



FICHA TÉCNICA

DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
TITULO DEL PROYECTO	Generación de valor agregado a maíces pozoleros criollos cultivados agroecológicamente de la región del Bajío
SUJETO DE APOYO	Universidad Autónoma De Querétaro
ÁREA DE DESARROLLO	Innovación
LUGAR DE EJECUCIÓN/INCIDENCIA	Querétaro, Querétaro
NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA INICIAL*	Nivel 1
NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA FINAL	Nivel 5
TIEMPO DE DESARROLLO TOTAL (meses)	6 meses (seis meses)
IMPACTO/PERTINENCIA DE LA PROPUESTA (máximo 250 palabras)	<p>Los maíces nativos han jugado un papel importante en la vida social, alimentaria y económica de México, siendo el cultivo de mayor presencia en el país y que más se produce en el mundo. En Tarimoro, Guanajuato se cultivan agroecológicamente diferentes razas de maíz, para diferentes funciones alimenticias, de las que destacan el maíz para pozole.</p> <p>La producción de maíz en el municipio de Tarimoro tiene una visión integral donde se promueve la fertilidad, se evita la erosión y la pérdida de biodiversidad de las semillas, sin usar herbicidas, plaguicidas, ni fertilizantes de síntesis química. Con ello se aumenta la fertilidad del suelo y se gana independencia de agroinsumos y semillas híbridas, construyendo un agrosistema social, ecológico y económicamente sostenible.</p> <p>Los maíces nativos con producción agroecológica tienen alto valor nutricional naturalmente, siendo fuente de nutrientes y fitoquímicos promotores de salud: mayor contenido de fibra dietética y de componentes bioactivos como los compuestos fenólicos, en comparación a maíces híbridos.</p> <p>La mayor conciencia de los consumidores sobre los beneficios de estos alimentos naturales implica mayor aceptación por estos. Por ello es imprescindible generar una cadena de valor con participación del</p>





	<p>productor, consumidor, sociedad en general y comunidad científica.</p> <p>Una alternativa es que los agricultores transformen sus maíces en alimentos de comercialización directa. Un alimento altamente aceptado es el pozole, con lo que se puede dar valor agregado a maíces criollos cultivados agroecológicamente en la región del Bajío mediante el desarrollo de tecnologías para la producción de maíz pozolero criollo precocido envasado al vacío.</p>
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
<p>ANTECEDENTES (150 palabras)</p>	<p>México es considerado centro de origen, domesticación y diversificación del maíz (<i>Zea mays</i> L.), debido al número de razas que se encuentran dentro del territorio nacional. La diversidad se debe a las prácticas agrícolas vinculadas al conocimiento tradicional de los pueblos indígenas de México.</p> <p>Los maíces mejorados (híbridos) son generados para satisfacer las necesidades de la agroindustria mexicana. Se producen principalmente bajo sistemas de riego, en donde se registra un uso notable de agroquímicos, en particular el glifosato, que es un herbicida de amplio espectro, es efectivo ante diversas situaciones, y su bajo precio, lo volvieron el herbicida por excelencia, representando cerca del 50% de los herbicidas usados en las últimas décadas.</p> <p>Existen otras alternativas amigables con el medio ambiente como lo es la agroecología. Los cultivos agroecológicos no requieren de la inclusión de herbicidas, fungicidas, fertilizantes o productos externos durante los ciclos de cultivo, obteniendo productos libres de agentes potencialmente tóxicos. En 2020 la SEMARNAT propuso un plan para incentivar la adopción de la agroecología en México a través del Programa Nacional de Transición Agroecológica y Patrimonio Biocultural (1).</p> <p>A pesar de las ventajas ecológicas, sustentables y saludables de los cultivos agroecológicos, la principal desventaja es la baja densidad de plantas sembradas por hectárea, generando una baja producción y por</p>





	<p>ende incrementa los costos, los que hace que la relación costo-beneficio para los productores no sea redituable.</p> <p>Por lo anterior, se vuelve relevante el proponer alternativas para dar un valor agregado a los maíces obtenidos agroecológicamente. De tal manera que, se pueda ofrecer una herramienta para que el productor pueda aumentar el valor de su producto, mejorar su vida de anaquel y potencialmente la exportación nacional e internacional.</p>
<p>INTRODUCCIÓN (100 palabras)</p>	<p>En el municipio de Tarimoro, Guanajuato, se cultivan semillas nativas de manera agroecológica, entre ellas razas de maíz para elaborar pozole. La producción de maíz en el municipio de Guanajuato tiene una visión integral, donde se emplean prácticas agroecológicas que promueven la fertilidad, así como evitar la erosión y la pérdida de biodiversidad de las semillas, además no se utilizan herbicidas, plaguicidas ni fertilizantes de síntesis química por lo que los productos están libres de residuos contaminantes. Con ello no solo se aumenta la fertilidad del suelo, sino también en consecuencia, se gana independencia de agroinsumos y semillas híbridas por parte del agricultor y se construye un agrosistema social, ecológico y económicamente sostenible.</p> <p>Las acciones generan valor en el tejido social, ya que se establece un lazo directo de intercambio entre productor y consumidor final. Cabe mencionar que esta estrategia de cultivo ecológico con producto de valor agregado que permita sustentabilidad económica podría ser un motivo por el cual los jóvenes de las comunidades se queden en su comunidad y ya no emigren al norte buscando otras oportunidades. Por lo que es imprescindible generar una cadena de valor tanto para el productor, consumidor, sociedad en general y comunidad científica.</p>
<p>OBJETIVO GENERAL</p>	<p>Generar valor agregado a maíces criollos cultivados</p>





	<p>agroecológicamente en la región del Bajío mediante el desarrollo de tecnologías para la producción de maíz pozolero criollo precocido envasado al vacío.</p>
<p>OBJETIVOS PARTICULARES O METAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> A. Caracterizar los maíces criollos pozoleros cultivados agroecológicamente de los agricultores del municipio de Tarimoro, Guanajuato, y el producto generado (maíz precocido empacado en alto vacío) para determinar sus características físicas, químicas, toxicológicas y nutraceuticas, asegurando que está libre de glifosato y otros pesticidas, y que contenga retención mínima de nutrientes que garanticen adecuado perfil nutricional. B. Desarrollar una tecnología, metodología y una metrología para el pre-cocimiento de maíces criollos para pozole. Esta metodología se establecería por medio de una optimización a fin de garantizar contenidos adecuados de nutrientes. C. Determinar las condiciones de envasado por alto vacío que permitan una vida de anaquel de 6 meses y que conserven los parámetros nutricionales del maíz precocido final. D. Fortalecer el laboratorio de análisis bromatológico de la UAQ con el fin de generar servicios solidarios a los productores agrícolas y permitir el etiquetado de sus productos con base en la NOM 051. E. Generar una etiqueta del producto final que cumpla con las especificaciones de la NOM 051 y la Federación de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos de Norteamérica (FDA). F. Implementar transferencia de conocimientos y tecnología a grupos productores agrícolas de maíz criollo pozolero e industriales y estudiantes afines de la región del Bajío a través de cursos de capacitación, talleres y seminarios.





	<p>G. Desarrollar un estudio de mercado y un plan de negocio de la producción agrícola agroecológica y de la comercialización del maíz criollo pozolero precocido envasado al vacío.</p>
<p>RESULTADOS (200 palabras)</p>	<p>Los principales resultados obtenidos fueron:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterización fisicoquímica de tres maíces sembrados agroecológicamente en el municipio de Tarimoro, Guanajuato. 2. Propiedades físicas de los maíces como peso electrolítico, peso de mil granos, índice de flotación y dureza. 3. Se gestionó la evaluación del maíz para obtener su certificación como orgánico y declararlo como agroecológico 4. Estandarización de las condiciones para la obtención de maíz pozolero precocido. 5. El maíz sembrado agroecológicamente no presentó residuos de glifosfato. 6. Los compuestos fenólicos presentes en los maíces sembrados agroecológicamente sugieren tener potencial en la reducción de algunos marcadores de inflamación. 7. El producto de maíz precocido para la elaboración de pozole empacado al alto vacío permite dar valor agregado a los maíces sembrados agroecológicamente en el municipio de Tarimoro, Guanajuato. 8. Se realizó el Primer Simposio Internacional del Maíz el pasado 28 de septiembre del presente año. El objetivo fue tener un acercamiento con los agricultores, industriales, gobierno y academia con el fin de promover el uso de maíces criollos. Como resultado se tuvieron 8 conferencias magistrales y una mesa redonda. El evento se realizó de forma híbrida, contando con una asistencia de 350 personas. 9. Se llevó a cabo la reunión informativa, para focalizar al grupo de productores agroalimentarios que participan en el proyecto, con el fin de incentivar el cultivo para la producción de maíz pozolero cultivado agroecológicamente y su potencial valor agregado dirigido a mercados especializados.





	<p>10. Se realizó la capacitación de los agricultores a través del curso-taller de prácticas agroecológicas, así como presentar los avances tecnológicos y la importancia económica que representa el proyecto para el desarrollo económico de las comunidades rurales de la Región Bajío y en específico a la localidad de Tarimoro, Guanajuato. Así como divulgar la importancia de sembrar maíces criollos.</p> <p>11. Se obtuvo la publicación de un artículo de revisión, así como se encuentra otro en revisión.</p>
INSTITUCIONES PARTICIPANTES	
1. Universidad Autónoma de Querétaro	
2. Universidad Nacional Autónoma de México	
3. Instituto Politécnico Nacional	
PRODUCTOS OBTENIDOS	
Informe técnico-método-lógico.	
Prototipo para pre-cocimiento de maíz pozolero, con etiquetado nutrimental basado en la NOM-051-SSA1-2010 modificada	
Artículo publicado y otro enviado	
Laboratorio de análisis bromatológico de la UAQ	
Capacitación para agricultores	
1 simposio Internacional del Maíz	
BENEFICIARIOS DEL PROYECTO (usuarios finales de los resultados)	
1. Grupo de agricultores de Tarimoro, Guanajuato	
2. Estudiantes del Posgrado de Ciencia y Tecnología de Alimentos	
INFORMACIÓN DE SOPORTE Ligas a publicaciones del proyecto (artículos, libros, manuales, videos).	
1. https://doi.org/10.1016/j.jcs.2021.103399	
2. https://doi.org/10.1016/j.afres.2022.100078	
3. https://www.youtube.com/channel/UCWkzatIIJuCvwjbNN-n2jTA	
REFERENCIAS (Máximo 10)	
1. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2020	

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

