



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
POSGRADO EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD**

**PERSPECTIVAS DE CONSERVACIÓN DEL MAÍZ CRIOLLO EN EL CONTEXTO DE ÁREAS  
NATURALES PROTEGIDAS: ESTUDIO DE CASO DEL ÁREA DE PROTECCIÓN DE  
FLORA Y FAUNA MESETA DE CACAXTLA**

**TESIS  
QUE PARA OPTAR EL GRADO DE:  
DOCTOR EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD**

**PRESENTA:  
VLADIMIR TONATIUH PELCASTRE CAMPOS**

**TUTOR PRINCIPAL  
DR. EDUARDO GARCÍA FRAPOLLI  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD, UNAM**

**COMITÉ TUTOR:  
DRA. ELENA LAZOS CHAVERO  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIALES, UNAM  
DRA. BARBARA AYALA OROZCO  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD, UNAM**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, AGOSTO DE 2023**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México, al Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad y al Instituto en Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad por brindarme la oportunidad, los apoyos y las herramientas para cursar un posgrado.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por brindarme una beca para dedicarme de tiempo completo para desarrollar mi posgrado, además al apoyo económico del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica PAPIIT-UNAM IN302517 e IN300520.

A mi comité tutor, al Dr. Eduardo García Frapolli, Dra. Elena Lazos Chavero y la Dra. Barbara Ayala Orozco por brindarme tu experiencia, paciencia y conocimiento para completar esta tesis y posgrado.

Agradezco al jurado que evaluó mi trabajo en SUS diferentes etapas: Dr. Alejandro Casas Fernández, Dr. Pedro Sánchez Peña, Dr. Hugo Perales Rivera, Dra. Nancy Arizpe Ramos y Dra. Marta Astier Calderón. A todos les agradezco enormemente su apoyo y paciencia para construir este trabajo.

A mis compañeros del laboratorio del laboratorio de Economía Ecológica del Instituto en Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad por sus consejos y apoyo durante mi proceso de posgrado en Morelia.

A los funcionarios y guardaparques de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) por brindarme el apoyo para realizar mi trabajo de investigación.

A los agricultores de Sinaloa, a los de los grandes valles y de la serranía por brindarme su conocimiento acerca del maíz. Eternamente agradecidos les estaré.

A mi familia entera que me alentó a terminar este proceso de mi vida.

Finalmente, a todas aquellas personas que de múltiples maneras me apoyaron para culminar este proceso de posgrado. Muchas gracias a todas y todos.

# ÍNDICE

## Tabla de contenido

<b>RESUMEN</b> .....	4
<b>ABSTRACT</b> .....	5
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	6
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	6
1.1. Motivación para realizar esta tesis.....	9
1.2. Pregunta de investigación .....	10
1.3. Objetivo General .....	10
1.4. Objetivos Particulares .....	11
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	12
<b>REFERENTES CONCEPTUALES</b> .....	12
2.1 La agrobiodiversidad y su conservación.....	12
2.2 El manejo agrícola dentro de la conservación de agrobiodiversidad .....	15
2.3 La conservación <i>in situ</i> del maíz criollo en México .....	16
2.4 Las Áreas Naturales Protegidas como herramientas de conservación de agrobiodiversidad.....	17
2.5 El Programa de Conservación de Maíz Criollo (PROMAC) en las ANP. ....	20
2.6 Aproximación y análisis de una estrategia de política pública.....	21
<b>CAPITULO 3</b> .....	23
<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS</b> .....	23
3.1. Área de estudio .....	23
3.2. Enfoque epistémico metodológico .....	25
3.3. Diseño metodológico .....	26
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	32
<b>PERSPECTIVES ON NATIVE MAIZE CONSERVATION IN MEXICO: A PUBLIC PROGRAMME ANALYSYS</b> .....	32
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	39
<b>PROMOVIENDO EL CAMBIO EN LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS: UN ESTUDIO DE CASO EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA MESETA DE CACAXTLA Y SU ZONA DE INFLUENCIA</b> .....	39
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	61
<b>DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b> .....	61
<b>REFERENCIAS</b> .....	72

## RESUMEN

Esta tesis de investigación analiza las perspectivas para la conservación de los maíces criollos en el contexto de una estrategia de política pública en México, específicamente sobre el denominado Programa de Conservación de Maíz Criollo. El interés central del trabajo fue investigar y profundizar sobre motivaciones que llevan a la conservación de los maíces criollos y las perspectivas que las sustentan y cómo estas visiones se reflejan en las prácticas de conservación que realizan los agricultores. El fin último del trabajo fue la identificación de elementos que ayuden a mejorar la estrategia de conservación los maíces criollos dentro del contexto de las áreas naturales protegidas en México, gracias al análisis del impacto de una política pública. Para lograrlo, se utilizó un diseño mixto de investigación recopilando y analizando información cualitativa y cuantitativa. Primeramente, el análisis se enfocó en la comparación de perspectivas de conservación de maíz criollo utilizando los discursos asociados al Programa de Conservación de Maíz Criollo en diversas áreas naturales protegidas de México. Posteriormente, mediante un estudio de caso en el área natural protegida Área de Protección de Flora y Fauna Meseta de Cacaxtla, se identificaron y analizaron los cambios en las prácticas agrícolas que pretendían efectuarse por medio de dicho programa. De esta manera, se determinó si estos contribuían a la conservación del maíz criollo en la zona, por un lado, y a la adopción de prácticas agroecológicas, por el otro. Los resultados de esta investigación indicaron que el Programa de Conservación de Maíz Criollo no logró resolver o al menos estimular la conservación *in situ* del maíz criollo en el contexto de las áreas naturales protegidas del país. Se determinó que los objetivos del programa no mostraron coherencia entre sí, ya que los resultados mostrados no parecieron estar asociados a las expectativas de cambios en las prácticas agrícolas entre los agricultores para conservar los maíces criollos. En sentido positivo, se observó que la figura de los maíces criollos, como especie de conservación dentro de las áreas naturales protegidas, estimuló un cambio inicial y parcial hacia la conservación conjunta de biodiversidad y agrobiodiversidad en las áreas naturales protegidas. Este estímulo se consideró aún incipiente ya que éste no logró permear entre los agricultores, que son los beneficiarios directos de la estrategia de conservación. Se concluyó que los maíces criollos podrían ser el elemento adecuado como especie objetivo para lograr la conservación de biodiversidad y agrobiodiversidad en las áreas naturales protegidas. Sin embargo, también se argumentó que existe una necesidad de alinear las acciones de las estrategias de política pública con las aspiraciones de los agricultores y que solamente en función de éstas se debería desarrollar un programa de conservación *in situ* en las áreas naturales protegidas. De no ser así, las prácticas agrícolas y la conservación *in situ*, que se pretende alcanzar en estos sitios, la conservación de biodiversidad y la conservación de la agrobiodiversidad, irán por caminos diferentes.

## ABSTRACT

This research thesis analyzes the perspectives for the conservation of native maize in the context of a public policy strategy in Mexico, specifically focusing on the so-called Programa de Conservación de Maíz Criollo. The main interest of this work was to investigate and explore into the motivations behind the conservation of heirloom corn varieties and the perspectives that underpin it, as well as how these visions are reflected in the conservation practices carried out by farmers. The ultimate goal of the study was to identify elements that could help improve the strategy for conserving native maize within the context of Mexico's protected natural areas, through the analysis of the impact of a public policy. To achieve this, a mixed research design was used, gathering and analyzing both qualitative and quantitative information. Firstly, the analysis focused on comparing perspectives on the conservation of native maize by examining the discourse associated with the Programa de Conservación de Maíz Criollo in protected natural areas in Mexico. Subsequently, through a case study in the protected natural area known as the Meseta de Cacaxtla Flora and Fauna Protection Area, the changes in agricultural practices that were intended to be carried out through the program were identified and analyzed. This helped determine whether these changes contributed to the conservation of native maize in the area and the adoption of agroecological practices. The findings of this research indicated that the Programa de Conservación de Maíz Criollo did not succeed in achieving or at least stimulating the *in situ* conservation of native maize within the context of the country's protected natural areas. It was determined that the program's objectives lacked coherence, as the results achieved did not seem to be associated with the expected changes in agricultural practices among farmers to conserve native maize. On a positive note, it was observed that the recognition of heirloom corn as a conservation species within the protected natural areas stimulated an initial and partial shift towards the joint conservation of biodiversity and agrobiodiversity in these areas. However, this stimulus was considered to be incipient since it did not manage to permeate among the farmers, who are the direct beneficiaries of the conservation strategy. It was concluded that heirloom corn varieties could be the appropriate focal point for achieving the conservation of biodiversity and agrobiodiversity in protected natural areas. Nevertheless, it was also argued that there is a need to align the actions of public policy strategies with the aspirations of farmers, and that a program for *in situ* conservation in protected natural areas should be developed solely based on these aspirations. Otherwise, agricultural practices and *in situ* conservation efforts, aimed at achieving biodiversity conservation and agrobiodiversity conservation in these sites, will diverge.

# CAPÍTULO 1

## INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays*) es la especie de mayor producción agrícola en el mundo con más de 1,100 millones de toneladas, por arriba del trigo y el arroz (Erenstein *et al.*, 2022). En México es la principal especie agrícola con volúmenes de producción de casi 28 millones de toneladas en una superficie de casi 8 millones de hectáreas, lo que equivale a más del 50% de la superficie agrícola nacional (SIAP, 2020). El mercado de maíz en México demanda principalmente dos tipos, el blanco y el amarillo con los que se cubre gran parte de la demanda de consumo nacional (Saravia-Tasayco, 2013). También existen otros tipos de maíces denominados maíces criollos, los cuales no representan un volumen de producción mayúsculo pero que términos de importancia ecológica, biológica, social y cultural tienen una mayor relevancia a nivel nacional y también mundial (Kato *et al.*, 2009; CONABIO, 2017; Bellon *et al.*, 2018).

Los maíces criollos o nativos representan las variedades locales de maíz. Estas variedades locales de maíces criollos se agrupan en razas<sup>1</sup> que son categorías taxonómicas informales que se utilizan para identificar a poblaciones de maíces con base en alguna localidad, origen indígena o alguna asociación fenotípica con la forma de la mazorca, del color y textura del grano (Wellhausen *et al.*, 1947; Kato *et al.*, 2009). A la fecha, en México se han descrito 64 razas de maíz criollo, de las cuales 59 se consideran nativas y las 5 restantes descritas en otras regiones del mundo pero que también se colectaron dentro del territorio mexicano (CONABIO, 2020a). Cada raza está adaptada a condiciones geográficas específicas a lo largo del territorio nacional (Sánchez, Goodman y Stuber, 2000; CONABIO, 2010) y esta adaptación es producto de un intenso proceso de manejo agrícola de la especie y de sus parientes silvestres<sup>2</sup> efectuado desde tiempos ancestrales por diversas civilizaciones precolombinas de América (Kato *et al.*, 2009).

Estos procesos de manejo agrícola son cambiantes y se ven influenciados por la heterogeneidad ambiental (suelo, clima, temperatura, humedad, entre otros múltiples factores), la resistencia a plagas y patógenos, el manejo de riesgo (heladas, granizo o inundaciones), así como también por elementos culturales, rituales, de preferencias de consumo y económicos (Bellon, 1996; Astier *et al.*, 2021). El proceso

---

<sup>1</sup> Se definen como razas criollas de maíz a grupos de individuos con un número significativo de genes en común (Anderson y Cutler, 1942) que tienen la capacidad de transmitir con fidelidad dichas características a las generaciones posteriores (Hernández y Flores, 1970). Las razas se agrupan en grupos o complejos raciales asociados a una distribución geográfica y climática particular (Sánchez *et al.* 2000).

<sup>2</sup> Los parientes silvestres del maíz son un conjunto muy variable de pastos, de maduración anual o perennes, y con similitudes morfológicas y genéticas al maíz. Los parientes más cercanos son los denominados teocintles y se consideran los antecesores directos de los cuales se domesticó el maíz como cultivo (Kato *et al.*, 2009). Los teocintles se agrupan en el género *Zea*, con cinco especies en México y Centroamérica: *Zea diploperennis*, *Zea perennis*, *Zea luxurians*, *Zea nicaraguensis* y *Zea mays* siendo esa última donde se derivan las razas de maíz que conocemos. El género *tripsacum* también está relacionado con el género *Zea* y puede formar híbridos estériles, aunque muestra diferencias con el género *Zea* principalmente en las inflorescencias

de manejo de estas razas es llevado por pequeños agricultores tanto en México como en otras partes del mundo, por lo que gran parte de la importancia de los maíces criollos recae directamente en los agricultores que en la actualidad actúan como custodios de estas razas de maíz.

En este contexto, desde hace algunos años se ha especulado sobre el riesgo de pérdida de los maíces criollos en diversas regiones de México, ya sea por su reemplazo por otras variedades de maíz como el maíz híbrido blanco o amarillo, por la pérdida de estas razas, así como por el abandono del campo por parte de los agricultores (Bellon y Smale, 1998; Ortega-Paczka, 2002, 2008; Brush y Perales, 2007; Bellon y Hellin, 2011; Dyer *et al.*, 2014, Brush *et al.*, 2015; Eakin *et al.*, 2015; Astier *et al.*, 2021). Sin embargo, a la fecha no existe evidencia clara respecto al estado de conservación de los maíces criollos, pero sí es posible vislumbrar cambios en la agricultura del país que provocan incertidumbre con respecto al estado de los maíces criollos. Esto ha llevado en los últimos años a conformar una estrategia nacional para proteger los maíces criollos, principalmente por dos razones: en primer lugar, porque México es considerado como el centro de origen del maíz y de esos maíces criollos y es responsabilidad del gobierno proteger esta diversidad genética como reservorio para futuras generaciones (Harlan 1971; Kato *et al.*, 2009; DOF, 2012; Pisanty *et al.*, 2016, Astier *et al.*, 2021). En segundo lugar, por la importancia del maíz en la cultura mexicana en múltiples aspectos (Perales *et al.*, 2005; Brush y Perales, 2007; Lazos, 2011; Baker 2012; CONABIO, 2017).

Varias han sido las estrategias del gobierno mexicano para la conservación de los maíces criollos, siendo una de las más relevantes el Programa de Conservación de Maíz Criollo (PROMAC) (Astier *et al.*, 2021). El PROMAC cual fue ejecutado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) durante el periodo 2009-2019 (CONANP, 2016, 2019). Este programa tenía por objetivo la promoción de acciones de conservación sobre los maíces criollos en las localidades donde se siembra habitualmente. La estrategia se desarrolló en diversas regiones del país, pero con énfasis en los espacios geográficos relacionados a las Áreas Naturales Protegidas (ANP) (CONANP, 2016, 2019). La forma en que se implementó el PROMAC fue mediante la entrega de apoyos económicos a los agricultores como pagos por sembrar maíz criollo, cursos, talleres y ferias regionales para estimular su conservación (CONANP, 2016, 2019). Esta estrategia contó con un prolongado periodo de ejecución, con una amplia cobertura geográfica y con recursos monetarios importantes, por lo que se consideró como una de las estrategias de política pública más importantes para conservar los maíces criollos en México (Foyer, 2012).

En términos de sus resultados, esta estrategia recibió varias críticas. Una de las más incisivas refería al PROMAC como otro programa asistencialista del gobierno que no contribuía a la conservación del maíz criollo y que además tenía poco impacto en la población de agricultores de maíz criollo en el país (Foyer,



2012; Perales, 2016; Astier *et al.*, 2021). Dentro de este análisis, un tema que no fue abordado tenía que ver con la población objetivo y sobre cómo los agricultores que participaron en el programa comprendieron la operación de PROMAC dentro de una estrategia de conservación de maíces criollos.

Todo ello me llevó a reflexionar sobre los alcances del PROMAC en términos del efecto en los agricultores y en los impulsores del programa dentro de las ANP, para comprender si el PROMAC como estrategia lograba la conservación de los maíces criollos maíz criollo o se alejaba de ello. En ese contexto, en esta tesis analizó los efectos del PROMAC en términos de las perspectivas, discursos y prácticas agrícolas asociadas a la conservación de los maíces criollos en las ANP.

Mi hipótesis de investigación plantea que con la implementación del PROMAC en las ANP, se logró un efecto positivo en las personas que tuvieron un contacto con el programa, desde los implementadores de la estrategia en las ANP, hasta los agricultores que modificaron sus prácticas para fomentar o conservar los maíces criollos en términos de preservación, protección y restauración de sus cultivos. Para probar mi hipótesis, utilizo la comparación de perspectivas asociadas al maíz criollo para identificar los cambios a favor de la conservación en relación con el PROMAC y las ANP. Busco establecer una comparación desde el origen conceptual del PROMAC como estrategia de conservación, hasta su aplicación con los agricultores en sus parcelas en el contexto de un ANP e identificar los cambios a favor de la conservación de los maíces criollos.

Primeramente, en el Capítulo 2 describo los referentes conceptuales utilizados para la investigación. En general, menciono los dos grandes conceptos de conservación de biodiversidad, *in situ* y *ex situ*, y como estos se insertan en la conservación de agrobiodiversidad. Más específicamente en la conservación de los maíces criollos dentro del contexto de una estrategia de política pública como lo son las ANP. En el Capítulo 3 abordo de forma general la aproximación epistémica metodológica que encausa esta investigación. Asumo una construcción del conocimiento desde una postura constructivista utilizando a los discursos y perspectivas asociadas al conocimiento como mi elemento de análisis. Además, en este mismo capítulo describo la zona de estudio que utilice como estudio de caso. Considere a la zona de la Meseta de Cacaxtla en el estado de Sinaloa como mi zona de análisis principalmente por el conocimiento que tenía de la zona respecto a las estrategias de conservación de biodiversidad, pero además por la relevancia de esta región respecto al uso de los maíces criollos. En el Capítulo 4 analizo las perspectivas de conservación que permitieron conformar y darle dirección al PROMAC. Examinó las percepciones de los diferentes actores que participaron en la formulación e implementación del programa y algunas perspectivas de los agricultores que se beneficiaron con el programa. Este análisis permite comprender la lógica del programa y comparar las ideas y percepciones de los diferentes actores y determinar qué tan alineadas estuvieron

alrededor del objetivo del PROMAC. En el Capítulo 5 utilizo un estudio de caso en el área natural protegida Meseta de Cacaxtla para analizar si el PROMAC logró inducir cambios en las prácticas agrícolas y tratar de identificar aquellas dinámicas que favorecen la conservación del maíz criollo y aquellas que no contribuyen en nada a la conservación. Finalmente, en el Capítulo 6 discuto los resultados generales de la investigación y las implicaciones que estas tienen en el manejo y conservación de la agrobiodiversidad, tanto en las ANP como en otros contextos, para identificar qué elementos son útiles para lograr la conservación de los maíces criollos en el país.

### **1.1. Motivación para realizar esta tesis**

Considero pertinente manifestar las motivaciones personales que me llevaron a realizar esta investigación. Una de las principales se desprende de mi cercanía con las ANP, la CONANP y con el PROMAC en el estado de Sinaloa y Sonora. Durante el periodo 2008-2016 estuve involucrado como funcionario público en la CONANP. Específicamente, trabajé como guardaparque en el ANP Meseta de Cacaxtla y en las regiones prioritarias para la conservación El Palmito, Monte Mojino, Huizache Caimanero y Marismas Nacionales en el estado de Sinaloa. Mi principal función como guardaparque fue la supervisión de las acciones de trabajo que indicaba el PROMAC en estas regiones. Visité zonas donde se sembraba maíz, donde se comía maíz y donde muchas de las prácticas de manejo agrícola giraban alrededor del maíz criollo. Mis funciones consistieron en reunirme con los agricultores, exponer las reglas de operación del programa, gestionar los convenios y dar seguimiento a la estrategia del PROMAC. También verificar parcelas de maíz criollo sembradas y organizar cursos, talleres y ferias regionales. Durante todos estos años pude conocer de primera fuente la importancia del maíz criollo para los agricultores de la zona, para sus familias y para sus actividades de subsistencia. También pude conocer directamente la aplicación de una estrategia de política pública, desde su normativa institucional hasta su impacto en los agricultores. En este contexto de trabajo, me inquietó la forma en que los agricultores expresaban sus percepciones, aspiraciones y hasta sentimientos en torno al maíz criollo, al apoyo de la CONANP, a su entorno respecto al habitar dentro o fuera de una ANP y al beneficio que esto les representaba.

En este periodo también note, un vacío conceptual bajo el que desarrollé mi trabajo, en las pocas herramientas con las que conté para afrontar la realidad de los agricultores, y en como esto derivó en limitaciones para la conservación de los maíces criollos desde una perspectiva integral. Desde mi apreciación como funcionario público, siempre fui riguroso con las reglas de operación del programa y poco asertivo con las necesidades de los agricultores alrededor de su forma de entender su relación con la práctica agrícola y el maíz. Esto me llevó a identificar mi carencia de herramientas de reflexión y de

análisis para entender con un criterio más amplio y crítico al quehacer gubernamental a través de sus programas, a los agricultores y al objeto de conservación, que era el maíz criollo. Dado lo anterior, consideré necesario establecer un campo de reflexión más amplio e inicié el Doctorado en Ciencias de la Sostenibilidad. Esto me permitió enmarcar mi reflexión y análisis como un proceso de entendimiento más integral, riguroso y crítico.

Al llevar a cabo este trabajo de investigación, y con los antecedentes que manifesté anteriormente, expreso mis debilidades como investigador en el campo de las ciencias sociales, expreso también los sesgos propios de mi formación académica en las ciencias naturales y de mi trayectoria profesional como guardaparques en la CONANP, aspectos que sin duda influyeron positiva y negativamente en la investigación. Sin embargo, parto de una máxima de Jean Piaget respecto al conocimiento y su generación, al afirmar que el conocimiento debe razonarse como un proceso donde los sujetos lo generan e incrementan y no como un proceso para indagar por sí mismo qué es el conocimiento. Bajo este entendido, asumo que el conocimiento que pueda surgir de esta investigación es un proceso que se fue construyendo progresivamente gracias a la interacción dialéctica entre el sujeto y objeto, dentro de la cual ambos están inmersos en un mismo entorno social, cultural y ambiental. Quiero dejar constancia que mi entendimiento del fenómeno investigado está alimentado por un problema de estudio, definido por mí mismo, razonado por mí mismo, con virtudes y sesgos propios y que fui delimitando con las interacciones con mis semejantes.

### **1.2. Pregunta de investigación**

¿De qué manera las diferentes perspectivas, discursos y prácticas agrícolas asociadas a la conservación de los maíces criollos han influido en la conservación de estos maíces en las áreas naturales protegidas y cómo estas perspectivas pueden motivar cambios en las prácticas de manejo de los agricultores para lograr la conservación de las diferentes razas de maíz criollo?

### **1.3. Objetivo General**

Analizar las perspectivas, discursos y prácticas agrícolas de conservación de los maíces criollos en el contexto del Programa de Conservación de Maíz Criollo, profundizando en las motivaciones de los actores que promueven y participan en la conservación para identificar elementos que logren mejorar la estrategia pública de conservación de los maíces criollos.

#### **1.4. Objetivos Particulares**

- OP1 Contrastar las perspectivas de conservación de los maíces criollos que tienen los diferentes actores vinculados al Programa de Conservación de Maíz Criollo para identificar diferencias y similitudes.
- OP2 Contrastar las prácticas de manejo entre campesinos vinculados y no vinculados al Programa de Conservación de Maíz Criollo, utilizando como estudio de caso el área natural protegida Meseta de Cacaxtla y su zona de influencia.
- OP3 Identificar las principales motivaciones de los campesinos para modificar o mantener sus prácticas de manejo sobre los maíces criollos a partir de la implementación del Programa de Conservación de Maíz Criollo tanto dentro del área natural protegida Meseta de Cacaxtla como en su zona de influencia.
- OP4 Identificar elementos que contribuyan a mejorar el funcionamiento de la estrategia de conservación de los maíces criollos en el área natural protegida Meseta de Cacaxtla y su zona de influencia.

## CAPÍTULO 2

### REFERENTES CONCEPTUALES

#### 2.1 La agrobiodiversidad y su conservación

Desde la década de 1970, el tema de la extinción de especies tomó gran relevancia para el mundo entero, y particularmente, la biodiversidad y su conservación no han dejado de estar presentes en las agendas académicas y políticas (Butchart *et al.*, 2010). La diversidad biológica o biodiversidad se entiende como el conjunto de especies (diversidad de especies), la variación genética entre las especies (diversidad genética) y el conjunto de interacciones entre las especies y su medio físico (diversidad ecosistémica) (Primack, 2006). La conservación de la biodiversidad se entiende como las acciones que se llevan a cabo con el objetivo de mejorar las oportunidades de la diversidad de especies en todas sus dimensiones, para que estas permanezcan y perduren en un determinado espacio y tiempo (Leader-Williams *et al.*, 2010). Así, la conservación de la biodiversidad es un proceso de agencia humana para proteger a otras especies, a sus interacciones y a la diversidad genética de estas, con el fin de mantener un sistema de apoyo a la vida humana por todo lo que las otras especies le ofrecen a las personas (WRI-UICN-UNEP, 1992). En este contexto, hay que precisar que la conservación de la biodiversidad no solo involucra la protección de las especies silvestres, como comúnmente se concibe, sino que también implica la salvaguarda a aquellas especies domesticadas, cultivadas y sus parientes silvestres que son poco visibilizadas dentro de las acciones de conservación a escala mundial.

Esta fracción de especies domesticadas, cultivadas y los parientes silvestres caen en la denominación de especies de la biodiversidad agrícola o agrobiodiversidad. La agrobiodiversidad hace referencia a aquellos componentes de la biodiversidad que son de utilidad para la alimentación y la agricultura (Schröder *et al.*, 2007). Esta definición contempla la diversidad de especies que tienen un valor utilitario directo para el agricultor, así como aquellas especies que brindan servicios indirectos como los microorganismos del suelo, los polinizadores, los depredadores y parientes silvestres con los que se intercambia información genética (FAO, 1999; Vandermeer y Perfecto, 1995). Un rasgo claro y distintivo de las especies de la agrobiodiversidad sobre las de la biodiversidad es la agencia humana. La agrobiodiversidad es el resultado de procesos de selección natural como en todas las especies, pero también es resultado de una cuidadosa selección y desarrollos inventivos que los agricultores, recolectores, pastores y pescadores han llevado a cabo durante milenios (FAO, 2004). Por ello, se reconoce que el nivel de influencia humana sobre las especies es alto dado que los cultivos y los animales domésticos

asociados evolucionaron solo debido a la gestión humana, y tal gestión es necesaria para que la evolución continúe sobre las variedades de cultivos y las razas animales (Wood y Leane, 1997). Dado que en la agrobiodiversidad y su conservación la mano humana es indispensable, es necesario clarificar los alcances y las limitaciones de la intervención humana en términos de conservación.

La agrobiodiversidad y su conservación surgen como elementos discursivos desde dos polos opuestos de conocimiento entre las décadas de 1960 y 1970 (Frankel, 1985; Engels y Wood, 1999). Por un lado, se puede identificar un discurso utilitario que ve a las especies de la agrobiodiversidad como un recurso genético que es necesario conservar y concentra sus esfuerzos en la colecta y resguardo de germoplasma para conformar bancos de material genético disponible para mejoramiento de cultivos (Engels y Wood, 1999; FAO y CDB, 1998). En general, los partidarios del discurso utilitario sustentan su razonamiento en el uso de los recursos fitogenéticos y tienen una influencia significativa en la investigación agrícola que se ha llevado a cabo desde la década de 1960 y que continuó con el desarrollo de tecnologías de producción agrícola derivadas de la revolución verde (FAO y CDB, 1998; Hammer, 2004). Por otro lado, el discurso conservacionista ve a las especies como elementos necesarios de conservar por el solo hecho de existir y conformar parte de la diversidad biológica, por lo que es imperativo conservar todas las especies posibles (Engels y Wood, 1999). Los partidarios del discurso conservacionista sustentan su razonamiento a partir del surgimiento del concepto de biodiversidad y las diversas corrientes de la biología de la conservación en la década de 1980 (Hammer, 2004).

Cada discurso es producto de un razonamiento específico y está influenciado por los diferentes contextos y escalas de interpretación. Como se comentó anteriormente, ambas posiciones discursivas surgen de polos no concurrentes de conocimiento, pero que con el paso de los años han buscado integrarse y complementarse en estrategias comunes bajo una perspectiva integral y sistémica de conservación (Braverman, 2014; Pizzutto *et al.*, 2021). Sin embargo, a pesar de ello, sus diferencias todavía son muy marcadas y esto se refleja en las dos grandes estrategias que utilizan: la conservación *ex situ* y la conservación *in situ*.

La conservación *ex situ* se refiere a aquellas estrategias que se ejecutan sobre componentes de la diversidad fuera de sus hábitats naturales (ONU, 1992). Su principal interés es la conservación de la diversidad genética de las especies, por lo que su objetivo se centra preferentemente en las especies domesticadas y especies silvestres con algún potencial como recurso genético con fines de utilización, intercambio, evaluación y mejoramiento (Hammer *et al.*, 2003; Hawkes *et al.*, 2012; Breman *et al.*, 2021). Por su parte, la conservación *in situ* se refiere a las estrategias de protección para el mantenimiento y recuperación de poblaciones de especies domesticadas o silvestres en los entornos en que hayan

desarrollado sus propiedades específicas (ONU, 1992). Su objetivo son las especies silvestres no adaptadas al cultivo, en áreas naturales protegidas, así como las especies domesticadas en el contexto de las parcelas de los agricultores (on-farm conservation) buscando el mantenimiento de las especies en sus sitios de origen para promover la adaptación evolutiva de estas (Hammer, 2004). Ambas estrategias de conservación se consideran complementarias y no excluyentes dado que los objetivos y los resultados de conservación no son los mismos (Hammer, 2004; Pizzuto *et al.*, 2021).

En los últimos años, la conservación *in situ* ha ganado muchos adeptos para conservar la agrobiodiversidad bajo una modalidad denominada conservación en granja o en parcela (on-farm) (Altieri y Merrick, 2009; Perfecto y Vandermeer, 2010). La conservación en parcela se refiere al mantenimiento de los sistemas de producción agrícolas tradicionales como herramienta de conservación (Brush, 1991; Hammer *et al.*, 2003; Maxted *et al.*, 2002). Un sistema de producción agrícola tradicional se caracteriza por ser un sistema a pequeña escala, con fuerza de trabajo familiar y con producción principalmente para el autoconsumo (Ricciardi *et al.*, 2018). Estos sistemas generalmente privilegian el conocimiento ecológico y biológico del medio natural que se ha transmitido durante muchas generaciones de agricultores para mantener sus sistemas de producción agrícola (Hernández-Xolocotzi, 1988; Tuxill y Nabhan, 2001). Dadas sus características de manejo, se ha argumentado que sus resultados podrían ser altamente efectivos en términos de mantenimiento de la diversidad genética y biológica cumpliendo en un solo ejercicio con los objetivos del discurso utilitario y conservacionista (Jarvis *et al.*, 2008; Perfecto y Vandermeer, 2008).

Sin embargo, a pesar de las aspiraciones de la conservación en parcela, su implementación ha sido difícil de lograr. En primer lugar, los sistemas de producción tradicional se asocian con bajos niveles de producción agrícola, lo cual se observa como un retroceso agrícola para los partidarios de la perspectiva utilitaria (Brush, 2004). En segundo lugar, se ha argumentado que los agricultores que utilizan las semillas tradicionales deberían ser compensados monetariamente para continuar con sus prácticas agrícolas, pero dado que los subsidios son caros y difíciles de mantener por largo tiempo, los analistas ven muy pocos o nulos resultados tangibles en términos de conservación de agrobiodiversidad (Brush, 2004, Astier *et al.*, 2021). Tercero y más importante, es que los agricultores que trabajan con los sistemas agrícolas tradicionales ven a su sistema de producción como un conjunto de elementos de los cuales obtienen beneficios y con los cuales satisfacen sus necesidades, pero no conciben a las especies como recursos genéticos o como diversidad biológica (Bellon y Smale, 1998; Lone *et al.*, 2005; Perales, 2016, Astier *et al.*, 2021). Lo anterior expone una lógica de razonamiento que no es visibilizada en plenitud por los discursos utilitarios y conservacionistas, dado que la satisfacción de necesidades de los agricultores mediante el

manejo agrícola no es el razonamiento dominante en los discursos quedando incógnitas por resolver entre los diferentes discursos de conservación de agrobiodiversidad.

## **2.2 El manejo agrícola dentro de la conservación de agrobiodiversidad**

De acuerdo con Casas y Parra (2016), el manejo se define como un conjunto de acciones deliberadas por parte del ser humano para transformar y mantener elementos o funciones de ciertos sistemas, en el caso del manejo agrícola, sistemas agrícolas. El manejo agrícola involucra acciones de planeación, mantenimiento, aprovechamiento y recuperación de sus sistemas productivos para obtener algún beneficio, principalmente alimenticio (Casas y Parra, 2016). Para los agricultores, el manejo agrícola es interiorizado como prácticas agrícolas orientadas a satisfacer sus aspiraciones en algún sentido. Entonces, las prácticas agrícolas típicas como la siembra, labranza, fertilización y cosecha se conectan y operan en función de los objetivos de la parcela o unidad de producción y del agricultor (Huttunen, 2019). Es necesario mencionar que la satisfacción de necesidades alimenticias no es el único motivo para llevar a cabo manejo agrícola en los sistemas tradicionales. También existen motivaciones como el de la provisión de recursos materiales, regulación de procesos geoclimáticos, o para cubrir necesidades no materiales como las ornamentales, sombreado o recreativas, o rituales, simbólicas u otros propósitos culturales (Monroy-Sais *et al.*, 2019; Rendón-Sandoval *et al.*, 2021). Fenómenos como la migración y la pobreza también afectan al manejo agrícola, aunque de forma indirecta y en la mayoría de las ocasiones de manera negativa (Warman, 2001; Grammont, 2009).

Gran parte del manejo de los sistemas agrícolas tradicionales se basa en el uso de las variedades locales. Las variedades locales son aquellas variantes de especies de plantas o animales que se encuentran adaptadas a condiciones climáticas específicas y que los agricultores han manejado por cientos o miles de años para satisfacer sus necesidades alimenticias, sociales, económicas, culturales y ecológicas (Teshome *et al.*, 1997). Desde 1970 se identificó que las variedades locales estaban en riesgo, principalmente en su centros de origen, por un fenómeno conocido como erosión genética (Frankel, 1970, 1985). La erosión genética se entiende como la pérdida de variabilidad genética en poblaciones cultivadas, lo que implica que la adición y desaparición de variantes genéticas que ocurren normalmente en una población de cultivos se altere, provocando en términos generales una población de variedades locales reducida en términos de diversidad genética (Frankel *et al.*, 1995; Brush, 2004). La erosión genética también se explica como un fenómeno en el cual los agricultores cada vez se especializan más y reemplazan sus variedades locales con algunas variedades mejoradas con la intención de obtener mayores cosechas provocando nuevamente la reducción de variabilidad genética de las especies (Bellon, 2004).



Recientemente el fenómeno de erosión genética también ha motivado estudios de los investigadores en ciencias sociales, quienes buscan, además de contribuir a conservar las variedades como recursos genéticos, identificar los elementos culturales alrededor de estos y sin los cuales la agrobiodiversidad no se podría mantener (Negri, 2005). Todo en conjunto ha llevado a una lógica de conservación y prevención de la erosión genética que involucra a las variedades locales *per se*, al manejo agrícola sobre estas variedades y a los agricultores que hacen el manejo. Así, los alcances de la conservación *in situ* en su modalidad de conservación en granja, toman relevancia para lograr una efectiva conservación de la agrobiodiversidad.

### **2.3 La conservación *in situ* del maíz criollo en México**

A pesar de que la erosión genética constituye una amenaza a las variedades locales en diversas regiones del mundo, es un tema que aún no está definido del todo en términos de afectación directa a la agrobiodiversidad (Hammer, 2004; Hammer y Teklu, 2008; Dyer *et al.*, 2014; Brush *et al.*, 2015). En México, entre las principales variedades locales se cuentan numerosas razas de maíz criollo y a la fecha no existe un pronunciamiento determinante sobre la erosión genética del maíz criollo y su conservación *in situ*. Por un lado, Ortega-Paczka (2002, 2008) y Dyer y colaboradores (2014) mencionan procesos de erosión genética sobre algunas razas de maíz criollo en algunas regiones de México. En contraparte, Brush y colaboradores (2015) mencionan que la erosión genética es complicada de determinar con los elementos actuales de medición, por lo que no se puede asegurar que tal proceso esté operando en las razas de maíz criollo. Esto pone de manifiesto la necesidad de generar más información en este tema para fundamentar el estado actual de conservación *in situ* de los maíces criollos en México y, de manera importante, los procesos que pueden estar influyendo. Sin embargo, lo que es innegable es que, a nivel de sistemas productivos tradicionales, se han registrado cambios que podrían suponer riesgos para lograr la conservación *in situ* de los maíces criollos.

Lo anterior tiene que ver con la vulnerabilidad en la que viven los pequeños agricultores en México. Desde la década de 1980 la dinámica del campo mexicano afectó gravemente a los agricultores, ya que los diversos gobiernos buscaron la capitalización del campo apoyando la consolidación de las grandes empresas agroindustriales y limitaron los apoyos a los pequeños agricultores (Macías, 2013). En consecuencia, los pequeños agricultores tuvieron la necesidad de incorporarse a los sistemas de producción intensivos (Sweeney *et al.*, 2013; Eakin *et al.*, 2014), de incorporar y adaptarse al uso de variedades mejoradas de maíz o, en casos extremos, de abandonar el campo (Casas, Viveros y Caballero, 1994; Macías, 2013). Los datos más recientes indican que estos sistemas agrícolas en pequeña escala han

disminuido considerablemente, pero que aún es posible encontrarlos en más de la mitad de los municipios rurales de México (Bellon *et al.*, 2018). Esto habla de una realidad de resistencia de los pequeños agricultores y en donde el uso de las razas de maíz criollo es vigente.

Los denominados agricultores a pequeña escala son quienes preferentemente siembran el maíz criollo en sistemas agrícolas muy particulares. Siembran en superficies menores a 3 hectáreas, en tierras de temporal con pobre calidad de suelos y con rendimientos de producción inferiores a las 3 toneladas por hectárea (CONABIO, 2017; Bellon *et al.*, 2018). Este sistema de producción agrícola es denominado en Mesoamérica “sistema milpa” y se caracteriza por ser un policultivo donde el maíz es la especie principal junto con otras especies asociadas como el frijol, la calabaza y algunas arvenses, además de parientes silvestres de las especies domesticadas y otras especies en diferente grado de domesticación (Altieri y Merrick, 1987; Kato *et al.*, 2009; Casas *et al.*, 2016; CONABIO, 2017, Lazos y Chauvet, 2021). Este sistema es de origen prehispánico e involucra un profundo conocimiento del medio natural que ha sido transmitido generacionalmente (Hernández-Xolocotzi, 1988; Sánchez y Goodman, 1992; Boege, 2008; Kato *et al.*, 2009). Los beneficios del sistema milpa, además de la producción agrícola, son los servicios ecosistémicos que genera, ya que mediante sus prácticas tradicionales se previene la erosión de suelos, se evita la contaminación de cuerpos de agua, se mantiene la diversidad biológica y agrobiológica (Gliessman, 2015) y además son los principales reservorios de diversidad genética del maíz (CONABIO, 2017, Astier *et al.*, 2021).

Un punto importante que debe resaltarse respecto al sistema milpa, el maíz criollo y los pequeños agricultores es su transformación a lo largo del tiempo. La milpa como sistema productivo en la actualidad ha cambiado mucho y se ha distanciado enormemente de lo que se concebía hasta hace algunas décadas (Lazos, 2008; Gómez-Martínez, 2015). A pesar de ello, el maíz criollo en la milpa se ha mantenido como elemento importante y central de las parcelas, lo que refiere un proceso de manejo, evolución y conservación *in situ* que ha perdurado a pesar del cambio en el campo mexicano (Bellon, 2018, CONABIO, 2020b). Por ello, no es casualidad que estas prácticas de manejo busquen revitalizarse con nuevas estrategias al mismo tiempo que se rescaten y se reincorporen los saberes campesinos tradicionales con miras a establecer una nueva forma de realizar la agricultura en el campo mexicano que este alineada al mismo tiempo con la conservación *in situ* de los maíces criollos.

#### **2.4 Las Áreas Naturales Protegidas como herramientas de conservación de agrobiodiversidad**

Una de las aproximaciones más utilizadas a nivel mundial para lograr la conservación de la biodiversidad ha sido el establecimiento de áreas naturales protegidas (ANP) (Bruner *et al.*, 2001). Las ANP

son espacios geográficos claramente definidos, reconocidos, dedicados y gestionados, mediante medios legales u otros medios efectivos, para lograr la conservación de la naturaleza, los servicios de los ecosistemas y los valores culturales asociados a largo plazo” (UICN, 2008). A lo largo de décadas, las ANP y las estrategias de conservación dentro de estas han pasado por diferentes etapas. En la actualidad, las ANP han marcado distancia con el llamado “paradigma proteccionista” (Wilshusen *et al.*, 2002), que invoca “el aislamiento y protección de áreas naturales a toda costa y por encima de cualquier impedimento social, económico, cultural o político” (Toledo y Barrera-Bassols, 2008). Se ha reorientado hacia un concepto más integral y cohesivo de conservación bajo un “paradigma integrador” en el que también se involucran componentes sociales y culturales (WRI-UICN-UNEP, 1992). Sin embargo, dentro de la administración de las ANP, aún no han logrado integrar los aspectos sociales y culturales, donde recae la conservación de la agrobiodiversidad. Esto ha llevado a que se generen constantemente conflictos entre los administradores de las ANP y los habitantes de estas al concebir distintos entendimientos alrededor de la conservación de la biodiversidad.

En muchos casos, los conflictos dentro de las ANP derivan del establecimiento de una política de conservación vertical, a través de la cual se ignoran o desvirtúan los derechos, intereses, medios de vida y formas de manejo de la población local. Se ha identificado que quienes están frente al manejo de las ANP son profesionales formados principalmente en las ciencias naturales, pero con poco entendimiento de los fenómenos sociales. Esto ha marcado una posición positivista y reduccionista en la definición de la problemática social en la conservación y su resolución (Pimbert y Pretty, 1995). Por ejemplo, para los administradores del ANP, la biodiversidad puede representar un concepto biológico explícito, en tanto que para los habitantes de las comunidades la palabra puede carecer de significado (Redford y Richter, 1999; Gerritsen, 2010). Como se ha argumentado anteriormente, en la visión de las comunidades, el entorno natural es percibido como entidades multidimensionales que dictan la forma en que estos recursos son manejados y utilizados (Gerritsen, 2010). Por lo tanto, en sentido práctico para las comunidades, el conservar la biodiversidad implicaría dejar de aprovechar “algo” para conservar “algo” que no necesariamente logran determinar y mucho menos clasificar como componentes de la agrobiodiversidad.

En este punto es necesario reflexionar sobre el papel de las ANP al seleccionar a las especies a conservar dentro del área y buscar entender la lógica de trabajo de estos espacios. Una de las principales estrategias de conservación en las ANP se basa en enfocar las acciones en las Especies Prioritarias (EP). Las EP son aquellas utilizadas para representar a otras especies o aspectos del ambiente para alcanzar algunos objetivos de conservación (Caro, 2010). Teóricamente los esfuerzos de conservación se enfocan sobre una especie, esperando que las acciones impacten indirectamente en la conservación de otras. En sentido

práctico, las EP deben presentar criterios específicos como extensión territorial amplia, estado de conservación del hábitat, carisma o popularidad de la especie o simplemente por ser susceptibles de atención nacional e internacional (Bond, 2004; Caro, 2010). La ventaja de utilizar una estrategia de conservación con las EP es que el objetivo de conservación es fácilmente identificable y medible para ver resultados, además que los costos económicos son mucho menores al enfocar los esfuerzos en una sola especie que en varias de ellas (Rothenbücher *et al.*, 2005). Conservar mediante EP también implica un riesgo de trabajo reduccionista dado que su ejercicio es tan específico y puntual, que podría dejar fuera aspectos ecosistémicos relevantes. Incluso, podría reducir la concepción de la biodiversidad a una sola especie, además de que no se considera el componente social en su ejecución (Leader-Williams *et al.*, 2010).

En México, la lógica de conservación de biodiversidad se basa en las ANP y en gran parte de ellas se utilizan a las EP como símbolos de conservación. Desde hace algunos años el gobierno mexicano publicó un listado de 372 EP sobre las cuales se sugiere emprender acciones de conservación dentro y fuera de las ANP (DOF, 2014). En las ANP administradas por el gobierno, se trabaja específicamente con 35 EP sobre las cuales existen lineamientos ya definidos de trabajo (CONANP 2019). De esta lista, todas las especies son silvestres, ninguna especie es cultivada, domesticada o es un pariente silvestre de especies domesticadas. Esto refleja un papel muy limitado de las ANP para buscar o gestionar la conservación de la agrobiodiversidad. Mención aparte merece la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, que entre sus EP si tiene una especie pariente del maíz, *Zea diploperennis*. Sin embargo, esta especie no está en la lista de las EP prioritarias para conservar en las ANP administradas por el gobierno mexicano. En este contexto, también es necesario reconocer que, en los últimos años, algunas ANP en México sí han buscado incorporar a las especies de la agrobiodiversidad, y específicamente al maíz criollo, dentro de sus esquemas de conservación (CONANP, 2019). Esto al menos establecería indicios de cambio en las ANP que se encaminan a replantear a las ANP como herramientas integrales de conservación.

Lo anterior permite reflexionar sobre el cambio de las ANP y la conservación *in situ* en dos sentidos. El primero, en integrar a los maíces criollos en categorías análogas a EP dentro de los listados de conservación en las ANP. Aunque los maíces criollos no son formalmente reconocidos como EP, si cuentan con varias características para ser considerados como tales: tienen una amplia distribución geográfica, son parte de una especie carismática entre los agricultores y se reconoce la necesidad de conservarlos. Por lo tanto, se vuelve atractivo como unidades taxonómicas análogas a EP dentro de una estrategia de conservación. El segundo, la agricultura y su papel en la conservación dentro de las ANP. La agricultura en su amplia extensión siempre había sido percibida como una amenaza a la biodiversidad en las ANP, dado

que se consideran con consecuencias nocivas para otras especies (MEA, 2010). Con los maíces criollos en escena, la agricultura tradicional y sus prácticas agrícolas, se podría establecer un espacio de conexión y diálogo entre la conservación y las comunidades de las ANP lo que ofrecería mayor significancia a las ANP como estrategias y herramientas efectivas de conservación *in situ* de biodiversidad y agrobiodiversidad.

## **2.5 El Programa de Conservación de Maíz Criollo (PROMAC) en las ANP.**

El Programa de Conservación de Maíz Criollo fue una estrategia para la conservación de los maíces criollos en México. Este programa de conservación se insertó dentro de la estructura normativa y presupuestal de la CONANP. El programa surgió con reglas de operación en el año de 2009 y se mantuvo con una estructura operacional similar hasta el año 2016 (CONANP, 2016). Durante los años de 2017 al 2019, su estructura normativa se anexo a otro programa de la CONANP denominado Programa de Conservación de Especies en Riesgo bajo el nombre de Componente Conservación de Maíz Criollo (CONANP, 2019). A partir del año 2020, el PROMAC desapareció como un programa o parte de un programa, pero su esencia de trabajo con los productores de maíz criollo se insertó en el programa de subsidios más completo que tiene la CONANP a la fecha, el PROCODES (CONANP, 2022).

Durante el tiempo que se consideró como PROMAC, sus objetivos fueron la promoción de la recuperación de las razas y variedades de maíz criollo, así como sus parientes silvestres, en sus entornos naturales y bajo diferentes sistemas de cultivo de acuerdo con las regiones donde se producía (CONANP, 2016a). De acuerdo con la CONANP (2016b), el programa se implementó en respuesta al reconocimiento de la importancia del maíz en México y de la necesidad de apoyar el valor social de la actividad de los agricultores en términos de conservación. Sin embargo, Perales (2017) argumenta que el programa en realidad se instrumentó ante la evidencia de la existencia de maíz transgénico en el estado de Oaxaca y de la presión de las empresas transnacionales por sembrar maíz transgénico en el país, lo que impulsó la instrumentación de este programa para contrarrestar las acciones de siembra de transgénicos.

Normativamente, el programa operó con 4 componentes de apoyo: 1) pago por conservación *in situ*, que consistió en otorgar una compensación económica a los agricultores que demostraban haber sembrado maíz criollo. 2) Actividades para el fortalecimiento comunitario, que residió en ofrecer montos económicos fijos a los agricultores para contratar asesoría técnica, cursos de capacitación y talleres de elaboración de productos agroecológicos alrededor de los cultivos de maíz criollo. 3) Fomento de la agrobiodiversidad, que radicó en aportar dinero a las comunidades para la celebración de ferias comunitarias e intercambio de experiencias que favorecieran la siembra de maíz criollo en una región determinada. Y finalmente, 4) que consistió en aportar dinero a los agricultores para realizar proyectos

productivos alrededor de los productos derivados del maíz criollo (CONANP, 2016a). Hasta el año 2016, la CONANP había invertido \$209 millones de pesos en 28 estados del país para promover la conservación de 45 razas de maíz criollo (CONANP, 2016b). Su máximo histórico presupuestal se dio entre 2010 y 2013, hasta llegar a presupuestos operativos mínimos en 2016, con su consecuente disminución de beneficiarios y acciones (CONANP, 2016b). Territorialmente su operación estuvo ligada a 51 ANP y 22 regiones prioritarias para la conservación en todo el país, atendiendo mayoritariamente a población indígena (CONANP, 2016b). Dada su temporalidad, su rango de operación geográfica y el presupuesto invertido, el PROMAC se consideró como una de las principales estrategias implementadas desde política pública que buscó la conservación del maíz criollo en México (Astier *et al.*, 2021).

## **2.6 Aproximación y análisis de una estrategia de política pública**

Por política pública se entiende el conjunto de decisiones y acciones que se toman por parte de los gobiernos cuando se trata de asuntos públicos o que conciernen a toda la comunidad (Matheson, 2016). Los gobiernos a través de las políticas públicas buscan atender o solucionar problemas públicos que han catalogado como prioritarios. Para ello definen y llevan a cabo estrategias con objetivos y acciones estructuradas que suelen aterrizar a través de la definición y ejecución de programas públicos (Aguilar, 2008). A través de los programas públicos se establecen prioridades de intervención, con una asignación de recursos financieros y humanos para atender proyectos, con una población objetivo, con una localización geográfica específica y con una temporalidad determinada. Comúnmente, los programas gubernamentales buscan atender un objetivo, en muchas ocasiones se buscan construir capacidades, modificar condiciones de vida o introducir cambios en los comportamientos, en los valores o en las actitudes de la población objetivo (Martínez Nogueira, 1998). Cada programa involucra una inversión de tiempo, esfuerzo y recursos públicos, que en ocasiones resultan ser poco efectivos dado que no logran resolver los problemas para los que originalmente fueron destinados (Hudson *et al* 2019).

Frecuentemente, el análisis de estrategias de política pública se limita a comparar datos de inversión realizada, número de personas impactadas y acciones desarrolladas. Sin embargo, pocos son los estudios que buscan analizar los cambios o actitudes de las personas encargadas de implementar el programa público o de las personas a las cuales se desea impactar (Pülzl y Treib, 2007; Huttunen *et al.*, 2014). De acuerdo con Boswell y Smith (2017), la teoría de análisis de estrategias de política pública implica comúnmente un abordaje de "arriba hacia abajo" (conocido en la literatura anglosajona como Top-Down). Es decir, se busca analizar y comparar la información desde el problema que dio origen a la estrategia y después seguir el flujo de información que conformó la solución a ese problema para emitir un juicio de

valor. Bajo esta aproximación se asume que la delimitación inicial del problema surge desde la academia o grupos de interés informados y que posteriormente esta información fluye hacia los gobiernos y de estos a la población que se desea impactar (Boswell 2009, 2009; Katikireddi *et al.*, 2011; Boswell y Smith, 2017). Bajo tal aproximación analítica se busca valorar el flujo de la información y cómo los distintos actores entendieron, se apropiaron y utilizaron la información para solucionar el problema identificado (Pülzl y Treib, 2007; Boswell 2009; Katikireddi *et al.*, 2011). Sin embargo, este tipo de aproximación analítica suele dejar de lado una parte fundamental de la información, la cual tiene que ver con el análisis de información que determina si la estrategia logró o no su cometido en términos de comportamientos, valores y prácticas que se buscaba motivar sobre la población objetivo.

La población objetivo es el grupo de personas sobre las cuales se enfoca una estrategia y en quienes se espera ver cambios. Para efectuar un análisis de impacto sobre la población objetivo es necesario utilizar otra aproximación. Nuestro análisis de cambio o no, en las prácticas agrícolas de los participantes en el PROMAC parte del abordaje propuesto por Huttunen (2019) y tiene que ver con las dimensiones materiales, de competencia y de significancia que sustentan las prácticas de manejo. En este contexto, una práctica es una forma relativamente sostenida y rutinaria de promulgar un conjunto de elementos que se convierten en acciones que se llevan a cabo fielmente en la conducta cotidiana y que conforman la vida o las formas de vida de los actores que las mantienen (Shove *et al.*, 2012). Por lo tanto, si lo que se busca es analizar cambios en la población, el objetivo de la teoría de cambio sugiere indagar acerca de la modificación del pensamiento de las personas en tres dimensiones: la material, que comprende los recursos materiales y tecnológicos que sustentan el cambio; la de competencias, que se refiere a las habilidades adquiridas por la población y que sustentan un cambio; y la de significancia, que se refiere a las perspectivas, ideologías, propósitos, normas y valores que se modificaron (Shove *et al.*, 2012).

En resumen, el análisis de una estrategia de política pública involucra varios elementos, entre los cuales las prácticas y su análisis aportan información que permite tener un juicio más amplio sobre la estrategia de política pública. Específicamente para este trabajo de investigación, lo que se buscó fue un análisis de información para el PROMAC, mediante una aproximación tipo ciclo de política pública, complementada con información sobre cambios en las prácticas agrícolas. Bajo esta aproximación, se buscó entender el contexto de creación del PROMAC, lo que representó para la conservación de los maíces criollos y cómo los pequeños agricultores que habitan las ANP lo apropiaron para conservar o no los maíces criollos. Asimismo, después de analizar los resultados, lo que se buscó fue identificar alternativas de mejora de la estrategia de política pública para lograr la conservación efectiva del maíz criollo en el contexto de las ANP.

## CAPITULO 3

### ASPECTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1. Área de estudio

A pesar de que el tema de estudio de esta tesis se basó en el análisis del PROMAC como una estrategia de política pública implementada a nivel nacional, utilicé un estudio de caso para entender las diferencias a nivel de población objetivo en el ANP Meseta de Cacaxtla. El ANP Meseta de Cacaxtla se localiza en el estado de Sinaloa, en el noroeste de México (Figura 1). Tiene un carácter de Área de Protección de Flora y Fauna (APFF). Cuenta con una superficie de 50,857 hectáreas distribuidas entre la región costera y serrana por lo que funciona como un corredor biológico para esta región (CONANP, 2017). La vegetación dominante es selva baja caducifolia entremezclada con humedales costeros. Dentro del ANP y la zona de influencia se asientan comunidades rurales donde la agricultura y la ganadería representan una de las cuatro principales actividades económicas (CONANP, 2017).

En términos agrícolas, el maíz es uno de los cultivos más representativos. Se han identificado dos sistemas de producción de maíz, el de riego donde preferentemente se siembra maíz híbrido, y el de temporal donde se prefiere la siembra de maíz criollo. En ambos tipos de sistemas el uso de agroquímicos y pesticidas es generalizado tanto en el ANP como en la zona de influencia (CONANP, 2017). En general para el estado de Sinaloa, los sistemas de producción agrícola han migrado de policultivos a monocultivos (Lazos, 2008; Lazos y Chauvet, 2012) y para el ANP no ha sido la excepción y se reporta el uso de monocultivos de sorgo, maíz y pastos forrajeros (CONANP, 2017). De acuerdo con datos del INEGI (2017), la superficie de siembra de maíz criollo en Sinaloa ha disminuido en comparación con la de maíz híbrido o con la de otro tipo de cultivos que ha aumentado. Sin embargo, de acuerdo con Ortega-Corona y colaboradores (2013), en Sinaloa aún es posible encontrar 11 de las 12 razas de maíz criollo que fueron reportadas por Lazos y Chauvet en 2012. Específicamente en la región de la Meseta de Cacaxtla y su zona de influencia, se pueden encontrar las cuatro razas de maíz criollo reportadas históricamente para esta zona: tabloncillo, tabloncillo perla, elotero de Sinaloa y tuxpeño (CONANP, 2016). Esta situación se puede interpretar como que la zona tiene una tradición histórica y persistente en la siembra de maíz criollo, principalmente en la zona serrana.



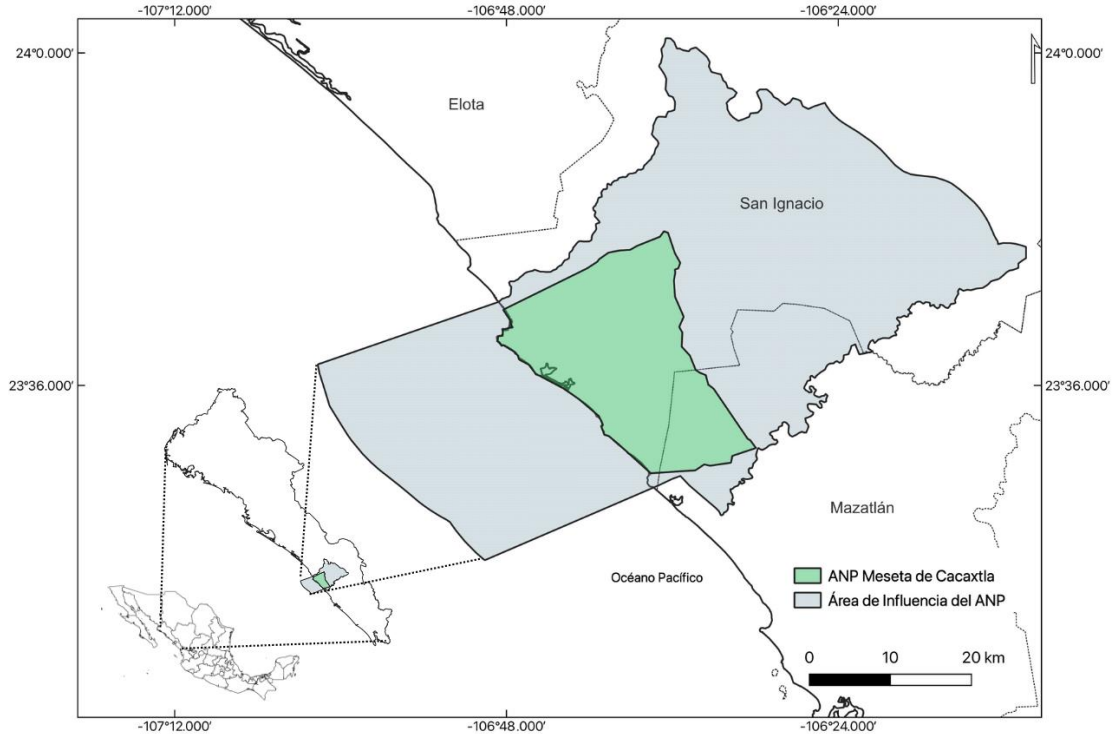


Figura 1. Área de estudio, en el noroeste de México en el estado de Sinaloa. Se muestra el polígono del ANP Meseta de Cacaxtla y el polígono de su zona de influencia.

En el ANP Meseta de Cacaxtla se asientan 13 comunidades dentro de su polígono y 27 en la zona de influencia. La mayor parte de comunidades se consideran poblaciones rurales y solo tres urbanas (INEGI, 2016). En todas las comunidades hay presencia de agricultores, pero solo en 13 de estas se reportan agricultores en relación directa con el PROMAC (Figura 2). De acuerdo con datos de la CONANP, en estas comunidades se identificaron agricultores con uso activo de maíz criollo (CONANP, 2009). Algunas de estas comunidades participaron en el PROMAC desde el 2009 hasta el 2019, en tanto que otras se desligaron del programa a partir de 2015 (CONANP, 2016, 2019). Para este estudio se seleccionaron estas 13 comunidades como zona de muestreo de agricultores dada su relación directa con el PROMAC y a la presencia de parcelas de maíz criollo identificadas por el autor como parte de acciones de supervisión del PROMAC entre 2012 y 2016. Respecto a los apoyos recibidos por parte del PROMAC en estas comunidades, logré observar que en todas las comunidades se hizo uso de tres de los cuatro rubros de apoyo del programa: el pago por conservación *in situ*, pago de cursos o capacitaciones y pago por efectuar ferias comunitarias de intercambio de semillas (CONANP, 2016, 2019).

Es importante mencionar que establecer como zona de estudio esta ANP tuvo sus particularidades. Sinaloa es el principal estado productor de maíz en México bajo sistemas intensivos de producción (SIAP, 2020). Contrariamente, los sistemas de producción tradicional cada vez son menos y más vulnerables, ya que la gran mayoría de los cultivos asociados al maíz criollo se han perdido por diversas presiones sociales y económicas (Lazos, 2013; Lazos y Chauvet, 2012). A pesar de lo anterior, la presencia de parcelas con maíz criollo en muchas regiones de Sinaloa y en la Meseta de Cacaxtla se ha mantenido, por lo que hace suponer que existen elementos que han motivado a los pequeños agricultores sinaloenses a resistir y mantener en uso sus variedades locales.

### **3.2. Enfoque epistémico metodológico**

La teoría constructivista tiene como referente no al individuo como sujeto aislado, sino a la sociedad en la cual está inserto y a sus relaciones cognitivas para generar conocimiento (Serrano y Pons, 2011). El conocimiento es un proceso de interacción dialéctica entre el sujeto y el objeto para generar un entendimiento de su entorno y poder habitar dentro de él (Rosas, 2008). Analizar esta interacción es sumamente importante para explicar los procesos a través de la generación de conocimiento. Ahora surge la disyuntiva de analizar el conocimiento como un proceso constructivo o como ente tangible y medible (Rosas, 2008). En este trabajo de investigación, me enfoco en el análisis del conocimiento de acuerdo con la postura de Piaget y lo reafirmado por Rolando García (1997) quienes mencionan que es más importante preguntarse cómo los sujetos generan e incrementan el conocimiento que preguntarse qué es el conocimiento en sí mismo.

Bajo este contexto, mi abordaje de análisis parte de los agricultores, guardaparques de CONANP, de las autoridades que promovieron el PROMAC y de los académicos que identificaron el problema alrededor del maíz criollo, y de todos su conocimiento asociado, así como de los elementos discursivos que los identifican. Mi punto de partida considera al discurso como el elemento subjetivo fundamental para expresar conocimiento. El discurso se razona como una forma compartida de entender un aspecto particular del mundo y su principal vía de representación es el lenguaje (Dryzek, 2005). Un discurso no es estático o único y continuamente está incitando al surgimiento de nuevas ideas, a la redefinición de problemas y a la supresión de otros significados y otros discursos (Long y Long 1992). Desde un razonamiento constructivista, cada discurso se construye desde una perspectiva particular de una realidad aparente que puede ser compartida o no por sus semejantes. De acuerdo con Durand (2008), una perspectiva se puede entender como un conjunto de normas, supuestos y valores que resultan de la vivencia del entorno natural que permiten comprenderlo y explicarlo. Así, la construcción de una

perspectiva se basa en dos procesos, uno sensorial que involucra la percepción de un estímulo o información por parte del individuo, y otro proceso de interpretación que involucra la asignación de significados (Ingold, 2000). Cuando las ideas se ordenan y se acumulan en forma de conocimiento, entonces se puede expresar una perspectiva en forma de discurso (Durand, 2017).

Las perspectivas por lo tanto tienen una relación directa con quien la expresa y en la manera que lo expresa (Forsyth 2005). Por ello ciertas perspectivas y discursos son más notorias que otras, creando relaciones, juegos de poder y pesos específicos a algunos discursos, lo cual no significa que otras perspectivas no existan, no estén vigentes o que no tengan adherencia social (Leach y Fairhead, 2000). Esto crea tensiones o yuxtaposición de discursos, lo que provoca la creación de nuevas perspectivas, la redefinición de las ya establecidas o la anulación de otras posiciones (Long y Long, 1992). Al final, lo que buscamos es caracterizar acciones y detectar cambios de estas, además de indagar qué motivaciones están detrás de estas prácticas y sus modificaciones en términos de conservación de una estrategia de política pública.

### **3.3. Diseño metodológico**

Esta investigación se basó en dos procesos analíticos. El primero de ellos es el análisis en general de la estrategia de conservación de maíces criollos, utilizando como punto de abordaje el análisis de un ciclo de la política pública, los actores que participaron y sus discursos asociados (Capítulo 4). El segundo proceso, es el análisis de cambios en las prácticas agrícolas posteriores a la implementación de la estrategia, utilizando para ello un estudio de caso, el de la Meseta de Cacaxtla, Sinaloa (Capítulo 5). Dada la complejidad del análisis, se recurrió a un diseño observacional de investigación con una mezcla de herramientas de obtención y análisis de información de tipo cuantitativo y cualitativo (Newing *et al.*, 2011). La Figura 2 muestra de forma esquemática la serie de procesos que se desarrollaron para complementar los objetivos de este trabajo.

Como se puede observar en la Figura 2, se parte de una unidad de análisis basada en perspectivas, discursos y prácticas asociada a la denominada conservación de los maíces criollos. Bajo este contexto, la primera fase de la investigación fue la construcción de las referencias conceptuales de esta tesis y sobre las cuales se sustentaría el análisis. Más adelante se detallan las técnicas de obtención de datos y las técnicas de obtención de estos mismos. La sección con los elementos a analizar se construyó con los datos obtenidos en las unidades de observación, esto es, en la información obtenida de los actores que realizan directamente la conservación desde sus diferentes trincheras.

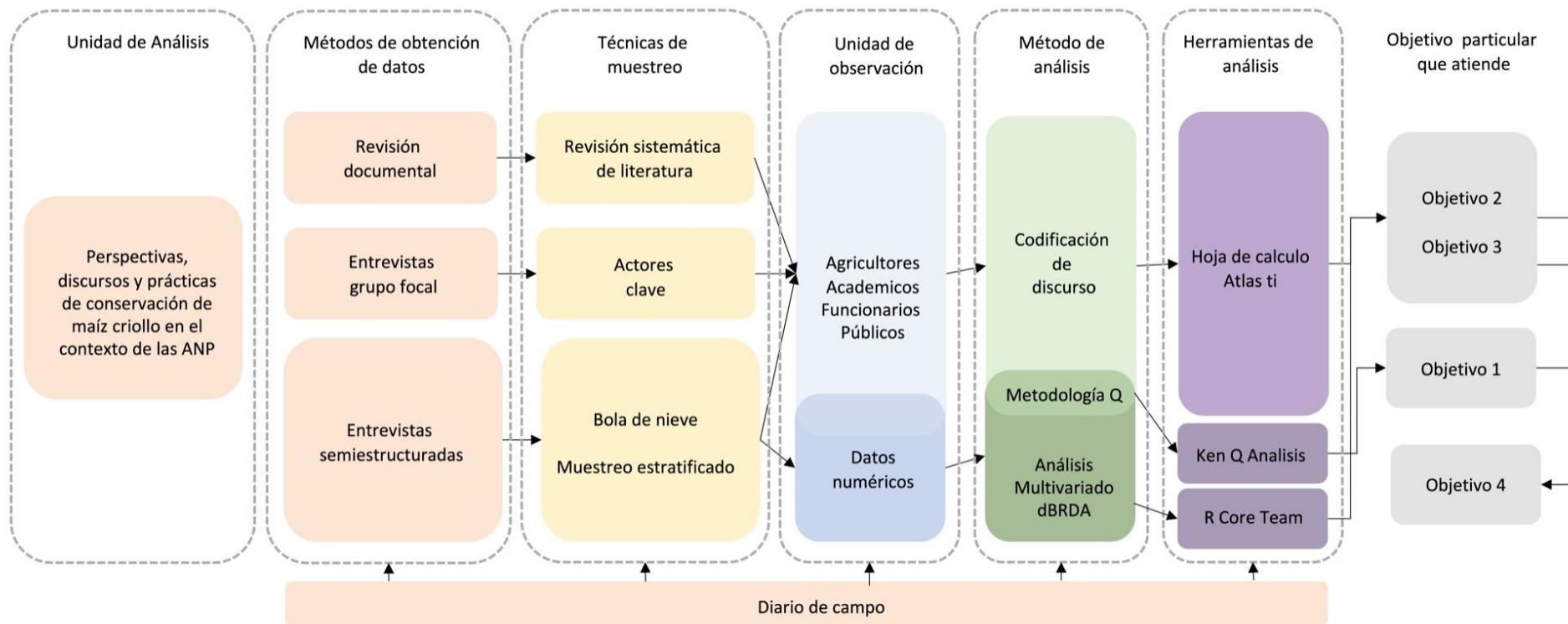


Figura 2.

Representación esquemática de los procesos desarrollados en este trabajo de investigación.

La parte de análisis de datos, propiamente se caracterizó en disgregar información cualitativa y cuantitativa para identificar asociaciones de información, obtener comparaciones y discusión, y de esta manera completar los objetivos de la investigación. A continuación, se describen más detalladamente cada uno de los procesos efectuados y su razonamiento de implementación para completar la tesis.

### 3.3.1. Unidad de análisis.

- Perspectivas, discursos y prácticas de conservación de maíz criollo. La unidad de análisis se refiere al nivel de agregación en el cual se realizan los análisis y se generan conclusiones. En otras palabras, es el nivel en el que se agrupan los datos para poder hacer generalizaciones sobre la población estudiada. En este trabajo de investigación, las perspectivas y las prácticas de conservación de maíz criollo las agrupamos en discursos de conservación. Como se mencionó anteriormente, el discurso lo razonamos como una forma compartida de entender un aspecto particular del mundo y su principal vía de representación es el lenguaje (Dryzek, 2005). Por ello, al analizar las ideas agrupadas podemos identificar afinidades por instituciones, grupos sociales y personas que comparten un discurso y una perspectiva, con lo cual podemos generar elementos para entender sus razonamientos y aproximaciones lógicas ante un hecho determinado (Dryzek, 1997; Durand, 2008). Mediante esta aproximación se puede entonces entender las razones por las cuales ciertos elementos de la conservación se hacen notables y evidentes en un espacio y tiempo determinado (Hajer y Versteeg, 2005).

### 3.3.2. Métodos de obtención de datos y técnicas de muestreo.

- Revisión documental. La revisión documental es sumamente importante para sentar las bases de una investigación. En este trabajo de investigación se utilizó una técnica de revisión documental denominada revisión sistemática de literatura. Una revisión sistemática de literatura se define como una manera de identificar, evaluar e interpretar la mayor cantidad de información disponible respecto a una interrogante de investigación en particular, en un área temática o un fenómeno de interés (Kitchenham, 2004; Velmovská, 2014). En este proceso de revisión se identificaron textos científicos, libros, informes técnicos, entrevistas, artículos de periódicos y reportes institucionales que hablasen de temáticas específicas: conservación de biodiversidad, conservación de agrobiodiversidad, conservación de variedades locales y conservación de maíz criollo. La técnica de revisión sistemática empleada fue la sugerida por Benet-Rodríguez y colaboradores (2015).

- Entrevistas tipo grupo focal. Las entrevistas representan una de las principales herramientas de investigación cualitativa, ya que con su aplicación podemos obtener información detallada sobre las percepciones, motivaciones y contextos de los participantes (Newing *et al.*, 2011). Las entrevistas tipo grupo focal consisten en pactar encuentros con un grupo de personas (8 a 10 personas), con un guion de preguntas previamente definido, como el que se utiliza en una entrevista semiestructurada, y con el cual se puede identificar información o posturas de un grupo de personas (Newing *et al.*, 2011). Los entrevistados son actores clave que pueden aportar información relevante, además de que ayudan a identificar a más actores clave que puedan aportar más detalles. En este trabajo, las entrevistas tipo grupo focal se realizaron a personal de instituciones gubernamentales que aportaron elementos para el desarrollo de la estrategia de política pública.
- Entrevistas semiestructuradas. Estas entrevistas parten de encuentros pactados con el entrevistado, con un guion previamente definido y con una lista específica de preguntas que puede ser empleada en secuencia y con opciones de respuesta sugeridas (Newing *et al.*, 2011). La información que se obtiene en estas entrevistas puede recabar información de varios actores, que no necesariamente son actores clave, pero que aportan consistencia a la información y que permiten triangular datos para verificar la información recabada. En este trabajo, las entrevistas semiestructuradas se emplearon para entrevistar tanto a actores clave relacionados con el PROMAC, como a agricultores de maíz criollo en la zona de estudio. En el caso de actores clave, se utilizó un muestreo no probabilístico denominado bola de nieve (Newing *et al.*, 2011). En el caso de los agricultores, se empleó un muestreo probabilístico tipo estratificado basado en un porcentaje representativo de la población de agricultores en la zona de estudio y estratificado de acuerdo con su relación con el PROMAC y su presencia geográfica con el ANP.
- Diario de campo. El diario de campo es una bitácora donde se registran precisiones sobre las actividades de investigación diarias efectuadas en campo, en las entrevistas o en las revisiones documentales. Es una bitácora que le permite al investigador dar certidumbre al proceso de recolección y análisis de los datos, además de que en todo momento puede ayudarnos a retomar o visibilizar elementos no registrados en el trabajo de campo y puede ser de ayuda durante el proceso metodológico y de análisis de información (Gibbs, 2007).

### 3.3.3. Unidades de observación.

- Agricultores, académicos, funcionarios públicos. La unidad de observación se refiere a las personas, objetos, eventos o procesos que se están observando en un estudio. Es decir, la unidad de

observación es un representante concreto de la unidad de análisis (Barriga y Henríquez, 2007). Dado que nuestro interés se enfoca en las perspectivas y las prácticas de conservación de maíz criollo dentro del contexto del PROMAC, las unidades de análisis son los agricultores, académicos y funcionarios que estuvieron involucrados en el desarrollo del PROMAC. Por un lado, como actores en el desarrollo de la estrategia de política pública pero también como población objetivo de la estrategia.

- Datos numéricos. Otra parte de la investigación involucró el análisis de datos numéricos y binarios de nuestro caso de estudio. Estos datos se desprenden de las entrevistas semiestructuradas realizadas a los agricultores en la zona de estudio. Las variables se agruparon en variables explicativas y descriptivas sobre el manejo agrícola que efectúan los agricultores. Las variables fueron tratadas previamente a su análisis para verificar su consistencia respecto a normalidad y homocedasticidad y posteriormente decidir el análisis a emplear en la comparativa (Borcard *et al.*, 2011).

#### 3.3.4. Métodos y herramientas de análisis

- Codificación. Una parte importante del análisis de perspectivas tiene que ver con la codificación de la información. La codificación se refiere a una forma sistemática de anotaciones que consiste en marcar textos con códigos que indican temáticas que se refieren en los discursos (Newing *et al.*, 2011). Los códigos pueden ser previamente asignados por el investigador. Para el análisis del PROMAC como estrategia de política pública, los códigos partieron de lo general a lo particular siguiendo este orden: conservación de biodiversidad, conservación de agrobiodiversidad, conservación de variedades locales, conservación de maíz criollo y conservación de maíz criollo en áreas naturales protegidas. Para el análisis de los agricultores en nuestro caso de estudio, se recurrió al siguiente orden de códigos: razonamiento para sembrar maíz criollo, razonamiento para efectuar prácticas agrícolas, razonamiento para mantener en uso el maíz criollo, razonamiento respecto al PROMAC. Los códigos no fueron jerárquicos y respondían al orden de la entrevista semiestructurada que se diseñó para esta parte de la investigación. La codificación para este trabajo se realizó mediante una transcripción de los resultados de las entrevistas con ayuda de un software de transcripción ([www.trankriptor.com](http://www.trankriptor.com)) y posteriormente transformados en formato .doc. Eventualmente estos archivos fueron clasificados con el software Atlas-ti donde se les asignó un código de agrupación para su análisis.

- Análisis multivariado. Este tipo de análisis estadístico consiste en relacionar múltiples variables para analizar integralmente atributos o características de una población en específico. Para nuestro caso de estudio utilizamos una prueba estadística denominada análisis de redundancia basado en distancia (db-RDA). El db-RDA es un método multivariado de ordenación que permite poner a prueba el efecto de una o varias variables explicativas sobre un conjunto (multivariado) de respuestas. Puesto que nuestros datos eran una mezcla de datos numéricos y binarios, la medida de distancia empleada en el db-RDA fue la distancia de Gower (Borcard *et al.*, 2011). El db-RDA se ejecutó empleando la función “capscale” de la librería “vegan” para R (R Core Team, 2020).
- Metodología Q. La metodología Q es una técnica de investigación desarrollada por William Stephenson en 1935 que se enfoca en el análisis de los puntos de vista subjetivos de las personas (Watts y Stenner, 2012). Es una técnica cualitativa y cuantitativa a la vez, que puede ser utilizada para explorar puntos de vista o discursos sobre cualquier tema que pueda estar en disputa o ser debatido (Cairns *et al.*, 2014). Cualitativamente, hace uso del análisis de discursos para encontrar patrones o significados subyacentes a un discurso. Cuantitativamente, la metodología Q hace uso del análisis factorial inverso para efectuar estas comparaciones y entender la complejidad de una serie de declaraciones entorno a un sujeto específico (Duenckmann, 2010; Van Exel y de Graaf, 2005). A diferencia de otras formas de análisis de discurso, la metodología Q busca comparar de manera consistente las respuestas de los participantes a un mismo conjunto de declaraciones, lo que no ocurre con otras formas de análisis de discurso (Van Exel y de Graaf, 2005). En este trabajo, la metodología Q se utilizó para agrupar las perspectivas que se generaron del PROMAC como estrategia de política pública. Para ello nos apoyamos en la codificación generada con anterioridad y el análisis factorial utilizando el software libre Ken-Q Análisis (<https://shawnbanasick.github.io/ken-q-analysis-beta/index.html#section1>). Con este análisis fue posible identificar diferentes patrones de ideas alrededor de discursos similares y agruparlos en forma de perspectivas, que posteriormente fueron analizadas retomando el análisis de discurso para verificar y validar sus supuestos.



# CAPÍTULO 4

## PERSPECTIVES ON NATIVE MAIZE CONSERVATION IN MEXICO: A PUBLIC PROGRAMME ANALYSIS

Environmental Conservation



cambridge.org/enc

### Research Paper

Cite this article: Pelcastre V et al. (2020) Perspectives on native maize conservation in Mexico: a public programme analysis. *Environmental Conservation* page 1 of 8. doi: [10.1017/S0376892920000417](https://doi.org/10.1017/S0376892920000417)

Received: 18 February 2020  
Revised: 29 September 2020  
Accepted: 30 September 2020


Keywords:  
discourse analysis; natural protected areas;  
policy cycle; priority species

Author for correspondence:  
Dr Eduardo García-Frapolli,  
Email: [garcia.frapolli@gmail.com](mailto:garcia.frapolli@gmail.com)

© The Author(s), 2020. Published by Cambridge University Press on behalf of Foundation for Environmental Conservation.

**CAMBRIDGE**  
UNIVERSITY PRESS

## Perspectives on native maize conservation in Mexico: a public programme analysis

Vladimir Pelcastre<sup>1</sup>, Eduardo García-Frapolli<sup>1</sup> , Bárbara Ayala-Orozco<sup>1</sup>  and Elena Lazos-Chavero<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701, Col. Ex-Hacienda San José de la Huerta, CP 58190, Morelia, Michoacán, Mexico and <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Maestro Mario de la Cueva s/n, Ciudad de la Investigación en Humanidades, Ciudad Universitaria, CP 04510, Coyoacán, Ciudad de México, Mexico

### Summary

In any conservation programme, a variety of actors participate and interact in its different phases. They commonly have different perspectives and priorities regarding conservation, and diversity in the ensuing perspectives constitutes a barrier to effective conservation. In this paper, we analyse the different perspectives around the Programa de Conservación de Maíz Criollo (Programme for the Conservation of Native Maize in Mexico; PROMAC) in order to understand the possible causes that resulted in the programme not fulfilling its objectives. We used Q methodology and semi-structured interviews with farmers from a natural protected area to analyse the perspectives of the key actors who conceptualized, designed and implemented the programme and of the target population. Our research identified two different perspectives: (1) native maize can only be conserved with the support of community processes; and (2) the government, and not farmers, is responsible for the conservation of native maize. For farmers, native maize is key to their subsistence livelihoods, and they participated in the programme because of government monetary incentives. These differences contributed to dissimilar interpretations throughout the programme's implementation phase, which, in turn, likely contributed to PROMAC failing to meet its objectives.

### Introduction

Understanding a public conservation programme implies deducing how, why and with what effect the government follows determined lines of action or inaction (Cairney 2020). This understanding can be achieved through an analysis that critically reviews the actors involved, the information, the reasoning, the design and the decisions made in a particular programme (Cairney 2020). This analysis is important in order to understand the reasons why conservation programmes succeed or fail to achieve their objectives (Dunlop 2017, Catalano et al. 2019).

Analysing the different stages of conservation programmes, which are shaped by the key actors and the decision-making process, is key to understanding the success or failure of a programme (Jann & Wegrich 2007). As an analytical tool, the programme cycle enables sense to be made of the events, decisions and procedures that shape programmes (Cairney 2020). According to several authors (Birkland 2007, Cairney 2020), the programme cycle comprises different stages: (1) the identification of a problem that a government should solve; (2) setting the agenda, which is the process when problems and alternative solutions gain or lose public attention; (3) programme formulation and design; (4) the implementation process, which involves following a line of action and making operational decisions for modifying or correcting the problem; and (5) programme evaluation, including measuring results, impacts and effectiveness to decide whether or not it is advisable to continue implementing the programme or whether aspects of it should be modified.

As there are a number of actors who participate throughout the whole cycle, different perspectives exist around the problem and its solutions. A variety of actors results in different framings of the same problem and different approaches to solving it (Boedhihartono et al. 2018). The most common process for conducting programmes is based on a linear flow and a hierarchy of decisions, and if the information flow is contradictory, confusing or limited, programmes can drift and fail (Howlett et al. 2015).

For several decades, there has been a broad discussion about the importance of including agrobiodiversity loss within the worldwide concern for biodiversity loss (Altieri 2018, Pacico et al. 2018). This aspect is of particular importance in Mexico, since the country is the centre of the origin and domestication of maize, and there are 59–64 local varieties in the country (Kato et al. 2009). Maize has adapted to specific agroclimatic conditions that farmers



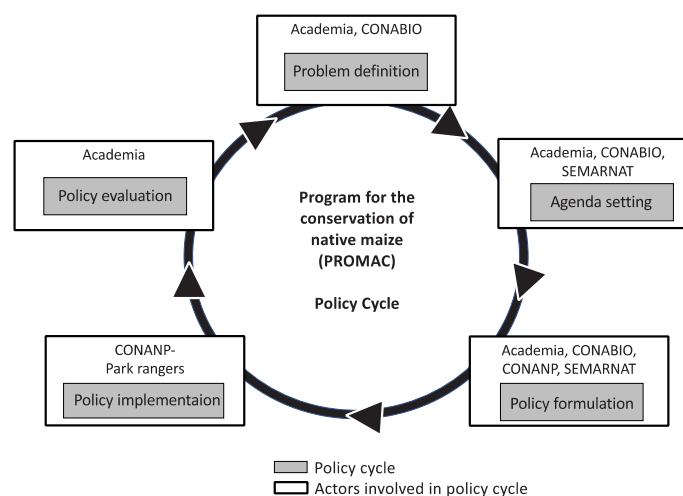


Fig. 1. PROMAC's policy cycle phases and actors involved.

have maintained over time to meet their food needs. Small-scale farmers are the managers and trustees of the largest genetic diversity of maize in the country (Bellón et al. 2017).

As part of this change in strategy to incorporate agrobiodiversity conservation into biodiversity conservation in Mexico, between 2009 and 2018, the *Programa de Conservación de Maíz Criollo* (Programme for the Conservation of Native Maize in Mexico; PROMAC) was rolled out in 52 natural protected areas (NPAs) and 22 priority regions for conservation (PRCs), which are biodiversity hotspots with unique ecosystems and high numbers of endemic species, and they are considered to have great potential for successful conservation efforts. What is interesting about this case is how the Mexican government moved from the traditional strategy of priority species conservation to considering native maize as a priority species and incorporating it into this strategy.

In terms of the length and the extent of the area it covers, PROMAC is the most ambitious programme to date for conserving native maize in Mexico. Its objective has been to promote the recovery of native maize varieties and their wild relatives in their natural environment. PROMAC consisted of four actions: (1) direct subsidies for planting native maize varieties in communities located in the influence zone of NPAs or PRCs; (2) community-strengthening activities, such as community or regional fairs to exchange experiences and training courses; (3) community trade-fairs for the exchange of native maize seed; and (4) the development of productive projects around native maize, such as the certification of organic production or the creation of maize packaging enterprises (CONANP 2016). All of these actions were mainly carried out by the park rangers of the different NPAs where the programme was implemented. The PROMAC programme cycle involved five phases, each with a different set of actors (Fig. 1). In spite of its ambition and the involvement of a significant number of experts, PROMAC's results were not as expected (Foyer 2012, Perales 2016, Garibay Velasco 2017).

The purpose of this paper is to reveal the perspectives surrounding the programme. In particular, our aim was to understand how and why the perspectives differ. For this research, we interviewed the actors who defined the problem and participated in the

formulation of the programme, the actors who implemented the programme and the farmers or *campesinos*, who were the target population. For the latter, we focused on farmers located either within or in the zone of influence of a NPA in north-eastern Mexico.

## Methods

### Study site

The NPA of Meseta de Cacaxtla, located in the south of the Mexican state of Sinaloa (Fig. 2), has an area of over 50 000 ha. A large area of well-conserved low-altitude deciduous forest that connects with coastal wetlands in the lower zone of the NPA constitutes its main biological richness. Several rural communities live in and around the NPA, and agriculture is one of their main economic activities (CONANP 2017). There is irrigated land used for hybrid maize cultivation and rain-fed land used for native maize cultivation.

Sinaloa has one of the highest agricultural production levels in Mexico. The use of native varieties in Sinaloa has decreased over the last 15 years, and there has been a concomitant growth in hybrid varieties. The number of native varieties of maize reported by the state of Sinaloa fluctuates between 9 and 12 (Lazos & Chauvet 2012).

### Methodology

In order to determine the different actors' perspectives, we used the Q method and semi-structured interviews (see Supplementary Material S1, available online). The Q method is a mixed qualitative and quantitative research technique that analyses an actor's subjective understanding of a particular topic. For this analysis, an empirical comparison is created regarding a set of beliefs about a chosen topic (Watts & Stenner 2012). Discourse analysis is then used to find patterns and underlying meanings in order to compare, in a consistent way, actors' responses to a set of statements. For Van Excel and De Graaf (2005), the Q methodology is another tool of discourse analysis that seeks to systematically relate texts

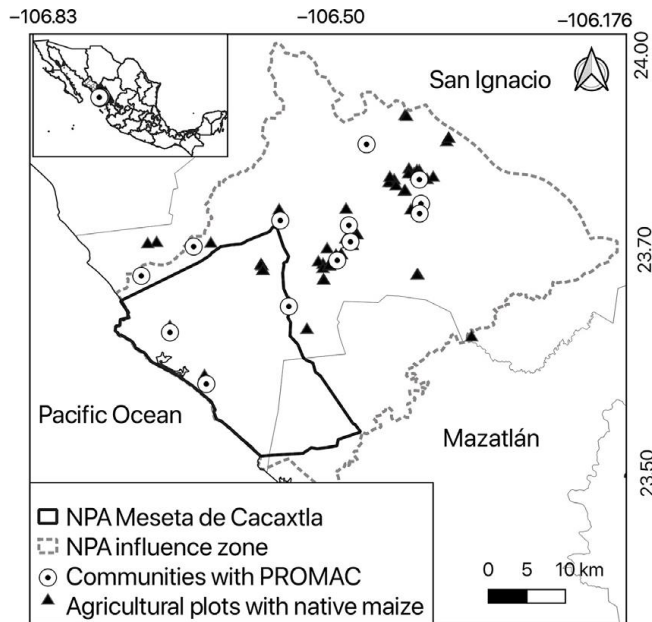


Fig. 2. The natural protected area (NPA) of Meseta de Cacaxtla and its zone of influence.

and ideas. Inverse factor analysis is then used to conduct quantitative comparisons of responses (Van Exel & de Graaf 2005).

The discourse study, or the sum of all things people say or think about the research question (Simons 2013), was defined as ‘native maize conservation through PROMAC in Mexican NPAs’. The statements regarding this discourse were extracted from 12 documents and were selected because of how representative they were of the different points of views of the key actors in the PROMAC: those who conceptualized and formulated the programme, those who implemented it and the target population. In addition to the 12 documents, we included opinions from a focus group discussion conducted with officials from the National Commission for the Knowledge and Use of Biodiversity (CONABIO).

A total of 25 statements were extracted from these sources, which we considered adequate for executing the Q-sort, which is the ranking of the statements, and which reflected a good balance of the opinions of the three categories of actors described above. We had a total of 27 participants (27 Q-sort): 12 had participated in the conceptualization and formulation of the programme and 15 had participated in the implementation process.

Participants in the Q method exercise were asked to sort the statements in a quasi-normal pyramidal distribution chart, according to how much each statement reflected their point of view (Watts & Stenner 2012). Values ranged from -4 (least like their point of view) to +4 (most closely reflecting their point of view). Additionally, for supporting information, we carried out post-sorting interviews with participants in which we asked about their interpretation of the statements distributed in high or low rankings (Watts & Stenner 2012).

Analysis was carried out with *Ken-Q Analysis* software (<https://shawnbanasick.github.io/ken-q-analysis-beta/index>).

The statistical factor analysis generated a correlation matrix comparing each of the 27 Q-sorts. To identify which participant Q-sorts were clustered together, a principal component analysis was carried out on the correlation matrix. The factor analysis was a centroid type with an orthogonal varimax-type rotation (Brown 1980). The orthogonal varimax-type rotation was executed only in factors with eigenvalues  $\geq 1$ , in agreement with the Guttman criterion (Yeomans & Golder 1982).

Five factors or perspectives had eigenvalues  $> 1$ : factors 1 (9.4), 2 (3.2), 4 (1.8), 5 (1.4) and 6 (1.2). These factors together explained 64% of the variance within the data. Only factors 1 and 2 proved significantly different enough to explain the variation of the data, with a correlation of 0.39. The other three factors were therefore discarded from the construction of the idealized Q-sorts. Statement correlations with a significance of  $p < 0.01$  were used for the construction of the idealized Q-sorts of each factor or perspective, in accordance with the criterion described by Brown (1980).

We also carried out the exercise with several farmers; however, because we found that they had difficulty understanding the statements and following the instructions, we decided to use semi-structured interviews in which we introduced the same topics represented in the statements. In total, we carried out 39 semi-structured interviews with farmers in the NPA of Meseta de Cacaxtla. Interviews were analysed using *ATLAS.ti*, a software program used for qualitative data analysis. The analysis consisted of searching for common patterns of ideas.

## Results

Our analyses with Q method enabled us to discern two types of perspectives (A and B) on native maize conservation in the context

**Table 1.** The perspectives or discourse associated with the statements and their Z-scores. Ideal Q-sorts are shown for Perspectives A and B, according to a value of -4 (strong disagreement) up to +4 (strong agreement). The variance value of each Z-score indicates the difference between each statement for comparing perspectives. High variance values signify dissent with a statistical significance of  $p < 0.05$ . Low variance values show similarity with a statistical significance of  $p > 0.05$ . The letters C and D identify a statement of consensus and dissent, respectively.

Statements	Perspective		Z-score	variance	
	A	B			
1	The cultivation of hybrid maize is more important than the cultivation of native maize	-2	-2	0.004	C
2	The cultivation of native maize only matters to the small farmers	0	+2	0.424	D
3	The main enemy of native maize is transgenic maize	0	+3	0.761	D
4	There are agricultural crops with greater importance than native maize	-2	+1	0.356	D
5	The rural areas are not fertile for planting native maize or other crops	-4	0	0.225	D
6	The farmers will stop planting native maize	-1	0	0.137	D
7	Native maize is preferred for its flavour and usefulness in cooking	+2	+2	0.019	C
8	The cultivation of native maize must be as important as the preservation of jaguars or sea turtles	+1	+4	0.638	D
9	The government must only promote the cultivation of hybrid maize, not native maize	-3	-4	0.049	C
10	The main enemy of native maize is the abandonment of rural areas	+4	+3	0.157	D
11	The support for preserving native maize is only another way to subsidize farmers	0	-2	0.277	D
12	Native maize will only be relevant for the farmers when productivity improves	-1	-1	0.001	C
13	Training sessions for the farmers for looking after native maize have not worked	+1	-1	0.229	D
14	The farmers prefer native maize because of its resistance to drought	+3	+1	0.154	D
15	The farmers' experience is more important than the knowledge from courses and training sessions	0	0	0.006	C
16	In agricultural plots, maize is cultivated, not preserved	+1	-1	0.481	D
17	Without monetary support, there will be no planting of native maize in NPAs	-2	-1	0.049	C
18	Farmers must be the ones responsible for native maize conservation	+2	-3	0.904	D
19	The government must promote the planting of beans, squash and chillies, not only native maize	+3	+1	0.117	D
20	Farmers do not know the importance of native maize conservation	0	+1	0.094	D
21	The subsidy for planting maize only improves the producer's income	+1	0	0.161	D
22	Native maize conservation in the NPAs has been effective	-3	+2	1.392	D
23	The support for cultivating native maize is more important than the courses and training	-1	0	0.005	C
24	CONANP must not worry about the care of native maize	-1	-3	0.028	C
25	The support for planting native maize will become another PROCAMPO	+2	-2	0.722	D

NPA = natural protected area.

of PROMAC. Through the analysis of the semi-structured interviews, we disentangled farmers' views about their lives, experiences or situations with native maize, as expressed in their own words. We first present the quantitative results of Perspectives A and B, and then we present the narratives around Perspectives A and B and the farmers' views.

#### Quantitative analysis

The ideal Q-sorts for the perspectives obtained with the Q method showed that statements S2–S6, S8, S10, S11, S13, S14, S16, S18–S22 and S25 were significantly different (Table 1), so we have called them 'statements of dissent'. Some of these statements, but not all, were used for generating the narrative regarding the perspectives. The 'statements of consensus' are S1, S7, S9, S12, S15, S17, S23 and S24. These statements show the similarities in both Q-sorts for each identified perspective.

Regarding the statistical values of each perspective, Perspective A was significantly associated with ten participants, of whom eight were in the group of respondents who conceptualized and formulated the programme and two were from the implementation group. This perspective had a factor associated with an eigenvalue of 3.2 and explained 12% of the variance. Perspective B showed a significant association with 13 participants, of whom ten were from the group that implemented the programme and three were from the group that formulated it. The associated factor had an eigenvalue of 9.4 and explained 35% of the variance. Four participants were not significantly associated with any perspective.

#### Qualitative analysis

##### *Perspective A: native maize will be conserved only through the support of the community processes*

This perspective comprised three key elements: (1) the issue of native maize conservation is entwined with the processes of the abandonment of rural areas (S10); (2) native maize conservation is the joint responsibility of farmers and government (S18 and S19); and (3) PROMAC did not fulfil its objectives (S1, S22 and S25).

The abandonment of rural areas was seen as being the greatest threat to native maize. As one participant said, 'The main reason for the disappearance of native maize is that each time there are fewer farmers that plant it; the work force is depleted because young people look for other alternatives for their livelihoods and often choose to migrate'. In this perspective, migration recurred repeatedly. 'For 30 years, the rural areas have been abandoned because of the effect of migration'.

PROMAC was conceptualized between 2007 and 2008. Various participants attached to Perspective A were involved in the programme's formulation. According to one participant, in those years 'meetings were undertaken between SAGARPA [the Secretariat of Agriculture, Livestock, Rural Development and Fishing], SEMARNAT [the Secretariat of the Environment and Natural Resources] and various experts on native maize to jointly address the topic of native maize conservation'. The motivation was 'to address the recommendation by the [Mexican] Senate for safeguarding native maize in the face of the introgression of genetically modified maize in Mexico'. SEMARNAT unilaterally

led the creation of the strategy, with help from experts. 'In workshops with academics and the CONABIO, it was suggested that a conservation strategy be established that would not give out subsidies like PROCAMPO [Programme of Direct Support to the Countryside – a SAGARPA initiative that allocates economic resources to Mexican agricultural producers to compensate for the subsidies that their foreign agricultural competitors received before the opening up of trade under the North American Free Trade Agreement (NAFTA)], since international and national experiences have shown that subsidies are not a good option. A better option is to offer comprehensive assistance to rural communities, addressing the fundamental problem of migration'. However, SEMARNAT decided that the best strategy was to implement the programme through direct subsidies to farmers – a strategy that the experts disagreed with: 'There was a period of estrangement between academia and the government regarding the subject; in the end, and in spite of the reluctance of the academics, they decided that it was better to have something [PROMAC] than to have nothing'. Once it was decided that the subsidy would be one of the main elements of the programme, 'PROMAC managed to put in place other strategies, such as courses, workshops, and trade-fairs'. In 2009, 'PROMAC was implemented as a conservation programme operated by CONANP [the National Commission of Natural Protected Areas], and subsidies were provided to farmers so that they would not stop planting native maize'. According to this perspective, therefore, PROMAC did not focus on the issues that could solve the problem of native maize conservation in Mexico.

The second key element concerned who was responsible for native maize conservation. According to Perspective A, farmers and the government should be the main actors concerned with its conservation. In addition to native maize, this perspective argues that the government should also encourage the use of other species connected to the production of native maize. The argument clearly supported agrobiodiversity in its broadest sense and did not see native maize conservation exclusively as a priority species. For example, one participant said, 'Farmers are the main people in charge of preserving the diversity of maize because they are the ones that perform agricultural activities in their communities and they have the knowledge. Nevertheless, the government and society must not stay disconnected from this effort, [and should] set up spaces or markets that value maize in a fair way'. Regarding other species, such as beans, chilies or edible weeds (*quelites*), another participant commented that 'hundreds of other elements exist that would help the conservation of native maize in an integral way in a community. The theme should not only be maize. It is certain that maize is central in the *milpa*, but around this there is great agrobiodiversity'. However, as another participant mentioned that 'currently, there is no clarity regarding the policy for addressing the problem of native maize conservation in the NPAs, nor outside them. It is unknown if we must conserve maize to preserve nature and the species, or if we must preserve people to preserve nature'.

The third key element is related to the effectiveness of PROMAC. In Perspective A, there was strong disagreement regarding PROMAC's effectiveness. According to one of the participants, the programme's failure to achieve its objectives lay in how it was conceived and implemented: 'During the beginning of PROMAC, I suggested that the programme should be modified to address the original causes for the native maize disappearance, and to address migration through giving comprehensive assistance to the communities regarding their *milpas* and agrobiodiversity, and

in this way to protect native maize'. As PROMAC was implemented without addressing these recommendations made by the experts, some of the actors who participated in the conceptualization process of the programme perceived that the threats to native maize would be ongoing. For example, one participant spoke about how PROMAC had had only a minuscule impact 'both on the surface [area] planted with native maize and on the farmers assisted. Representativeness was too low to see an effect on the number of native maize varieties that PROMAC claimed to preserve'. In this sense, 'PROMAC should not have fallen to CONANP for its execution. CONANP had no knowledge of native maize and was not the appropriate institution to handle this issue'. Combined with this, other participants also mentioned problems of corruption in the delivery of monetary subsidies, as well as problems arising from continuing to implement the programme without having information about the results that the programme was having.

#### *Perspective B: the government as being responsible for native maize conservation*

There were four key elements to this perspective: (1) native maize conservation is linked to the depopulation of rural areas and to the presence of transgenic maize (S3 and S10); (2) the idea that the government, rather than farmers, is responsible for native maize conservation (S18); (3) that native maize should be another conservation element inside NPAs (S8); and (4) PROMAC as a strategy for preserving native maize was successful (S22).

This perspective saw the depopulation of rural areas and the presence of transgenic maize as key to the problem of native maize conservation: 'Among farmers, a negative perception of rurality exists that [makes them feel] they have to leave and automatically people look for alternatives [other economic activities]'. Unlike Perspective A, the introduction of transgenic maize was seen as more problematic than migration. Statements such as the following were common: 'PROMAC emerged from a need to protect native maize from possible contamination from transgenic maize'. 'A [social] movement was initiated by the academic sector, supported in part by the public sector, for protecting native maize'. The risks were seen as being at the genetic level and also at the cultural level: 'Native maize is the main food of Mexicans, it is an important genetic resource that we should protect from the contamination of transgenic maize'.

However, although farmers were seen as most impacted by the threat to native maize, Perspective B did not consider them to be relevant actors in its conservation. 'The idea of the conservation of native maize is complicated to explain to them [farmers]. Although some [farmers] already have understood the importance of native maize, it is not easy to make myself understood'. Another participant took this thought further: '[T]here is a question that we must ask ourselves: what does conservation mean? For the farmers, conservation means keeping their seeds for the next year, but for us in charge of NPAs, it means protecting species, such as the sea turtle and the jaguar, and this is not easy to explain'. This reflection was shared by other participants holding this perspective: 'We must be consistent with species extinction, if the native maize is in danger like the jaguar, CONANP must be the authority for protecting this species [native maize] that is also part of biodiversity'.

However, CONANP's participation in PROMAC, along with its role as the institution responsible for the conservation of native maize, was more complex. According to one participant, 'At the beginning of the implementation of PROMAC, the programme was received in different ways. Some NPA directors saw it as another way to deliver monetary subsidies to the communities



of the NPAs. Others showed their rejection through the fear of having agricultural activities within NPAs, and others saw PROMAC as a form of collaboration with the local communities'.

Perspective B believed the programme to be successful: 'PROMAC was effective, mainly in the recognition of native maize by the communities'. 'Farmers again felt in love with their native maize. It reminded them of their fathers and grandfathers and the need to reconnect with the maize varieties they used before'. 'PROMAC was successful in establishing a space of understanding between farmers and us [park rangers]. We learnt about the form of agriculture that they practice'. Other participants mentioned that the main success was the trade-fairs for seed exchange, in which 'the farmers were reunited with other farmers and achieved recognition for their work in front of other farmers'. 'The trade-fairs changed the view of the farmers to [them] putting greater value on their varieties of maize'.

#### *Farmers' views on native maize*

In general, from the interviews with farmers, we highlight four key elements: (1) the use of native maize has to do with meeting dietary needs; (2) the motivation for participating in PROMAC was essentially due to the financial support it offered; (3) farmers did not modify their agricultural practices due to PROMAC; and (4) the recognition that, with or without a programme, farmers will continue to use native maize.

The majority of the interviewees expressed need as the principal motivation for planting native maize: 'We are used to planting this maize, it is what we do to survive'. 'For farmers this is our business, it is what we have to do, we cannot do something else'. '[If] we are on the ranch and not planting maize, then we won't be anything'. In most cases, the responses showed some kind of resignation in practising this activity. Only a couple of interviewees expressed pride in being native maize farmers: 'I am a rural farmer, I have a green thumb for planting maize, always have, for this, I continue planting it'. 'I happily plant my maize in order for the harvest to be good'. Respondents also spoke about their reasons for using native maize: 'Maize allows me to sustain myself well, it covers my family expenses'. 'Purchased maize is very expensive, better I plant it for me and for my livestock [rather than buying it]'.

According to farmers, they participated in PROMAC because of the subsidies they received. Respondents said that the money helped them with their expenses, such as buying fertilizers, pesticides and pumps and renting agricultural machinery: 'PROMAC helped us with money for everything, not only the maize'. 'The help gives you a little shortcut [aid] in buying other things'. Only two farmers expressed interest in the other interventions that PROMAC offered, such as training courses or trade-fairs for exchanging seeds: 'I liked it because they gave us talks about maize'. 'I like the programme because I went to the seed trade-fairs'.

However, according to our interviewees, PROMAC did not make them modify their agricultural practices: 'Everything is the same, it has given me the same results as I have done until now. Why change it? There is no reason'. 'We cannot invent new things, I follow the same. More with these droughts, my seeds are adapted to this season [i.e., they are drought resistant seeds]'. 'Planting as they told us to do means more work, and I don't have time to do that, I have to take care of my cows, too'. Only some farmers made some changes during their participation in PROMAC, but even they had since reverted to their old methods. 'We always follow custom, only in the time of the PROMAC we did buy organic fertilizers, and that helped us save. We haven't done that since'. 'I

planted maize for 4 years as they asked me. Afterward, they stopped visiting us, and we continue planting the same because it is the custom to do it like this'. 'When I planted with PROMAC there was a rule that had to be followed, what the programme demanded. After I stopped being supported, I used what I did before'.

The farmers said that, with or without the programme, they would continue to plant native maize due to its inherent benefits: 'While I can, I am going to continue planting, for me, for my family to eat'. 'Until I die, I have animals and a family to maintain'. 'I am used to planting with this type of rain, with this dryness, and these [native] seeds work well here. Another type of seed would not root here'. 'This maize is recognized as the best maize, because it is brief [grows quickly], it tolerates the dryness'.

## Discussion

The two perspectives and the farmers' views we have described allow us to understand in a conceptual way the worldviews and mind-sets that the different actors had about native maize in NPAs. We now discuss the results in relation to two aspects that we found most relevant: actors' different interpretations of native maize conservation during the programme cycle and native maize as an element of conservation in NPAs.

#### *Actors' common ground in the programme cycle*

The creation of public programmes involves input from the actors who participate in the formulation, implementation and evaluation processes. Although there may be a clear definition of the problem to be addressed and a specific line of action for how to implement the interventions, each actor approaches those interventions with his or her own interests and convictions shaping their perceptions and behaviour (Dunlop 2017).

Our research found that although on the surface it seemed that actors had different framings of the problem, in reality they all shared the belief that the fundamental problem was not with native maize per se, but that rural communities in Mexico were not being supported as they should be and, for that reason, it was very difficult to carry out agricultural activities as a small farmer. For those who formulated and implemented PROMAC, the larger problem was that rural residents were abandoning their land and their way of life. For farmers, however, the problem was that agriculture was a very difficult activity to carry out. Because of this, some farmers had migrated, but others continued to develop their activities despite the difficulties they faced. This is not a novel finding. According to other studies (Nadal 2000, Sweeney et al. 2013), neoliberalism in Mexico has resulted in a reduction of support for agricultural activities, including native maize. Many consequences derived from this process have been documented, particularly in relation to the negative impact that NAFTA has had on small subsistence farmers in Mexico (Barnes 2009).

There are common arguments among certain actors regarding the process of broadening the national conservation agenda to include native maize. For example, for the programme implementers – mainly park rangers of NPAs – the presence of transgenic maize was the trigger for the PROMAC conservation strategy. The controversial appearance of transgenes in native maize in 2000 (Quist & Chapela 2001) provoked a series of social and academic initiatives regarding native maize conservation. Indeed, the *Sin Maíz No Hay País* (Without Maize There Is No Country) campaign emerged as a result of the evidence of gene contamination. For Foyer and Ellison (2018), this perspective is the product of

- complex tropical landscapes. *Tropical Conservation Science* 11: 1940082918779571.
- Brown S (1980) *Political Subjectivity: Applications of Q Methodology in Political Science*. New Haven, CT, USA: Yale University Press.
- Cairney P (2020) *Understanding Public Policy*. London, UK: Red Globe Press
- Catalano AS, Lyons-White J, Mills MM, Knight AT (2019) Learning from published project failures in conservation. *Biological Conservation* 238: 108223.
- CONANP (2016) Programa de conservación de maíz criollo en México [www document]. URL [www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/maiz-criollo](http://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/maiz-criollo)
- CONANP (2017) *Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Meseta de Cacaxtla*. Mexico City, Mexico: SEMARNAT.
- Dunlop CA (2017) Policy learning and policy failure: definitions, dimensions and intersections. *Policy & Politics* 45: 3–18.
- Foyer J (2012) Ver su riqueza en los maíces: un panorama de las iniciativas de conservación de maíces criollos en México [www document]. URL <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00994898/document>
- Foyer J, Ellison N (2018) Conserver les maïs mexicains. La diversité bio-culturelle et ses ambiguïtés. *Études Rurales* 202: 120–139.
- Garibay Velasco RM (2017) Maíz criollo en áreas naturales protegidas: avances, límites y retrocesos. *La Jornada Ecológica* 212: 20–22.
- Hirsch PD, Adams WM, Brosius JP, Zia A, Bariola N, Dammert JL (2011) Acknowledging conservation trade-offs and embracing complexity. *Conservation Biology* 25: 259–264.
- Howlett M, Ramesh M, Wu X (2015) Understanding the persistence of policy failures: the role of politics, governance and uncertainty. *Public Policy and Administration* 30: 209–220.
- Jann W, Wegrich K (2007) Theories of the policy cycle. In: F Fischer, GJ Miller, MS Sidney (eds.), *Handbook of Public Policy Analysis: Theory, Politics and Methods* (pp. 43–62). Boca Raton, FL, USA: CRC Press.
- Kato T, Mapes C, Mera L, Serratos J, Bye R (2009) *Origen y diversificación del maíz*. Mexico City, Mexico: CONABIO.
- Lazos E, Chauvet M (2012) *Análisis del contexto social y biocultural de las colecciones de maíces nativos en México. Informe de Gestión*. Mexico City, Mexico: CONABIO.
- Louette D, Charrier A, Berthaud J (1997) *In situ* conservation of maize in Mexico: genetic diversity and maize seed management in a traditional community. *Economic Botany* 51: 20–38.
- Nadal A (2000) *The Environmental and Social Impacts of Economic Liberalization on Corn Production in Mexico*. Zurich, Switzerland: WWF-OXFAM.
- Pacicco L, Bodesmo M, Torricelli R, Negri V (2018) A methodological approach to identify agro-biodiversity hotspots for priority *in situ* conservation of plant genetic resources. *PLoS One* 13(6): e0197709.
- Perales H (2016) Landrace conservation of maize in Mexico: an evolutionary breeding interpretation. In: N Maxted, E Dulloo, B Ford-Lloyd (eds), *Enhancing Crop Gene Pool Use: Capturing Wild Relative and Landrace Diversity for Crop Improvement* (pp. 271–281). Wallingford, UK: CABI.
- Quist D, Chapela IH (2001) Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca, Mexico. *Nature* 414: 541–543.
- Simons J (2013) An introduction to Q methodology. *Nurse Researcher* 20: 28–32.
- Sweeney S, Steigerwald DG, Davenport F, Eakin H (2013) Mexican maize production: evolving organizational and spatial structures since 1980. *Applied Geography* 39: 78–92.
- Toledo VM, Barrera-Bassols N (2017) Political agroecology in Mexico: a path toward sustainability. *Sustainability* 9(2): 268.
- Van Exel J, de Graaf G (2005) Q Methodology: A Sneak Preview [www document]. URL [www.qmethod.org](http://www.qmethod.org)
- Watts S, Stenner P (2012) *Doing Q Methodological Research: Theory, Method & Interpretation*. London, UK: SAGE Publications.
- Yeomans K, Golder P (1982) The Guttman–Kaiser criterion as a predictor of the number of common factors. *Journal of the Royal Statistical Society. Series D (The Statistician)* 31: 221–229.

## CAPÍTULO 5

# PROMOVIENDO EL CAMBIO EN LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS: UN ESTUDIO DE CASO EN EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA MESETA DE CACAXTLA Y SU ZONA DE INFLUENCIA

### 1. Introducción

México es el centro de origen de más de 250 especies de plantas de importancia para la agricultura (Casas *et al.*, 2007; Clement *et al.* 2021). Esta diversidad de especies o agrobiodiversidad comprende a aquellas especies de plantas, animales y microorganismos cultivadas o recolectadas por agricultores para satisfacer sus necesidades alimenticias (FAO y CDB, 1998). Una de las especies más importantes de esta agrobiodiversidad es el maíz, con numerosas variedades criollas, el cual representa la base de procesos biológicos, agrícolas, económicos y culturales en muchas regiones de México (Kato *et al.*, 2009, Astier *et al.*, 2021). A la fecha se han identificado 64 razas de maíz criollo que son manejadas y cultivadas por miles de agricultores a lo largo del país (CONABIO, 2010; Sánchez *et al.*, 2000), cada una de las cuales, a su vez está integrada por un alto número de variaciones locales. A pesar de su importancia, y debido a diferentes procesos económicos, sociales y políticos, cada vez es menor el número de agricultores mexicanos que usan, manejan y conservan los maíces criollos (Sweeney *et al.*, 2013; Eakin *et al.*, 2015; Lazos, 2020). Académicos, organizaciones civiles, activistas y agricultores (Bellon, 2004, Turrent *et al.*, 2012; Astier *et al.*, 2021) argumentan que esta situación es desfavorable por todo lo que representan los maíces criollos para el país en términos de riqueza ecológica y cultural.

Estos procesos de cambio no son recientes, desde la década de 1980 el apoyo al campo mexicano se transformó, disminuyendo paulatinamente los apoyos a los pequeños agricultores e incrementándose hacia las empresas agroindustriales, (Macías, 2013). Bajo este escenario, los pequeños agricultores tuvieron la necesidad de incorporarse como fuerza de trabajo a los sistemas de producción intensivos (Eakin *et al.*, 2015) o abandonar el campo (Macías, 2013). A pesar de lo anterior, diversos estudios han mostrado que muchos agricultores han logrado persistir manteniendo sus prácticas agrícolas con base en sus maíces criollos y en algunos casos han logrado diversificar sus cultivos incorporando variedades mejoradas de maíz u otras especies agrícolas (Bellon y Smale, 1998; Brush y Perales, 2007; Bellon y Hellin, 2011; Lazos 2013; Eakin *et al.*, 2015).

Esta valoración de persistencia de los maíces criollo y su relación con las prácticas de trabajo de los agricultores mexicanos no es nueva ni para los estudiosos del tema (Perales, 2016; Bellon *et al.*, 2018), ni para el gobierno mexicano (CONANP, 2016; CONABIO, 2017; Astier *et al.*, 2021). Producto de ello es que en la actual administración del Gobierno Federal se ha discutido ampliamente la importancia de



desarrollar una estrategia de política pública basada en los apoyos a los pequeños agricultores (SEMARNAT, 2020). Parte del objetivo de la estrategia consiste en modificar las prácticas agrícolas incentivando la producción de alimentos con el uso de prácticas de producción agroecológicas, la reducción en el uso de agroquímicos e insecticidas y la revalorización de varias especies, entre ellas de manera sobresaliente los maíces criollos (SEMARNAT, 2020; Astier, 2019; Astier *et al.*, 2021).

Este esfuerzo tampoco es nuevo y exclusivo de la actual administración, y el ejemplo más importante lo encontramos con el Programa de Conservación de Maíz Criollo (PROMAC). El PROMAC tenía como objetivo conservar las razas de maíz criollo en diferentes sistemas de producción, pero dentro de contextos de áreas naturales protegidas (ANP) (CONANP, 2016). El PROMAC fue implementado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) entre los años 2009 y 2019, en 52 ANP y en 22 Regiones Prioritarias para la Conservación (RPC) (CONANP, 2016, 2019). El programa utilizó cuatro estrategias de conservación: 1) pagar directamente a los agricultores por sembrar los maíces criollos; 2) realizar cursos y talleres para favorecer sistemas de producción de los maíces criollos; 3) realizar ferias comunitarias para el intercambio de semillas de maíces criollos; y 4) desarrollar proyectos productivos alrededor de los maíces criollos (CONANP, 2016, 2019). Específicamente en las estrategias 2 y 3, el PROMAC buscaba generar capacidades e impulsar cambios en las prácticas agrícolas de los participantes mediante la preparación de agronutrientes orgánicos, control de plagas con elementos orgánicos, la eliminación de herbicidas en las labores de cultivo y el uso de otra semillas de maíces criollos (CONANP, 2016).

Dado el anterior contexto, el objetivo de la presente investigación es analizar si el PROMAC logró inducir cambios tangibles en las prácticas agrícolas de los agricultores beneficiados con este programa. Nuestra hipótesis de trabajo fue que tanto la existencia del PROMAC como su vinculación a alguna ANP indujeron cambios positivos en las prácticas agrícolas alrededor de los maíces criollos de los agricultores participantes en el programa, principalmente de aquellos ubicados en comunidades situadas al interior del ANP, generando con este cambio benéfico en la conservación de los maíces criollos. Para probar tal hipótesis efectuamos un análisis comparativo utilizando como estudio de caso la aplicación del PROMAC en el ANP Meseta de Cacaxtla y su zona de influencia, ubicada en el estado de Sinaloa. Consideramos esta zona como relevante dado que existe una gran presión por el uso de prácticas agrícolas altamente tecnificadas sobre los agricultores de las zonas serranas de temporal, quienes mantienen cultivos con razas de maíz criollo. Específicamente, para el sitio de estudio aún se tienen registro de las cuatro razas de maíz criollo reportadas históricamente para esta zona: tabloncillo, tabloncillo perla, elotero de Sinaloa y Tuxpeño (Lazos y Chauvet, 2012; Ortega Corona *et al.*, 2013). La comparación que realizamos se efectuó

categorizando y comparando las prácticas de manejo agrícola basándonos en la asociación de acciones propuesta por Casas y Parra (2016) en términos de: 1) planeación y restauración, 2) conservación o mantenimiento y 3) aprovechamiento de los productos.

## **2. Materiales y métodos**

### **2.1 Área de estudio**

El ANP Meseta de Cacaxtla se localiza al noroeste de México en los municipios de San Ignacio y Mazatlán, Sinaloa (Figura 1). Es el ANP federal más grande del estado y fue decretada como Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) en el año 2000. Tiene una superficie de 50,787 ha distribuidas entre la región costera y serrana, por lo que funciona como un gran corredor biológico. La vegetación dominante es la selva baja caducifolia entremezclada con humedales en la zona costera (CONANP, 2017). Dentro del ANP y su zona de influencia se asientan alrededor de 20 comunidades para las que la agricultura y la ganadería representan sus principales actividades económicas. En la agricultura, el cultivo de maíz es uno de los más representativos, para el que se han identificado dos sistemas de producción, el de riego en el que preferentemente se siembra maíz híbrido, y el de temporal en el que se prefiere la siembra de maíz criollo (CONANP, 2017). Tanto dentro del polígono del ANP como en el área de influencia existen ambas modalidades de sistema productivo, tanto de riego como de temporal. El PROMAC se implementó durante el periodo de 2009-2019 en 13 comunidades, donde la CONANP tenía certeza de la siembra de maíz criollo. Cinco de estas localidades se encuentran dentro del polígono del ANP y el resto fuera de esta, en la denominada zona de influencia del ANP. Los agricultores de algunas comunidades recibieron el apoyo del PROMAC por seis años, mientras que otras comunidades lo recibieron durante todo el periodo de ejecución del programa.

### **2.2 Colecta de datos**

Durante el verano de 2019 se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas a 77 agricultores, cabezas de familia, de las 13 comunidades antes mencionadas. Cada hogar se consideró como una unidad muestral y la cabeza de familia como un agricultor. Se estimó un muestreo del 10% de hogares de las comunidades seleccionadas de acuerdo con los datos de viviendas del INEGI (2016). El muestreo se efectuó de forma estratificada buscando identificar cuatro tipos de hogares de acuerdo con su relación con el ANP y el PROMAC: 1) hogares que recibieron PROMAC y siembran dentro del ANP; 2) hogares que no recibieron PROMAC y siembran dentro del ANP; 3) hogares que recibieron PROMAC y no siembran dentro del ANP; y 4) hogares que no recibieron PROMAC y que no siembran dentro del ANP.

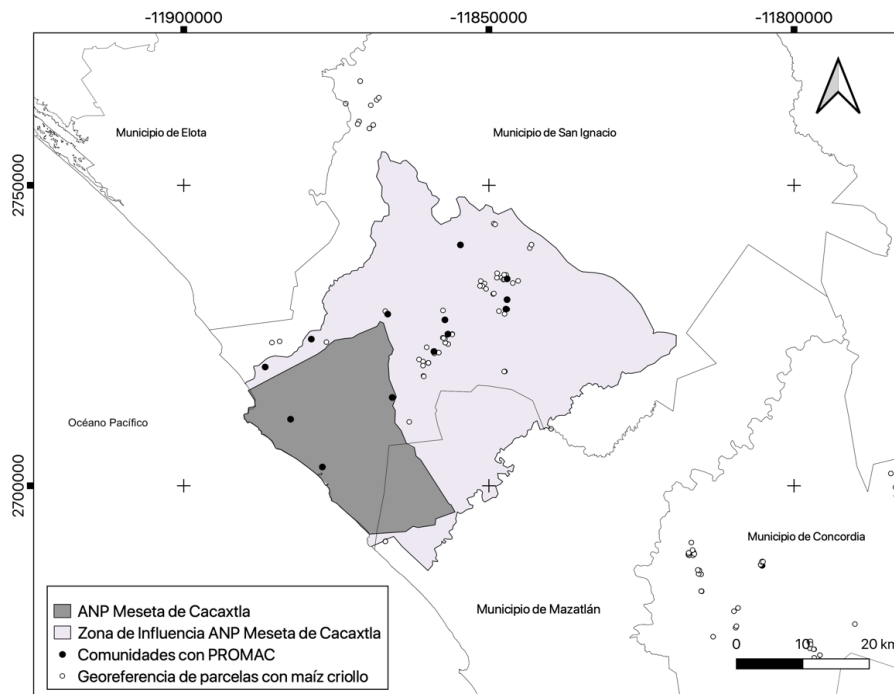


Figura 1. Área Natural Protegida Meseta de Cacaxtla y zona de influencia.

Nota: En las comunidades señaladas habitan agricultores que fueron apoyados por el PROMAC entre 2009 y 2019. Los puntos de georreferenciación de maíz criollo son parcelas sembradas con maíz criollo obtenidas por el primer autor como parte de las labores de supervisión del PROMAC. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de CONANP (CONANP, 2019) e INEGI (2019), con la ayuda del software QGIS versión 3.16.

A partir de las entrevistas se evaluaron variables relacionadas con la práctica agrícola de cada entrevistado (Tabla 1). Las variables de la 1 a la 4 identifican el tipo de hogar de acuerdo a la nomenclatura descrita en el párrafo anterior. Posteriormente, un primer grupo de la 5 a la 11) corresponde a la caracterización general del sistema de producción agrícola, así como particularidades de la producción de maíz y otros cultivos. Un segundo grupo de variables de la 12 a la 23 corresponden a la caracterización de las prácticas agrícolas exclusivamente alrededor de los maíces criollos.

A pesar de que las variables de participación en el PROMAC y de la ubicación de las parcelas con respecto al ANP constituyen el foco principal de nuestra hipótesis de trabajo, también se caracterizó un par de covariables que podían influir sobre la respuesta al PROMAC y el ANP: el tipo de tenencia de la tierra y los años de uso de maíces criollos. La primera variable obedece a que en otros estudios se ha observado que el tipo de tenencia de la tierra influye en el manejo de las parcelas (Arnot *et al.*, 2011; Lawry *et al.*, 2017; Monroy-Sais *et al.*, 2018), mientras que los años de uso del maíces criollos pueden explicar diferencias en términos de la aplicación o el impacto del PROMAC, pues comunidades con una

historia más antigua de uso de maíces criollos pueden haber recibido e implementado de mejor forma el programa. Por ello, estas variables fueron caracterizadas como covariables para poder controlar estadísticamente su efecto durante el análisis de datos.

Tabla 1: Relación de variables investigadas mediante entrevistas semiestructuradas a agricultores del ANP Meseta de Cacaxtla y zona de influencia. E: variable explicativa. R: variable de respuesta

Nombre de la variable	Nomenclatura
1. Siembra dentro del Área Natural Protegida (E)	"ANP"
2. Participó en el PROMAC (E)	"PROMAC"
3. Tipo de tenencia de la tierra (E)	"Tenencia"
4. Años utilizando su semilla de maíz criollo (E)	"AñosSemi"
5. Tipo de sistema productivo (E)	"Sistema"
6. Superficie de maíz criollo de temporal (R)	"MCT"
7. Superficie de maíz híbrido de riego (R)	"MHR"
8. Superficie de maíz criollo de riego (R)	"MCR"
9. Superficie de frijol de temporal (R)	"FT"
10. Superficie de calabaza de temporal (R)	"CT"
11. Superficie de pasto forrajero (R)	"PF"
12. Número de razas de maíz criollo utilizadas (R)	"Raza"
13. Rotación de cultivo de maíz criollo (R)	"Repo"
14. Quema de vegetación previa a la siembra de maíz criollo (R)	"Quema"
15. Uso de agroquímicos para el crecimiento de maíz criollo (R)	"Abo"
16. Uso de insecticidas para favorecer el maíz criollo (R)	"Insec"
17. Uso de herbicidas para favorecer al maíz criollo (R)	"Herbi"
18. Tolerancia de vegetación herbácea útil dentro de la parcela (R)	"Hierba"
19. Tolerancia de vegetación arbórea útil dentro de la parcela (R)	"Arbol"
20. Modo de obtención de la semilla de maíz criollo (R)	"Venta"
21. Relación con la persona a la transfirió la semilla de maíz criollo (R)	"Pare"
22. Localidad a donde se transfirió la semilla de maíz criollo (R)	"Loc"
23. Pérdida de semilla de maíz criollo (R)	"Perdida"

### 2.3 Análisis de datos

La información registrada en las entrevistas se transcribió y codificó para la obtención de información relativa a las variables descritas en la Tabla 1. Para estimar el efecto del PROMAC en las prácticas agrícolas, el análisis de las variables se efectuó en dos tiempos. Primero se caracterizaron las prácticas agrícolas

empleando métodos cualitativos y cuantitativos. Segundo, se puso a prueba estadística el efecto del PROMAC y ANP, así como de algunas características de los agricultores, sobre las prácticas agrícolas.

Para la caracterización de las prácticas de manejo, primero se describió el sistema productivo en general por familia a partir de la información brindada por todos los entrevistados. Posteriormente, siguiendo a Casas y Parra (2016), se agruparon en tres fases las prácticas agrícolas en torno al cultivo de maíz criollo: 1) planeación y restauración; 2) conservación o mantenimiento; y 3) aprovechamiento de los productos. También se incluyó un análisis de contenido de las respuestas para saber las preferencias para realizar o no esas prácticas agrícolas en específico.

Para poner a prueba el efecto del PROMAC y de la ubicación respecto al ANP sobre las prácticas agrícolas, se utilizó un análisis de redundancia basado en distancia (db-RDA) (Borcard *et al.*, 2011). El db-RDA es un método multivariado de ordenación que permite poner a prueba el efecto de una o varias variables explicativas sobre un conjunto (multivariado) de respuestas. En este caso, el dbRDA permitió probar el efecto del PROMAC y el ANP sobre las prácticas agrícolas en su conjunto, así como también la participación en el PROMAC y la interacción de la siembra dentro o fuera del ANP. Estas variables también se consideraron como variables explicativas, además del tipo de tenencia de la tierra y los años de uso de maíz criollo que se utilizaron como covariables explicativas para controlar el efecto estadístico. Las variables de respuesta corresponden a las variables 6 a la 19 de la Tabla 1. Estas últimas se relacionan directamente con las prácticas agrícolas de los entrevistados y que asumimos pudieron haber sido influenciadas por la implementación del PROMAC. Puesto que este conjunto de variables incluye datos numéricos y binarios, la medida de distancia empleada en el db-RDA fue la distancia de Gower (Borcard *et al.*, 2011). El procedimiento se implementó empleando la función “capscale” de la librería “vegan” para R utilizando el programa R Studio versión 1.2.5033 (R Core Team, 2020).

### **3. Resultados**

#### **3.1 Caracterización del sistema agrícola**

De acuerdo con las entrevistas realizadas, en la Meseta de Cacaxtla la tenencia de la tierra es variable y está compuesta por propiedad comunal (37.7%), privada (36.2%), ejidal (22%) y arrendatarios (3.8%). En la Tabla 2 se puede apreciar que la mayor parte de los agricultores combina la ganadería con la agricultura (71.6%), mientras que solo una cuarta parte práctica la agricultura exclusivamente (23.3%) y una minoría integra la agricultura con la extracción forestal (5.1%).

Tabla 2: Principales características de la actividad de los campesinos en el ANP Meseta de Cacaxtla y zona de influencia.

<b>Tipo de propiedad</b>	<b>%</b>
Propiedad comunal	37.7
Propiedad privada	36.2
Propiedad ejidal	22.0
Arrendatarios	3.8
<b>Estrategia</b>	<b>%</b>
Ganadería y agricultura	71.6
Agricultura	23.3
Agricultura y silvicultura	5.1
<b>Cultivos más representativos</b>	<b>Hectáreas</b>
Pastos Forrajeros (PF)	326
Maíz criollo de temporal (MCT)	301
Calabaza de temporal (CT)	196
Maíz híbrido de riego (MHR)	152
Frijol de temporal (FT)	50
Maíz criollo de riego (MCR)	27

Los resultados muestran monocultivos preponderantemente ya que solo se encontró asociación de cultivos entre MCT y CT. En términos generales, las parcelas agrícolas están diversificadas de la siguiente manera: en promedio 4.2 ha son utilizadas para sembrar PF, mientras que 3.9 ha se dedican a la siembra de MCT, en donde casi el 65% de esas parcelas combinan MCT con CT. El MHR solo es utilizado por cinco agricultores que poseen parcelas de riego, utilizando en promedio 40 ha por cada agricultor.

En cuanto al manejo de parcelas con maíz criollo de temporal (MCT), la Figura 2 muestra las diferentes fases de manejo y las prácticas específicas asociadas a cada fase.

### 3.1.1 Fase de planeación y restauración

En la fase de planeación se identificaron tres acciones: i) preparación de la parcela previo a la siembra; ii) selección de la semilla; y iii) rotación de cultivos. La preparación de la parcela previa a la siembra es efectuada por el 68% de los agricultores y consiste en las labores de remoción y quema de la vegetación herbácea y en algunos casos arbórea, así como a la labranza de la tierra con maquinaria agrícola previo a la siembra.

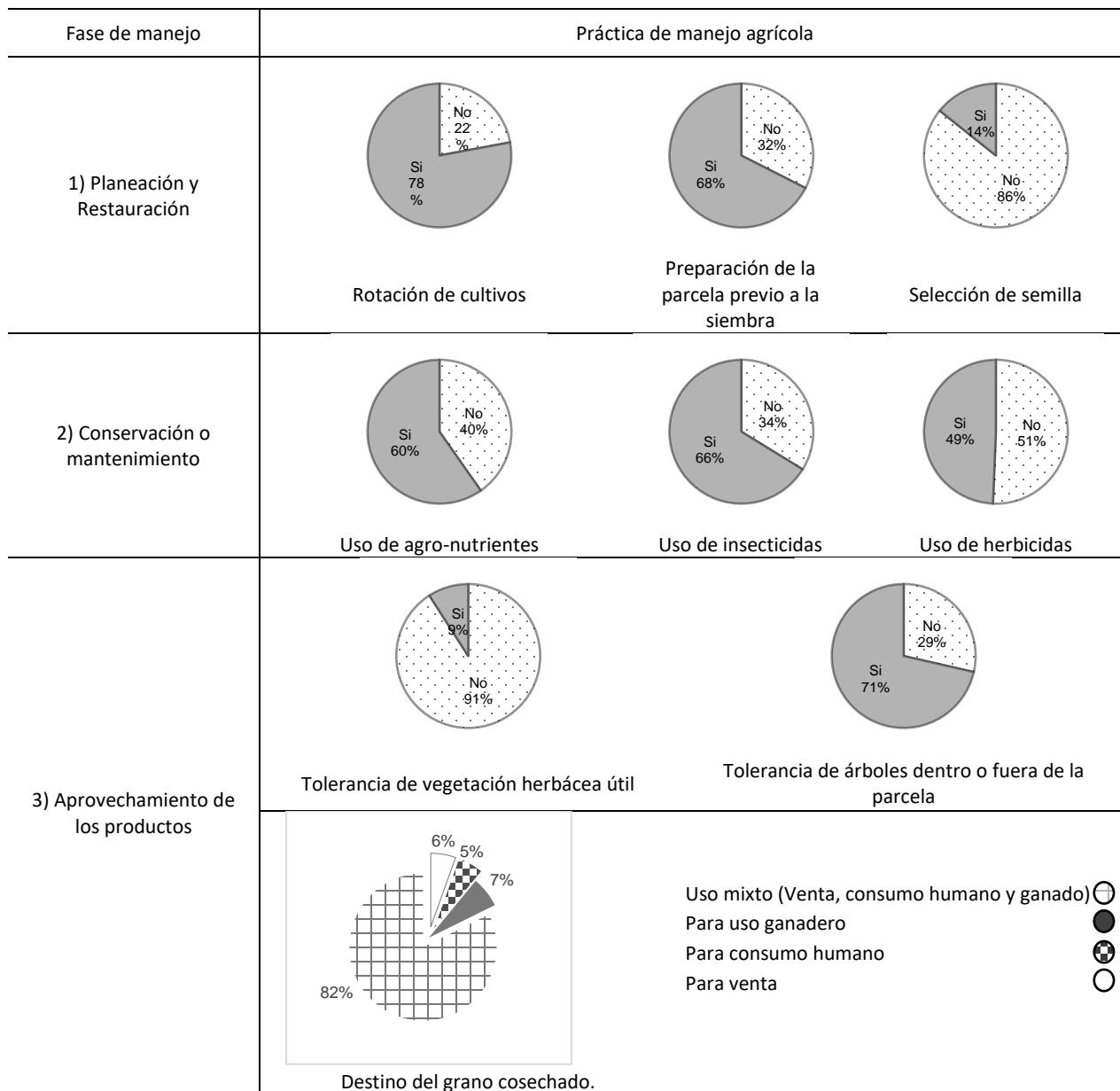


Figura 2. Prácticas de manejo agrícola en torno al Maíz Criollo de Temporal en el ANP Meseta de Cacaxtla y su zona de influencia

Nota: Las fases de manejo se ordenaron conforme a un ciclo de cultivo agrícola del maíz criollo. Los diagramas de pastel ilustran la proporción de agricultores que efectúan la práctica de manejo y aquellos que no la efectúan. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los entrevistados, esta práctica responde a procesos para “aflojar” la tierra y facilitar la siembra. En aquellos casos donde no se efectúa la preparación de la tierra, específicamente la remoción de vegetación, los agricultores mencionaron la aplicación de procesos de labranza de conservación que

consisten en arar la tierra sin la remoción de vegetación. Sin embargo, los entrevistados reconocieron que esto implica un mayor esfuerzo en el control de malezas, ya que provocan la dispersión de semillas en el mismo sitio donde se siembra el maíz. Al preguntarles si este conocimiento sobre labranza de conservación provenía de sus capacitaciones con el PROMAC, los entrevistados mencionaron una capacitación efectuada por la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) y la asociación ganadera local para promover el uso de forraje para el ganado, pero no mencionaron que dichas actividades tuvieran relación directa con el manejo de maíz criollo como lo propuso el PROMAC.

En cuanto a las prácticas de selección de semillas previo a la siembra, solo el 14% de los agricultores las efectúan. La selección de semilla se refiere a decidir qué tipo de semilla van a utilizar de acuerdo con las condiciones climáticas y su efecto en la humedad de la tierra. De aquellos agricultores que afirmaron seleccionar un tipo de semilla, mencionaron que utilizan dos tipos de semillas de maíz criollo, una denominada “breve”, que ofrece floración y fruto en corto tiempo, y la otra denominada “tardía”, que florece más tarde y tiene un fruto más grande, además de que las hojas tienen mejor palatabilidad como forraje para el ganado. Aquellos agricultores que no mencionaron selección de semilla refirieron que solo tenían un tipo de semilla y no necesitaban escoger entre semillas y que ellos eligen el tiempo de siembra cuando ha llovido suficiente o cuando la mayoría de los agricultores ya ha sembrado. Al preguntar si este conocimiento lo tenían como producto de las capacitaciones del PROMAC, mencionaron que su conocimiento es sobre aspectos biofísicos y que este conocimiento fue heredado de sus familiares o adquirido por experiencia propia.

Respecto a la rotación de cultivos, los datos indican que el 78% de los agricultores rotan para permitir el descanso de una parcela por uno o dos años. Del 22% restante, solo 5 entrevistados mencionaron no verle utilidad al proceso, el restante de los entrevistados, refirieron tener superficies de siembra pequeñas, menor a tres hectáreas en promedio, por lo que no podían descansar la tierra a menos de no sembrar ese año. Nuevamente, en ninguna entrevista se mencionó alguna relación entre esta acción y el PROMAC.

### *3.1.2 Fase de conservación o mantenimiento del cultivo*

En la fase de mantenimiento del cultivo, los agricultores mencionaron tres procesos: i) uso de fertilizantes y abonos orgánicos, ii) uso de insecticidas y iii) uso de herbicidas. Respecto al uso de agronutrientes, el 60% de los entrevistados manifestó utilizarlos. Los entrevistados hicieron referencia a su uso como una forma de favorecer el crecimiento de la planta añadiendo nutrientes externos que la tierra ya no tiene “porque se secó”. El 46% de los entrevistados mencionaron preferir el uso de abono químico como urea o



fósforo, mientras que el 40% mencionó el abono orgánico como composta, estiércol o humus de lombriz de tierra. El 14% restante mencionó que combinan el abono químico con el orgánico. Es importante mencionar que la mayoría de los agricultores reconocieron que en su último ciclo agrícola habían regresado al uso exclusivo de fertilizantes químicos. Cuando se les preguntó la razón de su cambio en el uso de agronutrientes, mencionaron que esa era la forma “natural” de hacer las cosas, ya que la inversión en “tiempo y esfuerzo” empleados en la preparación de abonos orgánicos no era redituable. Al respecto, algunos agricultores mencionaron que durante la ejecución del PROMAC se les había instruido para preparar y utilizar abonos orgánicos, pero que su fabricación y uso solo había sido como respuesta a las acciones de supervisión del PROMAC y cuando el programa dejó de supervisarlos, regresaron al uso de fertilizantes químicos.

El 66% de los agricultores utilizan insecticidas de origen químico para proteger a la planta de maíz contra las plagas. Al cuestionarlos sobre el nulo uso de insecticidas de origen orgánico, los agricultores mencionaron que los insecticidas orgánicos funcionan momentáneamente o solo con algunas plagas, pero que al final recurrían a un producto químico por su “efectividad”. En este caso los agricultores también hablaron de la invitación de los técnicos promotores del PROMAC a capacitaciones para aprender a preparar líquidos contra las plagas, pero que no se habían animado a hacerlo.

En cuanto a herbicidas, 48% de los entrevistados no los utilizan para proteger la hoja de calabaza que se siembra en asociación con el maíz criollo. Sin embargo, el no utilizar herbicidas en sus parcelas de maíz criollo no indica que no los utilicen en la totalidad de sus parcelas. Habitualmente la restricción para el uso del herbicida solo es para aquella fracción de la parcela donde también se siembra calabaza, y en el resto de la parcela o parcelas sí se aplican herbicidas, pues no utilizarlos implicaba incrementar enormemente el trabajo de cuidado de la parcela. En ningún caso los agricultores manifestaron mayor interés por sembrar calabazas y frijoles junto con el maíz criollo en mayor superficie de parcelas, ya que lo que sembraban solo era para su “gasto” (autoconsumo familiar).

### *3.1.3 Fase de aprovechamiento de los productos*

La fase de aprovechamiento de los productos se dividió en tres procesos: i) uso de vegetación herbácea y arbórea; ii) uso del grano; y iii) movimiento de semillas de maíz. Respecto al uso de la vegetación herbácea, el 91% de los entrevistados mencionó que no toleraban alguna otra planta dentro de la parcela a excepción de la calabaza y en algunos casos una especie de pepino. La remoción de este tipo de vegetación respondía a que no las consideraron útiles o provechosas, por el contrario, competían con el maíz criollo. En algunos casos, los agricultores sabían del uso de algunas malezas como alimento

para ellos o para el ganado, pero que en esa región no se consumían, eso era costumbre de la “gente de antes” o “la gente del sur”. En el caso de árboles en o alrededor de la parcela, el 71% manifestaron la tolerancia a árboles, pero sólo alrededor de la parcela. En ningún caso se mencionaron capacitaciones del PROMAC donde se hablará del aprovechamiento de malezas como alimento, o de árboles frutales o maderables dentro o fuera de la parcela.

En relación con el grano de maíz criollo, el 82% de los entrevistados mencionaron que lo utilizan de forma mixta. Esto es, que dividían la cosecha para autoconsumo, alimentar al ganado y para su venta. El 7% de los entrevistados destinó su producción exclusivamente para el ganado, el 5% para uso exclusivo de alimentación humana y el resto exclusivo para venta. Solo en dos casos los agricultores mencionaron que con el PROMAC modificaron sus formas de aprovechamiento de grano para venderlo como producto de mayor valor en un mercado especializado para preparar masa para tortillas “orgánicas”.

Al caracterizar el flujo de semillas entre agricultores, los agricultores han utilizado la misma raza de maíz criollo en promedio por 20 años. La más común entre los agricultores es tabloncillo perla. En el 71.4% de los casos, los entrevistados mencionaron desconocer cómo llegó a sus manos esa semilla, mientras que el 25.9% mencionaron que la obtuvieron como herencia de su familia y solo el 2.6% mencionó que provenía de un intercambio vecinal. Al preguntarles sobre el intercambio de semillas con otros agricultores, el 85.7% manifestaron que sí lo hacían entre agricultores de su misma comunidad o de comunidades vecinas bajo la modalidad de venta o regalo. Indagando sobre cuáles razas de maíz criollo buscaban compartir o encontrar, la mayoría de los agricultores solo intercambiaron el mismo tipo de semilla cuando la perdían o querían renovarla. Para aquellos agricultores que buscaban otro tipo de semilla diferente a la que ya tenían, reiteradamente mencionaron dos razas de maíz que se adaptan muy bien a estas zonas y son muy apreciadas: el tabloncillo perla y el tuxpeño. El primero es de floración temprana y “aguantador a la sequía” y el segundo tiene un fruto más grande y produce mejor forraje. Solo cinco agricultores mencionaron intercambiar semillas de otras razas como el elotero de Sinaloa, tabloncillo y chapalote. El chapalote, que es reconocido por algunos como maíz reventador, no es típico de esta zona, pero sí es buscado como recuerdo de la raza de maíz que era manejada por sus antepasados y que les significaba añoranza de las prácticas agrícolas de sus padres y abuelos. El tabloncillo, es una raza conocida localmente como “zorrita” y es utilizada para preparar pinole, fue mencionado tan solo por un agricultor. El elotero de Sinaloa, a pesar de estar presente entre los agricultores, solo es utilizado para “darse gusto” y preparar tortillas azules en algunas ocasiones.

Cuando se les preguntó sobre la influencia del PROMAC para incentivar el intercambio de semillas mediante las “ferias comunitarias del maíz criollo”, los agricultores mencionaron que sabían de la

celebración de reuniones en Culiacán y Mazatlán, pero mencionaron que la asistencia era restringida solo para unos cuantos por lo que no les interesaba participar. A pesar de ello, algunos agricultores también reconocieron que después de la celebración de las ferias aumentaba el interés en las comunidades por sembrar otras razas de maíz criollo, principalmente por aquellas “raras” o escasas, pero que ese interés sólo duró mientras se organizaron las ferias y después regresaron a sus semillas de “siempre”. Mencionaron que si deseaban buscar alguna semilla ellos sabían dónde y con quién encontrarlas. Es importante mencionar que en algunos casos las ferias eran vistas como eventos para mostrar sus “productos” del maíz en Mazatlán y Culiacán, pero no como un evento de intercambio de semillas.

### 3.2 Efecto del PROMAC y el ANP sobre las prácticas agrícolas en el maíz criollo

Los resultados del db-RDA muestran que el PROMAC no tuvo efectos significativos sobre el conjunto de prácticas de manejo agrícola. De los cuatro predictores incluidos en el modelo, solo dos, “la tenencia de la tierra” y “la ubicación respecto al ANP”, tuvieron efectos estadísticamente significativos (“Ten”:  $F=1.28$   $P=0.010$ ; “ANP”:  $F=1.51$   $P=0.035$ ). Los dos primeros ejes de ordenación explican el 10.3% de la variación en las variables de manejo. La representación gráfica de la ordenación (Figura 3) sugiere la existencia de una asociación parcial positiva entre la condición siembra dentro de ANP (ANPDentro) y la siembra de maíz híbrido de riego (MHR). En sentido opuesto se observa una asociación entre la condición siembra fuera del ANP (ANPFuera) y las flechas de las variables maíz criollo de temporal (MCT) y calabaza de temporal (CT). Esta disposición sugiere que dentro del ANP existe una preferencia por la siembra de maíz híbrido de riego, en tanto que fuera del ANP existe una preferencia por sembrar maíz criollo y calabaza de temporal. Este resultado se debe a que en la región noreste del ANP se concentran los productores de maíz híbrido de riego en grandes superficies, mayores a las 20 ha, por lo que esta asociación es coherente con lo que explica el modelo. Por otra parte, las variables asociadas al tipo de tenencia de la tierra se disponen en varias direcciones, y no parece existir asociación clara entre las diferentes formas de tenencia de la tierra y alguna de las variables de respuesta, a excepción de la asociación positiva entre la siembra de pastos forrajeros (PF) y la tenencia de tierra tipo comunal (TenenciaComunal). Lo anterior se explica debido a que en la zona de mayor siembra de pastos forrajeros el tipo de tenencia es comunal.

Este análisis muestra que el PROMAC no influyó en las prácticas agrícolas de los agricultores de la región, aunque sí permitió de manera muy general perfilar dos tipos de agricultores, los que siembran fuera del ANP que prefieren el uso de semillas de maíz criollo de temporal y calabaza de temporal, contra los que siembran dentro del ANP y que prefieren el maíz híbrido de riego.

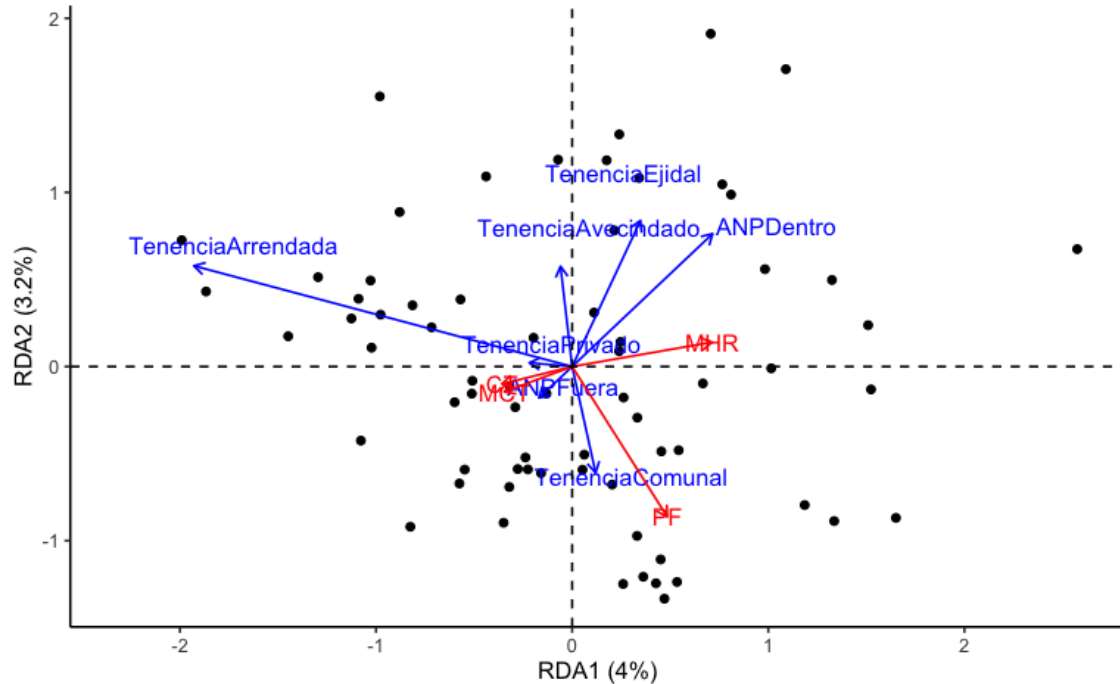


Figura 3. Efecto del PROMAC en las prácticas de manejo.

Representación gráfica del análisis de redundancia basado en distancias (db-RDA) ajustado para poner a prueba el efecto del PROMAC sobre las prácticas de manejo. En flechas azules se indican las variables explicativas que resultaron estadísticamente significativas: Tenencia de la tierra (“Tenencia”) y área natural protegida (“ANP”). En rojo se muestran las variables de respuesta más fuertemente asociadas a al menos uno de los dos ejes de ordenación. Los puntos negros corresponden a los diferentes hogares entrevistados. Fuente: Elaboración propia con el software R Studio (versión 1.2.5033) y la paquetería “ggplot”.

Es importante precisar que tanto dentro y fuera del ANP se pueden presentar sistemas productivos de riego y de temporal, por lo que este factor del sistema productivo no lo consideramos determinante en este resultado. Lo anterior llama fuertemente la atención, ya que lo que se observó, es que el PROMAC buscaba fomentar el uso del maíz criollo al interior de las ANP y lo que vemos en este estudio de caso es completamente lo contrario, dado que dentro del ANP el PROMAC no logró fomentar en gran medida la siembra del maíz criollo.

#### 4. Discusión

El PROMAC fue concebido como un instrumento de política pública que tenía por objetivo la conservación del maíz criollo promoviendo también cambios en las prácticas agrícolas de los agricultores que favorecieran la preservación, protección y restauración en sistemas agrícolas en comunidades situadas en ANP y RPC. Sin embargo, los resultados de esta investigación muestran que el programa en la región de la Meseta de Cacaxtla no obtuvo los resultados esperados en términos de cambio en las prácticas

agrícolas lo cual refuta nuestra hipótesis de investigación. Observamos que mientras el programa estuvo activo, varios agricultores mencionaron haber incorporado algunas prácticas, como el uso de abonos de origen orgánico o el interés de algunos pocos agricultores por sembrar otras semillas de maíz criollo. Una vez que el programa dejó de operar en la zona, los agricultores regresaron a las prácticas agrícolas que han venido realizando desde hace décadas. Más aún, en la zona de estudio, las comunidades que se encuentran dentro del ANP fueron las que no sembraron maíz criollo y que tampoco modificaron sus prácticas agrícolas, lo que demuestra el poco efecto que tuvo el PROMAC en la región.

Comprender por qué no se lograron los objetivos del programa en términos de prácticas agrícolas no es tarea fácil, sin embargo, nuestra investigación muestra algunos elementos que ayudan a comprender la poca efectividad del PROMAC. Una primera reflexión parte del análisis del diseño e implementación del programa ya que nuestros resultados indican una nula concordancia entre los objetivos del programa con las acciones desarrolladas para completar estos objetivos. Se observa que los agricultores que participaron en el PROMAC tenían pleno conocimiento de las reglas para recibir los apoyos del PROMAC. Los resultados indican que se apegaban a las prácticas agrícolas como las sugería el programa, sin embargo, no tenían claridad de cuál era el objetivo del programa. En otras palabras, accedían al programa por beneficio personal, pero sin idea clara sobre la conservación del maíz criollo o lo que el programa expresaba como conservación. El ejemplo más claro se observó cuando los agricultores atendieron los talleres, cursos y ferias, pero no relacionaron esto con la modificación de sus prácticas agrícolas para conservar el maíz criollo.

Este tipo de fallos de desconexión entre objetivos y resultados son comunes de situar en varias estrategias de política pública. De acuerdo con Boswell y Smith (2017), esto ocurre debido a un problema de entendimiento sobre lo que la estrategia de política pública propone hacer, a partir de la definición del problema que generó la estrategia. Para algunos autores esto es un problema de selectividad de información que los gobiernos y políticos emplean para justificar una estrategia de política pública y que expresa lo que ellos entienden o comprenden del problema, pero que no necesariamente es lo que ocurre en la realidad con los agricultores (Naughton, 2005; Stevens, 2007, Boswell y Smith, 2017). En el caso del PROMAC, esta falla ya había sido referida por Garibay-Velasco (2012) al manifestar que existía poca relación entre los diferentes objetivos del programa y lo que se pretendía como conservación del maíz criollo. Para nuestro caso de estudio, la intención de conservación de maíz criollo mezclada con cambio de prácticas agrícolas sólo dejó en evidencia que los agricultores tuvieron acceso a medios materiales y de desarrollo de habilidades para estimular un cambio en sus prácticas agrícolas pero que estos elementos

no estaban dirigidos a la conservación de maíz criollo y muy poco al cambio de prácticas agrícolas, que al final tampoco se logró.

Como otros estudios han demostrado (Pine *et al.*, 2011; Glover *et al.*, 2019), para que las personas y las comunidades se apropien de nuevas ideas y tecnologías, y logren cambios en su quehacer, se necesitan procesos de acompañamiento más cercanos, más intensivos, direccionados y de muy largo plazo. Además, también son necesarios procesos de resignificación de sus actividades acompañadas de desarrollo de habilidades (Shove *et al.*, 2012). Para el caso del PROMAC en la Meseta de Cacaxtla, se observó un fuerte estímulo hacia los agricultores para modificar sus capacidades, habilidades y satisfacer sus necesidades materiales, mas no en la significación de nuevas prácticas agrícolas para conservar el maíz criollo, para conservar el suelo con prácticas agroecológicas o para mejorar su producción de maíz criollo. Los resultados muestran que los agricultores en esta región de Sinaloa desarrollan un sistema productivo basado principalmente en la ganadería y altamente relacionado con el maíz criollo. Se observó que el maíz criollo es complemento de su alimentación, pero también como alimento para el ganado. Cuando el maíz criollo no logra cubrir las necesidades del ganado, entonces se echa mano del pasto forrajero, que representa el segundo cultivo más importante en la zona de acuerdo con nuestros datos. Por tanto, el maíz criollo desde la visión de los agricultores se encamina a resolver la alimentación familiar y del ganado, pero no en sentido de uso exclusivo de maíz criollo, más bien como complemento a su actividad productiva.

Este fenómeno de complementariedad alrededor del maíz criollo no es exclusivo de esta región de Sinaloa. De acuerdo con Eakin y colaboradores (2015), en varias zonas del sur del país, la siembra de maíz criollo solo genera sentido cuando se complementa con otros elementos de ingreso económico que permitan suplir las deficiencias económicas de producir exclusivamente maíz criollo. Esta complementariedad del sistema productivo pone en evidencia que la aproximación del PROMAC en esta zona pareciera no ser la más adecuada. Desde nuestro análisis, sugerimos que esto está relacionado con la aproximación que se ejerció desde las ANP hacia los agricultores en estos sitios y que no mostraban una perspectiva positiva sobre la agricultura y mucho menos con la ganadería.

Históricamente alrededor de las ANP mexicanas ha existido una idea implantada desde los administradores de las ANP que refiere a estos sitios como espacios o herramientas que buscan exclusivamente la conservación de especies silvestres y no de plantas cultivadas como el maíz criollo. Más aún, las actividades agrícolas y ganaderas eran etiquetadas como dañinas (Pelcastre *et al.*, 2021), lo que sin duda pone en riesgo y contradicción cualquier intento de conservar maíz criollo en las ANP. Específicamente para la Meseta de Cacaxtla, desde el decreto del ANP en el año 2000, se desencadenaron conflictos entre los pobladores y la autoridad al restringir las actividades productivas como la agricultura

y ganadería (Mendoza, 2015; SCJN, 2018). Por ello no es azaroso que dentro de esta ANP no se sembrará maíz criollo, dado que la agricultura se restringió a zonas de riego, disminuyendo o abandonando las pequeñas parcelas donde se sembraba maíz criollo, calabaza o frijol.

Lo anterior llama la atención, dado que de acuerdo con la CONANP (2016), desde el inicio de operaciones del PROMAC en la región, se tenía conocimiento de quiénes eran los agricultores que estaban sembrando maíz criollo en la zona, dónde estaban sus comunidades y cuáles eran los recursos con los que contaban. De hecho, esta investigación confirmó que varios grupos de agricultores tenían disponibles distintas razas de semilla de maíz criollo, que las habían utilizado por décadas, que sabían dónde encontrarlas en caso de no tenerlas o perderlas y que además contaban con espacios de siembra a su disposición. Es decir, se sabía que en esta zona se contaba con los recursos materiales y de competencias para llevar a cabo la conservación de maíz criollo, y que, a pesar de ello, las energías de la CONANP se concentraron durante más de ocho años en buscar un cambio en su sistema de producción que no respondía a sus necesidades, a su realidad dentro del ANP y que poco se relacionaba a lo que ellos entendían sobre el maíz criollo en sus sistemas productivos.

Sin embargo, en sentido positivo, es de rescatar que los agricultores en esta zona ya tienen elementos y capacidades construidas para buscar impulsar un cambio en un futuro inmediato. Lo que restaría es incorporar la significancia de la ganadería en las prácticas agroecológicas y entonces establecer una nueva significación para el uso y conservación de maíz criollo en esta zona. En este mismo contexto, se observa que la significancia del maíz criollo en las ANP como objeto de conservación ya es reconsiderada por los administradores de las ANP. Para una ANP como la Meseta de Cacaxtla, esto representa una oportunidad de utilizar al maíz criollo como elemento de vinculación entre agricultores y los administradores de las ANP, para unificar criterios de conservación y de uso de agrobiodiversidad, que no solo se enfoquen en el maíz criollo, sino en la conservación de especies prioritarias silvestres y agroecosistemas más sanos que realmente se enfoquen en la conservación de biodiversidad.

Nuestra segunda reflexión tiene que ver con lo que el PROMAC estaba identificando como conservación de maíz criollo. Los indicadores que utilizó el PROMAC, se basaron en registrar datos relacionados a la productividad agrícola como el número de hectáreas sembradas, el número de razas de maíz criollo utilizadas, el número de agricultores participantes y el número de capacitaciones o ferias realizadas (CONANP, 2016, 2019). Esta información no puede ofrecer ningún tipo de ayuda para saber si se están cumpliendo los objetivos en términos de la conservación o incluso en el cambio en las prácticas agrícolas. Por experiencia en otros países donde se busca un cambio en el paradigma agrícola con nuevas prácticas de manejo, se reconoce que en la mayoría de los casos la productividad del sistema está jugando

un papel vital (Van der Ploeg *et al.*, 2000). Entonces surge la pregunta sobre los fines productivos de un sistema como el que se busca con el maíz criollo en las ANP y si estos fines cumplen con la conservación del maíz criollo. En este sentido, algunos autores restringen la productividad a que los pequeños agricultores dinamicen sus sistemas productivos con las mismas herramientas que manejan, pero con resultados más lucrativos económicamente, con una resignificación paulatina de los elementos de la milpa y con la implementación de nuevos recursos productivos (van de Ploeg y Roep 2003; Astier, 2019).

Sin embargo, a pesar de estas alternativas, nuevamente volvemos al punto final de esta discusión, como impulsar un cambio efectivo en las perspectivas e ideologías de los agricultores y como medir ese cambio, principalmente en términos de significados de las prácticas agrícolas y que esto se refleje en la conservación del maíz criollo. Con base en esta investigación, nosotros sugerimos que esto se puede lograr estableciendo mecanismos para ampliar las perspectivas del sistema productivo, no solo de maíz criollo, sino de la ganadería como se argumentó anteriormente. Considerando que en un sistema productivo como el sinaloense, la productividad puede ser apreciada como la mayor virtud del sistema, y que esta visión ya dominante entre los pequeños agricultores, es necesario trabajarla con las nuevas generaciones, pero buscando una resignificación de las prácticas agrícolas más apegada a sistemas productivos agrícolas y ganaderos agroecológicos. Esto es un reto ya que existe un envejecimiento del campo (Hernández y Suzuki, 2017; Lazos y Jiménez, 2022) y las nuevas generaciones no se acercan a la vida agrícola. Por ello, el reto está en desarrollar un tipo de apego a la vida rural resignificando sus prácticas agrícolas a su realidad actual, estando conscientes de que esta realidad puede que no sea compatible en gran medida con la agroecología, pero qué términos de uso y manejo de maíz criollo pudiera beneficiar a la conservación del maíz criollo como especie, pero no como elemento de la agrobiodiversidad en conjunto.



## Referencias

- Annot, C. D., M. K. Lukert, and P. C. Boxall. 2011. "What Is Tenure Security? Conceptual Implications for Empirical Analysis." *Land Economics* 87 (2): 297–311.
- Astier M. 2019. 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 maíces nativos a través de una estrategia de transformación, valoración y difusión alternativa. Centro de Investigaciones de Geografía Ambiental. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto NM004. Ciudad de México
- Bellon, M. 2004. Conceptualizing interventions to support on-farm genetic resource conservation. *World Development*, 32(1), 159–172. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2003.04.007>
- Bellon, M. R., y Hellin, J. (2011). Planting hybrids, keeping landraces: Agricultural modernization and tradition among small-scale maize farmers in Chiapas, Mexico. *World Development*, 39(8), 1434–1443. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.12.010>
- Bellon, M., Mastretta-Yanes, A., Ponce-Mendoza, A., Ortiz-Santamaría, D., Oliveros-Galindo, O., Perales, H., Acevedo, F., y Sarukhán, J. (2018). Evolutionary and food supply implications of ongoing maize domestication by Mexican campesinos. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 285(1885), 20181049. <https://doi.org/10.1098/rspb.2018.1049>
- Bellon, M., Smale, M. (1998). A Conceptual Framework for Valuing On-Farm Genetic Resources (No. 05), *Economics*.
- Borcard, D., Gillet, F., Legendre, P. (2011). *Numerical Ecology with R (Use R)*. Springer LTD. <https://doi.org/10.1675/063.037.0413>
- Boswell, C., y Smith, K. (2017). Rethinking policy "impact": Four models of research-policy relations. *Palgrave Communications*, 3(1). <https://doi.org/10.1057/s41599-017-0042z>
- Brush, S. B., y Perales, H. R. (2007). A maize landscape: Ethnicity and agro-biodiversity in Chiapas Mexico. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 121(3), 211–221. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.12.018>
- Casas, A., y Parra, F. (2007). Agrobiodiversidad, parientes silvestres y cultura. *LEISA revista de agroecología*, 23(2), 5-8.
- Casas, A., y Parra, F. (2016). El manejo de recursos naturales y ecosistemas: la sustentabilidad en el manejo de recursos genéticos. In A. Casas, J. Torres-Guevara, y F. Parra (Eds.), *Domesticación en el*

continente americano. Volumen 1. Manejo de biodiversidad y evolución dirigida por las culturas del Nuevo Mundo. (1a, pp. 25–50). México: Fondo Editorial UNALM.

CONABIO. (2010). Base de datos de maíces nativos del proyecto global “Recopilación, generación, actualización y análisis de información acerca de la diversidad genética de maíces y sus parientes silvestres en México.”

CONABIO. (2017). Ecosystems and agro-biodiversity across small and large-scale maize production systems. Geneva. Retrieved from [http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/2018/01/Final-Maize-TEEB-report\\_290817.pdf](http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/2018/01/Final-Maize-TEEB-report_290817.pdf)

CONANP. (2016). Programa de conservación de maíz criollo en México. México: SEMARNAT.

CONANP. (2017). Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Meseta de Cacaxtla. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5413568yfecha=29/10/2015](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5413568yfecha=29/10/2015)

CONANP. (2019). Programa de Conservación de Especies en Riesgo. <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programa-de-conservacion-de-especies-en-riesgo-procer>

Eakin, H., Appendini, K., Sweeney, S., y Perales, H. (2015). Correlates of Maize Land and Livelihood Change Among Maize Farming Households in Mexico. *World Development*, 70, 78–91. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.12.012>

FAO y CDB. (1998). Sustaining Agricultural biodiversity and agro-ecosystem functions. Opportunities, incentives and approaches for the conservation and sustainable use of agricultural biodiversity in agro-ecosystems and production systems. Rome. Retrieved from <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/014/aj577e.pdf>

Garibay Velasco, R. (2012). Maíz criollo en áreas naturales protegidas: avances, límites y retrocesos. *La Jornada Ecológica*. México.

Glover, D., Sumberg, J., Ton, G., Andersson, J., y Badstue, L. (2019). Rethinking technological change in smallholder agriculture. *Outlook on Agriculture*, 48(3), 169-180.

Hernández X. 1988. La agricultura tradicional en México. *Comercio Exterior*. Vol. 38, núm. 8, pp. 673-678. México.

Hernandez, O. y Suzuki, J. (2017). Cuerpo, envejecimiento y espacio. Una geografía del envejecimiento en el espacio rural latino-americano. *Brazilian Journal of Latin American Studies*, 16(30), 13-41. <https://doi.org/10.11606/issn.1676-6288.prolam.2017.137344>

- INEGI. (2016). Inventario Nacional de Viviendas. Instituto Nacional de Geografía e Informática. México.  
<https://www.inegi.org.mx>
- INEGI. (2019). Mapa Digital de México. Instituto Nacional de Geografía e Informática. México.  
<http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjJzLjMyMDA4LGxvbjotMTAxLjUwMDAwLHo6MSxsOmMxMTFzZXJ2aWNpb3N8dGMxMTFzZXJ2aWNpb3M=>
- Kato, T., Mapes, C., Mera, L., Serratos, J., y Bye, R. (2009). Origen y diversificación del maíz. Origen y diversificación del maíz. México: CONABIO.
- Lawry S., C., Hall R., Leopold A., Hornby D. y Mtero F. (2017). The impact of land property rights interventions on investment and agricultural productivity in developing countries: a systematic review, *Journal of Development Effectiveness*, 9:1, 61-81. DOI: 10.1080/19439342.2016.1160947.
- Lazos, E. (2020), "Vulnerabilidades en el campo mexicano: Ruptura del territorio agroalimentario en la Sierra de Santa Marta, sur de Veracruz, México". En: Pasquier, A. y M. Beltran (Coord.) Alimentación, Salud y Sustentabilidad. Hacia una agenda de investigación. Editorial Fomento a la Investigación, UNAM, México.
- Lazos, E. (2013) "Resistencias de las sociedades campesinas: ¿control sobre la agrobiodiversidad y la riqueza genética de sus maíces?" En: Padilla, Tanalis. (Coord.) El Campesinado y su persistencia en la actualidad mexicana, Editorial Conaculta y Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Lazos, E., y Jiménez-Moreno, M. (2022), "Vulnerabilidades rurales a partir del envejecimiento entre nahuas del sur de Veracruz." *Trace. Travaux et Recherches dans les Amériques du Centre*, Vol., núm.81, pp.132-161 ISSN: 0185-6286. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=423872655006>
- Lazos, E., y Chauvet, M. (2012). Análisis del contexto social y biocultural de las colectas de maíces nativos en México. Proyecto Global de Maíces Nativos. Informe de Gestión. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.  
[http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/analisis\\_socio\\_cultural\\_maices.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/analisis_socio_cultural_maices.pdf)
- Macías, A. (2013). Los pequeños productores agrícolas en México. *Carta Económica Regional*, (1956), 7–18.
- Mendoza D. (2015). "Buscan ordenar la Meseta de Cacaxtla". *Noroeste*. Sistema Periodístico de Sinaloa.  
<https://www.noroeste.com.mx/buen-vivir/buscan-ordenar-la-meseta-de-cacaxtla-LBNO332999>
- Monroy-Sais S., García-Frapolli E., Mora F., Skutsch M., Casas A., Gerritsen P. y González-Jiménez D. (2018). "Exploring How Land Tenure Affects Farmers' Landscape Values: Evidence from a Choice Experiment," *Sustainability*, MDPI, vol. 10(11), pages 1-18.

- Naughton. M. (2005). 'Evidence-based policy' and the government of the criminal justice system-only if the evidence fits! *Crit Social Policy* 25:47–69
- Ortega Corona, A., Guerrero, M., Hernández, J., Preciado, R., Vidal, V., Gómez, N., y Rincón, F. (2013). Diversidad y distribución de los maíces nativos en México. In A. Ortega, M. Guerrero, y R. Preciado (Eds.), *Diversidad y distribución del maíz nativo y sus parientes silvestres en México*. Ciudad de México: INIFAP.
- Pelcastre, V, García-Frapolli, E. Ayala-Orozco B. y Lazos E. (2021). Perspectives on native maize conservation in Mexico: A public programme analysis. *Environmental Conservation*. 8 pp. DOI: 10.1017/S0376892920000417.
- Perales H. (2016) Landrace Conservation of Maize in Mexico: an Evolutionary Breeding Interpretation.: 271–281
- Pine, K., Edwards, R., Maser, O., Schilman, A., Marrón-Mares, A., y Riojas-Rodríguez, H. (2011). Adoption and use of improved biomass stoves in Rural Mexico. *Energy for sustainable development*, 15(2), 176-183.
- R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Sánchez, J., Goodman, M. M., y Stuber, C. W. (2000). Isozymatic and Morphological Diversity in the Races of Maize of Mexico. *Economic Botany*, 54(1), 43–95.
- SCJN. (2018). Sentencia de la Corte Suprema de Justicia 18-04-2018. Expediente 1319/2017. México.
- SEMARNAT. (2020). Transición agroecológica: producción sana de alimentos sanos. <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/transicion-agroecologica-produccion-sana-de-alimentos-sanos-249076?idiom=es>
- Shove, E., Pantzar M., y Watson M. (2012). *The Dynamics of Social Practice*. 1st ed. SAGE Publications. <https://www.perlego.com/book/861338/the-dynamics-of-social-practice-pdf>.
- Stevens, A. (2007) Survival of the ideas that fit: an evolutionary analogy for the use of evidence in policy. *Social Policy Soc* 6:25–35
- Sweeney, S., Steigerwald, D. G., Davenport, F., y Eakin, H. (2013). Mexican maize production: Evolving organizational and spatial structures since 1980. *Applied Geography*, 39, 78–92. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2012.12.005>
- Van der Ploeg, J y Roep, D. (2003). Multifunctionality and rural development: the actual situation in Europe. En: *Multifunctional Agriculture: A New Paradigm for European Agriculture and Rural Development*. G. van Huylenbroeck & G. Durand. Ashgate Publishers

Van Der Ploeg, J., Renting, H., Brunori, G., Knickel, K., Mannion, J., Marsden, T., De Roest, K., Sevilla-Guzmán, E. and Ventura, F. (2000), Rural Development: From Practices and Policies towards Theory. *Sociologia Ruralis*, 40: 391-408. <https://doi.org/10.1111/1467-9523.00156>

## CAPÍTULO 6

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación permiten resaltar dos elementos principales respecto al análisis del PROMAC como estrategia de política pública para conservar al maíz criollo en el contexto de las ANP. En primera instancia, se observó que el PROMAC logró definir de manera acertada el problema central respecto a la conservación de maíz criollo *in situ*. Sin embargo, también se observó que las acciones que el PROMAC impulsó no contribuyeron a resolver esta problemática y, por consiguiente, tampoco contribuyó a conservar *in situ* al maíz criollo en las ANP. En segunda instancia, se advirtió que la figura del maíz criollo, como especie prioritaria de conservación dentro de las ANP, puede funcionar con los cambios adecuados para contribuir tangiblemente en la conservación tanto del mismo del maíz criollo *in situ* como de la biodiversidad y agrobiodiversidad en las ANP. A la luz de estos dos elementos, la discusión se podría plantear alrededor de tres argumentos principales: 1) sobre la necesidad de una directriz coherente en las estrategias de políticas públicas de conservación de agrobiodiversidad en México, 2) del entendimiento profundo en todas las ANP del PROMAC como estrategia de conservación *in situ* de maíz criollo, y 3) de que las ANP internalizaran su papel como instrumento de conservación de biodiversidad y agrobiodiversidad y, de esta manera, éstos se vieran reflejados en programas consolidados.

#### **6.1 Las estrategias de conservación *in situ* de agrobiodiversidad en el contexto de las políticas públicas mexicanas**

Desde los orígenes conceptuales de la biodiversidad, ha existido una pugna por establecer las mejores estrategias para conservarla. Históricamente, la conceptualización se ha construido desde la academia y ha migrado hacia los gobiernos y las organizaciones no gubernamentales creando redes de conocimiento y de información para llevar a cabo las estrategias de conservación de biodiversidad (ONU, 1992). El caso de la agrobiodiversidad no ha sido la excepción y también se han formado redes de conocimiento desde diferentes polos tratando de cubrir las diversas necesidades de conservación (Dulloo *et al.*, 2010; Khoury *et al.*, 2022). Estas necesidades se han cubierto históricamente con dos estrategias, la de conservación *in situ* y *ex situ* (Hammer, 2004). Ambas estrategias tienen orígenes conceptuales opuestos y aunque ambas han buscado su complementariedad, lo cierto es que las estrategias a nivel de resultados muestran fallos e incoherencias con lo que se busca conservar y lo que se hace para lograrlo. El caso de las estrategias de conservación de agrobiodiversidad en México no es la excepción y sus resultados

no son los esperados y para algunos autores los resultados no reflejan en nada la conservación de agrobiodiversidad *in situ* (Garibay-Velasco, 2012; Foyer, 2015).

A partir de los resultados de esta investigación, pareciera que no existe certeza entre los objetivos de conservación y las herramientas propuestas para lograrla. En primera instancia, el discurso de conservación de agrobiodiversidad desde el gobierno mexicano históricamente había estado ligado a diversas leyes e iniciativas de ley que tienen por objetivo la conservación conjunta de biodiversidad y agrobiodiversidad (Secundino y Chapela y Mendoza, 2017). La excepción a la regla la encontramos en la Ley Federal para el Fomento y Protección del Maíz Nativo, promulgada en el 2020, que habla específicamente del maíz criollo en un contexto de conservación *in situ* (DOF, 2020a) y que comienza a delinear una estrategia más integral de conservación alrededor del maíz criollo. Sin embargo, ni las leyes ni los marcos regulatorios estuvieron o están materializados en un programa específico de conservación de agrobiodiversidad. En segunda instancia, el maíz criollo siempre ha jugado un papel preponderante dentro de la agrobiodiversidad. Su importancia como recurso genético, económico y su valor social, le han puesto en un nivel de interacción diferente dentro de un escenario de política pública. Todo esto ha provocado una ambigüedad sobre la conservación de biodiversidad y agrobiodiversidad; y si a esto le sumamos el empeño de colocar al maíz criollo como punta de lanza de una estrategia de política pública de conservación, lo que se ha generado es un escenario de confusión sobre los alcances, las herramientas y los objetivos de conservación en un contexto de política pública (Pelcastre *et al.*, 2020).

Analizando de manera general las estrategias de conservación *in situ* dentro de la política pública y de acuerdo con datos del gobierno mexicano (CONANP, 2019, SAGARPA, 2014), podemos citar a dos estrategias que por su amplia cobertura territorial merecen mención. Una de ellas fue una estrategia denominada Custodios de Maíz, que fue impulsada entre el año 2013 y 2018 y que permitió apoyar a 450 agricultores para mantener, seleccionar y sembrar 52 razas de maíz en diversas regiones del país (SAGARPA, 2014; Astier, *et al.*, 2021). La otra estrategia que fue el eje central de esta investigación es el PROMAC, el cual apoyó a más de mil agricultores para sembrar maíz criollo en diversas regiones del país entre el año 2008 y 2019 (CONANP, 2019). En ambas estrategias se buscó promover la siembra de maíz criollo y el desarrollo de habilidades para conservar el maíz criollo buscando como objetivo final la conservación *in situ*. Al menos para el PROMAC, el análisis efectuado indica que los resultados obtenidos no fueron los mejores para conservar el maíz criollo. Como se mencionó en los dos capítulos de resultados, existió una incoherencia entre lo que se proponía hacer y lo que se mostraba como resultado, y que en ninguna circunstancia de efecto esto se refleja en la conservación *in situ* de los maíces criollos.

En este mismo contexto de análisis de estrategias, las experiencias más recientes ya hablan de un escenario de conservación de agrobiodiversidad, y no solo de maíz criollo sino también involucrando contextos más amplios de conservación *in situ* de otras especies. De acuerdo con Mastreta y colaboradores (2019), desde la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se ha propuesto una estrategia que busca incorporar los medios de vida y las prácticas agrícolas de los agricultores para inducir una conservación *in situ* de la agrobiodiversidad, incluido los maíces criollos. Esta estrategia parte de experiencias de trabajo en algunas regiones del país (Astier *et al.*, 2021) lo que le confiere un contexto de sentido social de conservación. Sin embargo, a diferencia del PROMAC o del programa de Custodios de Maíz que emergieron totalmente desde una plataforma gubernamental, esta estrategia de CONABIO aún se desarrolla en un plano académico e investigativo que podría distar mucho de una realidad generalizada por lo que su comparación con el PROMAC o el Programa de Custodios quedaría corta.

La estrategia más reciente de conservación de la agrobiodiversidad desde el gobierno mexicano ha sido el programa Sembrando Vida (PSV). El PSV es una de las estrategias del gobierno que busca impulsar los sistemas productivos agroforestales basados en el mantenimiento de árboles frutales y de milpas sustentables para asegurar la soberanía alimentaria y prevenir el deterioro ambiental (DOF, 2020c; García-Morales *et al.*, 2019). La estrategia en general está centrada en información agroecológica y en donde el objetivo es retomar las prácticas de manejo tradicionales y adecuarlas para establecer nuevas formas de producción agrícola (DOF, 2020b; SEMARNAT, 2020). Aparentemente este programa busca incorporar los saberes tradicionales y agroecológicos y con ello impactar indirectamente en los medios de vida de los agricultores tradicionales utilizando la milpa y el maíz criollo como elementos de equilibrio en las decisiones de manejo agrícola. A pesar de las intenciones del PSV, algunos estudios afirman que el programa se ha desvirtuado en procesos de corrupción, pérdida de rumbo sobre los objetivos que deseaba alcanzar y que no se relacionan en absoluto con la conservación de agrobiodiversidad y si con impactos negativos como la deforestación (Espinoza- Martínez, 2021; Pedraza-López, 2021, de Haldevang, 2021). El PSV, al igual que otros programas gubernamentales que exponemos, muestra incoherencias entre lo que se busca conservar de agrobiodiversidad, del maíz criollo y lo que se ofrece como resultados de conservación *in situ*.

En concreto, se discute la falta de claridad sobre lo que es necesario conservar y cómo conservarlo, y muy probablemente esto se debe a la poca claridad e información sobre lo que se desea conservar como especie o como conjunto de especies. Por ejemplo, para el maíz criollo, a la fecha no se tiene certeza sobre su estado real de riesgo por erosión genética. Los estudios más recientes muestran que algunas razas de



maíz criollo tienen un incremento en el uso, en el mantenimiento y en la evolución ecológica, mientras que para otras razas se observa una disminución en su uso y por lo tanto posible erosión genética (Bellon *et al.*, 2018; Khoury *et al.*, 2021). Esto habla de una realidad muy compleja y diferente para las distintas razas de maíz criollo, pero que tiene un común denominador, el mercado del maíz criollo. De acuerdo con Khoury y colaboradores (2021), los sistemas agrícolas actuales y los agricultores que los mantienen basan su sistema productivo en un nuevo mercado de maíz criollo basado en las preferencias de compra y venta de maíz. Bajo esta premisa, el mercado es lo que dictaría la estrategia de conservación *in situ*, dejando en segundo término aspectos de prácticas agrícolas tradicionales, agroecológicas o de estímulos de siembra de razas que no son favorecidas por la preferencia del mercado.

En esta realidad de conservación de agrobiodiversidad y de maíz criollo, se pueden disgregar dos panoramas o visiones de conservación. Una visión propiamente enfocada en la conservación *in situ* desde una apreciación genética evolutiva y de mantenimiento de prácticas agrícolas tradicionales, y otra visión enfocada en mejorar las habilidades de los agricultores para insertarse en nuevos mercados con beneficios en especie para el agricultor, para la conservación *in situ* y en la mejora de los sistemas productivos. Desde el análisis efectuado en este trabajo, estas dos visiones de conservación no se mostraron complementarias y no ayudaron a definir certeramente los objetivos de conservación de las estrategias antes mencionadas. Esta falla entre lo que se pretendía resolver y lo que se efectuó es muy común en la ejecución de política pública. Para algunos autores, esta falla se origina en el flujo de información que ocurre en la delimitación del problema central de la estrategia y su movimiento hacia las acciones en un terreno de gobierno (Naughton, 2005; Stevens, 2007; Boswell 2009). El flujo de la información puede ser selectivo, incoherente o incluso falso desencadenando procesos que en muchos casos poco tienen que ver con el efecto deseado (Katikireddi *et al.*, 2011). Por lo tanto, suponiendo que esta falla ocurrió en las estrategias antes citadas, restaría discutir el flujo de información de desarrollo del PROMAC para determinar fallas, analizarlas y sugerir adecuaciones para un nuevo contexto de conservación *in situ* de maíz criollo y en un contexto más amplio de la agrobiodiversidad.

## **6.2 El entendimiento del PROMAC como política pública de conservación *in situ* de maíz criollo en las ANP**

La conformación de las políticas públicas involucra un esfuerzo de actores que participan en el proceso de diseño, desarrollo y evaluación de la política. Cada actor responde a sus intereses y convicciones sobre lo que sería más adecuado para resolver la problemática pública detectada (May, 1993). Por ello, toda estrategia de política pública está sujeta a diversas críticas en aspectos de origen,

creación y desarrollo; y el PROMAC no es la excepción. Por ello, para el análisis de esta tesis es importante definir el origen o la aparición del maíz criollo en la escena de la política pública de conservación. Los datos indican que la aparición del maíz criollo como elemento en la agenda de política pública de conservación surgió después de la controvertida aparición de transgenes en maíces criollos en el año 2000 (Quist y Chapela, 2001; Serratos-Hernández *et al.*, 2007). Después de ese evento, una serie de iniciativas sociales y académicas enarbolaron la relevancia del maíz criollo en todo el país y se exaltó su necesidad de conservarlo en un contexto más amplio (Bellon *et al.*, 2009; Foyer, 2015; Foyer y Ellison, 2018; Toledo y Barrera-Bassols, 2017). Desde el gobierno la reacción fue tardía y no fue hasta el año 2006 cuando se instrumentó el denominado Proyecto Global Maíces Nativos (CONABIO, 2011), con el cual se buscaba delimitar la llamada “política pública de conservación de los recursos genéticos, de los cuales México es centro de origen y diversidad” y en la cual evidentemente se incluía al maíz criollo (CONABIO, 2011).

Entre el 2008 y 2009 se conformó un discurso más sólido respecto a la conservación *in situ* de maíz criollo y en esos años se dio la delimitación normativa del PROMAC, utilizando como escenario de acción a las ANP. Las ANP surgieron como un espacio normativo donde ejercer un programa y con presupuesto asignado para ejecutarlo (Pelcastre *et al.*, 2020). En tal contexto, los resultados indican que la idea inicial del PROMAC fue posicionar al maíz criollo como un elemento central dentro de la milpa o las parcelas de agricultores, pero sin dejar de lado a otras especies agrícolas de importancia, como el frijol, la calabaza, chiles y algunas arvenses comestibles. La intención fue conservar al maíz criollo y a sus elementos asociados utilizando como palanca las prácticas agrícolas en la milpa. De esta manera, las prácticas agrícolas constituían el elemento que habría de detonar y promover para la conservación *in situ* del maíz criollo y de sus especies asociadas. Este razonamiento respecto al maíz criollo y las prácticas agrícolas no era nuevo. La milpa, el maíz criollo y los agricultores tradicionales ya habían tomado relevancia académica desde muchas décadas atrás (Altieri, 1999; Hernández-Xolocotzi, 1988). Sin embargo, su empuje como discurso no fue tan grande. Solo hasta el año 2008 este discurso de conservación del maíz criollo, la milpa y los agricultores, resultó ser efectivo para posicionarlo como discurso de identidad nacional y con una necesidad real de conservación (Foyer, 2015; Foyer y Ellison, 2018).

En esta misma construcción de discurso de conformación del PROMAC, también se consideró información del estado actual del campo mexicano y los agricultores. De acuerdo con el análisis efectuado, el debate alrededor de los procesos de abandono del campo, la migración y la pobreza como elementos que afectan los modos de vida en las comunidades agrícolas en México también fue considerado (Grammont, 2009; Otero, 2011; Popke, 2011; Warman, 20019. Por ello la delimitación del problema de origen de la conservación del maíz criollo consideró al abandono del campo y a la migración de los

agricultores como la problemática de origen a resolver. Y aunque los impulsores conceptuales del PROMAC sabían que el PROMAC no resolvería estos procesos, si tuvieron a bien identificar que esta realidad no se podía ignorar y buscaron incorporar elementos que contribuyeran a atacar estos procesos. Por ello consideraron que era fundamental construir capacidades en los agricultores para promover la conservación de su entorno en general y después promover las acciones para conservar *in situ* el maíz criollo.

Por otro lado, un elemento sumamente importante en la conformación del discurso alrededor del PROMAC se desprende de los agricultores. Aunque estos no participaron en la conformación conceptual sobre la conservación *in situ* del maíz criollo, sí tenían claro el problema central. El análisis efectuado en esta tesis indica que los agricultores entendían que este medio de vida basado en la agricultura tradicional estaba muy debilitado dada la falta de personas jóvenes que se interesan por el campo. Para ellos, el razonamiento estaba más allá del maíz criollo y su conservación, para ellos su referencia de pérdida la dirigían a la vida rural en un amplio sentido. Tal como vimos en nuestros resultados, la vida rural de los agricultores gira en torno a un sistema productivo que funcione con el mercado actual y con la satisfacción de sus necesidades, pero que poco se relaciona con la conservación *in situ* o con el estímulo de cambio en las prácticas agrícolas en sentido agroecológico y mucho menos en la construcción de capacidades.

El PROMAC junto con su discurso inicial se distanció enormemente de lo que ofreció como discurso final y de resultados. Por ejemplo, los datos de inversión del programa expresan que el monto destinado a pagos por conservar, a agricultores apoyados, a hectáreas sembradas es más relevante en cifras que la inversión ejercida para la construcción de capacidades en los agricultores (CONANP, 2016, 2019). Observamos que la construcción de capacidades quedó minimizada por el otorgamiento de pagos por conservar que aparentemente estaban consideradas como acciones complementarias. Esta disyuntiva entre lo que se propuso hacer y lo que se ejecutó, es una de las causas de fallos de la estrategia. Por tanto, no está de más preguntarse ¿por qué el PROMAC se convirtió en otro programa asistencialista más, si fue estructurado con herramientas que también promovían la construcción de capacidades en los agricultores de maíz criollo? y ¿qué sucedió en el desarrollo del PROMAC que lo llevó a un escenario opuesto de conservación de maíz criollo?

Lo anterior se puede explicar disgregando los orígenes conceptuales de los discursos alrededor del maíz criollo y el PROMAC. Inicialmente, durante la creación del PROMAC, los resultados indican que el discurso con perspectiva conservacionista predominaba la construcción del PROMAC. En este posicionamiento, se resalta la importancia del maíz criollo como especie de la agrobiodiversidad y se reconoce que es necesario conservar las prácticas agrícolas que sustentan al maíz criollo. Este discurso es

opuesto al que habitualmente se daba alrededor del maíz, y que se desprende de un discurso utilitario, ya que después de la revolución verde el maíz fue concebido como un recurso genético y económico más que como un recurso biológico y cultural (Espinosa Calderón *et al.*, 2008; Foyer, 2015). Estos posicionamientos opuestos de discursos fueron claramente identificados desde el origen del PROMAC, dado que durante los trabajos de creación del PROMAC, la SEMARNAT y la CONABIO no consideraron a la SAGARPA (ahora SADER) en el diseño del programa provocando una separación de visiones de conservación, imperando el discurso conservacionista.

Sin embargo, es necesario mencionar que esta separación discursiva no fue tajante ni definitiva para el PROMAC. Durante la etapa de instrumentación del PROMAC se observa que la construcción de indicadores de medición o avance del programa se apegaban a un discurso utilitario. De acuerdo con la CONANP, el PROMAC utilizó indicadores de desempeño basados en la medición de superficies de cultivo de maíz criollo, en el número de razas de maíz criollo utilizadas, el número de eventos realizados y el número de personas participantes en eventos como ferias comunitarias, talleres y cursos (CONANP, 2019; Perales, 2016). En opinión de Garibay-Velasco (2012), estos indicadores no tenían nada que ver con la conservación del maíz criollo, y desde nuestra apreciación, estos indicadores se tornaban más como una medición de un programa que estimula la producción de maíz criollo que la de conservación de maíz criollo. Más aún, estos indicadores en ninguna circunstancia contribuyen a resolver el problema de abandono del campo o de la conservación del maíz criollo y sí se identifican más como un programa asistencialista y productivista tal como ya había sido catalogado por otros autores (Garibay Velasco, 2012; Léonard y Foyer, 2015; Astier *et al.*, 2021).

Lo anterior indica que la falla del PROMAC como estrategia ocurrió durante su desarrollo o instrumentación a nivel CONANP. Se observa que la información desprendida de un discurso inicial con orientación conservacionista fue seleccionada y modificada con un discurso utilitario desde dentro de la CONANP. Si a esto le sumamos que desde los agricultores se conformó un discurso totalmente opuesto basado en satisfacción de necesidades personales y comunitarias, con o sin el maíz criollo, entonces la conservación se tornó como un efecto irreal en el PROMAC. Esto demuestra que el papel de la CONANP junto con los administradores de las ANP fue determinante en el desarrollo del PROMAC, marcando un rumbo diferente del programa. Esto involucra un elemento más de análisis y que se refiere al papel de las ANP en las acciones de conservación del maíz criollo y de la agrobiodiversidad en general.

### **6.3 Las ANP como estrategias de conservación *in situ* de maíz criollo y de agrobiodiversidad**

Las ANP han sido la principal herramienta a nivel mundial para buscar la conservación. Aunque históricamente se ha buscado la conservación de especies silvestres, en años recientes la conservación de formas y medios de vida de las comunidades que habitan las ANP también se ha integrado en los objetivos de las ANP. Específicamente en México, ya se ha documentado la relación positiva entre los habitantes de las ANP junto con sus prácticas de manejo de la biodiversidad y su efecto en las especies silvestres (Boege, 2008). Sin embargo, también se ha documentado que el contacto entre los habitantes y los administradores de las ANP generalmente es ríspido o nulo y en contra de los intereses de conservación del área (Vidal-Rodríguez *et al.*, 2010; López-Jiménez, 2018). Particularmente la ganadería y la agricultura han sido temas de conflicto en las ANP, dado que son catalogadas como una de las principales causas del cambio de uso de suelo y pérdida de biodiversidad a nivel mundial y se identifican con un estigma negativo como actividades productivas (FAO, 2015).

Esta idea sobre la agricultura y la ganadería fue lo que probablemente marcó el rumbo del PROMAC en las ANP. Se sugiere que esta problemática alrededor de la agricultura y la conservación de biodiversidad fue determinante para introducir erróneamente el PROMAC dentro de las ANP y con los agricultores. Para los administradores directos de las ANP, fue complicado crear un escenario de conservación alrededor de una actividad agrícola. A decir de ellos, esta encomienda les causó confusión y rechazo, lo que provocó que el programa fuera recibido con recelo. Habitualmente, la operatividad de las ANP en México se sustenta en objetivos de conservación ligados a las EP. Estas especies silvestres no se relacionan en absoluto con la agricultura, mucho menos con el maíz criollo. Por ello, para los administradores de las ANP el promover la conservación de maíz criollo les implicaba expresar un discurso de conservación que no lo tenían asimilado por convicción, pero sí por obligación mediante reglas de operación del PROMAC (CONANP, 2016, 2019). Esta falta de convicción provocó que ese puente de atención entre la problemática de abandono del campo identificada por los creadores del PROMAC y la necesidad de sistemas agrícolas productivos de los agricultores, no se conectará con las necesidades y aspiraciones de los administradores y guardaparques de las ANP, provocando que el PROMAC se desvirtuará como otro programa agrícola asistencialista.

Los resultados muestran que los agricultores recibieron al PROMAC como otra manera de acceder a un apoyo monetario por efectuar una actividad agrícola que ya practicaban habitualmente. En algunos casos, ellos referían al PROMAC como otro PROCAMPO dado que recibían una compensación por sembrar maíz criollo exclusivamente. Esta situación también fue identificada por Garibay-Velasco (2012) al referirse al PROMAC como el “Procampo Verde”. Esto solo evidencia una falla habitual en programas de política pública, donde la población objetivo se adhiere a la estrategia para satisfacer algunas de sus necesidades,

participando en el programa por reacción, más no por elección o convencimiento (Aguilar, 1993). Si a este escenario de reacción le sumamos que en muchas regiones de México las ANP han sido vistas como espacios de exclusión y despojo en aras de la conservación (CNDH, 2019; Maldonado *et al.*, 2020), entonces se configura un escenario complicado para el agricultor, para las ANP y para la CONANP, al promover la conservación de algo que no logran identificar como elemento real de conservación.

En el estudio de caso se puede observar también este fenómeno. Por ejemplo, dentro del polígono del ANP, la siembra de maíz criollo resultó menor que la que se lleva a cabo en el área de influencia del ANP. Por un lado, se observa que al interior del ANP la CONANP incentivó durante mucho tiempo el abandono de las prácticas agrícolas y ganaderas en aras de la conservación (CONANP, 2016). Esto provocó que la superficie de siembra de temporal, donde se sembraba habitualmente maíz criollo, no haya sido sembrada por el desuso de las prácticas agrícolas. Caso contrario ocurre en el área de influencia del ANP, donde la CONANP no tiene atribuciones y donde la superficie de siembra de temporal se mantuvo estable para sembrar maíz criollo hasta 2017 (INEGI, 2017). Estos argumentos consolidan la idea de que la CONANP y los administradores de las ANP no lograron dirigir la lógica del PROMAC y su efecto en la conservación del maíz criollo se diluyó dentro del polígono de las ANP.

Los resultados también sugieren que al interior de las ANP se perfila un tercer discurso alrededor del PROMAC. Este discurso muestra una identificación conceptual con el maíz criollo como especie sujeta de conservación dentro de las ANP, pero que en el mismo ejercicio rechaza las prácticas agrícolas que sustentan al maíz criollo por considerarlas negativas para la biodiversidad. Este discurso por un lado alienta y defiende la siembra de maíz criollo con premios, reconocimientos y subsidios, pero también rechaza la agricultura tecnificada o medianamente tecnificada y busca forzar un cambio en las prácticas agrícolas hacia prácticas agroecológicas, pero sin entender la razón y el contexto de los agricultores. Este discurso muestra una mezcla de valores de conservación. Se identifican valores de conservación *de facto*, basados en la defensa epistémica del maíz criollo (Foyer, 2019) pero que chocan con la conservación de hechos que es practicada por los agricultores (Brush, 2004). Esta contradicción fue lo que provocó que el PROMAC se centrara más en otorgar pagos por conservar *in situ* al maíz criollo y no en delinear una estrategia más detallada y certera hacia la conservación del maíz criollo.

Lo anterior también involucra el entendimiento de las prácticas agrícolas en los agricultores y en cómo y por qué estimular un cambio en estas. Para el caso de estudio, los resultados muestran que los agricultores no lograron interiorizar el significado del cambio en las prácticas agrícolas y mucho menos relacionar esos cambios en función de la conservación del maíz criollo. En ese escenario, ni el maíz criollo como especie de conservación o el maíz criollo como especie de uso lograron amalgamar un discurso

coherente de cambio de prácticas agrícolas. Los resultados indican que la construcción de capacidades y el proporcionar herramientas no son los únicos elementos para generar un cambio en las prácticas agrícolas. Nuevamente, el significado de uso y beneficio del maíz criollo, al menos para nuestro caso de estudio, proviene de valorar el sistema productivo en conjunto y el beneficio que este le genera al agricultor. De acuerdo con Huttunen (2019), el cambio en la práctica agrícola debe provenir de la experimentación y de sus resultados productivos, sin embargo, si esos resultados no se ligan a un sistema integral de producción, el cambio no se producirá.

Situando el análisis un paso atrás de la experimentación de las prácticas agrícolas propuestas por Huttunen (2019) existe un nivel de autoanálisis y planeación. Como lo argumenta De Boef (2013), para que un cambio sea internalizado de manera más orgánica y natural, se debe echar mano de procesos de empoderamiento comunitario que después puedan permear a cada agricultor. Esta idea plantea la necesidad de reflexión desde las comunidades y agricultores como grupo, más que como personas para lograr la conservación efectiva de la agrobiodiversidad. Como se observa, el PROMAC estaba muy enfocado en la interacción del agricultor con el sistema, pero no en sus efectos comunitarios. Las ferias comunitarias al menos para el caso de estudio analizado no cumplieron con ese efecto de impacto comunitario. Esta falla en la interacción entre el programa y el agricultor es retomada en gran medida por Astier y colaboradores (2021) en su marco de aproximación para conservación de agrobiodiversidad. Se basa en procesos de diagnóstico, planeación y acompañamiento comunitario participativos, que son cíclicos y adaptables, que conferirían más robustez al proceso de conservación de agrobiodiversidad.

Finalmente, y de manera positiva se argumenta un espacio de diálogo real entre la CONANP, los administradores de ANP y los agricultores. Desde el punto de vista institucional, se observó que el situar al maíz criollo como otra especie de conservación dentro de las ANP permitió ampliar de manera forzada la atención hacia las especies de la agrobiodiversidad. Bajo nuestro análisis, esto provocó una catálisis en el cambio del paradigma clásico de conservación de las ANP, centrado en las especies silvestres, hacia una conservación más inclusiva junto con las comunidades y sus costumbres. El principal argumento sobre esto se observa al identificar que cuando el PROMAC dejó de funcionar como programa en el año 2016, fue incorporado como anexo especial al Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER) al siguiente año (CONANP, 2019). El PROCER representó por muchos años la principal estrategia de conservación sobre las EP (CONANP, 2019) y que ahora involucra a especies de la agrobiodiversidad es un gran avance institucional. Actualmente, en las estrategias de la CONANP, el maíz criollo y las especies de la agrobiodiversidad se encuentran en la lista de acciones elegibles de apoyo del principal programa de subsidio de la CONANP mediante el Programa de Conservación para el Desarrollo Sustentable (PROCOCODES)

(CONANP, 2022). Desde nuestra apreciación, esto demuestra que, desde los argumentos discursivos, la agrobiodiversidad ya se considera en las ANP, lo cual puede ser benéfico para futuros diálogos, más precisos y centrados en la realidad de las comunidades para lograr la conservación efectiva de la agrobiodiversidad en el campo de las ANP. A nivel comunitario, en el caso de estudio, los maíces criollo ya tienen al menos una identidad propia. Son reconocidos por las comunidades y agricultores y también son ligados al trabajo de la CONANP en la zona. Esto sin duda podría ser benéfico para una estrategia mejor dirigida.

Como reflexión final, resta mencionar un argumento sobre el uso de las ANP como herramientas de conservación de agrobiodiversidad. ¿Son las ANP adecuadas para conservar la agrobiodiversidad? o ¿la agrobiodiversidad debe ser conservada con otros elementos que no se relacionen con las ANP? Al respecto, después de reflexionar sobre los alcances de este trabajo de tesis, se afirma que las ANP sí debiesen ser los instrumentos de conservación de agrobiodiversidad en México. En primera instancia, la gran ventaja de las ANP radica en su estructura normativa, de personal y de conocimiento de la zona además de su reconocimiento. Esto no es menor, ya que esta estructura, con sus ajustes debidos, puede ser el elemento normativo y de impulso tangible en muchas regiones de México. Si bien su alcance territorial y de agricultores es limitado, esto podría ser compensado con una estrategia de conservación *in situ* a largo plazo, donde las comunidades participen activamente y con espacios en diversos tipos de sistemas productivos. En segunda instancia, la semilla de la conservación de agrobiodiversidad en las ANP ya fue sembrada. Restaría hacer ajustes profundos y específicos a cada zona del país donde la CONANP tiene presencia para que esta semilla logre fructificar efectivamente. Finalmente, respecto a si deben crearse otros instrumentos de conservación de agrobiodiversidad adicionales a las ANP, se considera que sí. Sin embargo, estos deben ser dirigidos y enfocados en resolver problemáticas específicas de conservación. Por ejemplo, las ANP pueden fungir como espacios de interacción y evolución de las variedades nativas, que por un lado cumplan las funciones de germoplasma y por otro como espacios de conservación de agrobiodiversidad piloto, esto es, laboratorios de conservación *in situ* de agrobiodiversidad. Fuera de las ANP, los esfuerzos deben ser encaminados a atender necesidades particulares del mercado, respecto al uso de una semilla o producto específico. Bajo esta lógica, se considera que la conservación *in situ* de la agrobiodiversidad sería efectiva para las múltiples visiones de conservación que la rodean.



## REFERENCIAS

- Aguilar, L. (1993). La implementación de las políticas públicas. en: Problemas públicos y agenda de gobierno. Porrúa, México.
- Aguilar, L. (2008). Marco para el Análisis de las Políticas Públicas. *Adm. y Ciudad*. 3, 1–28.
- Altieri, M. (1999). The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agric. Ecosyst. Environ.* 74, 19–31. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00028-6](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00028-6)
- Altieri, M., y Merrick, L., (2009). *In situ* Conservation of Crop Genetic Resources through Maintenance of Traditional Farming Systems. *New York* 41, 86–96.
- Altieri, M., y Merrick, L. (1987). *In situ* Conservation of Crop Genetic Resources through Maintenance of Traditional Farming Systems. *Economic Botany*, 41(1), 86–96.
- Anderson, E. y Cutler, H. (1942). Races of *Zea mays*: I, Their Recognition and Classification. *Ann. Missouri Bot. Gard.* <https://doi.org/10.2307/2394331>
- Astier, M. (2019). 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 maíces nativos a través de una estrategia de transformación, valoración y difusión alternativa. Centro de Investigaciones de Geografía Ambiental. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto NM004. Ciudad de México.
- Astier, M., Perales Rivera, H., Orozco Ramírez, Q., Aragón Cuevas, F., Bye, R., Linares, E. y Mera Ovando, L. M. (2021). Conservación de la agrobiodiversidad en México: propuestas y experiencias en el campo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) / Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Ciudad de México. 210 pp.
- Barriga, O. y Henríquez G., (2007). La relación unidad de análisis y unidad de observación: una ampliación de la noción de la matriz de datos propuesta por Samaja. VII Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Baker, L. E. (2012). *Corn meets maize: food movements and markets in Mexico*. Rowman & Littlefield Publishers.
- Bellon M., Mastretta-Yanes, A., Ponce-Mendoza A., Ortiz-Santamaría, D., Oliveros-Galindo, O., Perales, H., Acevedo, F., Sarukhán J. (2018). Evolutionary and food supply implications of ongoing maize domestication by Mexican campesinos. *Proc. R. Soc.* B.28520181049 <http://doi.org/10.1098/rspb.2018.1049>
- Bellon, M. (1996). The dynamics of crop infraspecific diversity: A conceptual framework at the farmer level. *Economic Botany*, 50(1), 26–39. <https://doi.org/10.1007/BF02862110>

- Bellon, M. (2004) Conceptualizing interventions to support on-farm genetic resource conservation. *World Dev.* 32, 159–172. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2003.04.007>
- Bellon, M. y Hellin, J. (2011). Planting hybrids, keeping landraces: Agricultural modernization and tradition among small-scale maize farmers in Chiapas, Mexico. *World Development*, 39(8), 1434–1443. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.12.010>
- Bellon, M., Barrientos-Priego, F., Colunga-Marcíamarín, P., Perales, H., Reyes-Agüero, J.A., Rosales-Serna, R., Zizumbo-Villarreal, D. (2009). Diversidad y conservación de recursos genéticos en plantas cultivadas. *Capital Natural de México, Estado, Conservación y tendencias de Cambio* 2. 355–382. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.5040.5922>
- Bellon, M. y Smale, M. (1998). A Conceptual Framework for Valuing On-Farm Genetic Resources (No. 05) Economics.
- Benet Rodríguez, M., Zafra, S., Quintero Ortega, S. (2015). La revisión sistemática de la literatura científica y la necesidad de visualizar los resultados de las investigaciones. *Revista Logos, Ciencia y Tecnología*, 7, 101–103. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=517751487013>
- Boege, E., (2008). El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación *in situ* de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Borcard, D., Gillet, F., Legendre, P., (2011). *Numerical Ecology with R (Use R)*. Springer LTD. <https://doi.org/10.1675/063.037.0413>
- Boswell, C. (2009). *The Political Uses of Expert Knowledge: Immigration Policy and Social Research*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1080/1369183X.2011.618030>
- Boswell, C., y Smith, K. (2017). Rethinking policy “impact”: Four models of research-policy relations. *Palgrave Communications*, 3(1). <https://doi.org/10.1057/s41599-017-0042-z>
- Bond, W. J. (1994). Keystone species. In *Biodiversity and ecosystem function* (pp. 237-253). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Braverman, I. (2014). Conservation without nature: The trouble with in situ versus ex situ conservation. *Geoforum*, 51. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2013.09.018>
- Breman, E., Ballesteros, D., Castillo-Lorenzo, E., Cockel, C., Dickie, J., Faruk, A., O’donnell, K., Offord, C. A., Pironon, S., Sharrock, S., & Ulian, T. (2021). Plant diversity conservation challenges and prospects—the perspective of botanic gardens and the millennium seed bank. In *Plants* (Vol. 10, Issue 11). <https://doi.org/10.3390/plants10112371>

- Brookfield, H. y Stocking, M. (1999). Agrodiversity: definition, description and design. *Global Environmental Change*, 9(2), pp.77-80.
- Bruner, A. G., Gullison, R. E., Rice, R. E., da Fonseca, G. A. (2001). Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. *Science*, 291(5501), 125–128. <https://doi.org/10.1126/science.291.5501.125>
- Brush, S. y Perales, H. (2007). A maize landscape: Ethnicity and agro-biodiversity in Chiapas Mexico. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 121(3), 211–221. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.12.018>
- Brush, S., (1991). A Farmer-based approach to conserving crop germplasm. *Econ. Bot.* 45, 153–165. <https://doi.org/10.1007/BF02862044>
- Brush, S., (2004). Genetic erosion of crop populations in centers of diversity: a revision, en: *Farmers Bounty*. Yale University, pp. 153–174.
- Brush, S., Bellon, M., Hijmans, R., Orozco-Rámirez, Q., Perales, van Etten, J., (2015). Assessing maize genetic erosion. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 112, E1–E1. <https://doi.org/10.1073/pnas.1422010112>
- Butchart SH, Walpole M, Collen B, van Strien A, Scharlemann JP, Almond RE, Baillie JE, Bomhard B, Brown C, Bruno J, Carpenter KE, Carr GM, Chanson J, Chenery AM, Csirke J, Davidson NC, Dentener F, Foster M, Galli A, Galloway JN, Genovesi P, Gregory RD, Hockings M, Kapos V, Lamarque JF, Leverington F, Loh J, McGeoch MA, McRae L, Minasyan A, Hernández Morcillo M, Oldfield TE, Pauly D, Quader S, Revenga C, Sauer JR, Skolnik B, Spear D, Stanwell-Smith D, Stuart SN, Symes A, Tierney M, Tyrrell TD, Vié JC, Watson R. (2010). Global biodiversity: indicators of recent declines. *Science*. 28;328 (5982) : 1164-8. doi: 10.1126/science.1187512.
- Cairns, R., Stirling, A., (2014). ‘Maintaining planetary systems’ or ‘concentrating global power?’ High stakes in contending framings of climate geoengineering. *Glob. Environ. Chang.* 28, 25–38. <https://doi.org/10.1016/J.GLOENVCHA.2014.04.005>
- Caro, T. (2010). Conservation by proxy: Indicator, Umbrella, Keystone, Flagship and other surrogate species. In *Conservation Biology* (Vol. 18, Issue 1). <https://doi.org/x>
- Casas, A., y Parra, F. (2016). El manejo de recursos naturales y ecosistemas: la sustentabilidad en el manejo de recursos genéticos, en: Casas, A., Torres-Guevara, J., Parra, F. (Eds.), *Domesticación en el continente americano. Volumen 1. Manejo de biodiversidad y evolución dirigida por las culturas del Nuevo Mundo*. Fondo Editorial UNALM, México, pp. 25–50.
- Casas, A., Viveros, J., y Caballero, J. (1994). *Etnobotánica mixteca: sociedad, cultura y recursos naturales en la Montaña de Guerrero* (Issue November 2015). Instituto Nacional Indigenista.

- Clement, C. R., A. Casas; F. A. Parra-Rondinel; C. Levis; N. Peroni; N. Hanazaki; L. Cortés-Zárraga; S. Rangel-Landa; R. P. Alves; M. J. Ferreira; M. F. Cassino; S. D. Coelho; A. Cruz-Soriano; M. Pancorbo-Olivera; J. Blancas; A. Martínez-Ballesté; G. Lemes; E. Lotero-Velásquez; V. M. Bertin y G. G. Mazzochini. (2021). Disentangling domestication from food production systems in the Neotropics. (2021) *Quaternary* 4(1): 4. <https://doi.org/10.3390/quat4010004>
- CNDH. (2019). Estudios sobre el cumplimiento e impacto de las recomendaciones generales, informes especiales y pronunciamiento de la CDNH 2001-2017. TOMO VI. Áreas naturales protegidas y derechos humanos. ISBN: 978-607-729-490-0 (Tomo VI). México.
- CONABIO. (2010). Base de datos de maíces nativos del proyecto global “Recopilación, generación, actualización y análisis de información acerca de la diversidad genética de maíces y sus parientes silvestres en México”.
- CONABIO. (2011). Recopilación, generación, actualización y análisis de información acerca de la diversidad genética de maíces y sus parientes silvestres en México. México. <https://doi.org/10.1002/elps.201300427>
- CONABIO. (2017). Ecosystems and agro-biodiversity across small and large-scale maize production systems, feeder study to the “TEEB for Agriculture and Food” 392.
- CONABIO. (2020a). Razas de maíz de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Cd. de México. México. <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/alimentos/maices/razas-de-maiz>. Consultado 12.06.23)
- CONABIO. (2020b). Proyecto Agrobiodiversidad Mexicana. Comisión Nacional de Biodiversidad México. <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/proyectos/agrobiodiversidadmx> (consultado 11.16.20).
- CONANP. (2016a). Programa de conservación de maíz criollo en México (PROMAC). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. <http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/>
- CONANP. (2016b). Programa de Conservación de Maíz Criollo en México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- CONANP. (2017). Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Meseta de Cacaxtla. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México.
- CONANP, (2019). Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programa-de-conservacion-de-especies-en-riesgo-procer>

- CONANP, (2022). Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (PROCODES) Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. <https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/programa-de-conservacion-para-el-desarrollo-sostenible-procodes-2022>
- De Boef, W. S., Subedi, A., Peroni, N., Thijssen, M. y O’Keeffe, E. (eds.). (2013). Community biodiversity management. Londres y Nueva York: Routledge.
- De Haldevang, Max. (2021). "How Mexico’s Vast Tree-Planting Program Ended Up Encouraging Deforestation", Bloomberg. <https://www.bloomberg.com/news/features/2021-03-08/a-tree-planting-progr...>
- DOF. (2012) Acuerdo por el que se determinan Centros de Origen y Centros de Diversidad Genética del Maíz. Diario Oficial de la Federación. México
- DOF. (2014). Acuerdo por el que se dan a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación. Diario Oficial de la Federación. México.
- DOF. (2020a). Decreto por el que se expide la Ley Federal para el Fomento y Protección del Maíz Nativo. México.
- DOF. (2020b). Acuerdo por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa Sembrando Vida, para el ejercicio fiscal 2021. México.
- Dryzek, J., (1997). Making Sense of Earth’s Politics: A Discourse Approach, en: The Politics of the Earth: Environmental Discourses. pp. 3–24. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2011.10.024>
- Dryzek, J., (2005). The Politics of the Earth: Environmental Discourses. OUP Oxford.
- Duenckmann, F. (2010). The village in the mind: Applying Q-methodology to re-constructing constructions of rurality. J. Rural Stud. 26, 284–295. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2010.01.003>
- Dulloo, E., Hunter, D., and Borelli, T. (2010) *Ex situ* and *in situ* conservation of agricultural biodiversity: Major advances and research needs. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 38 (2), 123-135. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 38, 123–135.
- Durand, L. (2017). Naturalezas desiguales: discursos sobre la conservación de la biodiversidad en México. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. <http://www.crim.unam.mx/web/node/2054>
- Durand, L. (2008). De las percepciones a las perspectivas ambientales. Una reflexión teórica sobre la antropología y la temática ambiental. *Nueva Antropología*. 21, 75–87.
- Dyer, G.A., López-Feldman, A., Yúnez-Naude, A., Taylor, J.E., (2014). Genetic erosion in maize’s center of origin. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 111, 14094–14099. <https://doi.org/10.1073/pnas.1407033111>

- Eakin, H., Appendini, K., Sweeney, S., y Perales, H. (2015). Correlates of Maize Land and Livelihood Change Among Maize Farming Households in Mexico. *World Development*, 70, 78–91. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.12.012>
- Eakin, H., Perales, H., Appendini, K., Sweeney, S. (2014). Selling maize in Mexico: The persistence of peasant farming in an era of global markets. *Dev. Change* 45, 133–155. <https://doi.org/10.1111/dech.12074>
- Engels, J. y Wood, D. (1999). Conservation of Agrobiodiversity. *Agrobiodiversity Charact. Util. Manag.* 355–386.
- Erenstein, O., Jaleta, M., Sonder, K. (2022). Global maize production, consumption and trade: trends and RyD implications. *Food Sec.* 14, 1295–1319. <https://doi.org/10.1007/s12571-022-01288-7>
- Espinosa Calderón, A., Turrent Fernández, A., Tadeo Robledo, M., Gómez Montiel, N., Sierra Macías, M., Caballero Hernández, F. (2008). Importancia del uso de semilla de variedades mejoradas y nativas de maíz en México. En: Seefoó Luján, J.L. (Ed.), *Desde los colores del maíz, una agenda para el campo mexicano*. El Colegio de Michoacán, México, pp. 233–255.
- Espinoza Martínez. I. (2021). Social policy in Mexico's Fourth Transformation. An assessment of López Obrador's first year in office. *Revista Espanola de Ciencia Politica*, 55, 121–142. <https://doi.org/10.21308/recp.55.05>
- FAO. (1999). *Sustaining the Multiple Functions of Agricultural Biodiversity. Background Paper 1: Agricultural Biodiversity*, FAO/Netherlands Conference on the Multifunctional Character of Agriculture and Land.
- FAO. (2004). *Building on Gender, Agrobiodiversity and Local Knowledge*. Roma.
- FAO. (2015). *The global forest resources assessment 2015*, FAO Forestry. <https://doi.org/10.1002/2014GB005021>
- FAO y CDB. (1998). *Sustaining Agricultural biodiversity and agro-ecosystem functions. Opportunities, incentives and approaches for the conservation and sustainable use of agricultural biodiversity in agro-ecosystems and production systems*. Rome.
- Forsyth, T. (2003). Critical political ecology: the politics of environmental science. In *Comparative Sociology* (Vol. 6, Issue 1). <https://doi.org/10.1093/019829333X.001.0001>
- Foyer, J. (2019). *Défendre les maïs au Mexique, entre ressources génétiques et ressources politiques*. En *Le pouvoir de la biodiversité*. Thomas F. y Boisvert V. (Editors) IRD éditions, 2015. halshs-01188340

- Foyer, J., (2012). Ver su riqueza en los maíces: un panorama de las iniciativas de conservación de maíces criollos en México. *Halshs* 1–35.
- Foyer, J., (2015). Défendre les maïs au Mexique, entre ressources génétiques et ressources politiques., en: Thomas, F., Boisvert, V. (Eds.), *Le povour de la biodiversité*. Marseille. <https://doi.org/10.4000/books.irdeditions.21807>
- Foyer, J., Ellison, N., (2018). Conserver les maïs mexicains. La diversité bio-culturelle et ses ambiguïtés. *Etud. Rurales* 202, 120–139. <https://doi.org/10.4000/etudesrurales.15306>
- Frankel, O. (1970). *Genetic resources in plants: their exploration and conservation* (E. Bennett y O. Frankel, Eds.). Blackwell Scientific Publications.
- Frankel, O. H., Brown, A. H. D. y Burdon, J. J. (1995). *The conservation of plant biodiversity*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Frankel, O. H. (1985). Genetic resources: the founding years. Part one. *Diversity*. No.7, pp. 26-29.
- García, R. (1997). Piaget y el problema del conocimiento. En *La epistemología genética y la ciencia contemporánea: homenaje a Jean Piaget en su centenario* (pp. 1–15).
- Garibay Velasco, R., (2012). Maíz criollo en áreas naturales protegidas: avances, límites y retrocesos. *La Jorn. Ecol.*
- Gerritsen, P. (2010). Perspectivas campesinas sobre el manejo de los recursos naturales. In *Mundiprensa*. Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IMECBIO, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara.
- Gibbs, G. (2007). *Analyzing Qualitative Data*. London, England: SAGE Publications, Ltd. SAGE Research Methods, Qualitative Research Kit, 14 Jan 2023, doi: <https://dx.doi.org/10.4135/9781849208574>.
- Gliessman, S. R. (2015). *Agroecology - The Ecology of Sustainable Food Systems* (p. 386). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Gómez Martínez, E. (2015). *Maíz, milpa, milperos y agricultura campesina en Chiapas*. Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco. <http://dcshpublicaciones.xoc.uam.mx>
- Gralia, E., (2004). Políticas públicas: fases y fallas como proceso de satisfacción social. *Stud. Polit.* 03, 49–77.
- Grammont, H., (2009). *La desagrarización del campo mexicano*. Convergencia. México.
- Grammont, H., (2010). *La evolución de la producción agropecuaria en el campo mexicano: concentración productiva, pobreza y pluriactividad*. Andamios .

- Hajer, M., y Versteeg, W. (2005). A Decade of Discourse Analysis of Environmental Politics: Achievements, Challenges, Perspectives. *Journal of Environmental Policy y Planning - J Environ Pol Plan*, 7, 175–184. <https://doi.org/10.1080/15239080500339646>
- Hammer, K., (2004). Resolving the challenge posed by agrobiodiversity and plant genetic resources - An attempt, *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, Supplement.
- Hammer, K., Gladis, T., Diederichsen, A., (2003). *In situ* and on-farm management of plant genetic resources. *Eur. J. Agron.* 19, 509–517. [https://doi.org/10.1016/S1161-0301\(02\)00184-3](https://doi.org/10.1016/S1161-0301(02)00184-3)
- Hammer, K., Teklu, Y., 2008. Plant genetic resources: Selected issues from genetic erosion to genetic engineering. *J. Agric. Rural Dev. Trop. Subtrop.* 109, 15–50. [https://doi.org/10.1016/0142-9612\(96\)81421-9](https://doi.org/10.1016/0142-9612(96)81421-9)
- Harlan, J. (1971). Agricultural origins: centers and noncenters. *Science* (Nueva York, N. Y.). 174, pp. 468-  
<https://doi.org/10.1126/science.174.4008.468>.
- Hawkes, J. G., N. Maxted, y B. V. Ford-Lloyd. (2012). *The ex situ conservation of plant genetic resources*. Springer Science & Business Media.
- Hernández-Xolocotzi, E., (1988). La agricultura tradicional en México. *Comer. Exter.* 38, 673–678.
- Hernández, E., Flores, G., (1970). Morphologic study of five new maize strains of the Sierra Madre Occidental of Mexico: phylogenetic and phytogeographic implications. *Agrociencia Chapingo*.
- Hudson, B., Hunter, D., y Peckham, S. (2019). Policy failure and the policy-implementation gap: can policy support programs help? *Policy Design and Practice*, 2, 1–14. <https://doi.org/10.1080/25741292.2018.1540378>
- Huttunen, S. (2019). Revisiting agricultural modernisation: Interconnected farming practices driving rural development at the farm level. *Journal of Rural Studies*, 71, 36–45. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.09.004>
- INEGI, (2016). Inventario Nacional de Viviendas. URL <https://www.inegi.org.mx> (consultado 11.11.18).
- INEGI, 2017. Encuesta Nacional Agropecuaria [WWW Document]. URL <https://www.inegi.org.mx/programas/ena/2017/>
- Ingold, T. (2000). *The perception of the environment. Essays on livelihood, dwelling and skill*. Routledge. <https://doi.org/10.1207/S15327884MCA0902>
- Jarvis, D.I., Brown, A.H.D., Cuong, P.H., Collado-Panduro, L., Latournerie-Moreno, L., Gyawali, S., Tanto, T., Sawadogo, M., Mar, I., Sadiki, M., Hue, N.T.-N., Arias-Reyes, L., Balma, D., Bajracharya, J., Castillo, F., Rijal, D., Belqadi, L., Rana, R., Saidi, S., Ouedraogo, J., Zangre, R., Rhrib, K., Chavez, J.L., Schoen, D., Sthapit, B., De Santis, P., Fadda, C., Hodgkin, T., (2008). A global perspective of the richness and



- evenness of traditional crop-variety diversity maintained by farming communities. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 105, 5326–5331. <https://doi.org/10.1073/pnas.0800607105>
- Katikireddi V., Higgins M., Bond L., Bonell C., Macintyre S. (2011). How evidence based is English public health policy? *BMJ*. Nov 17; 343: d7310. doi: 10.1136/bmj.d7310. PMID: 22096256.
- Kato, T., Mapes, C., Mera, L., Serratos, J., Bye, R., (2009). Origen y diversificación del maíz., Origen y diversificación del maíz. CONABIO, México.
- Khoury, C. K., Brush, S., Costich, D. E., Curry, H. A., de Haan, S., Engels, J. M. M., Guarino, L., Hoban, S., Mercer, K. L., Miller, A. J., Nabhan, G. P., Perales, H. R., Richards, C., Riggins, C., y Thormann, I. (2022). Crop genetic erosion: understanding and responding to loss of crop diversity. *New Phytologist*, 233(1), 84–118. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/nph.17733>
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. Keele, UK, Keele University, 33(2004), 1-26. En <http://tests-zingarelli.googlecode.com/svn-history/r336/trunk/2-Artigos-Projeto/Revisao-Sistematica/Kitchenham-Systematic-Review-2004.pdf>
- Lazos, E., (2008). La fragilidad de la biodiversidad. Semillas y suelos entre una conservación y un desarrollo empobrecido., en: Seefoó Lujan, J.L. (Ed.), Desde los colores del maíz. Una agenda para el campo mexicano. Volumen II. pp. 9–36.
- Lazos, E. (2011). Tiempo de maíz: tiempo de ayer y de mañana. En Análisis de contenido social y biocultura de las colectas de maíces nativos en México. CONABIO, México. <https://ru.iis.sociales.unam.mx/handle/IIS/4689>.
- Lazos, E., (2013). Resistencias de las sociedades campesinas: ¿Control sobre la agrobiodiversidad y la riqueza genética de sus maíces? En: El campesinado y su persistencia en la actualidad mexicana. Padilla T. (Coord). FCE. Colección Biblioteca Mexicana. Serie Historia y Antropología.
- Lazos, E., Chauvet, M. (2021). “Les maïs natifs du nord, centre et sud du Mexique. Capital naturel ou patrimoine bio-culturel ?” *Revue d’Ethnoécologie, Supplement 2, Regards Croisés sur les paysages du maïs au Mexique*, Museo Nacional de Historia Natural de París (<http://ethnoecologie.revues.org>), pp. 43-76.
- Lazos, E., Chauvet, M., (2012). Análisis del contexto social y biocultural de las colectas de maíces nativos en México. *Proy. Glob. maíces Nativ. Inf. Gestión*. CONABIO 534.
- Leader-Williams, N., Adams, W. M., y Smith, R. J. (2010). Deciding What to Save:Trade-Offs in Conservation. In *Trade-Offs in Conservation:deciding what to save* (pp. 2–13).
- Léonard, É., Foyer, J., (2015). L’appropriation des normes du développement durable depuis les territoires ruraux périphériques au Mexique. *Espace Géographe*. 44, 198–213.

- Lone, B., Mauricio, R., Berthaud, J., Ramirez, A., Flores, D., Juárez, X., Ramírez, F., (2005). Collective action for the conservation of on-farm genetic diversity in a center of crop diversity: An Assessment of the Role of Traditional Farmers' Networks (No. 38).
- Long, N., y Long, A. W. (1992). Battlefields of knowledge: the interlocking of theory and practice in social research and development.
- López Jimenéz, L. (2018). Professional profile of the Park. Ranger in Mexico. *Áreas Naturales Protegidas Scripta*, 2018. Vol. 4 (1): 49-71. <https://doi.org/10.18242/anpscripta.2018.04.04.01.0003>
- Macías, A. M. (2013). Los pequeños productores agrícolas en México. *Carta Económica Regional, 1956*, 7–18.
- Maldonado Ibarra, O. Chávez Dagostino, A y Bravo Olivas, M. L. (2020). Áreas naturales protegidas y participación social en América Latina: problemas y estrategias para lograr la integración comunitaria. *Región y sociedad*. 32:1277. <https://doi.org/10.22198/rys2020/32/1277>.
- Martínez Nogueira, R., (1998). Los proyectos sociales: de la certeza omnipotente al comportamiento estratégico, CEPAL. Serie Políticas Sociale.
- Mastretta-Yanes, A., Bellon, M. R., Acevedo, F., Burgeff, C., Piñero, D., Sarukhán, J., Mastretta-Yanes, A., Bellon, M. R., Acevedo, F., Burgeff, C., Piñero, D., y Sarukhán, J. (2019). Un programa para México de conservación y uso de la diversidad genética de las plantas domesticadas y sus parientes silvestres. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 42(4), 321–334.
- Matheson, C. (2016). Politics and Public Policy. En: Farazmand, A. (eds) *Global Encyclopedia of Public Administration, Public Policy, and Governance*. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-31816-5\\_1407-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-31816-5_1407-1).
- Matheson, C. (2016). Politics and Public Policy. In A. Farazmand (Ed.), *Global Encyclopedia of Public Administration, Public Policy, and Governance* (pp. 1–8). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-31816-5\\_1407-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-31816-5_1407-1)
- Maxted, N., Guarino, L., Myer, L., Chiwona, E.A., (2002). Towards a methodology for on-farm conservation of plant genetic resources. *Genetic Resource Crop Evolution*. 49, 31–46. <https://doi.org/10.1023/A:1013896401710>
- May, P., (1993). Claves para diseñar opciones de política, en: Aguilar Villanueva, L. (Ed.), *Problemas públicos y agenda de gobierno*. Miguel Angel Porrúa, México, pp. 231–252.
- MEA. (2010). Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis. *Ecosystems*, 285. <https://doi.org/10.1057/9780230625600>

- Melissa L.; Fairhead, J. (2000). "Fashioned Forest Pasts, Occluded Histories? International Environmental Analysis in West African Locales," *Development and Change*, International Institute of Social Studies, vol. 31(1), pages 35-59, January.
- Monroy-Sais, S., García-Frapolli, E., Mora, F., Skutsch, M., Casas, A., Gerritsen, P. R. W., Cohen-Salgado, D., y Ugartechea-Salmerón, O. (2020). Unraveling households' natural resource management strategies: a case study in Jalisco, Mexico. *Ecosystems and People*, 16(1), 175–187.  
<https://doi.org/10.1080/26395916.2020.1767213>
- Naughton, M. (2005) 'Evidence-based policy' and the government of the criminal justice system-only if the evidence fits! *Crit Social Policy* 25:47–69
- Negri, V. (2005). Agro-biodiversity conservation in Europe: Ethical issues. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 18(1), 3–25. <https://doi.org/10.1007/s10806-004-3084-3>
- Negri, V. (2005). Agro-biodiversity conservation in Europe: Ethical issues. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 18(1), 3–25. <https://doi.org/10.1007/s10806-004-3084-3>
- Newing, H., Eagle, C.M., Puri, R.K., Watson, C.W., (2011). *Conducting research in conservation : social science methods and practice /*. Taylor y Francis e-Library, New York.
- ONU, (1992). *Convenio sobre la Diversidad Biológica*, Naciones Unidas.
- Ortega-Paczka, R. (2002). Los proyectos de conservación *in situ* y mejoramiento participativo de maíz en México. *Revista de Geografía Agrícola*.
- Ortega-Paczka, R. (2008). Conservación *in situ* y mejoramiento participativo de maíces criollos para Chalco-Amecameca. *Taller Sobre Agrodiversidad En México: El Caso Del Maíz. Incentivos Para La Conservación*, 20–23.
- Otero, G., (2011). Neoliberal Globalization , NAFTA , and Migration : Mexico ' s Loss of Food and Labor Sovereignty and Migration : Mexico ' s Loss of Food and Labor Sovereignty 37–41.  
<https://doi.org/10.1080/10875549.2011.614514>
- Pedraza López, J. (2021). El programa estratégico Sembrando Vida: ¿promueve la soberanía alimentaria?
- Pelcastre, V., García-frapolli, E., Ayala-orozco, B., y Lazos-chavero, E. (2020). *Perspectives on native maize conservation in Mexico : a public programme analysis*. 1–8.  
<https://doi.org/10.1017/S0376892920000417>
- Perales, H., (2016). Landrace Conservation of Maize in Mexico: an Evolutionary Breeding Interpretation 271–281.

- Perales, H., Benz, B., & Brush, S. (2005). Maize diversity and ethnolinguistic diversity in Chiapas, Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(3), 949–954. <https://doi.org/10.1073/pnas.0408701102>
- Perales, H. (2017). Informe Final del Proyecto NM001. Propuesta para formular un marco conceptual para las actividades de conservación de las variedades nativas de maíz. CONABIO, México.
- Perfecto, I., & Vandermeer, J. (2008). Biodiversity conservation in tropical agroecosystems: A new conservation paradigm. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1134, 173–200. <https://doi.org/10.1196/annals.1439.011>
- Perfecto, I., Vandermeer, J., (2008). Biodiversity conservation in tropical agroecosystems: A new conservation paradigm. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1134, 173–200. <https://doi.org/10.1196/annals.1439.011>
- Perfecto, I., Vandermeer, J., (2010). The agroecological matrix as alternative to the land-sparing/agriculture intensification model. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 107, 5786–5791. <https://doi.org/10.1073/pnas.0905455107>
- Perfecto, I., y Vandermeer, J. (2010). The agroecological matrix as alternative to the land-sparing/agriculture intensification model. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(13), 5786–5791. <https://doi.org/10.1073/pnas.0905455107>
- Pisanty, I., Urquiza-Haas, E., Vargas-Mena, A.(2016). Instrumentos de conservación in situ en México: logros y retos. *Capital Natural de Mexico, IV*, 245–302.
- Pimbert, M., y Pretty, J. (1995). Parks, people and professionals: Putting “participation” into protected area management. *Social Change and Conservation, Discussion Paper No 57*, 1–15. <https://doi.org/10.4324/9781315066189>
- Pizzutto CS, Colbachini H, Jorge-Neto PN. (2021). One Conservation: the integrated view of biodiversity conservation. *Anim Reprod.* 2021 Jun 2;18(2):e20210024. [https://doi: 10.1590/1984-3143-AR2021-0024](https://doi:10.1590/1984-3143-AR2021-0024).
- Popke, J., (2011). Latino Migration and Neoliberalism in the U.S. South. *Southeast. Geogr.* 51, 242–259.
- Primack, R. 2006 *Essentials of Conservation Biology*. Sinauer Associates Inc., Sunderland.
- Pülzl H., Treib, O. (2007). *Implementing Public Policy*. 1st Edition. Routledge. eBook ISBN 9781315093192
- Quist, D., Chapela, H., (2001). Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca, Mexico. *Nature* 414, 541–543. <https://doi.org/10.1038/35107068>
- R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

- Redford, K. H., y Richter, B. D. (1999). Conservation of Biodiversity in a World of Use. *Conservation Biology*, 13(6), 1246–1256.
- Rendón-Sandoval, F. J., Casas, A., Moreno-Calles, A. I., Torres-García, I., y García-Frapolli, E. (2020). Traditional agroforestry systems and conservation of native plant diversity of seasonally dry tropical forests. *Sustainability (Switzerland)*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/su12114600>
- Ricciardi, V., Ramankutty, N., Mehrabi, Z., Jarvis, L., y Chookolingo, B. (2018). How much of the world's food do smallholders produce? *Global Food Security*, 17(January), 64–72. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.05.002>
- Rosas, R. (2008). Piaget, Vigotskiy, Maturana: constructivismo a tres voces. Aique Grupo Editor. ISBN 9789507017766.
- Rothenbücher, J., Bentlage, K., y Just, P. (2005). Conservation management of target species or conservation of processes - Winners and losers of two different conservation strategies. *Valuation and Conservation of Biodiversity. Interdisciplinary Perspectives on the Conservation on Biological Diversity*, 155–192.
- SAGARPA. (2014). Promueven SAGARPA y productores la conservación de 52 razas nativas de maíz en México. En <https://www.gob.mx/agricultura%7Cchiapas/prensa/promueven-sagarpa-y-productores-la-conservacion-de-52-razas-nativas-de-maiz-en-mexico>
- Sanchez G., J. J., y Goodman, M. M. (1992). Relationships among the Mexican races of maize. *Economic Botany*, 46(1), 72–85. <https://doi.org/10.1007/BF02985256>
- Sanchez, J., Goodman, M.M., Stuber, C.W., (2000). Isozymatic and Morphological Diversity in the Races of Maize of Mexico. *Econ. Bot.* 54, 43–95.
- Saravia-Tasayco, P. (2013) Importancia económica del maíz. En: Cadena de Valor del Maíz. Caso de México. Casos de estudio en Latinoamérica. Programa de Investigación de Maíz del CGIAR (MAIZE-CPR), CIMMYT, Texcoco México.
- Schröder, S., Begemann, F., Harrer, S., (2007). Agrobiodiversity Monitoring - Documentation at European level. *J. fur Verbraucherschutz und Leb.* 2, 29–32. <https://doi.org/10.1007/s00003-007-0256-x>
- Secundino, J. Chapela-y-Mendoza, G. (2017). Agroecología en México: Marco de políticas públicas, pp. 263-310.
- SEMARNAT. (2020). *Transición agroecológica: producción sana de alimentos sanos*. <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/transicion-agroecologica-produccion-sana-de-alimentos-sanos-249076?idiom=es>

- Serratos-Hernández, J.-A., Gómez-Olivares, J.-L., Salinas-Arreortua, N., Buendía-Rodríguez, E., Islas-Gutiérrez, F., de-Ita, A., (2007). Transgenic proteins in maize in the Soil Conservation area of Federal District, Mexico. *Front. Ecol. Environ.* 5, 247–252. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2007\)5\[247:TPIMIT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2007)5[247:TPIMIT]2.0.CO;2)
- Serrano González-Tejero, J. M., & Pons Parra, R. M. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1),1-27. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15519374001>
- Shove, E. Pantzar, M y Watson, M. (2012). *The Dynamics of Social Practice. Everyday Life and how it Changes*, Sage, 2012, ISBN : 9780857020420.
- SIAP, (2020). Servicio de información agroalimentaria y pesquera.
- Stevens A (2007) Survival of the ideas that fit: an evolutionary analogy for the use of evidence in policy. *Social Policy Soc* 6:25–35
- Sweeney, S., Steigerwald, D. G., Davenport, F., y Eakin, H. (2013). Mexican maize production: Evolving organizational and spatial structures since 1980. *Applied Geography*, 39, 78–92. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2012.12.005>
- Teshome, A., Baum, B.R., Fahrig, L., Torrance, J.K., Arnason, T.J., Lambert, J.D., (1997). Sorghum [Sorghum bicolor (L.) Moench] landrace variation and classification in north shewa and south welo, ethiopia. *Euphytica* 97, 255–263. <https://doi.org/10.1023/A:1003074008785>
- Toledo, V. M., y Barrera-Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales* (Primera Ed). Icaria Editores.
- Toledo, V.M., Barrera-Bassols, N., (2017). Political agroecology in Mexico: A path toward sustainability. *Sustain.* 9, 1–13. <https://doi.org/10.3390/su9020268>
- Tuxill, J., y Nabhan, G. (2001). *People, Plants and Protected Areas. A Guide to In situ Management*. Earthscan Publications Ltd.
- UICN. (2008). Peoples: What is a Protected Area (PA)? UICN, 1–33. <https://www.iucn.org/theme/protected-areas/about>
- Van Exel, J., de Graaf, G., (2005). Q methodology: A sneak preview. *Qmethod.Org* 27.
- Vandermeer, J., Perfecto, I., 1995. *Breakfast of biodiversity: the truth about rainforest destruction*. Food First Books, Oakland.
- Velmovská, K. (2014). Physics mistakes in movies or the possibility of developing critical thinking in physics education. *Journal of Science Education*, 15(1), 37-40.

- Vidal-Rodríguez R.M., R.M. Esquivel-Solís, V. Pérez-Cirera y D. Ramos. (2010). Evaluación de Capacidades para la Conservación de las Áreas Naturales Protegidas Federales de México. Reporte final del proyecto. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Pronatura Sur A.C., The Nature Conservancy-Programa México, World Wildlife Fund México. Ciudad de México, México. 281 pp.
- Warman, A., (2001). El campo mexicano en el siglo XX. Fondo de Cultura Económica, México.
- Watts, S., Stenner, P., (2012). Doing Q Methodological Research: Theory, Method y Interpretation. SAGE Publications.
- Wellhausen, E., Roberts, L., & Hernández Xolocotzi, E. (1947). Razas de Maíz en México, su origen características y distribución. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-2058-x>
- Wilshusen, P. R., Brechin, S. R., Fortwangler, C. L., y West, P. C. (2002). Reinventing a Square Wheel: Critique of a Resurgent “Protection Paradigm” in International Biodiversity Conservation. *Society y Natural Resources*, 15(February 2015), 17–40. <https://doi.org/10.1080/089419202317174002>
- Wood, D., y Lenne, J. M. (1997). The conservation of agrobiodiversity on-farm: Questioning the emerging paradigm. *Biodiversity and Conservation*, 6(1), 109–129. <https://doi.org/10.1023/A:1018331800939>
- WRI, UICN, PNUMA. (1992). *Estrategia global para la biodiversidad (Guía para quienes toman decisiones)*.
- Van Der Ploeg, J.D., Renting, H., Brunori, G., Knickel, K., Mannion, J., Marsden, T., De Roest, K., Sevilla-Guzmán, E. y Ventura, F. (2000), Rural Development: From Practices and Policies towards Theory. *Sociologia Ruralis*, 40: 391-408. <https://doi.org/10.1111/1467-9523.00156>
- Van der Ploeg, J y Roep, D. (2003). Multifunctionality and rural development: the actual situation in Europe. En: Multifunctional Agriculture: A New Paradigm for European Agriculture and Rural Development. G. van Huylenbroeck & G. Durand. Ashgate Publishers