

En 2022, el municipio de San Juan Comaltepec, Oaxaca, se convirtió en un punto clave para la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías relacionadas con el achiote (*Bixa orellana* L.). Aunque este cultivo es ampliamente valorado en otras regiones del país por su uso como colorante natural y fuente de compuestos bioactivos, en esta comunidad su aprovechamiento era limitado. La planta se cultivaba principalmente en traspatios y se empleaba casi exclusivamente para elaborar “luchos”, un producto local de baja aceptación comercial debido a su sabor amargo. Esta práctica tradicional, heredada de generaciones anteriores, era prácticamente la única tecnología disponible, en parte por el aislamiento geográfico de la zona, que reduce las oportunidades de intercambio y crecimiento económico para sus productores.

Con la colaboración de académicos del Colegio de Postgraduados y habitantes de la comunidad se abrió una oportunidad para transformar esta realidad. A partir de la línea de investigación en *Bixa orellana* desarrollada en el laboratorio de bioensayos con plantas medicinales, donde se estudian sus características morfológicas y fitoquímicas, su etnobotánica y el potencial de sus extractos en aplicaciones antimicrobianas, anticancerígenas, antiinflamatorias y antioxidantes, surgió un compromiso: acompañar a la comunidad en la búsqueda de alternativas que dieran valor agregado a su cultivo y ampliaran sus posibilidades de comercialización.

Con esta base científica y el interés de los propios

productores, se identificó la necesidad de contar con conocimientos actualizados y herramientas prácticas que permitieran aprovechar integralmente el achiote, diversificar sus usos y acceder a mercados más amplios. Atender esta necesidad implicaba fortalecer capacidades técnicas, introducir nuevas tecnologías y generar productos con mayor aceptación y rentabilidad.

La intervención se materializó a través de cursos y talleres gratuitos dirigidos a productores de la región. Durante estas actividades se compartió información sobre el manejo del cultivo y se enseñaron procesos de transformación para elaborar productos con valor agregado. Los asistentes aprendieron a preparar un oleato a base de semillas de achiote, utilizado posteriormente para la elaboración de bálsamos labiales, cremas corporales y ungüentos para el dolor muscular. También recibieron capacitación para la extracción del colorante natural usado en la tinción de textiles, así como para la preparación de alimentos como tascalate y pasta de achiote condimentada.

Además de la formación técnica, se entregaron 90 plántulas de la variedad GabiFer V1, procedente de Yucatán, con el fin de incrementar la diversidad genética y fortalecer la producción local. Estas acciones impulsaron un aprovechamiento más sustentable del recurso, incrementaron la competitividad del cultivo y fortalecieron las capacidades productivas de la comunidad, generando nuevas oportunidades económicas y consolidando un caso de éxito regional.



Figura 1. Transferencia de tecnología para la elaboración de productos cosméticos a partir de semillas de *Bixa orellana*.



Figura 2. Transferencia de tecnología para la extracción de colorante y tinción de textiles a partir de semillas de *Bixa orellana*.



Figura 3. Transferencia de tecnología para la obtención de un oleato a partir de semillas de *Bixa orellana*.



Figura 4. Autoridades municipales y productores de *Bixa orellana* de San Juan Comaltepec y miembros de la Brigada de Educación para el Desarrollo Rural No. 44 del Estado de Oaxaca durante los talleres de transferencia de tecnología.

Impactos



Económico

La transferencia de tecnología a los productores de San Juan Comaltepec impulsa la diversificación productiva de *Bixa orellana*, ampliando sus canales de comercialización y contribuyendo al incremento de los ingresos familiares.

La capacitación brindada benefició directamente a 10 productores, quienes, al diversificar sus productos, pueden aumentar sus ganancias en más del 50%. Esto se debe al valor comercial de los productos desarrollados: por ejemplo, 10 g de bálsamo se venden en aproximadamente \$60; las cremas elaboradas con extractos naturales alcanzan los \$200; y las playeras teñidas con colorantes naturales rondan los \$300, mientras que la inversión en materia prima representa apenas el 20%.



Agrícola

La caracterización morfológica realizada a 70 plantas en San Juan Comaltepec y a otras 70 en comunidades de Chiapas y Yucatán permitió identificar diferencias significativas en la variedad de Oaxaca. Como resultado, se propuso el nombre COMAL, con miras a su inclusión en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV-SNICS-SADER) para salvaguardar el genotipo propio de la comunidad indígena de San Juan Comaltepec.

Como parte del fortalecimiento productivo, en 2023 se entregaron 100 plántulas de las variedades GabiFer V1 y GabiFer V2 a 10 productores. En 2024 se donaron 90 plántulas adicionales de la variedad GabiFer V1 a los productores participantes del taller, a razón de 10 plantas por productor.



Social

San Juan Comaltepec cuenta con una población aproximada de 3,000 habitantes, de los cuales el 86% pertenece a comunidades indígenas (60% chinantecos, 38% zapotecos y 2% mixes). El municipio presenta un grado de marginación y rezago social muy alto, según el listado de Zonas de Atención Prioritaria Rurales 2023 (DOF, 2023).

Aunque existen 25 productores de achiote en la comunidad, solo 14 permanecen activos; el resto mantiene sus parcelas en abandono. En 2024 se realizó un taller con la participación de 10 productores locales y 12 productores provenientes de otro grupo de la ciudad de Oaxaca. Durante el taller se desarrollaron cinco prototipos de productos: bálsamo, ungüento, crema, pasta de achiote y colorante natural, empleando insumos propios de la región como manteca de cacao, aceite de árnica y miel de abeja.

Como parte del fortalecimiento organizativo, se invitó a los productores a conformar una cooperativa dedicada a la producción y transformación del achiote. Asimismo, se propuso la exploración de nuevos mercados, especialmente en zonas turísticas de la ciudad de Oaxaca.

El objetivo de las capacitaciones fue no solo transferir tecnología, sino también motivar la creación de grupos comunitarios orientados a la elaboración y comercialización de productos derivados del achiote.



Educación

1. Estancia posdoctoral de la Dra. Luz Adela Guerrero Lagunes con el proyecto “Evaluación fitoquímica y actividad biológica como antineoplásico de *Bixa orellana* L.”
2. Reporte final de residencia de Marta Susana Ascencio Velasco con el proyecto “Censo, geolocalización y caracterización morfológica de *Bixa orellana* L. con fines de conservación en San Juan Comaltepec, Choapám, Oaxaca”, del Instituto Superior de Teposcolula.
3. Publicación de cinco artículos de innovación en la revista Agrodivulgación (diciembre 2023):
 - a. Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.) var. COMAL
 - b. Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.) var. GabiFer V1
 - c. Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.) var. GabiFer V2
 - d. Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.) var. Soconusco V7
 - e. Descripción y registro legal de la variedad vegetal de achiote (*Bixa orellana* L.) var. Soconusco V8
4. Publicación de dos artículos de innovación tecnológica (2024):
 - a. Transferencia de tecnología a los productores de *Bixa orellana* en San Juan Comaltepec, Oaxaca
 - b. Conservación *ex situ* del recurso genético de achiote (*Bixa orellana* L.) en San Juan Comaltepec, Oaxaca
5. Un artículo científico en 2024: “The Bioprospecting of *Bixa orellana* L. for the Selection of Characters with Biological Activity”.
6. Una infografía elaborada en 2024 titulada “El tesoro de San Juan Comaltepec”.



Vinculación

Se establecieron las siguientes colaboraciones:

1. Con el H. Ayuntamiento de San Juan Comaltepec durante 2022, 2023 y 2024, a través de los presidentes municipales Francisco Cruz Ambrosio y Valentín Cruz Ambrosio, quienes otorgaron permisos de acceso a la comunidad y realizaron la convocatoria a los productores.
2. Con cuatro instituciones nacionales mediante convenios y colaboraciones de investigación.
3. Realización de dos talleres en conjunto con el Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca.
4. Participación de 12 miembros externos pertenecientes a la Brigada de Educación para el Desarrollo Rural No. 44 del Estado de Oaxaca.
5. Donación de semilla por parte de la Red de Achiote para la propagación de 190 plántulas; de estas, 100 se entregaron en 2023 y 90 en 2024 a los productores de San Juan Comaltepec.