sugerida para la instalación de una planta de producción para la elaboración de cataplasma es de 36 m<sup>2</sup>, la superficie podría ser dividida con las siguientes secciones:

### Área externa

Acceso de transporte de materia prima y área de descarga

Acceso de transporte de producto terminado y área de carga

Estacionamiento de automóvil

### Área interna

Almacenamiento de materia prima fresca y seca

Área productiva

Almacenamiento de producto terminado

## 7.3 Costeo actual de la producción de cataplasmas

En la determinación de los costos del cataplasma se consideraron los volúmenes requeridos para la fabricación de un lote de 12 cataplasmas, los costos de las materias primas se encuentran en la siguiente tabla (5)

<b>Materia prima</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>
Planta deshidratada	1kg	\$100.00
Bolsa plástica	12	\$6.00
Etiqueta	12	\$15.00
Costo total		\$121.00

Tabla 5. Costo de producción. Fuente: elaboración propia

Los costos de las materias primas y volúmenes son para la fabricación de un lote de 12 cataplasmas con un peso de 80 gramos por pieza. Quedando el costo unitario en \$10.08 se

pretende que de acuerdo a lo que la gente estaría dispuesto a pagar se tendría un margen de ganancia del 30%

### 7.3.1 Costos e inversión

En la siguiente tabla se enlistan los costos estimados de inversión correspondientes a una micro planta de producción

Inversión de activos planta de fabricación

Permisos	\$1000.00
Obra civil y eléctrica	\$2000.00
Equipos	\$6000.00
Mobiliario	\$2000.00
Proyecto ejecutivo	\$3000.00
Equipo de mantenimiento	\$500.00
Total	\$14,500.00

Tabla 6. Costo de inversión. Fuente: elaboración propia

Se integra un costo adicional correspondiente al primer año de operación relacionada al capital de trabajo, gastos de administración y gastos de venta.

Inversión en capital de trabajo

Capital de trabajo	\$55,000.00
Gastos de venta	\$25,000.00
Gastos administrativos	\$15,000.00

Tabla 7. Costo de inversión anual en capital de trabajo. Fuente: elaboración propia

La inversión total requerida para el proyecto considerando activos y capital de trabajo asciende a \$ 109,500.00 de pesos a ejecutarse entre 18 y 24 meses.

### 7.4 Pronóstico de ventas

Para el primer año de operación se estiman \$ 60,000.00 M.N. en ventas. Se prevé que se vendan 100 cataplasmas mensuales la cual irá aumentando periódicamente año con año.

## 7.5 Aceptación de marca ante IMPI

Se obtuvo la marca registrada, como se muestra en la [figura \(15\)](#).

Datos generales		Marca	
Denominación	NATURAL MERUME		
Número de expediente	2932392		
Número de registro	2602157	Código de Viena 27.05.05, 27.05.10, 27.05.07, 27.05.17, 03.13.01	
Fecha de presentación	21/4/2023		
Fecha de publicación de la solicitud	28/04/2023	<b>Información del titular</b>	
Fecha de concesión	19/09/2023		
Fecha de terminación	19/09/2033	Nombre	PIEDAD VIVIANO ESTEBAN
Tipo de Solicitud	REGISTRO DE MARCA	Dirección	SIN CALLE NUM. EXT. SN, CEDRO DE LA MANZANA
<b>Productos y Servicios</b>		Pais	MEXICO
Clase	Descripción		

Figura 15: Registro de marca, referencia propia.

## 7.6 Estrategia de Comercialización

Se diseñaron algunas estrategias de operación detalladas para lanzar, vender y promocionar el cataplasma en un futuro. Se tomo en cuenta algunas consideraciones como el marketing, la parte legal, comercial y administrativa. Estas acciones estructuradas podrán predecir el futuro exitoso del producto planteado en el presente trabajo.

<b>Estrategia</b>	<b>Objetivo</b>
Estrategia de Comunicación y Marketing	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar e implementar estrategias de publicidad, difusión y promoción con la finalidad de amplificar la cartera de cliente y comercializar.</li> </ul>
Comercial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar clientes</li> <li>• Lograr un reconocimiento de marca.</li> <li>• Usar TIC`s</li> <li>• Hacer una campaña comercial responsable, sustentable y amigable con el ambientalmente.</li> </ul>
Legal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licencias de funcionamiento</li> <li>• Licencia Cofepris</li> <li>• Aspectos Jurídicos</li> <li>• Escritura de constitución</li> <li>• Inscripción al Registro Único del Contribuyente</li> </ul>
Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar un organigrama con funciones</li> </ul>
Operativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar conformar un sitio para elaborar el producto.</li> <li>• Mantener un nivel de producción permanente.</li> <li>• Adquirir tecnología para mejorar el proceso de producción.</li> </ul>

Tabla 8: Estrategias de comercialización del cataplasma. Fuente: elaboración propia.

## 7.7 Presentación del producto final



Figura 16. Cataplasma artesanal a base de hierba del golpe (*Oenothera rosea Aiton*).

## 7.8 Modelo de negocios

De acuerdo al resultado obtenido mediante la aplicación de las encuestas, se propone el siguiente Modelo de Negocios en donde se plantean las actividades clave para el buen funcionamiento mediante el lienzo CANVAS, una herramienta perfecta que sin duda alguna es fundamental al iniciar un emprendimiento. Y entra en la parte del análisis comercial.

### 7.7.1 Modelo de negocio propuesto

El siguiente modelo de negocio se elaboró a partir de la información recolectada en las encuestas con la finalidad de realizar un análisis comercial. Ver [figura 17](#).



Figura 17. Lienzo de Canvas. Ref. Osterwalder

## 8 DISCUSIÓN

De acuerdo al screening fitoquímico (Tabla 4) el extracto etanólico de las hojas de *O. rosea* contiene alcaloides, taninos, cumarinas y saponinas (Yarlequé,2007). Otros autores han encontrado además la presencia de flavonoides (Porrás & Kasay, 2011). Para nuestra investigación se prefirió utilizar el etanol para la extracción; dado a que es combinable en agua en casi todas las proporciones, y al no ser tóxico se acepta para su uso en un producto tópico; además se evapora fácilmente reduciendo costos y tiempo de secado (Plaschke,2002).

Las propiedades antiinflamatorias del cataplasma promueven un medio adecuado, en la zona afectada, para que los procesos de reparación tisular se lleven a cabo sin ningún problema (Sergio, 2004); y además forman una capa continua con la piel favoreciendo la liberación de los metabolitos secundarios presentes en el extracto de *O. rosea*, dándonos como resultado mayor velocidad en la disminución de la inflamación (Hoyos,2008).

Dentro de los hallazgos fitoquímicos se encontraron taninos, posibles responsables de la acción cicatrizante. Por su capacidad astringente, logran impermeabilizar las capas más externas de la piel, permitiendo que los tejidos subyacentes se regeneren y protejan así las capas más internas, también poseen efecto vasoconstrictor sobre los vasos sanguíneos, favoreciendo la hemostasia; al detener el sangrado y limitar la pérdida de fluidos e impedir las agresiones externas, esto favorecería y aceleraría la regeneración de los tejidos en las heridas superficiales; además las costras formadas se unen a los taninos formando un medio “seco” que impide el desarrollo de las bacterias (Sotomayor,2009).

Con los resultados obtenidos en la presente investigación podemos afirmar que las concentraciones de 0.3, 1, 1.7 y 3 % a base del extracto etanólico de las hojas, tallos y flores de *Oenothera rosea Aiton* presentan, según la valoración de la gráfica 1 una actividad antiinflamatoria favorable siendo de mayor aceptación la concentración al 3 %, ya que se compara

la actividad farmacológica con la indometacina un potente medicamento antiinflamatorio no esteroideo (AINE) que posee propiedades analgésicas (alivia el dolor), antipiréticas (reduce la fiebre) y antiinflamatorias. Dicho medicamento funciona principalmente inhibiendo la síntesis de prostaglandinas, que son mediadores cruciales de la inflamación (Goldsmi,2006). Asimismo, se observó que ninguno de los ratones mostró algún tipo de efecto adverso cuando los extractos fueron aplicados en forma tópica.

Con respecto a la evaluación aproximada de gastos de producción, gastos directos e indirectos, nuestro producto muestra ser rentable para la venta en el mercado. Su costo de producción suele ser menor a la que el cliente estaría dispuesto a pagar por tal motivo su venta mostraría grandes ganancias.

En comparación con los dos productos antiinflamatorios de origen natural a base de la hierba del golpe que encontramos en el mercado, podemos describirlo como un buen competidor, ya que solo existen dos presentaciones que se suministran vía oral y que no demuestran su eficacia real, además su precio suele ser superior, mientras que el cataplasma se aprecia con un precio accesible. En cuanto a las encuestas de manera general podemos concluir que sería aceptable en personas principalmente entre 40 a 60 años, las cuales mencionaron que el producto es innovador y estarían dispuestos a consumirlo.

Así mismo, se muestra buena aceptación en general por ser un producto de origen natural y sobre todo artesanal. Es importante mencionar que para el público es muy significativo la eficacia del producto, por lo que incluimos en el presente trabajo la parte farmacológica es decir la evolución de la actividad antiinflamatoria de la cual se obtuvieron buenos resultados. Estos resultados sirven como base para su elaboración a mayor escala y la aceptación en el mercado.

En el modelo de negocios (lienzo de canvas), se identifica al segmento de clientes, considerando que los hombres y mujeres pueden tener inflamación por causa de un golpe, ya que todos los días estamos expuestos a accidentes.

Se diseñó el logo para la marca, se gestionó el registro de la marca, y se obtuvo el registro de marca. También se gestionó el estudio de suelo y se obtuvieron buenos resultados, ya que se obtuvo adecuada condición para la siembra de la especie vegetal en parcelas de la Comunidad de Cedro del Manzana ver anexo 6 .

## **9.CONCLUSIONES**

1. Se preparó el extracto etanólico de las hojas, tallos y flores de *Oenothera rosea Aiton*.
2. Se obtuvo un cataplasma artesanal para ser aplicado de manera tópica.
3. La evaluación antiinflamatoria de la concentración al 3% en edema de ratón demostró el efecto antiinflamatorio.
4. En el presente trabajo de investigación se determinaron costos de inversión y producción inicial, así como análisis de la competencia.
5. Se diseñó una encuesta para determinar la aceptación del cataplasma en el municipio de San José del Rincón.
6. Se obtuvo el registro de marca ante el IMPI.

## **10. RECOMENDACIONES**

1. Realizar más investigaciones científicas de plantas nativas del municipio de San José del Rincón, en especial de las comunidades mazahuas para poder rescatar sus usos y propiedades curativas, una vez comprobadas, poder realizar un producto herbolario que sea de fácil acceso, bajo costo y sobre todo seguro para la población.

2. Realizar estudios clínicos mediante la aplicación del cataplasma en pacientes con contusiones leves y moderadas que asistan al Hospital Rural No. 1 IMSS-BIENESTAR San José del Rincón.

3. Comercializar un cataplasma artesanal en tiendas naturistas, tianguis y online que puedan utilizarse como posible medicación en todo el municipio de San José del Rincón.

## 11. REFERENCIAS

- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. (2009) Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana.  
<http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/termino.php?l=3&t=oenothera-rosea>
- Romero, S. I. (2020). Caracterización seminal y del desarrollo de *Oenothera rosea* L'Hér. ex *Ait*, en invernadero. Polibotánica, 49-50.
- Archundia, G. (2005). Plantas Medicinales de Valles altos del Estado de México. ICAMEX, Pag.29.
- Martínez, A. L. (2015). Herbolaria Mexicana para el Tratamiento del Dolor. Ciencia, 63-64.
- Johnson, M. (2014). Macroevolution of plant defenses. *New Phyto*, 267-279.
- Balcázar, L. (2020). *Flores para el cuerpo y para el alma*. Jardín Botánico IB-UNAM.  
<https://www.youtube.com/watch?v=gJhTYWslV9c&list=PLhTOprYWI8BJZfn4QVJtkCTidZ4BfilU&index=5>
- Dias, L. (2020) . Hierba del golpe, sonrosada y medicinal. Obtenido de Periodismo socioambiental: <https://en15dias.com/plantas/hierba-del-golpe-sonrosada-y-medicinal/>
- Ormeño, N. J. (2006). Calahuala, epilobium y enotera rosada. Malezas de frutales que no son controladas con glifosato. Tierra Adentro, 26–29.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad(2009)  
<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/onagraceae/oenotherarosea/fichas/ficha.htm#1Nombres>
- Yarleque, M (2020). Análisis bioquímico de dos fracciones con acción anticoagulante de las hojas de *Oenothera rosea* “chupasangre”. Revista de la sociedad química del Perú.

- Mejia, E. A. (2017). *Efecto terapéutico del extracto etanólico de las hojas de Oenothera rosea Aiton "chupasangre"*, en forma de crema farmacéutica. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Díaz, M. (2012). Efecto antibacteriano de *Oenothera rosea* L " Chupasangre" frente a cepas de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* y *Escherichia coli*. Universidad San Pedro Facultad de Medicina Humana Programa de Farmacia y Bioquímica. Perú.
- Porras, H. F. (2011). Efecto antiagregante plaquetario in vivo y fibrinolítico del extracto etanólico de las hojas de *Oenothera rosea* Aiton "chupasangre". *Rev. Soc. Quím*, 225-34.
- Johnson M, Ives A, Ahern J, Salminen J. Macroevolution of plant defenses against herbivores in the evening primroses. *New Phytol*. 2014; 203(1):267-79.
- Porras H, Fuertes CM, Whu D, Jurado B. Efecto antiagregante plaquetario in vivo y fibrinolítico del extracto etanólico de las hojas de *Oenothera rosea* Aiton "chupasangre". *Rev. Soc. Quím*. Perú 2011; 77(3): 225-34.
- Taboada R. Estandarización de una técnica de extracción de ADN y un Sistema de amplificación PCR-SSR para *Oenothera rosea* (chupasangre), *Oenothera multicaulis* (chupasangre de puna) y *Oenothera tetraptera* (chupasangre gigante). [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Biotecnólogo]. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2013.
- Romm, A. (2009). *Fundamental Principles of Herbal Medicine*. 24-74  
[https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/3-s2.0B9780443072772000039/first\\_page-pdf](https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/3-s2.0B9780443072772000039/first_page-pdf)
- Fernández, M. (2021). *Tlayeyecolpahtli Medicina Experimentada*. Instituto de los Pueblos Indígenas. México.
- León-Portilla, M. *Literaturas indígenas de México*, ed. Mapfre, México, 1991, pág. 140

- Fernández, J. (2015). Efecto de la aplicación de cataplasma de arcilla medicinal sobre el edema y dolor en el tratamiento de insuficiencia venosa periférica en extremidades inferiores en pacientes del Centro de Atención de medicina complementaria-Red Asistencial
  
- Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (2013)
  
- INEGI. (2020). Censo de Población y Vivienda. México.  
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
  
- Plan de Desarrollo Municipal de San José del Rincón. 2022- 2024  
<https://copladem.edomex.gob.mx/planes-desarrollo-municipal-2022-2024>
  
- Sharma A, Cardoso-Taketa A, Choi YH, Verpoorte R., Villarreal ML. (2012). A comparison on the metabolic profiling of the Mexican anxiolytic and sedative plant Galphimia glauca four years later. J. Ethnopharm. doi: 10.1016/j.jep.2012.03.033.-Torres C. Herbolaria Mexicana. Ed.Tomo. (2008)
  
- Núñez, D. (2018). Evaluación de la Actividad Anti-inflamatoria de Propóleos Chileno sobre Cortes Histológicos de Orejas de Ratón. Scielo. Departamento de Ciencias Básicas Facultad de Medicina Universidad de La Frontera. Chile
  
- Sotomayor I, Tamira J. Efecto cicatrizante de la solución acuosa de Oenothera rosea posterior a una incisión lineal vertical en encías de cobayos. [Tesis de pre grado]. Cusco: Universidad Andina del Cusco; 2009.
  
- Sergio S, González J. Curación avanzada de heridas. Rev. Chilena de Cirugía 2004; 56 (4): 396-403.

- Hoyos V, Yep C. Diseño de una formulación de aplicación tópica a base de *Baccharis latifolia* (Chilca), con efecto antiinflamatorio. [Tesis para optar el título de químico farmacéutico]. Lima: UNMSM; 2008.

- Kasay M, Huaman J, Guerrero M. Estudio cuantitativo de taninos de *Oenothera rosea* L' Her. Ex Aiton. Rev. Per. Quim. Ing. Quim. 2013; 16: 13- 9.

## Anexos

### Registros fotográficos

Anexo 1 Deposito de muestra ante el HUMO de la UAEM.



Anexo 2. Elaboración del extracto etanolico en el laboratorio del CEIB



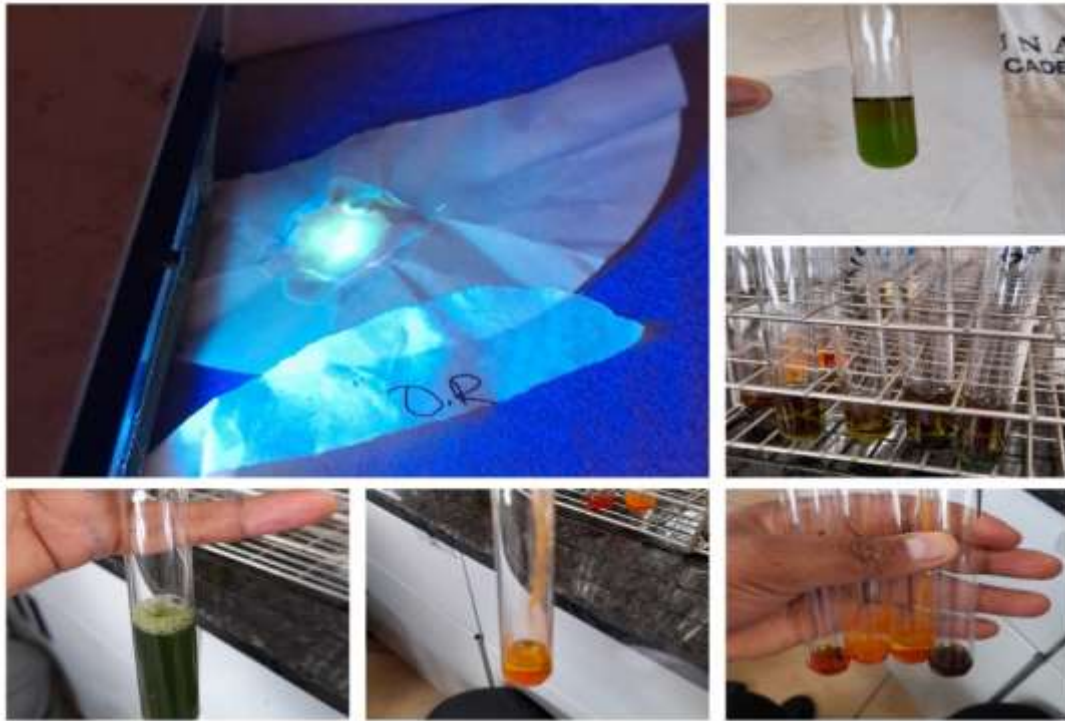
### Anexo 3: Preparación del screening fitoquímico en el laboratorio del CEIB



### Anexo 4. Evaluación de la actividad antiinflamatoria ratones.



Anexo 5. Resultados de los reactivos del screening fitoquímico



Anexo 5. Participación en expo feria artesanal anual en San José del Rincón 2024.



## Anexo 6. Resultado del análisis de laboratorio de una muestra de suelo.




ANÁLISIS DE LABORATORIO REALIZADO A UNA MUESTRA DE SUELO

PROCEDENTE DE LA MANZANA (JARDIN)

RESPONSABLE: PIEDAD BIBIANO

Cultivo: AROMATICAS

DETERMINACIÓN	VALOR ANALÍTICO	CONDICIÓN		
		Bajo	Medio	Alto
pH	6.6			
CO (%)	2.09			
MO (%)	3.6			
CE (dSm <sup>-1</sup> )	1.15			
N-total (%)	0.309			
P <sub>-disponible</sub> (mgKg <sup>-1</sup> )	59.7			
CIC (cmol <sub>(+)</sub> Kg <sup>-1</sup> )	22.61			
Na (cmol <sub>(+)</sub> Kg <sup>-1</sup> )	1.76			
K (cmol <sub>(+)</sub> Kg <sup>-1</sup> )	2.82			
Ca (cmol <sub>(+)</sub> Kg <sup>-1</sup> )	13.74			
Mg (cmol <sub>(+)</sub> Kg <sup>-1</sup> )	6.56			
PSI (%)	7.78			
PSB (%)	100.0			
CaCO <sub>3</sub> (%)	0.0			
Da (gcm <sup>-3</sup> )	1.24			
Arena (%)	50.0			
Limo (%)	37.5			
Arcilla (%)	12.5			
CC (%)	23.9			
PMP (%)	10.2			
HA (%)	13.7			
Clase Textural	Franco	N/A		
Color seco	7.5YR 4/2	N/A		
Descripción	Pardo	N/A		
Color húmedo	7.5YR 3/1	N/A		
Descripción	Gris muy oscuro	N/A		

	Adecuado
	Regular
	Desfavorable



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



Centro de Investigación en Biotecnología

Maestría en Investigación y Desarrollo de Plantas Medicinales



Cuernavaca, Morelos, 8 de diciembre de 2025

## VOTOS APROBATORIOS DE TESIS

Los integrantes de la Comisión Revisora de la tesis titulada: **Evaluación de la actividad antiinflamatoria y análisis comercial de la “hierba del golpe” (*Oenothera rosea* Aiton) en forma de cataplasma en el municipio de San José del Rincón**, que presenta la C. **Piedad Viviano Esteban**, del Programa de Posgrado Maestría en Investigación y Desarrollo de Plantas Medicinales, bajo la dirección DEL DR. PABLO NOE NÚÑEZ ARAGÓN y codirección de MTRA. ANA LIGIA ESPINOSA GARCÍA han determinado que el documento reúne los requisitos académicos para su defensa oral en el examen de grado, por lo que emiten su **VOTO APROBATORIO**.

Comisión Revisora de tesis (firma electrónica)

1. DR. PABLO NOE NÚÑEZ ARAGÓN (CEP CSAEGRO)
2. MTRA. ANA LIGIA ESPINOSA GARCÍA (empresa ACRYPTRAOVEMI)
3. MTRA. INGRID NAJERA ROBLEDO (UNE UAEM)
4. DR. ALEXANDRE TOSHIRICO CARDOSO TAKETA (CEIB UAEM)
5. DR. ISAAC TELLO SALGADO (CIB UAEM)





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANO INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

### Sello electrónico

**ALEXANDRE TOSHIRRICO CARDOSO TAKETA | Fecha:2025-12-11 14:45:25 | FIRMANTE**

R9z4gDeB5ImP3PvL3wVyEWwvUrtecKjQg4BLI/WJX0akTkmOVbnntqk15phs9xCXeNj85ql/6/OGw7GLt2JbNTloAIWDISMKSvS6NroQ8r/tKqzwl5f1OD2S/0NehoXA2dxqV1oONLfA75MoDwCC0KIgXznWmAn2QFf/fNZuL0vscNHfsxtb5+uytaED2xDSD4OuBb5HH5pq+yXVM4Hhmyg79gbDPsD5s+ATV7rX5FuCiz8UffJzKPJAF+CDEI9+sw6jdnwEF+jvFFA QXFJp1wm2Zd/ONuE+wPznLG5Vuk8jzdoTLqJqvB0YfyiWcRJUIij70UrZlbZyv/l+aZA==

**ANA LIGIA ESPINOSA GARCÍA | Fecha:2025-12-11 17:23:04 | FIRMANTE**

pl4OVx8/1HzTLGCIeVihwtafiLqh9xJ7rSaEL31e2tArRaZ0I0ISJ3XBoHB+lhcdjcpF8Td9XLtQtiI52b192TbAWAELI700+kH6uX7Ym75EdIYQsbHowCyJNjfxqkrV9y0XhZ+GNGfkDpZdFeYU1ri1tVtLayLdzGBhJGUNQa3I771zeBDuNVxjOcQISsMfqPqIFWBA00Z7PLNhpUZ48LgqRNQ9Bn3mLGBBg6nuY7iw9AuhFqUZWL+zZFtF0UfU/hckjLlprMFT5EoFHdWvQAYHMLYM+JOYkNQOAUUsXeZyqZhFgeFnPOv4vWLB0pHvJPSSowaKtz6AjW8OMQ9g==

**PABLO NOÉ NUÑEZ ARAGÓN | Fecha:2025-12-12 07:48:03 | FIRMANTE**

kgqdaqb9kdoLkVihihvn9osDirp8Xil4TfELxLHeRKMhXWxsxcOoXxRkLpQjmmBs5Cqlx/3UpcoQ3Z4d74NBOoy8xC9zwbBb4AascTlg9dK9wNDaH4mMj9Vf7pef9+QBvaEqMXN5lMerOq3p7t2UF11sWwXLBglWjME6EIKS3KTOGd8Z8LFoMfP2RblqxV/XafZmJ6eoAPEr7KW5qYus5bzxkZ2ORLhwWuVQvxw0sLoMQOt+Y1B0e6ARzAPlrU3okV5/i6h8iaAZmfuGnwZJbnZVP5TaEmwtLVnYycT22cl1ItsRcUQYifB7loo7IM3J5pzCgXeuVHhFsj36702cg==

**ISAAC TELLO SALGADO | Fecha:2025-12-12 09:44:50 | FIRMANTE**

aR/KNrEj2qMEqih/sPV3DKfBhGOEmO4nVPKf5DZmNwjLePwKi9tdcdyKR+iaqkFCbmvHo+1Ny8pOESM9/SvJ2fx4d41AYH7uOoN+Wh0FJqwovinXsYlioOFHCs1QHMsa8LiZqt5xloct5/thEpHea6zV0Uhrwy7dfRXjg1AY5MQj1+8lRc1sJqzhSLRo/1k4atYoHrsiJ0TqMMu5F5Bp4K5h/ALBQ+r6hpvixVqdOfGxgV2Cy7jdPuhRrRe0rVDCFKxy4vV461n+eFH1XWgh9QuMs9op1MmpkRiH1TejYmxDSDK05TQMnTaclNvSoiza0Yh2SjQaBDNCue2A1Chw==

**INGRID NAJERA ROBLEDO | Fecha:2025-12-18 14:06:27 | FIRMANTE**

NyZn4muyPasvRARyXF6+2DU7i/bLIIT1FzC0ioj18++yOZcaEMK1RXJApeC6lpYGGJn3+JXH6vaChiCX80LuLDR10vka5Hw3eJbsZ4Hcvo7v0fPWmBLJCGeYHtufjC7F6fuEK+Q1Fkwii5LH17UHTPLVLJ5QTUaHhAZp2AMhg+1wlmMNMtLZmyhEQel9v7q3evCVN0dIV7SuDADrOtuAXCodt/7S4pb5uV5PJM5sa5Sjxb7MJ91Almv9zymwQ9AG5KdGrfTwsV3bXcFQ7PmXRtuNcdlgCtSjU4FNjlfDwPio0svRsURO5TLKf6tMSi2H8RCN0tRxxZvn3E8Pg==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



**Q308v4Uh2**

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/ziXAILruRSsjKBqEevACvFOPiRW7xWVX>



UAEM  
RECTORÍA  
2023-2029