

**Informe final\* del Proyecto NM003**  
**Conservación de la agrobiodiversidad de la Milpa Tarahumara, Chihuahua\***

**Responsable:** Dr. Robert Bye Boettler  
**Institución:** Universidad Nacional Autónoma de México  
Instituto de Biología  
Jardín Botánico  
**Dirección:** Av. Universidad #3000, Ciudad Universitaria, Coyoacán, México, 04510, Ciudad de México.  
**Correo electrónico:** [rbyeunam@ibiologia.unam.mx](mailto:rbyeunam@ibiologia.unam.mx), [rbye@ibiologia.unam.mx](mailto:rbye@ibiologia.unam.mx)  
**Teléfono/Fax:** Tel: 5622 9054, 5616 1297 Fax: 5622 9046  
**Fecha de inicio:** Junio 30, 2015.  
**Fecha de término:** Abril 7, 2020.  
**Principales resultados:** Bases de datos, hojas de cálculo, informe final.  
**Forma de citar\*\* el informe final y otros resultados:** Bye, R., E. Linares. y L.M. Mera 2020. Generación de elementos para la construcción de uno o más modelos de conservación in situ de la agrobiodiversidad vinculada a la milpa y sus parientes silvestres en México: Conservación de la agrobiodiversidad de la Milpa Tarahumara, Chihuahua. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. **Informe final SNIB-CONABIO, Proyecto No. NM003.** Elaborado en el marco del proyecto Acciones Complementarias al Programa de Conservación de Maíz Criollo, CONABIO-CONANP. Ciudad de México.

**Resumen:**

El proyecto fue financiado con recursos otorgados por CONANP.

Los Tarahumaras mantienen conocimientos y prácticas agrícolas tradicionales para subsistir en la Sierra Madre Occidental de Chihuahua donde el límite norte del Neotrópico conjunta con la vegetación holártica, resultando en condiciones climáticas restrictivas. Aquí los tarahumaras (o rarámuri, el grupo indígena local) y los mestizos se alimentan del sistema agrícola basado en la milpa (policultivo de maíz, frijol, calabaza y plantas nativas asociadas). Sin embargo, en los últimos años, la diversidad de los componentes de la milpa se ha visto reducida, al grado de reportar la disminución de algunos de sus componentes. Por este motivo, se ha planteado una estrategia complementaria a la conservación de las razas locales de maíz, que también apoye la conservación de los componentes de la Milpa Tarahumara. La promoción del uso de los recursos redunda en su propia conservación, por lo que este proyecto pretende promocionar los productos que los propios agricultores consumen así como los que ofrecen esporádicamente a los pobladores de los centros urbanos de la Sierra Tarahumara (p. ej., Creel, San Juanito, entre otros). Se identificará el potencial de transformación de estos productos esporádicos, que permita cubrir las necesidades de los mismos agricultores así como de otros consumidores.

La duración del proyecto se plantea para dos años, con lo que se pretende cubrir el seguimiento de los productos agrícolas en el mercado local, así como la documentación en video de los procesos de transformación tradicional de componentes de la milpa. Posteriormente, se elaborarán nuevas propuestas de transformación que complementen el aprovechamiento de la Milpa y, al mismo tiempo, de estímulo del mercado de estos productos en los centros turísticos de la región.

Se apoyará:

- 1) Seguridad alimentaria al obtener ingresos económicos por la venta de estos productos;
  - 2) Conservación in situ de los diferentes componentes de la Milpa Tarahumara;
  - 3) Promoción de la conservación del sistema Milpa en diferentes foros, por medio de materiales audiovisuales.
-

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los



---

# CONSERVACIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD DE LA MILPA TARAHUMARA, CONABIO-NM003.

---

INFORME FINAL



24 DE NOVIEMBRE DE 2017

Instituto de Biología, UNAM

## Contenido

|                                                                                                                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Conservación de la Agrobiodiversidad de la milpa Tarahumara, CONABIO-NM003. ....                                                                                                                     | 3  |
| Resumen .....                                                                                                                                                                                        | 4  |
| Introducción.....                                                                                                                                                                                    | 5  |
| Objetivos.....                                                                                                                                                                                       | 6  |
| General .....                                                                                                                                                                                        | 6  |
| Particulares .....                                                                                                                                                                                   | 6  |
| Resultados por Objetivo/producto.....                                                                                                                                                                | 7  |
| Conocer el estado de la agrobiodiversidad de la milpa para detectar especies y/o variedades que requieran atención para su conservación o tengan potencial de ampliar su uso y aprovechamiento. .... | 7  |
| Realizar un diagnóstico de productos comercializables derivados de la Milpa de la Sierra Tarahumara (materia prima, productos y microindustrias de transformación). ....                             | 18 |
| Estimular la innovación gastronómica alrededor del desarrollo de los productos de la MILPA (en donde se organicen eventos gastronómicos incluir la dimensión biodiversidad de la MILPA). ....        | 23 |
| Detectar y generar puntos permanentes y eventuales de venta de maíces nativos y productos de la MILPA para fomentar el agroturismo y la comercialización de productos locales.....                   | 26 |
| Facilitar la disponibilidad de semillas de maíz y de otros componentes de la agrobiodiversidad a través de bancos comunitarios de semilla. ....                                                      | 28 |
| Apoyar la promoción de productos comercializables de la agrobiodiversidad y sus atributos en su contexto cultural.....                                                                               | 29 |
| Difundir experiencias locales y regionales de revaloración del conocimiento e importancia de la agrobiodiversidad orientada a diversos públicos. ....                                                | 33 |
| Promover el intercambio de experiencias de conservación y aprovechamiento entre los actores de la cadena productiva.....                                                                             | 38 |
| Enfatizar la importancia de la complementariedad nutrimental derivada de la agrobiodiversidad para la alimentación y el bienestar. ....                                                              | 39 |
| Optimización de procesos de transformación.....                                                                                                                                                      | 41 |
| Discusión:.....                                                                                                                                                                                      | 43 |
| Conclusiones .....                                                                                                                                                                                   | 46 |
| Modelo para apoyar la conservación de la Agrobiodiversidad y la soberanía alimentaria en la Sierra Tarahumara. ....                                                                                  | 48 |
| ANEXOS.....                                                                                                                                                                                          | 51 |
| Bibliografía .....                                                                                                                                                                                   | 52 |



Conservación de la Agrobiodiversidad de la milpa Tarahumara, CONABIO-NM003.

Responsables: Dr. Robert Bye Boettler /  
M. en C. Edelmira Linares Mazari

Coordinación y edición: M. en C. Luz María Mera Ovando

Técnicos de campo: Ing. Laura Barragán Navarrete/  
Ing. Perla Xóchitl Silvestre Lara/ C. Jaime Aguilar Verplanken

Apoyo logístico de campo (CONANP): M. en C. Celene Moncayo/ Ing. Alejandro Nevárez Durán

Colaboradores académicos:  
Lic. Manuel Amaya Huerta  
Dra. Patricia Severiano Pérez  
Q.A. Jessica García Falcón  
Chef Ana Rosa Beltrán del Río Abundis  
M. en C. Bernardo Lucas Florentino  
M. en C. Ana Lilia Zárate  
D.G. Julio César Montero Rojas

Productores colaboradores:  
C. Celia Madrid Millán  
C. Jesús Ramiro Juárez Madrid  
C. Lucrecia Salido Vázquez  
C. Servando Sandoval  
C. Argelia Moreno Moreno  
C. Teresa Bustillos  
C. José Antonio Sandoval  
C. María Luisa Bustillos Gardea  
C. Jovita Moreno  
C. Moreno Espino Sandoval  
C. Mario Quiroz Villalobos  
C. Agripina Batista Durán  
C. Margarita Vaquetero  
C. Enedina Rivas Ramírez  
C. Ma. Del Carmen González  
C. Norberto Ramos

Período que reporta: 1 agosto 2015 al 31 de agosto 2017

Fecha: 27 de noviembre 2017

Institución responsable: Instituto de Biología, UNAM.

## Resumen

En la Sierra Tarahumara la milpa (*mawechi* y *wasá*) es donde se cultiva el maíz (*sunú*), la cual es el eje de la alimentación de la región. Además de maíz, frijol y calabaza, la milpa alberga una variedad de especies que en conjunto se conocen como “agrobiodiversidad”. El proyecto *Conservación de la Agrobiodiversidad de la milpa Tarahumara*, logró cumplir con los objetivos planteados, haciendo uso de la metodología etnobotánica principalmente, la cual facilitó la obtención de los productos comprometidos. Las ocho salidas al campo tuvieron una duración aproximada de 10 días cada una y la secuencia de trabajo fue la siguiente: 1) Coordinación con la representación local de la CONANP, en ese momento ubicada en Creel; 2) Presentación del proyecto y consulta ante las comunidades y autoridades locales de las dos zonas de trabajo; 3) Identificación de las personas que colaboraron en el proyecto; 4) Reunión con los agricultores colaboradores y los técnicos de apoyo en cada zona de estudio con la finalidad de presentar el proyecto; 5) Explicación y capacitación para la toma de datos, muestreos, preparación de ejemplares de herbario, levantamiento de encuestas en cada comunidad; 6) Preparación logística de los talleres implementados; 7) Elaboración de materiales de trabajo tanto para los talleres, como para el levantamiento de encuestas y entrevistas; 8) Identificación de los colaboradores que participaron en la videograbación de la elaboración de tres productos importantes en la dieta tarahumara; 9) Implementación de cuatro talleres (dos en Creel y dos en Norogachi)<sup>1</sup>; 10) Identificación taxonómica de los ejemplares de herbario colectados; 11) Contacto continuo con los técnicos de campo del proyecto; 12) Trabajo de gabinete elaboración de informes, materiales de divulgación, elaboración de las propuestas de productos presentadas a los diseñadores; 13) Realización de pruebas sensoriales en el laboratorio de la Facultad de Química y en campo; 14) Edición y musicalización de los videos comprometidos; 15) Colaboración, discusión y apoyo en actividades con los grupos de investigación dentro de las actividades en conjunto del proyecto “Generación de elementos para la construcción de uno o más modelos de conservación *in situ* de la agrobiodiversidad vinculada a la milpa y sus parientes silvestres en México” NM006.

Como resultados de impacto del proyecto se pueden mencionar: a) Listado de especies utilizadas por los rarámuri durante un ciclo de cultivo agrícola, mostrando el manejo integral de los recursos de su parcela y las especies presentes en el ecotono y el bosque, que la conforman en sentido amplio; lo cual le otorga un valor económico mayor en comparación con solo considerar al valor monetario de la cosecha del cultivo principal; b) Análisis sensoriales de alimentos tradicionales de la dieta rarámuri; c) Documentación de la importancia del “pinole” en la dieta diaria; d) Documentación de la forma de preparación de los procesos de conservación de la calabaza y el maíz; e) Identificación de los diferentes alimentos obtenidos del cultivo de una milpa que dura cinco meses y brinda alimentos suficientes para cubrir las necesidades durante siete meses; e) Presentación de las opciones de oferta de alimentos rarámuri a los turistas que visitan la zona, al sector turístico de la Creel ; f) La abierta colaboración de los agricultores para asistir en las acciones propuestas por los investigadores e incluso la oferta de ellos mismos para proponer actividades con las herramientas técnicas aprendidas.

Los resultados obtenidos son componentes importantes que deben ser considerados e integrados en los programas que dirijan su atención a la conservación de la agrobiodiversidad. La identificación de las plantas en conjunto que se incluyen en la agrobiodiversidad de la milpa Tarahumara permitirá la aplicación de recursos financieros hacia la conservación y mantenimiento de estos, reconociendo el aporte nutricional, económico, cultural y ambiental, que brindan a la comunidad, región y país.

---

<sup>1</sup> Sólo dos talleres fueron financiados totalmente con recursos de este proyecto, los otros dos se realizaron con apoyo de otras agencias financiadoras: Fundación UNAM, NAPECA, Christensen Foundation, COFUPRO.

## Introducción.

En muchas regiones de México, la milpa es un sitio de conservación activa de diferentes germoplasmas, no sólo de plantas domesticadas (seleccionadas a través de preferencias culturales y condiciones ambientales) sino también, de plantas en proceso de domesticación (seleccionadas para sobrevivir en hábitats antropogénicos y con características bioculturales deseables) (Hernández, 1977; Zizumbo y Colunga, 2017).

La Sierra Tarahumara ha sido un área natural de alta prioridad para la conservación natural y cultural, CONABIO la clasifica como Región Prioritaria Terrestre- 30 (Arriaga *et al.*, 2000). Las cuencas altas se consideran sitios de endemismo y para el bosque de pino encino en la Sierra Madre Oriental se reporta un 70 %, mientras que en las barrancas y cordilleras la distribución de las plantas es más amplia. La diversidad florística en la Sierra Madre Occidental es muy grande; sin embargo las actividades humanas la han impactado de manera drástica. Por tal motivo su conservación es de alta prioridad. La flora ha sido aprovechada desde la época prehispánica.

En esta zona las condiciones climáticas son extremas y los suelos en la región no son los más propicios para actividades agrícolas, característicos de las regiones boscosas, delgados, frágiles, expuestos a la erosión hídrica y eólica, y con bajo contenido de materia orgánica. Para solventar esta problemática algunos cultivos de la milpa se han establecido en huertos familiares y en invernaderos, donde pueden realizarse prácticas de mejoramiento del suelo, utilizando composta. Pero esta posibilidad no está al alcance de todos los productores de la zona.

A nivel estatal la Sierra Tarahumara mantiene un alto grado de marginación. Para el año 2000, el CTREIG del Gobierno del Estado registró varios municipios con muy alta marginación entre los que se encuentran nueve de los que constituyen la región Sierra del estado: Balleza, Batopilas, Carichi, Guachochi, Guadalupe y Calvo, Maguarichi, Morelos, Uruachi, Urique. Alto: Bocoyna, Chinipaz, Guazaparez, Moris y Temosachi. Medio: Ocampo, Rosario, San Francisco de Borja, (CONAPO, 2016).

En la Sierra Tarahumara la milpa (*mawechi* y *wasá*) es donde se cultiva el maíz (*sunú*), que es el eje de la alimentación, el cual brinda energía y aporta aminoácidos esenciales. Además de maíz, la milpa alberga una variedad de especies que en conjunto se conocen como “agrobiodiversidad”. La milpa es un policultivo que conserva una agrobiodiversidad capaz de brindar seguridad alimentaria a las familias rarámuri, si las condiciones climáticas lo permiten, por medio de la cosecha para autoconsumo y venta de los diferentes productos, frescos o transformados, obtenidos a lo largo del ciclo agrícola en un mercado local (Linares *et al.*, 2016).

Entre los rarámuri, la fertilización de las parcelas de cultivo se lleva a cabo mediante la práctica cultural del uso del estiércol de ganado menor (chivos y borregos). El cual se lleva a pastar en el bosque y se encierra por las noches en corrales contruidos con troncos movibles en parcelas de descanso aledañas a las milpas en cultivo por ese año. Cada dos semanas aproximadamente se mueven los corrales dentro de la parcela en descanso que se sembrará el próximo año. Cuando el estiércol se seca, se mezcla con la tierra y se siembran quelites como las coles y el rochiwari (plantas que aguantan la acides del suelo con el estiércol recién mezclado). Durante la temporada de septiembre-noviembre se recolectan estos quelites y posteriormente se deja descansar la parcela hasta la próxima temporada de cultivo, en la que ya se siembra el maíz y sus plantas asociadas.



Sin embargo actualmente esta práctica se ha ido reducido debido a diversos factores (climático, social, etc.) y, por motivos económicos, ya que los rarámuri no tienen acceso a insumos, que serían otra opción para facilitar una mayor producción y así incrementar los productos de venta. Por lo anterior, es importante buscar fuentes y técnicas con materiales locales que aumenten la fertilidad del suelo y a su vez no lleguen a “envenenar el suelo, para que no se enoje la madre tierra” (Comentario de gobernadora tarahumara Luz Elena Villalobos González<sup>†</sup>, Bocoyna, Chihuahua, agosto 2014). Considerando el gran esfuerzo dirigido a la conservación del maíz en la zona, es necesario plantear una estrategia que involucre la conservación de los otros componentes de la milpa, con la finalidad de asegurar y mantener su diversidad. Una de las estrategias propuestas para fomentar la conservación *in situ* ha sido la identificación de nuevas fuentes de ingresos familiares generados por la venta de los productos derivados de los diversos cultivos y plantas espontáneas presentes en una milpa. La aceptación y demanda más allá del entorno familiar de otros productos que se obtienen en un ciclo de cultivo (ya sea en fresco o bajo algún proceso de transformación), permite una nueva valorización del recurso, con lo cual se motiva su uso y por lo tanto su conservación. Para lograr esta revaloración es importante colaborar con los rarámuri interesados en incrementar la calidad y presentación de sus productos.

## Objetivos

General. Generar un modelo para la conservación de la agrobiodiversidad de la milpa Tarahumara, mediante la valorización de sus componentes.

## Particulares

1. Realizar un diagnóstico de la diversidad de la milpa en la Sierra Tarahumara, que detecte especies y/o variedades que requieran atención para su conservación o que tengan potencial de ampliar su uso o aprovechamiento.
2. Realizar un diagnóstico de productos comercializables derivados de la milpa de la Sierra Tarahumara (materia prima, productos y microindustrias de transformación).
3. Estimular la innovación gastronómica alrededor del desarrollo de los productos de la milpa (en donde se realicen eventos gastronómicos promover la inclusión de la agrobiodiversidad de la milpa).
4. Detectar y generar puntos permanentes y eventuales de venta de maíces nativos y productos de la milpa para fomentar el agroturismo y la comercialización de productos locales.
5. Facilitar la disponibilidad de semillas de maíz y de otros componentes de la agrobiodiversidad, a través de bancos comunitarios de semilla.
6. Apoyar la promoción de productos comercializables de la agrobiodiversidad y sus atributos en su contexto cultural.
7. Difundir experiencias locales y regionales de revaloración del conocimiento e importancia de la agrobiodiversidad orientada a diversos públicos.
8. Promover el intercambio de experiencias de conservación y aprovechamiento entre los actores de la cadena productiva.
9. Difundir la importancia de la complementariedad nutrimental derivada de la agrobiodiversidad para la alimentación y el bienestar.
10. Optimizar los procesos de transformación.

A continuación se presentan los productos desarrollados de acuerdo a los objetivos planteados.

## Resultados por Objetivo/producto

Conocer el estado de la agrobiodiversidad de la milpa para detectar especies y/o variedades que requieran atención para su conservación o tengan potencial de ampliar su uso y aprovechamiento.

**PRODUCTO COMPROMETIDO. 1 Base de datos en EXCEL de la información obtenida sobre los componentes de la Milpa Tarahumara. 1 poster sobre la agrobiodiversidad**

**Porcentaje de avance del producto**

**100%**

**Propósito.** Conocer la productividad y los beneficios del agroecosistema milpa más allá del rendimiento de la cosecha del cultivo(s) principal(es) al final del ciclo agrícola, que normalmente es reportado en las estadísticas de SAGARPA-SIAP. Tomando en cuenta, la diversidad taxonómica, las diversas partes aprovechadas, las dimensiones temporales y espaciales de los cultivos sembrados, así como el uso de la biota asociada y espontánea dentro y alrededor de la milpa. Para ello, hay que tener en cuenta:

1- El calendario de actividades agrícolas sobre las bases anuales y cíclicas (durante la producción y los períodos de descanso) para establecer la línea de tiempo. La historia del manejo de la parcela en el pasado puede influir en la producción contemporánea y futura. Las descripciones de las actividades y herramientas contemporáneas empleadas proporcionan factores clave que interactúan con las propiedades biológicas de las plantas.

2- Las consideraciones socioeconómicas son fundamentales, para determinar los miembros de cada unidad de producción, su papel en las familias y la comunidad, y la importancia de la milpa en relación con los ingresos alternativos que apoyan la existencia de los agricultores (Yúñez *et al.* 2013).

3- La transmisión de los conocimientos tradicionales, así como la generación/adquisición de nuevas prácticas, debe documentarse para permitir una auto-reflexión de los agricultores sobre la importancia de mantener o no sus costumbres agrícolas. Sobre la base de esta información, la evaluación externa tendrá en cuenta estos valores de los agricultores en los programas de revalorización de las prácticas y productos tradicionales, así como su rescate, además de la conveniencia y la necesidad de innovación.

4- El origen y manejo de las semillas y propágulos reproductivos de las principales plantas de cultivo necesitan ser documentados. La fenología de cada especie (así como las variedades reconocidas dentro de cada especie) son importantes. La disposición espacial y la densidad de las plantas cultivadas dentro de la milpa variarán según las condiciones locales y las preferencias humanas. Las partes cosechadas de cada cultivo a lo largo de su ciclo de crecimiento deben ser descritas, cuantificadas y anotadas en un cronograma.

5- De manera similar, las plantas asociadas y espontáneas necesitan ser registradas en cuanto a su importancia biocultural (Vibrans, 2016), así como su presencia particular en las dimensiones de tiempo y espacio. Estas plantas arvenses tienen patrones de distribución desiguales que reflejan su respuesta a diferentes prácticas agrícolas (Vibrans, 1993). Esta fase puede ser más complicada debido a ser efímera en la milpa dependiendo de las prácticas agrícolas. El inventario periódico de las plantas a lo largo de transectos permanentes y/o parcelas aleatorias puede ser útil. Ciertas prácticas agrícolas cambiarán la diversidad de índices y la abundancia a lo largo del calendario de la milpa.

6- El tamaño y la relación espacial de la milpa con respecto a otras parcelas ya las características geográficas proporciona una perspectiva a diferentes escalas.

7- Después de recoger los productos de la milpa, debe prestarse atención a los procesos de transformación y postcosecha de las partes de las plantas recogidas en alimentos para consumo humano, almacenamiento para uso posterior y utilización futura (p.ej., semilla para siembra para el próximo ciclo, comercialización, etc.).

El inventario debe incluir datos derivados de entrevistas, especímenes biológicos (para identificación taxonómica y verificación etnobotánica), gráficos, fotografías, videos y otras formas de documentación para permitir replicar las observaciones en el futuro. Se pueden obtener muestras adicionales para abordar cuestiones más específicas como la caracterización del suelo, el análisis bromatológico, la variación genética, entre otros temas.

### **Metodología.**

Con apoyo y asesoría de la CONANP, se seleccionaron las comunidades donde se ejecutó el proyecto, así como la selección de dos técnicos de campo locales con experiencia y conocimiento de la región de trabajo, que apoyaron y facilitaron el seguimiento e implementación de las diferentes actividades a realizar. La ubicación de estas comunidades corresponde con las dos zonas hidrográficas de la misma: 1) Cochérare (mpio. Guachochi) se encuentra en el recorrido del Río Urique que desemboca al Pacífico; 2) Bawinocachi (mpio. Bocoyna) se encuentra en la región del Río Conchos que desemboca al Río Bravo cuya salida es al Golfo de México. Suponemos que por su ubicación geográfica, los resultados nos permitirán contar una mejor representación de la agrobiodiversidad.

El objetivo principal fue tener un inventario de los productos de la milpa, la cual está vinculada con el bosque cercano y rodeada por un ecotono de transición entre el bosque y el campo de cultivo; dicho inventario se ha realizado por miembros de la comunidad con apoyo y supervisión de los técnicos, con la visión de capacitar a representantes de la comunidad para describir (cualitativamente y cuantitativamente) los valores de sus milpas (plantas útiles presentes además del maíz) en su entorno natural.

Con el apoyo de los técnicos de campo locales, se dio inicio al trabajo en cada comunidad seleccionada. Primeramente se solicitó la autorización ante la asamblea comunitaria de cada localidad, explicando el objetivo del proyecto, las actividades a realizar, y pidiendo su opinión para que designaran las milpas y los colaboradores que nos apoyarían para llevar a cabo la actividad. Se explicó a la comunidad que se requerían dos parcelas a fin de garantizar un seguimiento más sistemático de la evolución de las milpas. Para incentivar la participación de jóvenes rarámuri se solicitó integrar a dos jóvenes para realizar trabajos de observación, medición y apoyo en el levantamiento de datos, registro y colecta de plantas, utilización de la prensa botánica. Así, ambas localidades indicaron en dónde y con qué personas podíamos realizar el trabajo, por acuerdo de la propia comunidad.

Los agricultores colaboradores designados fueron:

- a) Cochérare: Sr. Antonio Sandoval, Sr. Servando Sandoval y Jovita Moreno.
- b) Bawuinocachi: Sra. Celia Madrid Millán, Sr. Javier Madrid Millán y Joven Jesús Ramiro Juárez Madrid.

El día 18 de agosto 2015 en la parcela de la Sra. Guadalupe Maseira Maximino en Choguila, Municipio de Bocoyna, se organizó un pequeño taller dirigido a los agricultores colaboradores y técnicos de campo de cada comunidad, así como a personal de la CONANP, interesado en conocer cómo llevar a cabo estas actividades. Se elaboró un folleto sencillo y accesible que facilitó la explicación a los técnicos de campo y colaboradores, sobre cómo realizar la medición y apoyo en el levantamiento de datos del muestreo de transectos y cuadrantes, seguimiento fenológico de las plantas, registro y colecta de plantas, utilización de la prensa botánica, secado de ejemplares botánicos y materiales.

Los temas abordados fueron: 1) Caracterización de la parcela (datos de campo y gabinete) (CAR), 2) Inventario libre de las plantas presentes (apoyo con el uso de entrevistas semiestructuradas) (IN), 3) Distribución de las plantas dentro de la MILPA (D) y, 4) Abundancia, ¿qué produce una MILPA? conteo de la abundancia de estos componentes (AB). Por este motivo a la hoja en la cual se realizará la toma de datos se le identifica con el nombre de CARINDAB (Figura 1 y Lamina 1).

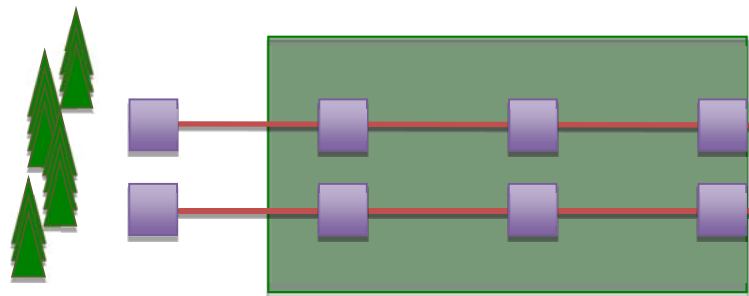


Figura 1. Esquema general del muestreo



Lamina 1. Arriba, escenas de la capacitación. Abajo implementación de las actividades, por parte de los agricultores colaboradores.

### Resultados:

#### a) Cochérare, Guachochi.

Las dos parcelas evaluadas están en la comunidad de Cochérare que se ubica al sureste de la localidad de Norogachi, municipio de Guachochi. Ambas parcelas están situadas en ambientes muy cercanos al río por lo que los suelos son franco arenoso, inundables en alguna época del año.



Figura 2. Parcelas de la Comunidad de Cochérare.

La parcela de José Antonio ha pertenecido a su familia desde el tiempo de sus tatarabuelos, esto es aproximadamente 100 años. Es un policultivo en el cual va rotando papa, frijol, haba, cebolla, maíz, calabaza. El año antepasado también tuvo veza [*Vicia sativa*] usada en Europa para mejorar los suelos alcalinos pobres] llevada a la zona por el “gobierno”; sin embargo, no sobrevivió la planta original ni produjo semilla.

La parcela de Servando ha pertenecido a su familia desde hace casi 80 años. Es un policultivo que va rotando papa, frijol tecómame (*Phaseolus coccineus*), haba, cebolla, maíz, calabaza, chile, maíz forrajero (amarillo) y frijol ejotero (*Phaseolus vulgaris*).

Para realizar las observaciones se levantó un mapa de cada parcela, considerando su ubicación respecto al bosque.

Posteriormente se definieron las rutas menos modificadas en relación al bosque, por lo que en estas rutas se trazaron los transectos. Para el caso de la parcela del Sr. José Antonio Sandoval el transecto es de 12 metros y para el caso de la parcela del Sr. Servando Sandoval el transecto es de 7 metros. También se realizaron recorridos perimetrales de reconocimiento y posteriormente se efectuaron los muestreos en el transecto de la milpa al bosque y en los sitios de observación permanente.



Figura 3. Transectos en las parcelas del Sr. Antonio izquierda y Sr. Servando derecha.



Mediante la aplicación de encuestas abiertas a productores colaboradores, sobre uso y manejo de la milpa se logró identificar el calendario agrícola de la localidad, que es la línea base del trabajo (Tabla 1).

Tabla 1. Actividades agrícolas realizadas a lo largo del ciclo de cultivo en la milpa de Cochérare 2016.

| Actividades                       | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Fertilización                     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Barbecho                          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Siembra (col, tomate calabaza)    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Siembra de maíz y papa            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Control de maleza                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Control de plagas                 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Trasplante de col y calabaza      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Floración de chícharo             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Siembra chile y frijol            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cosecha de ejote y chícharo       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Escarda                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Barbecho de agua                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Despunte de maíz                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Cosecha                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Almacenamiento de grano y forraje |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Selección de semilla              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

Una vez definido el calendario agrícola, se llevaron a cabo recorridos durante cinco meses a partir de la siembra, para observar, reconocer y coleccionar las plantas en diferentes estadios fenológicos, para identificar los usos.



Figura 4. Colecta de ejemplares de herbario en la parcela del Sr. Servando, Cochérare.

| Fecha: 20 de septiembre                        |         |             |             |
|------------------------------------------------|---------|-------------|-------------|
| Nombre común<br>(en rarámuri)                  | Usos    | Cuadrante 1 | Cuadrante 2 |
| Sunú (maíz)<br><i>Zea mays</i>                 | A, F, M | 3           | 7           |
| Sepé<br><i>Bidens</i> spp.                     | A       | 28          | 35          |
| Mekuásare<br><i>Brassica rapa</i>              | A       | 2           | 6           |
| Berbena<br><i>Verbena carolinae</i>            | M       |             | 1           |
| Jujubí<br><i>Cosmos parviflorus</i>            | A       | 6           | 2           |
| Cola de caballo<br><i>Equisetum laevigatum</i> | M       |             |             |
| Chocobarí<br><i>Oxalis</i> sp.                 | A       |             | 1           |
| Basorí<br><i>Amaranthus retroflexus</i>        | A       | 3           |             |
| Tuchí<br><i>Anoda</i> sp.                      | A       | 15          | 7           |
| Chuyá<br><i>Chenopodium berlandieri</i>        | A       | 1           |             |
| Chimal<br><i>Cyperus</i> sp.                   | A       | 4           |             |
| Napakuri<br><i>Monarda austromontana</i>       | A, M    | 3           |             |
| Kalishí<br>[cf. <i>Guilleminea densa</i> ]     | [M]     |             | 1           |

Tabla 2. Ejemplo de la distribución de plantas en los transectos. Categorías de usos son: A – alimento, F – forraje, M – medicinal.

De acuerdo a los resultados obtenidos por el muestreo, se logró detectar una zonificación en la presencia de las plantas útiles espontáneas. Al centro e interior de la milpa se encuentran los quelites (p. ej., *Amaranthus*, *Bidens*, *Brassica*, *Cosmos*, etc.). En la periferia se reporta la presencia de algunas plantas silvestres comestibles (“papita” o “rerowi” *Solanum* cf. *fenderi* y “jaltomate” o “rurusí” *Jaltomata procumbens*), así como las poblaciones del pasto utilizado en la preparación del tesgüino “baseawari” (*Bromus* cf. *porteri*) y plantas medicinales como el yerbanís (*Tagetes lucida*) y el anisillo (*Tagetes micrantha*).



Al aplicar la encuesta a los propios productores, cuando se pregunta sobre la importancia económica del recurso, no aplica respuesta inmediata. Sin embargo, después al hacer el análisis de las plantas encontradas se puede observar que algunas son destinadas para venta y otras para la alimentación de la familia, pero dado que en ocasiones son esporádicas los productores no las consideran importantes para el ingreso familiar (hongos y algunas plantas medicinales).

La lista final del inventario realizado no se logró completar debido a circunstancias metodológicas y técnicas no contempladas en un inicio. Sin embargo, un avance del trabajo elaborado se muestra en la tabla Excel (**ANEXO 1**).

b) Bawinocachi, Bocoyna.

La localidad de Bawinocachi se localiza al suroeste de estado de Chihuahua en el municipio de Bocoyna. En esta comunidad solamente se hace el seguimiento en la parcela del Sr. Javier Madrid Millán, esta se ubica a un costado del camino Bawinocachi-Cerro Pelón.

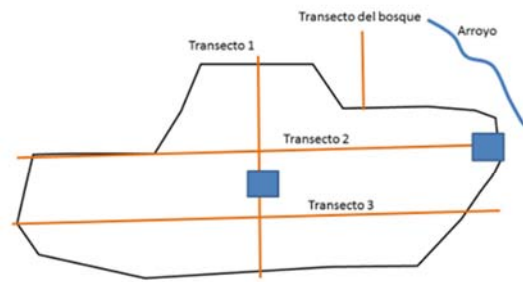


Figura 5. Vista aérea de la parcela en Bawinocachi y trazo de los transectos muestreados.

La parcela de Javier Madrid limita con la zona boscosa a 9 metros de la parcela más cercana, se localiza en la coordenada 27°54'52.27"N, 107°22'5.19"O (Datum WGS84). Se encuentra en una elevación de 2518 msnm.

La parcela limita al norte con un área de bosque de pino, al oeste y al sur limita zonas de cultivo, del lado este el límite es un pequeño arroyo.

El tamaño de la parcela es de 5652.56 m<sup>2</sup>, el suelo presente es de tipo arcilloso, El tipo de clima predominante en esta zona es templado subhúmedo con lluvias en verano; la temperatura media anual varía de 10° a 15° centígrados y la precipitación pluvial es de 650 a 1000 mm al año, con precipitación en invierno en forma de nevadas, con época de secas de 4 a 6 meses y periodo libre de heladas de 200 a 160 días. La parcela tiene una pendiente de 15% y una exposición sur.

Se cuenta con el listado de las 105 plantas registradas durante el inventario desarrollado en la comunidad de Bawinocachi, municipio de Bocoyna. **(ANEXO 2).**

En el listado de los componentes encontrados, no todos reportan un uso conocido, la agricultora colaboradora Celia Madrid, comentó que antes nunca se había fijado en ellos.

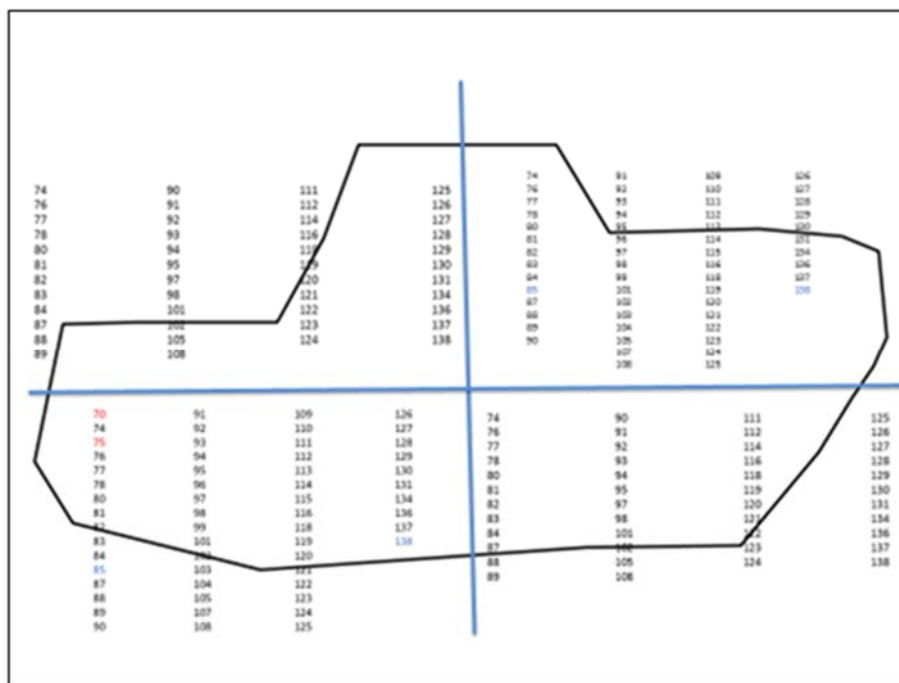
Las muestras botánicas colectadas han sido determinadas taxonómicamente (primera aproximación) por el Dr. Robert Bye, aunque en ocasiones no se contó con el ejemplar completo, al haber sido colectado como quelite, o en estado vegetativo, lo que ha dificultado su identificación (ANEXO 2).



Figura 6. Vista de los diferentes estadios de la milpa en Bawinocachi 2016.  
Siembra (abril), segunda escarda (junio), espigamiento de maíz (julio), pizca (20 de octubre a noviembre 2017).

En el caso particular de Bawinocachi la Sra. Celia elaboró por cuenta propia, los primeros esbozos de los mapas de los cultivos de acuerdo a su propia percepción.

Al finalizar el muestreo del ciclo agrícola y concluir el análisis de los transectos, los datos de los mapas se vincularon con las tablas generadas.



Con la finalidad de mostrar de manera gráfica a los productores locales, turistas y comerciantes locales la riqueza de alimentos y productos que se obtienen de una milpa de la alta tarahumara. Se elaboró el poster de la agrobiodiversidad; que muestra la época en que aparece cada una de las diferentes especies que componen la milpa en la escala temporal, su utilidad en fresco y como producto transformado (**ANEXO 3ª y 3b**).



Figura 8. Distribución de los productos de la milpa, frescos y transformados a lo largo del ciclo de cultivo.



Realizar un diagnóstico de productos comercializables derivados de la Milpa de la Sierra Tarahumara (materia prima, productos y microindustrias de transformación).

**PRODUCTO COMPROMETIDO. Listado de las propuestas de comercialización de los productos encontrados**

**Porcentaje de avance del producto**

**100%**

Durante un ciclo agrícola el policultivo milpa ofrece a los agricultores, además de los cultivos principales, una variedad de productos vegetales (agrobiodiversidad) y animales, que apoyan la economía familiar al brindar la posibilidad de hacer uso directo para satisfacer diferentes necesidades como las comestibles; medicinales; forrajeras; ceremoniales; ornamentales; etcétera. Así como la opción de comercializarlas ya sea en fresco o transformadas, complementando el rendimiento cosechado tanto nutricional como económicamente.

**Metodología.** Para cumplir con este objetivo, se elaboraron dos encuestas: a) la que se destinó a los productores para conocer los cultivos que sembraban y comercializaban, y b) la que se preparó para aplicarla a los diferentes sitios que comercializan estos y otros productos de la milpa.

Con el apoyo de los técnicos de campo se aplicaron encuestas a 21 productores del municipio de Guachochi. Las comunidades en las que se trabajó fueron: Koreachi, Tutahuichi, Pahuirachi y Mesa de Rorogochachi. En un principio, se planeaba realizar las encuestas en el municipio de Bocoyna. Sin embargo, dada la situación social actual en la región (inseguridad), únicamente fue posible realizar tres encuestas.

En promedio se encontraron que además de los campos de cultivo donde generalmente se siembran maíz, frijol, calabaza y papa (milpas) la siembra se realiza durante los meses de abril y mayo. Además se siembran pequeñas parcelas cercanas a las casas donde se cultivan diferentes verduras, las encuestas arrojaron alrededor de 5 cultivos en cada parcela. Los principales cultivos más frecuentes son: espinacas, habas, acelga, repollo, tomate y chícharo. También se presentan cultivos de invierno como el ajo, cuya siembra se realiza en octubre y noviembre.

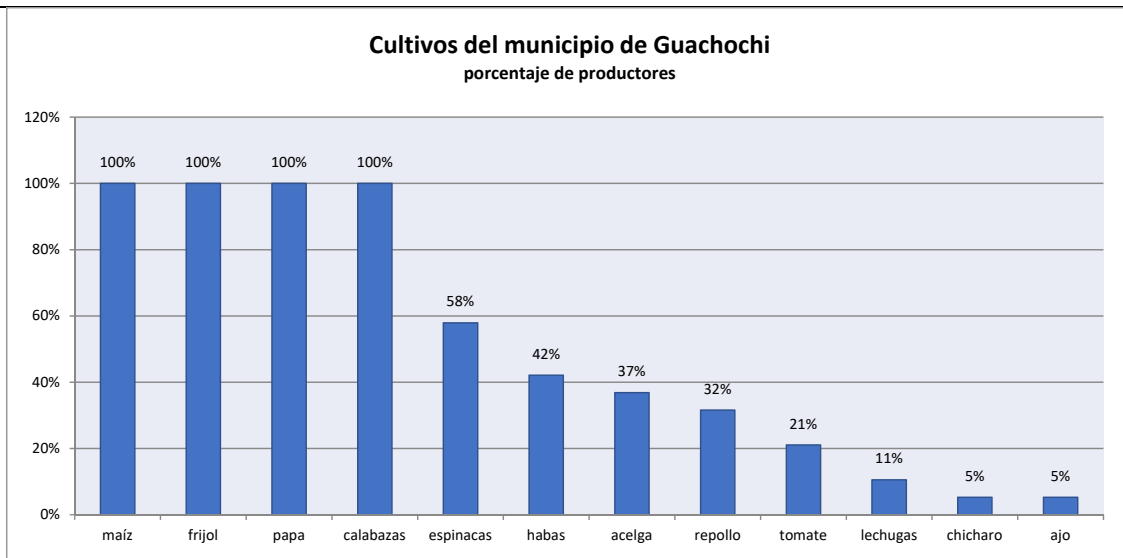


Figura 9. Porcentaje de cultivos sembrados en el municipio de Guachochi (n=21).

Únicamente el 50% de los productores entrevistados venden una parte de su cosecha. Los productos que más se venden son maíz y frijol en fresco. El destino principal es Norogachi, aunque algunos productores lo venden dentro de su misma comunidad. Por otra parte, las plantas introducidas son las que se destinan principalmente para el autoconsumo. Éstas incluyen: espinaca, acelga, repollo y lechuga.

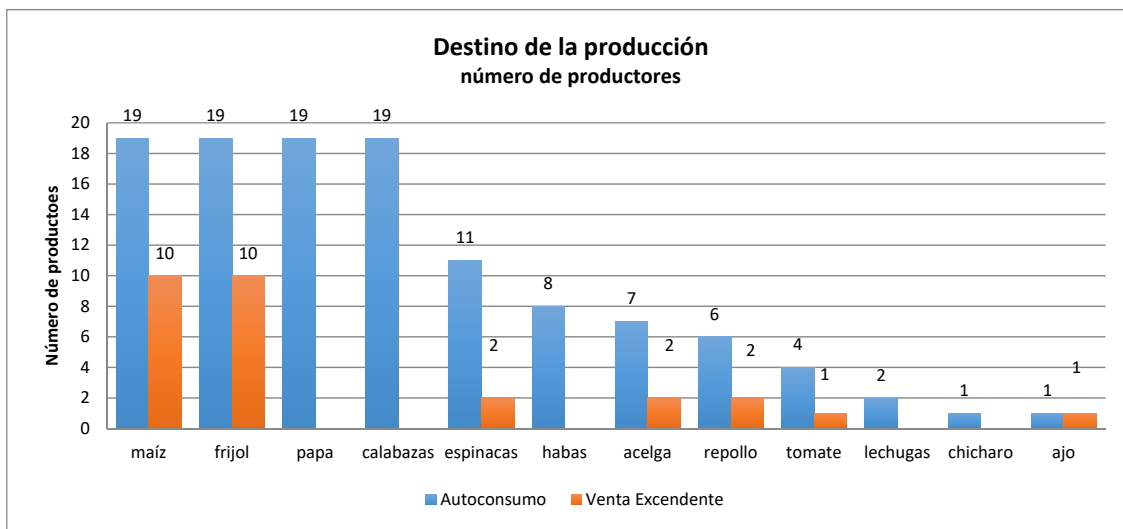


Figura 10. Cultivos destinados al autoconsumo y a la venta de sus excedentes (n=21)

Además, se entrevistaron a tres comercios para identificar y conocer el mercado de los productos que se venden. Estos comercios, permiten que la población pueda adquirir los productos de la milpa durante todo el año. Los productos que se registraron incluyen productos en fresco como: maíz, frijol, papas y ajo;

así como productos transformados como: chacales, calabaza deshidratada, tortillas de maíz azul y frijol cocido.

La mayoría de los productos están disponibles durante todo el año. Sin embargo, se identificaron algunos productos que son demandados en una temporada específica, como los chacales que se consumen durante Semana Santa.

Los comercios reportaron que los productores llevan a vender directamente sus productos, y que además no existe ningún acuerdo o contrato.

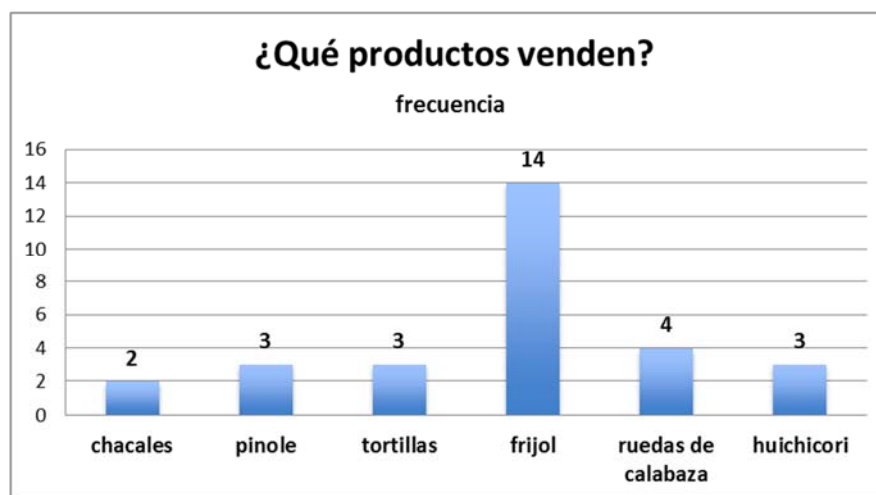


Figura 11. Listado de los productos que se reportaron en las encuestas (2016) y que se venden con mayor frecuencia, en el caso del frijol corresponde a un grano traído del Sur (*Phaseolus vulgaris*), los otros productos son producidos localmente (n=21).

Donde se encontraron en promedio 5 cultivos comercializados en cada parcela. Los principales y más frecuentes son: maíz, frijol, calabaza, quelites y papa.

Además, se entrevistaron a tres comercios para identificar y conocer el mercado de los productos que se venden. Estos comercios, permiten que la población pueda adquirir los productos de la milpa durante todo el año. Los productos que se registraron incluyen productos en fresco como: maíz, frijol, papas y ajo; así como productos transformados como: chacales, calabaza pasada (deshidratada “bichicori, huichicori o wichikori”), flores de calabaza pasada, pinole, ruedas de calabaza pasadas, tortillas de maíz azul y maíz cocido para pozole.

Para dar seguimiento a la información de las encuestas se visitó uno de los comercios mencionados el local comercial llamado “Súper Rayo”, ubicado en la ciudad de Guachochi, municipio de Guachochi. Ahí se constató, la presencia de los productos transformados, empacados, etiquetados y listos para su comercialización. Entre los que se encontraron: pinole en diferentes presentaciones, chacales, quelites pasados, ruedas y flores de calabaza deshidratadas, maíz azul, coricos, tortillas, yerbanís, yerba de la víbora, piñones, chiltepín y arí.

El propietario del lugar comentó que el abasto de productos lo mantienen las personas de mayor edad, quienes saben cómo hacerlo y que aún se dedican a estas actividades en los ranchos; a diferencia de los jóvenes que ya no están interesados en seguir preparando este tipo de alimentos y prefieren incluso

emigrar. Entre los productos más vendidos se encuentran el pinole y el combo de “chiltepín y ari”, el cual incluye la cantidad de chiltepín necesaria para aproximadamente 5 litros de aguachile y el ari necesario para prepararlo (aguachile es una bebida que se prepara para la cruda o para usarlo como salsa para mariscos). Los productores llevan a vender directamente sus productos, sin que exista ningún acuerdo o contrato y el dueño de este establecimiento como creció en un rancho aprecia estos productos y los ofrece a la venta con buenos resultados. Sin embargo, cuando se le está por terminar el producto manda un recado a sus proveedores para que le preparen más. El mencionó que cuando más vende este tipo de productos y en especial el pinole artesanal es cuando se realizan carreras en la Sierra. La distribución de estos productos puede ser fuera de Guachochi, si el cliente lo requiere se le puede hacer el envío por paquetería.



Figura 12. Exhibición de productos, como el pinole en el “Súper Rayo” de Guachochi así como referencias del internet sobre las bondades del pinole tarahumara (comentado por el dueño de “Súper Rayo”).

La estacionalidad de los productos frescos, es una limitante muy fuerte en esta región del país. Cuando el clima lo permite se restringe el desarrollo de los cultivos a sólo cuatro o cinco meses (mayo a septiembre).

En la cultura rarámuri o tarahumara, la transformación casi inmediata de los cultivos cosechados y de las plantas recolectadas (ya sea por procesos de deshidratación, blanqueado o envasado) es una actividad cotidiana y de suma importancia, es la forma en que se almacena y se tiene disponibilidad de alimentos durante todo el año. Con estas técnicas de transformación, pueden preservar los productos animales y vegetales que forman parte de su alimentación. En el caso de los productos vegetales se pueden deshidratar: maíz, flores y frutos de calabaza, ejotes, chiles y quelites, entre otros. Al producto ya deshidratado o seco le asignan el término de “pasado”.

En cumplimiento de este objetivo y de acuerdo a la información obtenida, en la Sierra Tarahumara se consideran como **propuestas de comercialización de cada uno de los productos de la milpa los siguientes productos:**



*Maíz: grano seco, tortillas azules (remekes), pinole, harina de pinole, galletas de pinole (korikos), y chacales. Calabaza: ruedas de fruto inmaduro pasadas y flores de calabaza pasadas, tiras de calabaza pasada (wichicori) y semillas. Frijol: grano y ejotes. Quelites deshidratados: principalmente coles y quelite de agua. Otros cultivos: Papa, haba, garbanzo y ajo. Medicinales y condimentos: yerbanís, hierba de la víbora y orégano.*

Como un refuerzo al listado mencionado anteriormente los productores de Gumisachi, municipio de Bocoyna que ya han logrado mantener una producción continua de quelites y calabaza, además de los productos de su milpa, fueron invitados a participar en las actividades del proyecto de la RED Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL) del CONACyT en octubre 2016. El evento se realizó en el Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM, CDMX, y fue un buen ejercicio de como brindar el valor agregado al producto, pues ellos elaboraron la cadena de valor completa: siembra, cosecha, transformación (deshidratado), empackado en bolsas de polipropileno, etiquetado y venta. Así como observar y documentar cuáles productos fueron los más aceptados y vendidos. En el caso de las ruedas de calabaza deshidratadas, se tuvieron que cocinar y ofrecerlas en degustación, ya que es un producto poco conocido en la CDMX, y competían con la presencia de calabazas frescas de otros productores, por lo que no las adquirían.

Lo que indica la necesidad de estudios de mercado previos a la venta de productos fuera de la zona donde se conocen y se consumen.



Figura 13. Presencia de los productores de Gumisachi empackando, sellando y etiquetando productos de su milpa, para comercializar, en el evento RED SIAL (Sistemas Agroalimentarios Localizados), octubre 2016 llevado a cabo en el Jardín Botánico del IBUNAM en la CDMX.

Estimular la innovación gastronómica alrededor del desarrollo de los productos de la MILPA (en donde se organicen eventos gastronómicos incluir la dimensión biodiversidad de la MILPA).

**PRODUCTO COMPROMETIDO. Taller de propuestas de nuevos productos transformados atractivos al sector turístico de la región.**

|                                          |             |
|------------------------------------------|-------------|
| <b>Porcentaje de avance del producto</b> | <b>100%</b> |
|------------------------------------------|-------------|

**Propósito:** Realizar un encuentro de productores con profesionales de la gastronomía para aprovechamiento creativo de la agrobiodiversidad.

A partir de la información obtenida en proyectos anteriores sobre los alimentos y platillos que conforman la dieta tradicional rarámuri (encuestas abiertas y recordatorio de 24 horas), se contó con la información necesaria para proponer el “Taller Innovación de alimentos tradicionales”, en el Centro de Estudios Ichímeame en Creel, Chihuahua, el día 21 de agosto del 2015.

Se contó con la valiosa participación de los Chefs: Ana Rosa Beltrán del Río Abundis (Profesional de la Cocina Chihuahuense), quién preparó y presentó un pequeño recetario de los platillos elaborados con los productos que componen la MILPA. Así como con la presencia del Chef Jorge Álvarez Vega (Chef de la CDMX). Asimismo estuvo presente la Dra. Patricia Severiano de la Facultad de Química de la UNAM, que preparó encuestas sobre análisis sensoriales.

Este encuentro tuvo como objetivo mostrar a los asistentes la gran variedad de recetas innovadas que se pueden preparar, a partir de los platillos tradicionales elaborados con los ingredientes y plantas que se producen en las milpas de la Sierra Tarahumara, adaptándolos combinándolos y presentándolos a diversos públicos con las expectativas actuales, para poder ofrecerlos a los turistas y comensales exigentes que asisten a los restaurantes locales en busca de platillos típicos y tradicionales, así como novedades para los hogares de la población. Estas acciones contribuirán a preservar el cultivo y la producción de toda esa gran gama de productos y alimentos resultantes de la agrobiodiversidad de la Sierra Tarahumara.

Participaron productores y representantes del sector turístico de Creel, quienes fueron convocados con la colaboración del Comité de Pueblo Mágico e invitados personalmente, por los responsables del proyecto.

Asistiendo los representantes de los siguientes comercios: Hoteles Best Western, Posada del Cobre, La Troje de Adobe y de los Restaurantes Verónica, La Cabaña y El Tungar.

Los productores asistentes provenían de las comunidades de Bahuinocachi, Gumísachi, Gonogochi y Pito Real, municipio de Bocoyna; la comunidad de Cochérare municipio de Guachochi; y Rancho Blanco, municipio de Guerrero.

Desarrollo de la actividad:

- 1) Cada Chef estuvo presente y atento, desde el día anterior para organizar los ingredientes locales para preparar y montar el menú elegido para la degustación de cada uno de los platillos seleccionados.

- 2) Antes de proceder a repartir entre los asistentes los platillos elegidos, cada Chef explicó que ingredientes utilizó, el modo de preparación, las características gastronómicas del platillo y la factibilidad de contar con el ingrediente producido en la MILPA que hacía distintivo el platillo.
- 3) Esta actividad se relacionó con un análisis sensorial (diseñado por la Dra. Severiano), aplicado a los propios asistentes, como consumidores locales cotidianos. Este análisis se realizó por medio de un cuestionario especialmente diseñado, incluso para personas analfabetas, por lo que incluyó ilustraciones, así como preguntas escritas, en el que en cada platillo se evaluó, tomando en cuenta su presentación, sabor y olor.
- 4) Una vez que se concluyó la degustación de todos los platillos, se organizó una discusión general en donde se mencionaron los siguientes puntos: 1) Factibilidad de contar siempre con los ingredientes de cada platillo (ya que algunos son estacionales), para que cada comercio, elabore estos platillos o similares, 2) Comentarios sobre las distintas formas de preparación de los platillos degustados, 3) La posibilidad real de mantener en los menús de los restaurantes locales la diversidad de platillos preparados con los productos de las MILPAS locales.

Comentarios recibidos: Generales y específicos

- No tengo restaurant, pero me gustaría ofrecer y promover este tipo de platillos en la cooperativa.
- Utilización quelites frescos o secos para la elaboración de los platillos.
- Me gustaría que hubiera un lugar en donde conseguir los quelites todo el año.

Atole de pinole

- Rico, sabroso, para los que no toman leche es una buena propuesta. Además, se rescata la bebida tradicional de los Rarámuri.

Elote

- Me encantó la presentación y el sabor del epazote.

Agua de verdolaga

- Muy rica, una propuesta para implementar.

Ensalada

- Gustó la presentación.

Caldo de habas

- Sabrosa, los quelites le dan un toque especial, sin predominar ni quitar el sabor propio del haba.

Sopa de flor de calabaza

- Una buena propuesta para utilizar la flor y los quelites.

Conclusiones de la Discusión General

- El sector turístico consideró que es una buena oportunidad para retomar temas de alimentación.
- Se requerirá capacitación al personal.
- Además es una oportunidad para ampliar el mercado de productos de la milpa como: los quelites.
- Es necesario realizar actividades que permitan enlazar los tres componentes de la cadena de valor: sector productivo, sector turismo y consumidores.
- Es necesario calcular el costo de los platillos.
- Se requiere realizar una evaluación sensorial de los mismos, dirigido a los turistas y comensales de los restaurantes locales.

- Se podrían organizar festivales locales y tours gastronómicos.
- Es necesario realizar estas actividades en temporadas de alto turismo, tales como Semana Santa.
- Para el sector productivo, se propuso crear un lugar de acopio, en este caso una Cooperativa local. De esta forma se garantizará el abasto de los productos.
- El primer producto a prueba deberían ser los productos envasados, ya que estarían disponibles todo el año.



Figura 14. Los chefs preparando y presentando sus platillos como parte del “Taller de Innovación de alimentos tradicionales” y los participantes degustándolos y evaluándolos.

Como resultado del taller del 2015, el gerente del restaurante “La Estufa” de Creel, Chihuahua, que asistió a los talleres del 2015. Fue invitado a colaborar con la Chef Ana Rosa Beltrán del Río en la atención al grupo “Fan Culinario”, durante el recorrido por las regiones del Estado de Chihuahua en julio 2016 por la región de la Sierra Tarahumara. Logrando el reconocimiento del mejor cocinero de los que participaron en este recorrido, impactando al gremio periodístico gastronómico con dos platillos, uno de la cocina tradicional y otro de la cocina de innovación (utilizando el recetario de Ana Rosa Beltrán del Río, el cual fue producto del taller en 2015; ver Objetivo 7), preparados con productos de la MILPA local. Así mismo fueron invitados, la Chef Ana Rosa en colaboración con Julián a proponer un menú con platillos tradicionales para el Restaurante “la Casona”, considerado como el mejor restaurante de la Ciudad de Chihuahua. Desafortunadamente por falta de asesoría y acompañamiento administrativo, el proyecto de contar con un centro de acopio para la comercialización de los productos de la milpa, no ha logrado ser concretado en la zona de Creel.



Figura 15. Recetario preparado por la Chef Ana Rosa Beltrán del Río para el “Taller de Innovación de alimentos tradicionales”.

Detectar y generar puntos permanentes y eventuales de venta de maíces nativos y productos de la MILPA para fomentar el agroturismo y la comercialización de productos locales.

**PRODUCTO COMPROMETIDO. Listado de puntos de venta permanentes y eventuales de los componentes de la milpa.**

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| Porcentaje de avance del producto | 100 % |
|-----------------------------------|-------|

*Para cumplir con este objetivo, se consideró la información mencionada en las páginas 18 a 21 de este documento, a partir de la encuesta aplicada a los diferentes sitios que comercializan productos de la milpa. Se detectaron tres puntos de venta permanentes de los componentes de la milpa, en Guachochi, cabecera municipal.*

Tabla 3. Información de los componentes de la milpa comercializados y puntos de venta permanentes.

| Comercio                                                              | Productos               | Presentación          |              |              |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------|--------------|
|                                                                       |                         | Fresco/transformado   | Cantidad     | Precio \$/kg |
| <b>Abarrotes Licha</b><br>(Colonia Campesina, Guachochi)              | maíz                    | fresco                | 100 kg       | 7            |
|                                                                       | frijol                  | fresco                | 100 kg       | 17           |
|                                                                       | chacales                | transformado          | 30 a 50 kg   | 20           |
|                                                                       | chicharos               | fresco                | 30 kg        | 20           |
|                                                                       | Habas                   | fresco                | 30 kg        | 15           |
|                                                                       | calabazas deshidratadas | fresco                | 20 kg        | 15/250 gr    |
| <b>Abarrotes El Encino</b><br>Colonia Bajío las palmas,<br>Guachochi) | chacales                | transformado          | 50 kg        | 20           |
|                                                                       | Maíz                    | fresco                | 300 kg       | 6            |
|                                                                       | Frijol                  | fresco                | 300 kg       | 16           |
|                                                                       | frijol cocido           | transformado          | 10 kg        | 25           |
|                                                                       | calabazas               | fresco                | 20 kg        | 18           |
|                                                                       | calabazas deshidratadas | deshidratado          | 20 kg        | 15/250 gr    |
|                                                                       | tortillas de maíz azul  | fresco                | 10 kg        | 16           |
|                                                                       | Habas                   | fresco                | 20 kg        | 20           |
|                                                                       | chicharos               | fresco                | 20 kg        | 20           |
|                                                                       | Papas                   | fresco                | 300 kg       | 20           |
| <b>Super Rayo</b><br>(Colonia Centro, Guachochi)                      | Maíz                    | fresco                | 100 kg       | 8            |
|                                                                       | maíz cocido             | transformado          | 100 kg       | 20           |
|                                                                       | Frijol                  | fresco                | 200 a 300 kg | 16           |
|                                                                       | frijol cocido           | transformado          | 201 a 300 kg | 30           |
|                                                                       | calabazas               | transformado          | 100 kg       | 20/250 gr    |
|                                                                       | Pinole                  | Maíz tostado y molido | ---          | 40           |
|                                                                       | Ajo                     | Fresco                | 100 kg       | 70           |

- c) Por otra parte se brindó asesoría a la realización del “Festival Gourmet Celebrando al Maíz Mexicano”, en las sucursales de la cadena de restaurantes Sanborn’s durante los meses de octubre y noviembre 2016. Donde la Chef Ana Rosa Beltrán del Río, colaboradora del proyecto, presentó dos recetas que promocionaron la comida tradicional de Chihuahua. Una específicamente con ingredientes rarámuri como es el pinole, en este festival ella promovió las torrijas de pinole, receta que estuvo incluida en el recetario especialmente preparado para el taller del 2015.





Figura 16. Promocionales del Festival Gourmet en Sanborns en el cual participó la chef colaboradora del Proyecto, Ana Rosa Beltrán del Río, con dos recetas evaluadas y presentadas en el taller del Proyecto de 2015.

Facilitar la disponibilidad de semillas de maíz y de otros componentes de la agrobiodiversidad a través de bancos comunitarios de semilla.

**PRODUCTO COMPROMETIDO. Asesoría para la adquisición y selección de semillas. (Acompañamiento en la elaboración de proyectos, para otras instancias de financiamiento).**

**Porcentaje de avance del producto**

**100%**

Los líderes comunitarios del proyecto asistieron, en compañía de los agricultores colaboradores de los subproyectos NM002, NM004 y NM005, al curso “Conservación *in situ* de la agrobiodiversidad de las Milpas en México” realizado en el Banco de Semillas del INIFAP, Santo Domingo Barrio Bajo, Etla Oaxaca. El día 27 de noviembre 2015 con la finalidad de que conocieran el funcionamiento y requisitos para establecer un Banco Comunitario de Semillas.

- 1) Con la finalidad de compartir la información obtenida en la actividad de grupo desarrollada en Oaxaca en noviembre del 2015; en agosto del 2016 con apoyo del proyecto “SEMILLATÓN acompañando a la Sierra Tarahumara” y la colaboración de RTP Sierra Tarahumara CONANP, se implementó el taller “Bancos comunitarios de semillas y selección de plantas para la conservación” (responsable M. en C. Flavio Aragón Cuevas, de subproyecto CONABIO NM004), en la comunidad de Norogachi, atendiendo la región donde se ubica la parcela de Cochérare (se contó con la participación de técnicos y los agricultores colaboradores del proyecto).
- 2) Para llevar a cabo estas actividades de capacitación, se realizaron salidas previas para organizar la logística, en las cuales se estableció contacto con los agricultores líderes clave de varias comunidades, haciéndoles una invitación a que participaran en las actividades educativas y de capacitación propuestas, ya que ellos serían los replicadores de estos talleres en sus mismas comunidades. Posteriormente se discutió con ellos el programa de actividades y se integró el equipo de trabajo: 1) académicos expertos en los temas a tratar quienes serían los instructores, 2) técnicos de la UNAM también fungirían como instructores y personal de apoyo y técnicos de la



CONANP quienes nos brindaron el apoyo logístico y 3) otros colaboradores que quisieron apoyar este proyecto *motu proprio*.

Durante este taller también se entregaron a los asistentes al taller y al banco comunitario de Rancho Blanco, municipio de Bocoyna cubetas de calidad alimenticia con tapa para guardar semillas.



Figura 17. Taller “Bancos comunitarios de semillas y selección de plantas para la conservación” (arriba) y Entrega de cubetas para la conservación de semillas (abajo).

Apoyar la promoción de productos comercializables de la agrobiodiversidad y sus atributos en su contexto cultural.

**PRODUCTO COMPROMETIDO. Desarrollar cuatro videos: tres en Chihuahua y la colaboración en el video nacional conjunto. Enlistar los puntos estratégicos de venta de estos videos.**

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Porcentaje de avance del producto | 100% |
|-----------------------------------|------|

Se concluyó el proceso de producción, edición, postproducción y musicalización de los tres videos de la Sierra Tarahumara-NM003 (**ANEXO 4**), con la finalidad de que los operadores turísticos (hoteleros, restauranteros, agencias de viajes, etc.) cuenten con materiales audiovisuales que contribuyan a la sensibilización del sector turístico, para degustar y apreciar la comida tradicional tarámuri. Además de promocionar estas preparaciones tradicionales ante los turistas, quienes los solicitarán en los restaurantes, e indirectamente los dueños de estos establecimientos los solicitarán a los productores

rarámuri en la zona. Los videos presentan el proceso y la elaboración de tres productos importantes en la dieta rarámuri, que se guardan para consumo futuro principalmente en Semana Santa:

#### **El pinole y el esquiate en la Sierra Tarahumara.**

El maíz es la planta de mayor importancia en la dieta rarámuri, pero a diferencia de otras partes del país, su principal consumo es en forma de “pinole”.

El pinole de los rarámuri tiene características muy particulares, ya que lo consumen mezclado con agua, sin añadirle ningún otro ingrediente. Se consume como bebida o acompaña a otros alimentos como los quelites. Su elaboración incluye leña de encino, manzanita y tascate para hacer una hoguera, en la que se coloca una olla de barro nombrada “esquitera” con un poquito de arena de río, ya que está caliente se va agregando el maíz blanco cristalino que con el calor se revienta haciendo “palomitas” que se sacan y se agrega otro poco de maíz y así sucesivamente. Las palomitas y el maíz tostado se muelen en un metate tres o cuatro veces, hasta obtener la textura deseada. Esta forma de preparación le atribuye su sabor distintivo al de otras regiones del país. El esquiate se diferencia del pinole en que se le agrega agua a la hora de molerlo en el metate y se diluye en agua para elaborar una bebida que dura solo un día.

#### **La calabaza y su aprovechamiento en la Sierra Tarahumara.**

La calabaza es una planta que aporta vitaminas, minerales y grasas a la dieta, y se utiliza de manera integral de acuerdo al estadio de desarrollo de la planta. Primero se consumen las hojas tiernas y tallos de las guías, luego las flores, los frutos inmaduros, frutos maduros y las semillas.

En el video se muestra la forma en que los rarámuri aplican una técnica de deshidratación a cada una de las partes antes mencionadas, haciendo énfasis en las ruedas de calabaza y las tiras de los frutos maduros llamados “wichicori, huichikori o bichikori”.

#### **Los chacaes, anticipando la escasez de maíz en la Sierra Tarahumara.**

Los chacaes son las mazorcas tiernas de maíz, blanqueadas y deshidratadas al sol. En el campo de cultivo cuando el elote está lleno pero tiernito en “estado de leche”, los rarámuri eligen a los que tienen las “barbitas” secas y que se les desprenden al jalarlas. Estas mazorcas se pelan y se les da un pequeño hervor. Posteriormente los amarran y los cuelgan en el exterior hasta que se sequen. Ya secos se guardan en mazorca o desgranados y se almacenan en *waris* (canastos). Esta técnica les permite contar con alimento hasta el siguiente ciclo de cultivo, principalmente se consumen en Semana Santa en sopas.

El video del pinole y el esquiate se ha traducido con subtítulos al inglés y rarámuri, y con voz off al rarámuri y se ha exhibido en varios foros en la Sierra Tarahumara y en otros lugares Convention of Parts (COP 2016), talleres de capacitación locales, Exporestaurantes, Día Nacional de Jardines Botánicos, Red SIAL CDMX 2016, Simposio RED SIAL Hermosillo, Son. 2016, etc.), para observar las reacciones del público y escuchar sus comentarios. En general ha gustado y queremos destacar la exhibición que hizo Tarahumara Sustentable A.C. en la 3ª. Feria de Seguridad Alimentaria y Nutricional en Guadalupe y Calvo, donde le gustó al presidente municipal quien lo pidió para compartirlo a través de su Facebook, donde obtuvo 95 comentarios, 7,733 veces compartido y 22,4152 reproducciones. El Instituto Chihuahuense de Cultura nos lo solicitó y lo ha mostrado en otros foros que ellos organizan, además este alimento ha sido incluido en el libro sobre el patrimonio gastronómico de Chihuahua (Linares, *et. al.* 2016). Por su parte, la chef Ana Rosa Beltrán del Río lo ha mostrado en reuniones gastronómicas en diferentes partes del país. La versión en inglés está disponible para los restauranteros y hoteleros, para que ellos la puedan comentar con los turistas extranjeros interesados en este tipo de alimento, que ha tenido tanta promoción internacional, gracias a las carreras de alto rendimiento que se realizan en la Sierra por los rarámuri,

quienes solamente consumen pinole y agua durante la mismas. Al grado de que ya existen hasta libros editados en el extranjero sobre este alimento tradicional.



Figura 18. Publicación en Facebook del video del pinole, después de ser proyectado en la 3era. Feria de la Seguridad Alimentaria y Nutricional (marzo 2017).

En el caso del video de la calabaza y su aprovechamiento, actualmente está en proceso de ser traducido al rarámuri con el apoyo de Tarahumara Sustentable A.C. y se espera conseguir los fondos para su traducción al inglés, y así hacerlo disponible a los turistas extranjeros.

El video de los chacaes se editó en agosto del 2017 y se están realizando las gestiones con Tarahumara Sustentable, para lograr su traducción al rarámuri.

La aceptación de los videos ha evidenciado el gran interés que existe por este tipo de materiales sobre la gastronomía tradicional, en este caso la rarámuri, donde se muestran los ingredientes, las técnicas y el gran potencial que tienen estos alimentos por su duración en buen estado y así se extienden las provisiones alimenticias para anticipar su escasez a épocas donde ya no hay producción.

Los videos están disponibles en la página de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) <https://www.youtube.com/user/biodiversidadmexico/videos>.



Figura 19. Imagen de la portada del estuche y videos. Los tres videos serán promocionados en un solo CD.

- a) Con respecto al aporte del proyecto al video nacional (NM06) “De la milpa a mi mesa”, se debe mencionar que el grupo Chihuahua tuvo la responsabilidad de realizarlo una vez que los responsables de los otros subproyectos otorgaron el visto bueno y autorizaron a la escaleta propuesta el día 08 de noviembre 2016 (**ANEXO 5**). A la fecha ya se encuentra editado, musicalizado y está en fase de aprobación por parte de los responsables de los otros subproyectos, para posteriormente incorporar sus observaciones y entregarlo a la CONABIO, para ser revisado por la Dirección General de la Comunicación de la Ciencia (DGCC).

Difundir experiencias locales y regionales de revaloración del conocimiento e importancia de la agrobiodiversidad orientada a diversos públicos.

**PRODUCTO COMPROMETIDO. Tres videos, elaboración de un poster y un folleto.**

|                                          |             |
|------------------------------------------|-------------|
| <b>Porcentaje de avance del producto</b> | <b>100%</b> |
|------------------------------------------|-------------|

**Los tres videos mencionados en el objetivo 6 se presentan en un solo cd, al cual se le diseño un estuche, un folleto explicativo y con un poster para llevar a cabo su promoción.**

**1) Encuentro entre agricultores.**

**Antecedentes:** A partir de los resultados obtenidos durante las encuestas aplicadas en una muestra gastronómica de quelites, realizada en marzo del 2015, en la Creel, se propuso el encuentro entre agricultores y posibles consumidores

Para averiguar si los turistas que visitan la zona turística de Creel, mostraban interés por degustar y conocer sobre la comida tradicional rarámuri, se realizó en colaboración con otros proyectos<sup>2</sup>, una Muestra y Degustación Gastronómica de Quelites, durante el jueves y viernes Santo del 2015 en Creel, lugar turístico de la sierra por excelencia. Esta muestra se basó en un inventario de productos de la milpa y su preparación, resultado de otro proyecto llevado a cabo con anterioridad y estuvo dirigida a los turistas visitantes, con los objetivos de: 1) Aclarar si los quelites rarámuri pueden tener aceptación entre otro grupo de personas y, 2) Si los visitantes aprecian los alimentos tradicionales preparados con quelites de las milpas e invernaderos locales rarámuri. Para poder evaluar los comentarios de los catadores voluntarios participantes se aplicó una encuesta.

**Desarrollo:** Consideramos que la información obtenida de la muestra y degustación gastronómica en marzo del 2015, fue el primer paso para dar a conocer más ampliamente los quelites rarámuri a los restauranteros y hoteleros y para apoyar una relación comercial entre los productores rarámuri y los operadores turísticos. Así que, con estos resultados como antecedente y con el excelente trabajo que hicieron los chefs, quienes mostraron presentaciones e interpretaciones de platillos tradicionales elaborados con quelites, que fueron deliciosos y muy atractivos a los turistas, los restauranteros y hoteleros se sensibilizaron y mostraron estar muy interesados en adquirir los ingredientes.

<sup>2</sup> Agencias financiadoras: CHRISTENSEN FOUNDATION, NAPECA, SINAREFI, COFUPRO, CONABIO.



En cuanto al estudio de los perfiles sensoriales de platillos tradicionales seleccionados, con el apoyo de la Dra. Patricia Severiano de la Facultad de Química de la UNAM se concluyó entre otros temas que los gustos locales en contenido de azúcar y sal son diferentes, ya que los rarámuri prefieren la sal a la azúcar y los platillos elaborados por el chef de la Ciudad de México les parecieron muy dulces, pero a los hoteleros y restauranteros les gustaron mucho, a diferencia de los preparados por la chef local, que fueron del agrado de todos los participantes. Aspecto importante cuando se está planteando el ofertar platillos tradicionales a los turistas de varios estados del país, este tipo de estudios tienen que tomarse en cuenta.

**2. Proyección de los tres videos.** Para continuar difundiendo las experiencias locales y regionales de revaloración del conocimiento e importancia de la agrobiodiversidad orientada a diversos públicos se diseñó la imagen del CD de los tres videos del objetivo 6, integrada por: un estuche con portada, un folleto explicativo y un poster publicitario sobre los procesos de transformación de los diferentes componentes de la milpa, los cuales han sido presentados ya en diferentes foros El más reciente el día 24 de agosto 2017, en el auditorio del Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM (**ANEXO 6 y 7**).

a) Debido al interés de la Red de Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL) apoyada por el CONACyT, para conocer el proyecto, se recibió la invitación para participar en el evento realizado en el Jardín Botánico del IBUNAM (octubre 2016).

La participación consistió en la presentación de una conferencia, exhibición del video del Pinole y Esquiote en la Sierra Tarahumara y exhibición/venta de productos de los agricultores de comunidad de San Luis Gumisachi. Dos personas viajaron desde Chihuahua hacia la CDMX, para mostrar los productos de la MILPA. Dos de las tres imágenes del evento en cartel publicitario y el libro publicado fueron brindadas por este Proyecto.



Figura 20. Poster y portada del CD de los tres videos sobre la milpa y los productos transformados.

- b) Se recibió la invitación para asistir como ponentes a la Feria Regional del Maíz Criollo, los días 17 al 19 de noviembre en Norogachi, municipio de Guachochi Chihuahua, organizada por la Fundación Tarahumara Sustentable y NATIKA, A.C. La feria se desarrolló en la comunidad de Norogachi. Se elaboró una presentación con el título “Patrimonio alimenticio de la Sierra Tarahumara, su agrobiodiversidad y la necesidad de apoyar su conservación” y se presentó la primera versión del video del pinole.
- c) En el mes de noviembre se recibió una invitación para asistir al CIAD (Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo) a un encuentro realizado en Hermosillo, Sonora sobre la perspectiva SIAL, Retos epistemológicos y empíricos, donde se participó en una Mesa Redonda y con la presentación de la primera versión del video del Pinole y el Esquiate en la Sierra Tarahumara.
- d) En diciembre se llevó a cabo la traducción al inglés del video “El pinole y el esquiate en la Sierra Tarahumara” con el apoyo de la CONABIO, ya que fue uno de los videos seleccionados por la CONANP, para ser exhibidos en La Conferencia de las Partes (COP) 2016, llevada a cabo en Cancún, Quintana Roo.
- e) En el mes de marzo 2017, por invitación de una de las colaboradoras rarámuri del grupo, asistimos junto con otros representantes de diferentes instituciones, dependencias y organizaciones que tiene algún proyecto en el Municipio de Guachochi, en la sierra tarahumara, a la comunidad de la Ciénega de Norogachi, para recibir una especie de reporte por parte de los colaboradores rarámuri sobre la instrucción y demostración de las diferentes actividades que los propios rarámuri han hecho, aplicando los conocimientos y técnicas aprendidas en los diferentes talleres a los que han sido convocados. Como parte de las actividades que hemos realizado con las comunidades, se proyectó la versión del video del Pinole y el Esquiate en la Sierra Tarahumara, traducida al rarámuri.
- f) En abril del 2017, durante las actividades del Día Nacional de Jardines Botánicos, organizado en el Jardín Botánico del IBUNAM, se comentaron y proyectaron los videos 1) **El pinole y el esquiate en la Sierra Tarahumara** muestra el maíz reventado como “palomita”, molido en metate en seco y con agua; 2) **La calabaza y su aprovechamiento en la Sierra Tarahumara** explica los procesos de deshidratación de sus flores, frutos tiernos y frutos maduros “wichicori”. Además de montar una pequeña muestra de los productos de la milpa y al degustación gastronómica con agua de pinole. Que fue del agrado del público asistentes.
- g) En junio del 2017, el grupo participó en el evento EXPORESTAURANTES, realizado en las instalaciones del WTC, de la CDMX. En esta ocasión y en compañía de la Chef Ana Rosa Beltrán del Río se presentaron los videos 1) **El pinole y el esquiate en la Sierra Tarahumara** muestra el maíz reventado como “palomita”, molido en metate en seco y con agua; 2) **La calabaza y su aprovechamiento en la Sierra Tarahumara** explica los procesos de deshidratación de sus flores, frutos tiernos y frutos maduros “wichicori”. Además de montar una pequeña degustación gastronómica con agua de pinole, torrijas de pinole y mermelada de wichicori.





Figura 18. Participación en reunión rarámuri en la Ciénega de Norogachi, para presentarnos con la comunidad y

Aportación al video general, por unanimidad los integrantes del proyecto general NM006, dieron autorización para que los responsables del proyecto NM003, fueran los encargados de la realización del video general. Esto incluyo la propuesta de escaleta y las salidas al campo para las tomas de imágenes y realización de entrevistas (**ANEXO 8**).

### 3. Elaboración de materiales escritos de divulgación.

Con el apoyo de los otros subproyectos se diseñó un tríptico informativo del proyecto general NM006, el cual se distribuyó en las primeras actividades realizadas en conjunto en noviembre de 2015 (**ANEXO 9**).

Como compromiso del proyecto NM003 se elaboró un tríptico que enfatiza la importancia de la complementariedad nutricional de la milpa derivada de la agrobiodiversidad (**ANEXO 10**).

### 4. Registro fotográfico de las actividades.

Se han documentado fotográficamente las actividades por parte de los técnicos del campo y los colaboradores, así como las actividades de los talleres, reuniones del proyecto particular y global, etcétera. Sin embargo para cumplir con los estándares que solicita CONABIO se requiere tiempo para establecer la selección final de imágenes, organizarlas por carpetas descriptivas de las actividades y su correspondiente ubicación geográfica.

a) Taller GEF marzo 2017.



Figura 21. Actividades rumbo al proyecto GEF en Guachochi.

b) Levantamiento y verificación de información en campo.



Figura 22. Trabajo en campo con los colaboradores, técnicos de campo y responsables del proyecto. Resguardo de rastrojo de la Milpa en los pinos adyacente a las milpas y preparación de “chacales” (elote escaldado o blanqueado para ser secados y guardados para el siguiente año).

Promover el intercambio de experiencias de conservación y aprovechamiento entre los actores de la cadena productiva.

**Producto comprometido: Taller de capacitación para la conservación *in situ* de los componentes de la agrobiodiversidad (con apoyo del proyecto general)**

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Porcentaje de avance del producto | 100% |
|-----------------------------------|------|



Figura 23. Participantes en el encuentro de productores y en la 5ta. Feria de la Biodiversidad en Oaxaca.

Aplicación de la experiencia oaxaqueña en Chihuahua. Los colaboradores de diferentes regiones de la Sierra Tarahumara, pusieron en práctica el intercambio de semillas. Así el Sr. Mario Quiroz del municipio de Bocoyna les compartió semillas de frijol tecómare (*Phaseolus coccineus*) a la Sra. Celia Madrid de Bawinocachi y a la Sra. Maria Luisa Bustillos de Norogachi.

Cuando los visitamos en sus comunidades nos comentaron que las semillas que habían intercambiado con productores del Sur no se les habían dado. Pero en el caso de las semillas intercambiadas entre los mismos productores de Chihuahua asistentes a la feria de Oaxaca sembraron el frijol tecómare y estaban evaluando su desarrollo en comparación al tecómare local.





Figura 24. Siembra de frijol tecómare intercambiado entre productores de Gumisachi y Bawinocachi.

Enfatizar la importancia de la complementariedad nutrimental derivada de la agrobiodiversidad para la alimentación y el bienestar.

**Producto comprometido: Elaboración de un tríptico**

|                                          |             |
|------------------------------------------|-------------|
| <b>Porcentaje de avance del producto</b> | <b>100%</b> |
|------------------------------------------|-------------|

Con la finalidad de complementar la información nutrimental de los alimentos evaluados sensorialmente, se procedió a buscar la información bibliográfica que lo sustentará. Este objetivo fue cumplido parcialmente, ya que la información nutrimental reportada y obtenida por el trabajo realizado en la zona por otros proyectos, permitió elaborar una tabla con información nutrimental, aunque en diferentes niveles de profundidad de los componentes de la agrobiodiversidad de la región.

Una vez concluido el proceso de búsqueda de información bibliográfica y síntesis de información se procedió al diseño del tríptico que resalta la importancia nutricional, de mantener el consumo de los cultivos y plantas asociadas a la milpa. Cabe señalar que no fue fácil obtener información nutricional de los elementos principales, y menos que estos fueran del estado de Chihuahua o en particular de la Sierra Tarahumara (**ANEXO 10**).



Figura 25. Tríptico que enfatiza la complementariedad nutricional de la milpa.

Optimización de procesos de transformación.

**PRODUCTO COMPROMETIDO. Elaboración de un documento**

**Porcentaje de avance del producto**

**100%**

Propósito: Desarrollar los perfiles sensoriales y el nivel de agrado de alimentos elaborados con ingredientes de la MILPA.

En agosto de 2015, el proyecto “Conservación de la agrobiodiversidad en la Milpa Tarahumara (CONABIO-NM003)”, desarrolló en la ciudad de Creel, Chihuahua, el taller *Innovación de alimentos tradicionales de platillos elaborados con ingredientes de la Milpa Tarahumara*. Durante el taller la Dra. Patricia Severiano de la Facultad de Química de la UNAM, realizó un análisis sensorial con los propios asistentes quienes eran consumidores locales cotidianos. Para el análisis, se diseñó un cuestionario especial, para que incluso personas analfabetas pudiesen participar. El cuestionario incluyó tanto ilustraciones, como preguntas escritas. En éste, se evaluó cada platillo elaborado por chefs invitados (Ana Rosa Beltrán del Río Abundis y Jorge Álvarez Vega), tomando en cuenta diversos factores como: presentación, sabor y olor. Los resultados reportaron las torrijas de pinole, en el nivel de agrado entre me gusta mucho y me gusta extremadamente siendo el platillo mejor evaluado de todos (**ANEXOS 11, 11a y 11b**).

Por su parte, la alumna Jessica García Falcón, de la Facultad de Química de la UNAM, presentó como tema de tesis la “Caracterización sensorial y afectiva de alimentos de la milpa Tarahumara”. Durante su investigación preparó platillos tradicionales e innovadores con productos de maíz, calabaza y quelites de la milpa, para que fueran analizados por los jueces entrenados y población de la Facultad de Química en la CDMX, mediante la aplicación de una prueba hedónica (medición de las sensaciones placenteras o desagradables que provoca un alimento).

Entre los resultados del trabajo se reportó que los catadores encontraron que el sabor del “Quelite de agua de Chihuahua”, es más dulce que el “Quintonil” que se consume en la zona centro del país, incluida la CDMX, aun cuando ambos son del género *Amaranto* (Zea, 2016).

Con la finalidad de complementar la información nutrimental de los alimentos evaluados sensorialmente, se procedió a buscar la información bibliográfica que lo sustentará. Este objetivo fue cumplido parcialmente, ya que la información nutrimental reportada y obtenida por el trabajo realizado en la zona por otros proyectos, permitió elaborar una tabla con información nutrimental, aunque en diferentes niveles de profundidad de los componentes de la agrobiodiversidad de la región.

A continuación se muestran dos de los elementos sensoriales evaluados, que nos permiten inferir la aceptación de platillos innovadores.



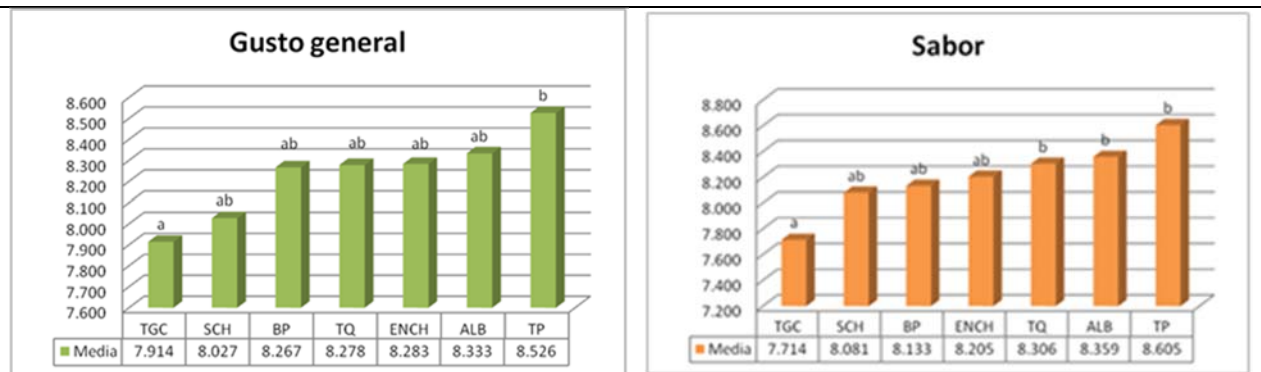


Figura 23. Resultados del nivel de agrado general y sabor de los platillos elaborados por la Chef Ana Rosa con ingredientes provenientes de la Milpa Tarahumara.  
ENCH (Enchiladas de tortilla de maíz azul, n=39), ALB (Albóndigas con quintoniles en salsa de chile pasado, n=39), SCH (Sopa de chacales, n=37), TQ (Tamal de maíz azul con quelites, n=35), TGC (Tamal de maíz con guiso de cerdo y chile colorado, n=35), BP (Bebida de pinole, n=30) y TP (Torreja de pinole, piñones, cacahuete y nuez, n=38).  
Distinta letras como superíndice indican si existe diferencia estadísticamente significativa en cada columna.

Como resultado de esta actividad se obtuvieron estos comentarios:

La escala pictórica (ilustraciones incluidas en las preguntas) funcionó para llevar a cabo una buena evaluación con los rarámuri.

Las Torrejas de pinole, piñones, cacahuete y nuez, preparadas por la Chef Ana Rosa Beltrán, tuvieron un nivel de agrado entre me gusta mucho y me gusta extremadamente siendo el platillo mejor evaluado de todos.

En el caso de los platillos preparados por el Chef Jorge Álvarez, la ensalada de aguacate con granos de maíz y vinagreta de coles y el mole de tres quelites evaluados por los rarámuri tuvieron una calificación de me gusta mucho.

Para tener resultados concluyentes del nivel de agrado de los platillos es necesario ampliar el número de consumidores participantes e incluir a personas ajenas a los talleres.

### **Discusión:**

De manera general el proyecto se concluyó satisfactoriamente.

El trabajo de campo permitió integrar la percepción y cosmovisión de los agricultores con los métodos de la ciencia occidental en torno a la milpa, para poder implementar un trabajo participativo.

*Un ejemplo de la interacción entre los investigadores y los participantes que fue reportado en el segundo informe*

*El proceso de interacción en el caso del objetivo para levantar el inventario de las parcelas fue muy notorio. En Cochérare no se obtuvo el mismo resultado que en Bawinocachi, debido a que para los colaboradores designados fue complicado cumplir con las actividades propuestas. En Cocherare por problemas de salud, Jovita Moreno debió abandonar el proyecto lo cual nos permitió replantear el trabajo en campo ya que se estaba solicitando integrar al monitoreo el pesado de los alimentos extraídos de las milpas. Este tema que puede no tener observaciones, implica que alguien externo de la familia (joven colaborador comunitario) tendría que estar pesando los alimentos de las personas, el tiempo de cómo hacerlo, movilizar las balanzas y otra serie de consideraciones, determinaron que nuevamente se pusiera a consideración de la comunidad: ¿cómo podría darse seguimiento? y que no implicara incomodidades para las personas que colaboran permitiendo la observación de sus sistemas productivos. En este sentido, se acordó cambiar a los jóvenes por dos mujeres jóvenes madres de familia, Argelia Moreno y Teresa Bustillos. Teresa colaboraría en la parcela de José Antonio Sandoval y Argelia Moreno en la de su esposo Servando Sandoval, de esta manera, se cambiaría la observación de la Parcela de Tonial a la parcela de Servando Sandoval.*

Es importante consultar a la comunidad para identificar a las personas que puedan ser seleccionadas y comisionadas para realizar los trabajos encaminados a la realización de los proyectos como técnicos de campo. Sin embargo, es importante actuar como interlocutores para explicar claramente los requerimientos que las personas deben cumplir, así como los atributos necesarios para poder participar en los proyectos y ponerlas a prueba durante un período razonable, asegurando así el éxito del proyecto. En el supuesto de que estas personas no puedan cumplir con los requisitos señalados o con los trabajos encomendados, es necesario tener una junta con la comunidad, para explicar la situación y proponer un correctivo o solicitar una nueva recomendación. En estas situaciones es muy importante el papel del técnico promotor facilitador, quien debe supervisar y guiar las acciones encomendadas a los técnicos de campo.

El técnico de campo debe estar inmerso en la cultura local, preparado para solventar las circunstancias que se puedan enfrentar, y aun cuando sean propuestos por la comunidad deben reunir ciertos requisitos como: compromiso, interés personal en el tema, iniciativa, orden, puntualidad en su trabajo y ganas de compartir lo aprendido con su comunidad y otras comunidades, entre otras.

Con base en lo anterior, se ha corroborado la necesidad fundamental de contar con el apoyo de un técnico, promotor o facilitador que lleve el seguimiento y de acompañamiento a las actividades en campo que surjan como recomendaciones de este proyecto (extensionismo).

El taller “Utilización de quelites e innovación de platillos tradicionales” fue muy exitoso al motivar a los productores y posibles compradores del excedente de quelites. Se considera que la información obtenida de la muestra y de la degustación gastronómica es un primer paso para dar a conocer más ampliamente los quelites rarámuri a los restauranteros y hoteleros, y para apoyar una relación comercial entre los productores rarámuri y los operadores turísticos. Es así que con estos resultados como antecedente y con el excelente trabajo de los chefs al mostrar presentaciones e interpretaciones de platillos tradicionales elaborados con quelites, que fueron considerados deliciosos y muy atractivos por los turistas; los restauranteros y hoteleros se sensibilizaron y mostraron interesados en adquirir los ingredientes. En cuanto al estudio de los perfiles sensoriales de platillos tradicionales seleccionados, con el apoyo de la Dra. Patricia Severiano de la Facultad de Química de la UNAM, se concluyó que los gustos locales en contenido de azúcar y sal son diferentes en las regiones estudiadas. Por ejemplo, los rarámuri prefieren la sal a la azúcar, por lo que los platillos elaborados por el chef de la Ciudad de México les parecieron muy dulces, en contraste a los hoteleros y restauranteros les gustaron mucho; finalmente, los platillos preparados por la chef local fueron del agrado de todos los participantes. Este aspecto resulta clave cuando se está considerando ofertar platillos tradicionales a los turistas de varios estados del país, por lo que es necesario tomar en cuenta y llevar a cabo más estudios sensoriales.

Con base en la experiencia que el responsable del proyecto tiene en la Sierra Tarahumara, de más de treinta años de trabajo etnobotánico en la región, y la información obtenida en este proyecto, se considera que los siguientes puntos deben ser integrados en los proyectos y programas de la conservación de la milpa:

1. Valorar el consumo de los quelites entre la población;
2. El uso de los herbicidas de acuerdo a los comentarios de los colaboradores, afecta la aparición y el desarrollo de los quelites y la calabaza por lo que es importante atender este punto;
3. Es prioritario asegurar dietas balanceadas, sostenibles y culturalmente adecuadas;
4. Enfatizar el derecho a una alimentación adecuada y acorde con la cultura y cosmovisión local;
5. De acuerdo con la FAO, los cultivos subutilizados son considerados puntos focales para el acceso internacional que está dando origen a los "superalimentos", como el caso de la quinoa en Perú.

Como tema transversal se ha logrado la interacción con los otros proyectos, identificando como puntos de convergencia la necesidad de informar y sensibilizar a los tomadores de decisiones sobre la importancia y necesidad imperiosa de complementar este tipo de proyectos con otras actividades, como la realización de ferias y brindar apoyos para la creación de bancos de semillas, para fomentar la conservación de semillas de maíz y otros cultivos acompañantes de las milpas y del bosque. Estas acciones deben ser reforzadas a largo plazo con el acompañamiento técnico y el apoyo económico; se debe reforzar que los dos años, que normalmente duran los proyectos en general, no logran concretar acciones que permanezcan y sean apropiadas en las comunidades, de formar que sean retomadas y continuadas por ellas mismas de forma independiente, generalmente debido a falta de apoyo económico. Por lo que se sugiere que este tipo de proyectos tengan una duración de aproximadamente cinco años.

Dado que el fenómeno de “aculturación” se está presentando en las zonas de trabajo, por lo que es necesario considerar que una estrategia de conservación de la agrobiodiversidad debe atender el vacío que se está creando entre la valorización y el uso de los recursos, para que los actores sociales amplíen sus perspectivas e intereses. Además del factor de aculturación, existen otros factores entre las nuevas generaciones, tales como la migración y el desinterés de continuar trabajando en el campo.

Es clave tomar en cuenta cuáles son los valores de los miembros de las comunidades, y por qué no los aplican a los acompañantes del maíz en la milpa – p.ej., si no vende un producto, no se le considera valioso – aunque sea de importancia cultural – ejemplo *Bromus* (*waseawi*) es de vital importancia cultural en la elaboración del tesgüino en la zona ya que es la planta que permite la fermentación del maíz para producir la bebida. Si las personas no cuentan con esta planta, se puede elaborar tesgüino, pero no de la manera tradicional, ya que en su lugar buscan el uso de levaduras comerciales con lo que se pierde la calidad del tesgüino. Esta situación se está presentándose en Creel, cuando los habitantes no tienen acceso al pasto. Sin embargo, como siempre lo recolectan en los bordes de sus milpas, es decir siempre tienen acceso a éste, no lo consideran como una especie que le aporta valor agregado a la milpa.

Hay que tener muy en cuenta que para que los productores valoren sus recursos deben recibir el precio justo del valor de su producto. Un ejemplo claro lo tuvimos en Bawinocachi, Chihuahua, con la compra de 200 gr. de quelites “coles” pasadas (*Brassica rapa*) a \$ 20.00, cuando la colecta de un kilo en fresco y el proceso de secado implica un costo de \$ 2,000, lo cual representa el 1% del valor de venta.

LECCIÓN: Los modelos de conservación se deben definir junto con la comunidad, así como los valores para el mercado, y los valores culturales (p. ej., ¿qué pasa si pierden *Bromus*?, 1) Si se extingue un elemento de la agrobiodiversidad, 2) y se sustituye con levadura de la tienda, 3) se pierde la calidad del tesgüino, etc. Un ejemplo se presentó en la comunidad de Norogachi, donde los habitantes decían (como comentario despectivo) que la gente de Creel usaba levadura para fermentar el tesgüino.

La cuantificación y calificación de los elementos de la milpa en términos de la ciencia occidental es ajena a las comunidades. Para la realización de muestreos es necesario considerar el tamaño de la parcela (la cual no debe ser muy grande) y la disposición del dueño para colaborar en el muestreo cuantitativo. Es importante que un técnico los pueda acompañar a lo largo de los muestreos y observaciones. También es útil evaluar si los resultados esperados por los investigadores son compatibles con los resultados esperados por los productores, quienes preferirían resultados para toma de decisiones prácticas. Los proyectos deben cumplir las expectativas y necesidades de los productores, para que les sean de utilidad.

LECCIÓN: Se requieren talleres para sensibilizar los técnicos/líderes de proyectos así como miembros de las comunidades para identificar y valorar los elementos, así como los procesos de generación/conservación/perdida de agrobiodiversidad – Es necesario generar un diálogo de saberes y vocabulario puente entre culturas que funcione como metalenguaje común y que permita un diálogo de entendimiento fluido y sencillo.

Los modelos para conservación de la agrobiodiversidad en las Áreas Naturales Protegidas deben tomar en cuenta la interacción entre campos de cultivo (incluyendo ciclos de descanso) y los bosques – en particular los ecotonos dinámicos entre campo y bosque, ya que en esas áreas es donde se recolectan plantas de gran interés cultural y parientes silvestres (especies medicinales, empleadas para fermentar, etc.).

Para evitar que siga ocurriendo la pérdida del conocimiento y del aprovechamiento de las plantas de la agrobiodiversidad consideramos:

- 1) Preguntar a las comunidades cuáles son sus necesidades y expectativas.
- 2) Fomentar más intercambio horizontal entre los líderes campesinos sobre sus experiencias, materiales, etc. (p.ej., ferias regionales, nacionales)

- 3) Facilitar el “acompañamiento” de las comunidades del campo con la ciencia/tecnología occidental (por medios de talleres informativos/demostrativos sobre los temas de interés mutuo y particular.
- 4) Organizar una red de personas que radiquen localmente, que estén dedicadas al extensionismo hacia las propias comunidades, que sea una instancia que las pueda orientar y asesorar. Documentar, rescatar y difundir el conocimiento y registros (p. ej., históricos) por varios medios y socializarlos hacia la comunidad utilizando la red social tradicional, las escuelas, proyectos de Organismos de la Sociedad Civil en la región, etc.
- 5) Fomentar la presencia gubernamental mediante la realización de talleres de Gobernanza.
- 6) Ayudar a que se organicen (grupos, cooperativas, etc.) para que puedan comercializar mejor sus productos.
- 7) Sensibilizar a otros sectores de la población local y regional sobre la importancia de la alimentación tradicional, en este caso rarámuri, para que consuman este tipo de productos.
- 8) Escuchar sus solicitudes referentes a la problemática que enfrentan en la producción actual y desarrollar estrategias y técnicas locales, que ellos mismos puedan compartir y socializar con sus vecinos, las que estén basadas en experiencias e insumos locales que ellos tengan a su alcance y que no los tengan que adquirir.
- 9) Realizar un programa de divulgación de los avances y resultados obtenidos, generando materiales didácticos que sean comprensibles para la población **(ANEXO 12 y 13)**.

## Conclusiones

- 1) El actor principal de un modelo de conservación de la agrobiodiversidad en áreas naturales protegidas o no, debe ser el agricultor (como sujeto social).
- 2) Las opciones técnicas o manejos que se propongan, deben ir acordes a las percepciones culturales de las zonas de trabajo, así como a las condiciones ambientales (espacio biocultural).
- 3) Existe el reto de transmitir a los agricultores, las definiciones de los conceptos técnicos que se van a evaluar, por lo cual el investigador o técnico de campo debe estar abierto a la discusión de cómo llevarlos a cabo, o bien adecuarlos a las propuestas que los agricultores hagan.
- 4) Es necesario elaborar materiales o programas de manejo que apoyen a los usuarios a valorar el uso de la diversidad que está tanto al interior de las milpas, como de la que forma parte del manejo integral de la milpa (ecotono o bosque).
- 5) Los parientes silvestres de las especies domesticadas deben estar considerados dentro los programas de conservación.
- 6) Se deben considerar los diversos actores de los servicios de comercialización de la zona de trabajo (servicios turísticos, hoteles, gastronómicos, comercios y cooperativas). Así como las opiniones de los usuarios para conocer la forma y preparación de los productos que se pretenden comercializar.
- 7) Es posible que los requisitos para cumplir con los aspectos de comercialización de sus productos (frescos o transformados), no sean cubiertos totalmente. Por lo que habrá que considerar las opciones que brinden las cadenas cortas de comercialización.
- 8) La cadena de valor actual de los componentes de la milpa tarahumara, tiene un aspecto importantísimo sin abordar: el apoyo a la mejora en las técnicas de producción que eleven su rendimiento.
- 9) Es importante apoyar la valoración de los productos de la milpa por medio de materiales educativos de amplia distribución, que motiven el interés por los productos elaborados de la milpa a un amplio sector de la población (respetando el valor cultural y social).

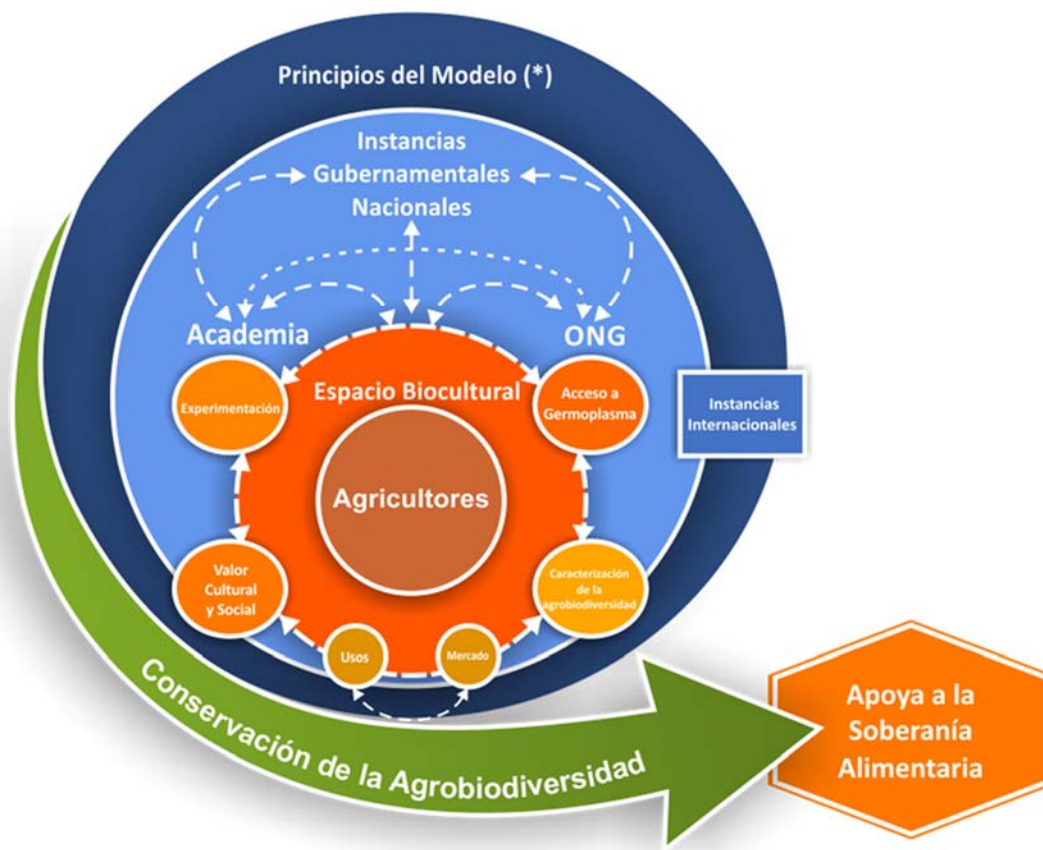
- 10) Existe poca información nutricional de los alimentos tradicionales tarámuri. Esta información es clave para apoyar el convencimiento sobre sus propiedades nutricionales.
- 11) Para lograr la valoración de los alimentos tradicionales preparados de las plantas de la milpa se deben realizar campañas de comunicación encaminadas a despertar el interés de la población en estos alimentos tradicionales.
- 12) Para que los programas continúen a largo plazo, es importante comunicar y sensibilizar a los líderes locales sobre de los beneficios y bondades de los proyectos, y además que estos proyectos estén encaminados a solucionar problemas y necesidades relacionadas con la producción en este caso de la milpa.
- 13) Es necesario trabajar con los niños en las escuelas para interesarlos y motivarlos a conservar sus tradiciones y su cultura, además de sensibilizarlos sobre el valor de la agrobiodiversidad presente en sus comunidades.
- 14) Se considera necesario la creación de un centro de capacitación e investigación local, para cumplir dos aspectos: que sean accesibles a los lugareños para resolver dudas y para los externos brindando información y contactos apropiados de personas en los lugares estudiados.
- 15) El tamaño de la muestra en las parcelas en las que se lleve a cabo el inventario debe de tomar en cuenta los métodos de muestreo ecológicos, en el caso de este proyecto fueron parcelas demasiado grandes para el personal de campo, por lo que hubo que reconsiderar el trabajo a realizar en la parcela y las actividades a realizar.
- 16) La comunicación e interacción constante y respetuosa con los otros tres grupos de investigación que acompañaron el desarrollo de este proyecto, marca una diferencia en la forma de abordar proyectos conjuntos, pues se facilitó la interacción entre los diferentes actores de la conservación: agricultores, academia, organismos de la sociedad social y representaciones gubernamentales.





## Modelo para apoyar la conservación de la Agrobiodiversidad y la soberanía alimentaria en la Sierra Tarahumara.

Con base en la información y experiencia de campo presentada a lo largo de este documento, así como las aportaciones recibidas en las sesiones (presenciales 5 y virtuales 3) de interacción y exposición de avances con los responsables de los otros tres grupos que conformaron el proyecto “Generación de elementos para la construcción de uno o más modelos de conservación *in situ* de la agrobiodiversidad vinculada a la milpa y sus parientes silvestres en México NM006”, se elaboró el siguiente modelo que representa e integra los diferentes actores, factores, temas generales, conceptos y aspectos, que el equipo de investigación Chihuahua ha considerado necesarios para describir y conocer el desarrollo de programas de conservación de la agrobiodiversidad. Además, este modelo sirvió como base de las discusiones que generarán el modelo final avalado por los integrantes del proyecto global NM006.



A continuación, se amplían y describen cada uno de los componentes que lo conforman y que de manera general se expresan como los principios del modelo. Es importante mencionar que las descripciones y relaciones están basadas en la experiencia metodológica de este proyecto y en la investigación de alrededor de 40 años en la Sierra Tarahumara:

**Instancias Internacionales.** Organizaciones internacionales que guían las acciones y establecen objetivos globales en los temas de alimentación, agricultura y conservación. En la Sierra Tarahumara se tiene contacto con la Fundación Christensen y NAPECA, que han brindado apoyo para la realización de diferentes proyectos que abordan diferentes aspectos de los componentes de la milpa.

**Instancias Gubernamentales Nacionales.** Las más relacionadas con los temas de agrobiodiversidad son: SEMARNAT-CONANP, CONABIO Y SAGARPA-INIFAP, Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI).

**ONG=OSC (Organismos de la Sociedad Civil).** Este es un sector de la sociedad representado por grupos mestizos o indígenas, asociaciones, fundaciones o cooperativas que trabajan y desarrollan actividades en la Sierra Tarahumara, como ejemplo se mencionan las siguientes: Machiko A.C., Fundación Llaguno, Fundación UNAM, REKEMA, Tarahumara Sustentable (GEF-WWF), Centro de Desarrollo Alternativo Indígena A.C. (CDAIN), Natika, Centro Cristiano, Asociación Nacional para la Innovación y Desarrollo Agronómico A.C. (ANIDTA)

**Academia.** Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMMyNSZ), UNAM (Facultad de Química, Instituto de Biología, y Semillatón), Escuela de Antropología e Historia del Norte de México (ENAH-Norte).

**Experimentación.** Actividades participativas realizadas con los agricultores colaboradores: Innovaciones culinarias, parcelas de trabajo participativo, talleres de capacitación sobre manejo de composta, entre otros.

**Acceso a germoplasma.** Actividades realizadas: Fitomejoramiento participativo, taller sobre importancia del banco de semillas, intercambio nacional de germoplasma, intercambio entre agricultores, programas de rescate de semillas nativas, donación y compra de semillas exóticas.

**Caracterización de la agrobiodiversidad.** Actividades realizadas: Inventarios florísticos (tanto con los métodos de la ciencia occidental, como la percepción local); caracterización gastronómica, sensorial y nutrimental.

**Valor cultural y social.** “Korima tradicional”, fiestas tradicionales y tesgüinadas, gastronomía local.

**Usos.** Diversos y a lo largo de todo el año (Alimenticio, medicinal, condimentico, forraje, cultural, religioso, etcétera).

**Mercado.** Lugares de venta de los productos de la agrobiodiversidad: Restaurantes, hoteles, tiendas y supermercados locales, cooperativas, espacios turísticos y “korima externo”.

**Espacio Biocultural.** “De acuerdo con Casas *et al.*, 2014, la integración de los procesos ecológicos y culturales mantienen vivos los procesos de generación de diversidad, por ello estos son considerados expresiones directas de la diversidad biocultural”. En la Sierra Tarahumara el bosque, y el ecotono existente entre el bosque y la milpa, permiten la coexistencia de los elementos silvestres y domesticados que son utilizados por los agricultores; en los ranchos (vivienda con espacios asociados) también existe un manejo de agrobiodiversidad especial, espacios comunitarios, espacios rituales, autoridades de todo nivel.

**Agricultores.** Son los actores principales en el manejo y conservación de la agrobiodiversidad. En la Sierra Tarahumara se distinguen dos tipos: los de pequeña escala que pueden ser rarámuri y mestizos. Así como los de mediana escala que la mayoría son mestizos y algunos de ellos están asociados a la Confederación de Agricultores Campesinos.

Estos actores y factores interactúan entre si fomentando o no (relaciones representadas por las diferentes líneas que los unen), la conservación de la agrobiodiversidad, que es la base de la soberanía alimentaria de la región. Están acordes al Protocolo de Nagoya sobre acceso a los recursos genéticos y participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Este modelo fue desarrollado con el fin de mostrar cómo cada uno de los elementos que lo componen incide en el mantenimiento de la agrobiodiversidad. De esta forma se pueden identificar y proponer intervenciones que incentiven a cada uno para conservar esta riqueza. Por ejemplo, una intervención en el mercado local puede generar un incremento en la demanda de alimentos tradicionales como los quelites, que a su vez fomentarían su producción.

## ANEXOS

1. TABLA EXCEL COCHERARE (Inconcluso por falta de seguimiento)
2. TABLA EXCEL BAWUINOCACHI (CONCLUIDO)
3. POSTER DE LA AGROBIODIVERSIDAD DE LA MILPA ( Dos Propuestas 3ª y 3 b)
4. TRES VIDEOS PARA DOCUMENTAR LOS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE DIFERENTES COMPONENTES DE LA MILPA (CONCLUIDOS)
5. ESCALETA VIDEO GENERAL
6. POSTER SOBRE LA MILPA Y SUS PRODUCTOS (CONCLUIDO)
7. FOLLETO SOBRE LA MILPA Y SUS PRODUCTOS (CONCLUIDO)
8. APORTACIONES AL VIDEO GENERAL DEL VIDEO GENERAL NM006 (Proceso de aprobación por los corresponsables del proyecto NM006, posteriormente entrega a la DGCC-CONABIO para su VoBo)
9. TRIPTICO PROYECTO GENERAL (CONCLUIDO)
10. TRIPTICO QUE ENFATIZA LA IMPORTANCIA DE LA COMPLEMENTARIEDAD NUTRIMENTAL DERIVADA DE LA AGROBIODIVERSIDAD (CONCLUIDO)
11. PERFILES ORGANOLÉPTICOS DE COMPONENTES REPRESENTATIVOS DE LA MILPA
  - 11a Informe estancia Jessica García
  - 11b Tesis Jessica García
12. EL CAMPO NECESITA DEL APOYO DE LOS MEXICANOS
13. ALIMENTOS DE LA MILPA RARAMURI Y SU ENTORNO

## Bibliografía

- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez et al. (coords.). 2000. Regiones terrestres prioritarias. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Casas, A., A. Camou, S. Rangel-Landa, L- Solís, I. Torres, A. Delgado-Lemus, A. I. Moreno Calles, M. Vallejo, S. Guillén, J. J. Blancas, F. Parra, X. Aguirre, B. Farfán-Heredia, Y. Arellanés y E. Pérez-Negrón. 2014. Manejo tradicional de biodiversidad y ecosistemas en Mesoamérica: El Valle de Tehuacán, Investigación Ambiental, Ciencia y Política Pública 6(2):23-44.
- Comité Técnico Regional de Estadística y de Información Geográfica. 2000. CHIHUAHUA: Índices de Marginación 2000 y 2005. Gobierno del Estado de Chihuahua. México. 29 pp.
- CONAPO, 2016. Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015. México.  
<http://www.gob.mx/conapo>
- Hernández, X. E. 1977. Agroecosistemas de México: contribuciones a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola. México, Colegio de Postgraduados, Chapingo.
- Linares, E. R. Bye, y L.M. Mera. 2016. Alimentos de la milpa *rarámuri* y su entorno. En: Jacquez, M. R. Patrimonio Gastronómico de Chihuahua. Patrimonio Natural y Cultural. Chihuahua, México. 37-50 p.
- Vibrans, Heike. 1999. Epianthropochory in Mexican weed communities. Am. J. Bot. 86: 476-481.
- Vibrans, Heike. 2016. Ethnobotany of Mexican weeds. En R. Lira, A. Casas y J. Blanco (eds.): People and Plants in Mesoamerica. Springer, New York.
- Yúnez, A., A. Cisneros, y P. Meza. 2013. Situando la agricultura familiar en México. Principales características y tipología. Serie Documentos de Trabajo N°149. Grupo de Trabajo: Desarrollo con Cohesión Territorial. Programa Cohesión Territorial para el Desarrollo. Rimisp, Santiago, Chile.
- Zizumbo-Villarreal, D. y P. Colunga-GarcíaMarín. 2017. Capítulo 15. El sistema agroalimentario mesoamericano precolombino: origen, diversificación y difusión de sus recursos fitogenéticos. En: Casas, A., J. Torres-Guevara y F. Parra (Eds.). Domesticación en el continente americano. Volumen 2. Investigación para el manejo sustentable de recursos genéticos en el Nuevo Mundo. Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México. Ediagraria, Lima Perú.