

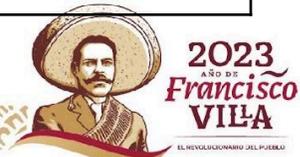


DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
TÍTULO DEL PROYECTO	Producción Comercial de un Nano Herbicida a Base de Biocarbón y Extractos Vegetales.
SUJETO DE APOYO	Corporativo de Desarrollo Sustentable SA de CV
ÁREA DE DESARROLLO	Agricultura
LUGAR DE INCIDENCIA	Morelia, Michoacán. Incidirá en la agricultura nacional.
SECTOR QUE ATIENDE (Academia, industrial, gubernamental, ambiental, social)	Sector agrícola y ambiental.
FACTOR QUE ATIENDE	Control y manejo de arvenses.
NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA INICIAL (En caso de que aplique)	8 en adelante
NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA FINAL (En caso de que aplique)	
TIEMPO DE DESARROLLO TOTAL (meses)	12 meses
IMPACTO/PERTINENCIA DE LA PROPUESTA (máximo 250 palabras)	<p>El control de malezas es uno de los grandes retos que enfrentan los ecosistemas agrícolas, ya que estos afectan tanto la productividad, así como la calidad de los cultivos [Wallace <i>et. al.</i>, 2018]. En la actualidad el uso de herbicidas químicos ha ocasionado consecuencias perniciosas en el ambiente y la salud humana. Debido a lo anterior, se han experimentado nuevas alternativas para el control de arvenses y una de las que ha mostrado los menores daños es la utilización de herbicidas de origen natural con extractos vegetales esenciales (extractos de aceite de pino, clavo, canela, romero, tomillo, etc.), (Gnanavel, I. 2015)</p> <p>Sin embargo, uno de los problemas que ha impedido una utilización generalizada de estos compuestos son las dosis elevadas a las que deben ser aplicados para</p>



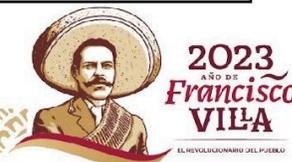


	<p>tener un efecto eficiente, lo que ha limitado su viabilidad comercial [Wallace <i>et. al.</i>, 2018]</p> <p>Recientemente, la utilización de nanopartículas de carbono en agroecosistemas ha recibido creciente atención. Las nanopartículas de carbono presentan una gran diversidad de efectos en tejidos vegetales; entre estos, interaccionar de forma sinérgica con compuestos potencialmente fitotóxicos estimulando la entrada de estos al interior de los tejidos vegetales (Mingjing <i>et. al.</i>, 2021)</p> <p>Recientemente los investigadores de la UMSNH lograron sintetizar nanopartículas de biocarbon a partir de rastrojo de maíz y combinarlas de forma exitosa con extractos vegetales con potencial herbicida.</p> <p>Dichas formulaciones aprovechan el potencial “acarreador” de las nanopartículas de biocarbón (Chen, <i>et.al.</i>, 2015) para aumentar la efectividad de extractos vegetales, logrando un efecto fitotóxico efectivo a dosis mucho menores en comparación con los extractos vegetales aislados</p> <p>El validar los resultados de las formulaciones nivel piloto y escalarlas a nivel comercial, permitirá a los productores tener alternativas sustentables para el control de arvenses, competitivas en costos y eficacia a los herbicidas químicos y sin los efectos negativos en el ambiente.</p>
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
ANTECEDENTES (150 palabras)	El control de malezas es uno de los grandes retos que



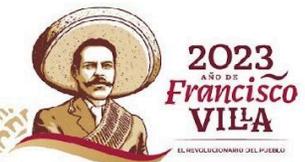


	<p>enfrentan los ecosistemas agrícolas, ya que el crecimiento de esta afecta tanto la productividad, así como la calidad de los cultivos [Wallace et. al., 2018]. En la actualidad el uso de herbicidas químicos se ha convertido en la práctica más utilizada para el control de malezas. Sin embargo, la utilización excesiva de estos compuestos ha traído consecuencias desastrosas en el ambiente y de la salud humana. Debido a lo anterior, se ha experimentado con nuevas alternativas sustentables para el control de arvenses, que abarcan desde estrategias químicas, físicas, mecánicas y biológicas. Una de las alternativas más favorecida es la utilización de herbicidas de origen natural.</p>
<p>INTRODUCCIÓN (100 palabras)</p>	<p>Recientemente los investigadores que elaboran esta propuesta encontraron nanopartículas de carbono de pared múltiple en partículas de biocarbono proveniente de incendios forestales, tienen un significativo efecto promotor del crecimiento sobre diversas especies vegetales. La utilización de este biocarbono o de otros de origen pirogénico conteniendo estas nanopartículas no representa los riesgos potenciales para la salud humana y ni para los ecosistemas tal como lo representan las nanopartículas de origen sintético. Además de que el biocarbono pirogénico es un producto sustentable, económico, de fácil manufactura y que ayuda a estabilizar el carbono en el suelo. Estas partículas de carbono de origen pirogénico han estado presentes en la naturaleza asociado con los incendios forestales y desde hace siglos el hombre ha usado el biocarbón como fertilizantes agrícolas.</p>





OBJETIVO GENERAL	Producción comercial de un Nano Herbicida a Base de Biocarbon y Extractos Vegetales.
OBJETIVOS PARTICULARES O METAS	<ol style="list-style-type: none"> I. Escalar el proceso de síntesis de nanopartículas y formulación del producto para producir al menos 500 dosis del Nano Herbicida en la etapa de validación y 3,500 para prueba de escalamiento. II. Evaluar la efectividad del escalamiento con pruebas rápidas con <i>Arabidopsis thaliana</i>, <i>Brassica rapa</i> y <i>Commelina comunis</i> en cámara de crecimiento e invernadero y comparar su efectividad contra las formulaciones obtenidas en laboratorio. III. Validar la efectividad biológica del herbicida orgánico de acuerdo a los lineamientos Norma Oficial Mexicana NOM-032-FITO-1995, en 3 regiones, 3 cultivos, 2 sistemas de producción y en 54 diferentes sitios de campo. <ul style="list-style-type: none"> Tierra Caliente: Limón. Mango y Maíz. Michoacán Ciénega: Maíz, Sorgo y Agave. Jalisco y Michoacán Bajío: Maíz, Sorgo y Esparrago. Guanajuato. <p>Para que cuente al final de año con la información soporte para el registro correspondiente de COFEPRIS.</p>
RESULTADOS (200 palabras)	<ol style="list-style-type: none"> 1. COSUSTENTA estableció el proceso de producción comercial del nanoherbicida, amigable con el medio ambiente. 2. La introducción de este producto al mercado, fomentará la cultura del uso de insumos orgánicos y sustentables, disminuyendo los riesgos en la salud de productores y trabajadores agrícolas que están en contacto con estos productos. 3. Finalmente, este proyecto permitirá a los productores tener alternativas tecnológicas realistas para el control de arvenses una vez





	<p>que entre en marcha el decreto de prohibición de uso del glifosato para 2024.</p> <p>Los Usuarios finales de este proyecto serán principalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pequeños agricultores - Agricultores medianos - Ejidatarios. <p>El mecanismo de transferencia será enviar muestras del nanoherbicida a grupos de productores. Enviando dosis de prueba de 10 litros, que equivalen a media mochila aspersora.</p>
--	---

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

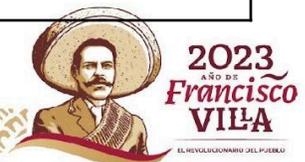
1. Corporativo de desarrollo sustentable SA de CV
2. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
- 3.
- 4.
- 5.

PRODUCTOS OBTENIDOS

1. Manual de instructivo y funcionamiento de equipos nanopartículas de biocarbón a través de procesos escalados de pirólisis controlada
 2. Formulación finales del Nano Herbicida a partir del proceso escalado con fines de validación y producción comercial
 3. Manual de procesos y seguimiento del proceso de producción de nanopartículas de biocarbón y de la formulación final del nanoherbicida
 4. Cuadros comparativos de efectividad de formulaciones desarrolladas en laboratorio contra formulaciones escaladas.
- Estudios en ratones con los datos de toxicidad del Nano Herbicida
- Montaje de parcelas experimentales, para validar la eficiencia del herbicida orgánico en 3 regiones, 3 cultivos, 2 sistemas de producción y en diferentes sitios de campo.
- Ficha técnica del producto que incluya la composición porcentual del producto formulado y de sus ingredientes activos, así como cultivo(s) y arvense(s) que atiende, incluyendo dosis óptima, intervalo de seguridad, frecuencia, método de aplicación.
- Tabla de análisis de costo- beneficio, que incluya el costo de producción del Nano Herbicida y el costo por hectárea que represente para el productor

BENEFICIARIOS DEL PROYECTO (usuarios finales de los resultados)

1. Pequeños agricultores
2. agricultores Medianos
3. Ejidatarios





PRINCIPALES APORTACIONES CIENTÍFICAS, TECNOLÓGICAS Y/O DE INCIDENCIA

COSUSTENTA estableció el proceso de producción comercial del nanoherbicida , amigable con el medio ambiente.

2.Realizó las pruebas de campo para comprobar la eficiencia del Nano Herbicida

3.La introducción de este producto al mercado, fomentará la cultura del uso de insumos orgánicos y sustentables,disminuyendo los riesgos en la salud de productores y trabajadores agrícolas que están en contacto con estos productos.

El presente proyecto también fortalecerá la vinculación establecida entre Centros de Investigación con nuestra empresa y nos permitirá aprovechar el acervo biotecnológico de las dos entidades (Academia y Empresa) para la puesta en marcha de la producción y comercialización del Nano Herbicida, además de acercar a la comunidad científica en investigaciones con aplicación para la solución de problemas existentes en el país.

Finalmente, este proyecto permitirá a los productores tener alternativas tecnológicas realistas para el control de arvenses una vez que entre en marcha el decreto de prohibición de uso del glifosato para 2024.

Nota: *El nivel de madurez tecnológica puede cambiar de acuerdo a los criterios establecidos en el Technology Readiness Level (TRL).

