



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
PUEBLA  
FACULTAD DE ECONOMÍA  
CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL  
DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL**

**ACTORES SOCIALES Y LA EVOLUCIÓN DE  
TECNOLOGÍAS APLICADAS AL MAÍZ: UNA  
COMPARACIÓN PUEBLA-SINALOA 2005-2014**

**T E S I S**

PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MAESTRÍA EN DESARROLLO ECONÓMICO Y COOPERACIÓN  
INTERNACIONAL

P R E S E N T A

**ELÍAS LÓPEZ ROMÁN**

*COMITÉ DE TESIS  
DR. GERMÁN SÁNCHEZ DAZA (ASESOR)  
DRA. MARÍA EUGENIA MARTÍNEZ DE ITA  
DR. JUAN REYES ÁLVAREZ*

PUEBLA, PUE.

DICIEMBRE 2016



Imágenes de Arriba hacia abajo de izquierda a derecha: a) Foto tomada del Mural de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa, b) Foto tomada del mural realizado en la localidad de San Miguel Zacaola, Municipio de Santo Tomás Hueyotlipan, Puebla c) Foto: Arando la tierra, elaboración propia. d) Foto: Platillo Chileatole, elaboración propia e) Imagen: Escudo de la Universidad Autónoma de Sinaloa

Se recibió apoyo para la realización de la Maestría en Desarrollo Económico y Cooperación  
Internacional del Consejo Nacional de Ciencia Y Tecnología CONACYT

La presente tesis denominada “Actores sociales y la evolución de tecnologías aplicadas al maíz: una comparación Puebla-Sinaloa 2005-2014” tiene como propósito la descripción de tres actores que se vinculan respecto a las innovaciones tecnológicas. Entre los aspectos más importantes, se eligió al maíz por los alcances que tiene en la producción en todo el país, además de una presencia económico-social importante. La comparación entre los estados Sinaloa y Puebla permiten observar los aspectos diferentes de producir y que son rescatados a lo largo del documento.

Esta tesis trata de identificar los aspectos sociales de la agricultura y la innovación, observar que no solo es la agricultura y el mercado, existen agentes participantes que tienen decisiones y que están en constante interacción, además de vincular su producción con aspectos culturales, sociales y políticos. Al final se presentan los principales hallazgos y conclusiones de este trabajo de investigación.

## Índice

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Presentación .....                                                                                               | 1  |
| Capítulo I.- La tecnología y los actores relacionados al proceso agrícola en torno al maíz.....                  | 4  |
| I.1 El papel de las instituciones en el fomento agrícola .....                                                   | 8  |
| I.2 La vinculación de los investigadores con la agricultura .....                                                | 12 |
| I.3 La economía campesina-agricultura empresarial.....                                                           | 13 |
| I.4 Conclusiones .....                                                                                           | 22 |
| Capítulo II.- Caracterización de los procesos agrícolas de los estados de Sinaloa y Puebla.....                  | 23 |
| II.1 La agricultura en el estado de Sinaloa .....                                                                | 27 |
| II.1.1 Estudio de la producción maicera en el Estado .....                                                       | 28 |
| II.1.2 Los actores y el fomento a la innovación .....                                                            | 31 |
| II.2 La agricultura en el estado de Puebla .....                                                                 | 35 |
| II.2.1 Estudio de producción maicera en el Estado .....                                                          | 36 |
| II.2.2 Los actores y el fomento a la innovación .....                                                            | 39 |
| II.3 Conclusiones.....                                                                                           | 42 |
| Capítulo III.- Resultados de la comparación de las zonas estudiadas y el debate acerca de los OGM-<br>Maíz ..... | 43 |
| III.1 Características generales del trabajo de campo .....                                                       | 44 |
| III.1.1 Resultados de los actores representantes de las instituciones .....                                      | 45 |
| III.1.2 Resultados de los actores investigadores.....                                                            | 47 |
| III.1.3 Resultados de los actores productores.....                                                               | 49 |
| III.2 El planteamiento y la posición de los actores en la introducción de los OGM-Maíz.....                      | 53 |
| III.3 Conclusiones .....                                                                                         | 57 |
| Conclusiones Finales.....                                                                                        | 58 |
| Bibliografía .....                                                                                               | 61 |

## Índice de cuadros, figuras y gráficas

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura I.1.- Actores relacionados en torno al maíz .....                                                  | 6  |
| Figura I.2. Principales actores en la producción del maíz .....                                           | 8  |
| Cuadro I.1.- Obstáculos para la difusión de la tecnología.....                                            | 11 |
| Figura I.3.- Caracterización de un ciclo de producción campesina.....                                     | 18 |
| Figura I.5.- Caracterización de un ciclo de producción empresarial .....                                  | 21 |
| Cuadro II.1 Variedades mejoradas de maíz para Valles Altos, liberados por el Colegio de Posgraduados..... | 23 |
| Gráfica II.1 Participación de las actividades económicas en el Producto Interno Bruto.....                | 24 |
| Gráfica II.2 Principales productores de Maíz 2005-2015 .....                                              | 25 |
| Grafica II.3 Balanza comercial de maíz México 2005-2011.....                                              | 25 |
| Grafica II.4 Producción de maíz por estado 2005-2014.....                                                 | 26 |
| Cuadro II.2. Superficie sembrada a nivel nacional, según uso de mecanización .....                        | 26 |
| Grafica II.5 Producción agrícola 2010-2014 (Posición por superficie utilizada .....                       | 27 |
| Gráfica II.6. Tasas de participación de Sinaloa respecto a la nacional .....                              | 28 |
| Gráfica II.7.Posición de siembras con mayor superficie ocupada en Sinaloa.....                            | 29 |
| Gráfica II.8- Superficie sembrada según uso de mecanización del estado de Sinaloa.....                    | 29 |
| Gráfica II.9 Superficie sembrada mecanizada de maíz 2011-2014.....                                        | 30 |
| Cuadro II.3.-Superficie que utiliza fertilizantes químicos (Nacional-Sinaloa) 2011-2014.....              | 30 |
| Cuadro II.4 Facultades relacionadas con el sector agrícola .....                                          | 34 |
| Figura II.1- Licenciaturas y su relación con el sector agrícola.....                                      | 34 |
| Gráfica II.10.-Tasas de participación de Puebla respecto a la nacional .....                              | 36 |
| Gráfica II.11.- Posición de siembras con mayor superficie ocupada .....                                   | 37 |
| Cuadro II.5.- Superficie Mecanizada en el estado de Puebla 2011-2014.....                                 | 37 |
| Gráfica II.11. Superficie Según mecanización para maíz en Puebla (2011-2014.....                          | 38 |
| Cuadro II.6 Superficie que utiliza fertilizantes químicos (Nacional-Puebla) 2011-2014 .....               | 38 |
| Foto III.1 Exposición agropecuaria “ExpoAgro” Culiacán, Sinaloa 2016.....                                 | 43 |
| Fotos III.2.-Oferta de semillas y maquinaria en la “ExpoAgro 2016.....                                    | 43 |
| Cuadro III.1.-Estructura de la entrevista .....                                                           | 44 |
| Cuadro III.2.- Tipología de las instituciones.....                                                        | 45 |
| Cuadro III.3.-Formas de vinculación y extensión de los investigadores con los productores .....           | 47 |
| Cuadro III.4 Tipología del Productor .....                                                                | 50 |

## Siglas y Abreviaturas

|                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Benemérita Universidad Autónoma de Puebla                                    | BUAP      |
| Banco Nacional de Comercio Exterior S.N.C.                                   | BANCOMEXT |
| Banco Interamericano de Desarrollo                                           | BID       |
| Confederación de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa                | CAADES    |
| Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología                                     | CONACYT   |
| Cultivo de Tejidos Vegetales                                                 | CTV       |
| Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura                      | FIRA      |
| Fideicomiso de Riesgo Compartido                                             | FIRCO     |
| Instituto Nacional de Estadística y Geografía                                | INEGI     |
| Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias      | INIFAP    |
| Organismos Genéticamente Modificados                                         | OGM       |
| Producto Interno Bruto                                                       | PIB       |
| Programa de Apoyos Directos al Campo                                         | PROCAMPO  |
| Programa Nacional de Solidaridad                                             | PRONASOL  |
| Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación | SAGARPA   |
| Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera                           | SIAP      |
| Tecnologías de la información y la comunicación                              | TIC's     |
| Universidad Autónoma de Sinaloa                                              | UAS       |
| Universidad Nacional Autónoma de México                                      | UNAM      |

## **Presentación**

La presente tesis denominada “Actores sociales y la evolución de tecnologías aplicadas al maíz: una comparación Puebla-Sinaloa 2005-2014” tiene como propósito la descripción de tres actores que se vinculan respecto a las innovaciones tecnológicas que desarrollan. Se eligió al maíz por los alcances que tiene en la producción en todo el país, además del debate existente en torno a la introducción de Organismos Genéticamente Modificados (OGM) como la innovación más actual.

Esta tesis trata de identificar los aspectos sociales de la agricultura y la innovación, donde existen agentes participantes que tienen decisiones y que están en constante interacción, además de vincular su producción con aspectos culturales, sociales y políticos, haciendo una comparación entre los estados de Sinaloa y Puebla lo que permite observar los contrastes que son rescatados a lo largo del documento.

Esta investigación abona en la explicación de “el que” “el cómo” y “el para quien” de toda investigación económica. Bajo esta premisa, la producción de maíz, se considera como la respuesta a la primera cuestión, describir las formas de producción de los actores campesino y agroproductor. El “cómo” funciona la producción en el país explicaría las relaciones socioeconómicas de las distintas entidades aquí resaltadas. Por último el “para quien” que describe las diferentes visualizaciones de la dirección de la producción.

Los objetivos que se buscan, primero, valorar la transferencia de conocimiento y la apropiación o adaptación de nuevas tecnologías por distintos actores. La evaluación incluye lo referente a la generación de innovación tecnológica desde la actividad de los investigadores y el fomento que existe por parte de las Instituciones orientadas al impulso del sector agrícola.

El siguiente objetivo es identificar los procesos agrícolas en torno al maíz, las formas existentes de aplicación del conocimiento, la forma de producción en dos zonas del país, Puebla y Sinaloa, que son diferentes procesos de producción, la absorción de innovaciones que mejoren su método de producción y de la toma de decisiones respecto al cultivo y la forma de reproducción social.

En esta investigación son tres metodologías que se han considerado, el planteamiento de una revisión bibliográfica del contexto teórico, ya que se pueden considerar muchas aristas; el determinar qué son tecnologías, conocimiento, la innovación y la vinculación. También es necesario revisar cómo es definido el actor y por último la implicación de introducciones de las innovaciones al proceso productivo del maíz.

La segunda metodología es la revisión de indicadores estadísticos de las zonas a analizar. Al respecto, se revisarán datos económicos y agrícolas lo que nos dará una visión de las circunstancias y el contexto de cada región estudiada.

Por último la metodología que implica trabajo de campo y realización de un instrumento (entrevista). En ella se busca hacer una selección de manera aleatoria de los actores que nos permita obtener la visión de cada uno, esta última en parte nos mostrará que acciones son tomadas y cuál será el perfil que se tiene.

Cada capítulo contiene una metodología, en el uno se hace una descripción detallada de: 1) los aspectos generales de la investigación, 2) los múltiples tipos de actores, 3) el desarrollo histórico de las innovaciones, 4) la importancia del maíz, respecto a la producción y sus aspectos económico-socio-culturales, 5) Por último la revisión teórica de los productores, las instituciones y los investigadores.

En el capítulo 2, dividido en dos partes, en primer lugar se presentan datos estadísticos a nivel nacional y de los dos estados del sector agrícola, la producción del maíz y la utilización de las tecnologías; después se hace la descripción de los actores en los estados, la búsqueda de sus posicionamientos y el desarrollo de los investigadores y de las instituciones.

El capítulo 3 describe el trabajo de campo, en primer lugar se realizó se realizó bajo la supervisión del Dr. Rosario Alonso Bajo, profesor investigador de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Autónoma de Sinaloa, del 15 de febrero al 16 de mayo de 2016, en el que se estudió el caso de la agricultura en Sinaloa, esto bajo la modalidad de Practicum, correspondiente al Programa de la MDECI. Posteriormente se hizo trabajo de campo en el estado de Puebla, en localidades de Tecamachalco, Tehuacán, San Miguel Zozutla y Reyes de Juárez.

El capítulo consiste en observar las condiciones de las innovaciones tecnológicas, la absorción de estas en cada uno de los actores y reciente el debate existente con la introducción de los OGM-Maíz, acerca de la descripción de los acontecimientos sociales acerca de este y algunos posicionamientos de varios actores.

Al final se presentan los principales hallazgos y conclusiones de este trabajo de investigación.

## **Capítulo I.- La tecnología y los actores relacionados al proceso agrícola en torno al maíz**

La agricultura siempre se ha ocupado en generar tecnologías que permitan la producción de plantas y la reproducción de las sociedades, sobre estas condiciones el hombre ha buscado mejorar sus procesos productivos, para sobrevivir a factores externos que afectan al ciclo agrícola.

Con el avance de la sociedad y la formación de nuevos procesos económicos, se ha dividido la agricultura en dos, una que responde a una producción consumista que busca la alta productividad y la que está relacionada a procesos naturales, económicos y culturales, que básicamente se produce para el autoconsumo. Además de la existencia de otros actores sociales, como empresas proveedoras de insumos, instituciones gubernamentales, investigadores, etc. La producción capitalista ha desdibujado el entorno de las sociedades, se ha propuesto a toda costa aumentar la productividad y no importan las consecuencias:

Lo suyo (los capitalistas) es “producir conocimientos” y “crear riqueza”, actividades que consideran intrínsecamente virtuosas y de las que eventualmente manará el resto de los valores sociales(...)si producimos más conocimientos lucrativos y más riqueza acumulable algún día podremos emplearlos en reducir la pobreza y restaurar los ocasionales daños causados al ambiente (Bartra, 2014:116).

En términos de la innovación tecnológica hubo un desarrollo diferente para la agricultura; Bartra recupera algunos autores que ejemplifican la introducción de las tecnologías desarrolladas por la revolución industrial, no obstante no son capaces de adaptarse al instante sino que “la agricultura en el capitalismo permaneció [...] con su estructura familiar, y su carácter no capitalista se acentuó con el tiempo” (237)<sup>1</sup>. Así, entramos al tercer milenio y los campesinos son aún nuestros contemporáneos” (Bartra, 2014), esto ejemplifica la polaridad de los productores y como los campesinos han sido capaces de interactuar en el sistema.

En la agricultura, las condicionantes de una mejora en el campo, como la fertilización, son a largo plazo, lo que hace que para la producción capitalista sea un obstáculo que no

---

<sup>1</sup> Cita del Autor

permite la acumulación, Foster (2000) recupera "Anderson no da en modo alguno por supuesto... que los diferentes grados de fertilidad sean meramente el producto de la naturaleza". En vez de ello, "la renta diferencial de los terratenientes es en parte el resultado de la fertilidad que el agricultor ha proporcionado artificialmente a la tierra".

Una mejora en los factores que rodean a la agricultura como las características de la tierra, la innovación buscará la fertilización de suelos, desde la introducción de estiércol hasta la generación de nuevos elementos como la biotecnología que permiten seguir aumentando la rentabilidad. Foster recupera para la descripción de las revoluciones agrícolas. Las considera:

...(la primera revolución) fue un proceso gradual que se desarrolló a lo largo de varios siglos, en relación con los cercados y con el creciente centralismo del mercado. Los cambios técnicos que se produjeron comprenden mejoras en el abono con estiércol, la rotación de las cosechas, el drenaje y la gestión de las explotaciones ganaderas (...) la segunda revolución agrícola se había producido durante un período más breve 1830-1880 y se caracterizó por el crecimiento de la industria de los fertilizantes y el desarrollo de la química de los suelos (...)

La tercera revolución agrícola (...) en el siglo XX, y ha implicado la sustitución, en las explotaciones de la tracción animal por la tracción mecánica, (...) todo ello unido a la alteración genética de determinadas plantas (produciendo monocultivos más limitados), y el uso más intensivo de productos químicos añadidos, tales como los fertilizantes y los pesticidas.(Foster, 2000: 230-231).

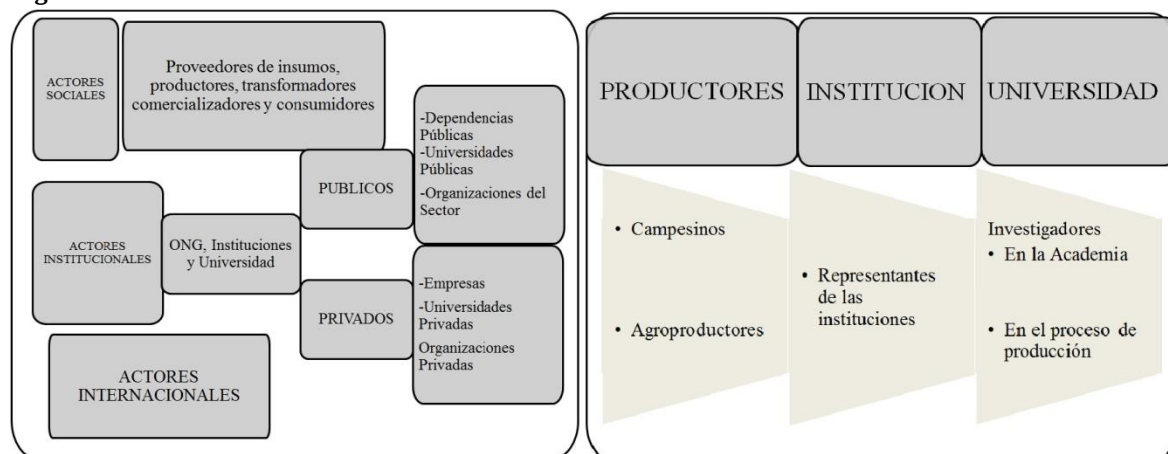
Los procesos relevantes de innovación tecnológica, como ha reconocido Carlota Pérez (2004) "son sustentados nuevos productos industrias e infraestructuras la cual conduce gradualmente al surgimiento de un nuevo *paradigma tecnoeconómico*", como la revolución verde, donde se planteó hacer una agricultura que respondiera a un proceso de consumo capitalista, por lo que las relaciones hombre-naturaleza cambiaron, la forma de producir respondió a un aumento de la productividad y de un desarrollo de *la agricultura empresarial*.

El uso de agroquímicos contaminantes generados en los años sesentas y el desarrollo de semillas modificadas genéticamente desde la *biotecnología moderna*<sup>2</sup> serán ejemplos de los cambios en los paradigmas tecnoeconómicos. No obstante, no dejó de existir el trabajo del campesino, el cual seguía en un proceso de subsistencia y de discriminación por parte del sistema capitalista, el campesino optó por tomar algunas de las herramientas pero también por mejorar y seguir sus propios procesos.

El maíz reconocido como una semilla importante en México, genera discusiones cuando se crea una innovación o existen cambios en torno a él. Su uso está sujeto a un proceso económico y a uno cultural, es por ello que al presentarse algún cambio tecnológico que modifique a la semilla o a su entorno habrá un gran interés en el desarrollo de esta y las implicaciones que genere su introducción.

Alrededor del maíz y de su cadena productiva, existen diferentes actores que directa o indirectamente están relacionados, de los cuales se pueden resumir en: proveedores de insumos, productores (campesinos y/o agroproductores), transformadores del producto, comercializadores y consumidores. Además de actores como Organizaciones no Gubernamentales, el Estado y Universidades y actores internacionales involucrados en el sector.

**Figura I.1.- Actores relacionados en torno al maíz**



**Fuente: Elaboración propia**

<sup>2</sup> La propuesta de “Biotecnología moderna” está en base a los avances realizados con la genética, la química, entre otras que desarrollan una nueva innovación, pues muchos autores plantean que la biotecnología aparece con el desarrollo de las características de selección de semillas

Dado el amplio espectro que se muestra en la figura 1.1 es preciso delimitarse a tres actores, 1) el Estado a través de las instituciones 2) Universidad y la investigación y 3) los productores; ya que nos interesa la interacción entre el fomento de la tecnología por parte de las instituciones gubernamentales, el desarrollo de esta por investigadores dentro de la Universidad y la absorción en los productores, este último con diferentes características que permiten otro proceso de desarrollo tecnológico.

Para estos tres actores se construye una revisión teórica de su composición, se toma como eje central al productor seguido por la institución y por último a los investigadores, aunque esto no describe el grado de importancia en la interrelación.

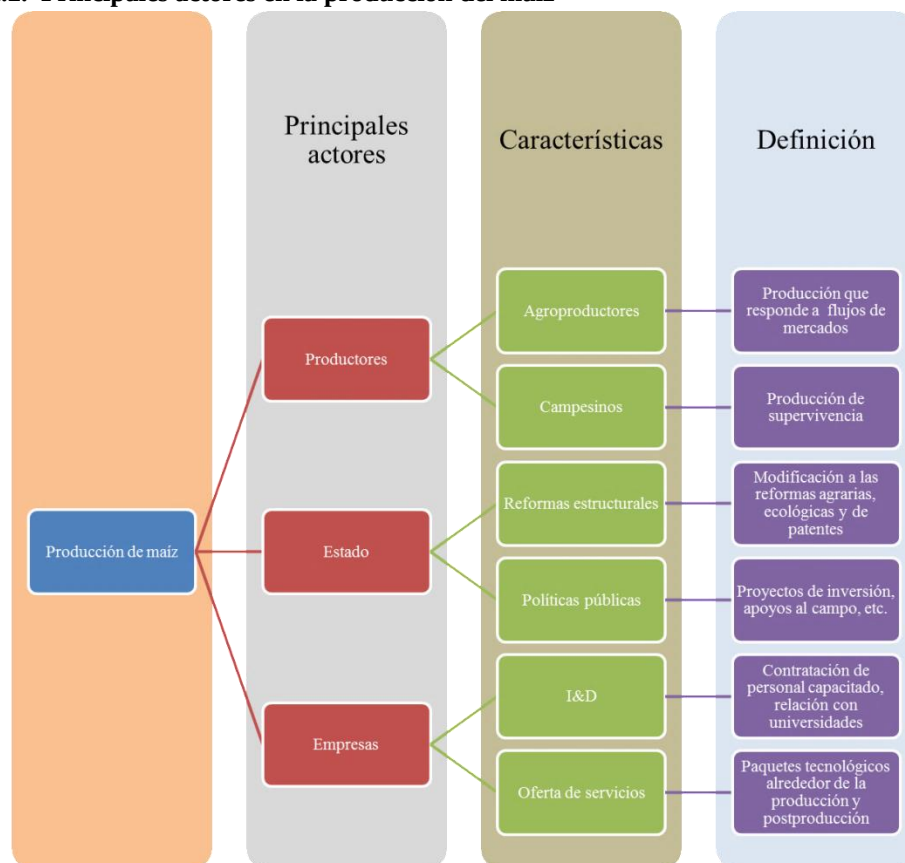
El productor puede esquematizarse con dos tipologías; la primera que ha existido bajo la forma de producción que esta fuera del proceso capitalista, que es de subsistencia pero además de interrelación con la sociedad, definida como *campesinos*. El segundo tipo es el del *agroproducción*, este tiene una compleja relación entre la producción y una estructura financiera que permita la toma de decisiones para introducir una semilla que genere una rentabilidad. Además de que es considerada como una producción agrícola que responda a flujos de mercados. Contrario a lo que sucede con los campesinos, que se encamina a una producción de supervivencia.

El segundo actor que se desarrolla es el que implica a las Instituciones que son parte del Estado, el cual genera infraestructura, políticas públicas, subsidios y subvenciones, etc., es un actor que también debe de ser observado, en el ámbito de sus funciones es preciso revisar sus propuestas y demandas de desarrollo para la agricultura, cuáles son las prioridades y cuáles son los objetivos que se tienen. En este sentido su incidencia aparecerá en el ámbito de las instituciones involucradas en el sector, ya que estas interactúan con los procesos productivos.

Un último actor a revisar es el que está produciendo conocimiento desde la universidad, el investigador, este implica generación y reproducción del mismo. Estos tres actores forman parte de los aspectos a revisar, además de observar las condiciones que llevan a cada uno de ellos para el fomento, construcción y apropiación de la tecnología, cada uno representa una visión y un objetivo que siguen para la producción agrícola, su fundamentación lleva

implícito cuáles son las condiciones que generan para la introducción de una nueva tecnología.

**Figura I.2. Principales actores en la producción del maíz**



**Fuente: Elaboración propia**

Con la finalidad de observar las características generales de los actores que se desarrollan se ha construido la figura 1.2, escalonando las características de lo relacionado a la producción del maíz. No obstante, pueden aparecer alrededor de estos actores más como ONG, Asociaciones de Productores, etc.

### **I.1 El papel de las instituciones en el fomento agrícola**

Las instituciones en la sociedad son la representación de un reglamento que permita la interacción entre los individuos que conforman la sociedad, con la formación de problemas con diferentes características, cada una construirá reglamentos según los procesos que estén sucediendo. La finalidad de la política pública es que cambie una realidad a través de leyes,

subsidios, intervenciones internacionales, asignación de recursos, etc. Así “las políticas también son el producto de las acciones de implementación, ya sean éstas directas por parte de las organizaciones públicas o inducidas o delegadas para su ejecución por otros niveles de gobierno u otros actores sociales. Los resultados e impactos son los que constituyen en definitiva los elementos críticos que deben considerarse para evaluar el sentido, la calidad y la efectividad de las políticas” (Martínez, 2009; 4).

Martínez (2009) plantea un escenario básico en el cual justifica la toma de decisiones de las instituciones, plantea “...caracterizado por turbulencias inéditas en los mercados, brechas y asimetrías sociales que en vez de estrecharse se agudizan, fallas de regulación múltiples, carencias o limitaciones en los arreglos institucionales para afrontar una crisis de carácter sistémico y global y evidencias múltiples de la conformación de un orden internacional menos estructurado, con pluralidad de actores relevantes e imposibilidades e incapacidades para preservar las hegemonías largamente establecidas”.

Así, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) contempla que las políticas están generadas por actores: “...entre actores que interactúan en lo que podrían llamarse escenarios. Algunos actores son formales, como los partidos políticos, los presidentes, el gabinete, la legislatura, los tribunales y la burocracia, y sus funciones en la formulación de políticas están asignadas formalmente por la Constitución. Otros actores son informales, como los movimientos sociales, las empresas y los medios de comunicación. No tienen ninguna función formal, pero en muchas ocasiones han resultado ser agentes poderosos” (BID, 2006).

Las condiciones que se proponen desde las instituciones, son extraídas bajo una idea fundamental o básica, para el caso de la agricultura fue en el periodo de la posguerra, la forma para modernizarla. En América Latina y en México se consideró esta idea de modernización el sector así que se comenzó a hacer una transferencia de tecnología de los países desarrollados, Trigo (1994) recoge la siguiente cita “Su meta era incrementar la producción agrícola, las divisas, el ahorro y la mano de obra, todos los cuales podían ser de utilidad para la industrialización (Reynolds 1975)” lo que se resumía como un objetivo de alta producción.

Pero es claro que cada una de las condiciones que existen en los países de la región son diferentes, los procesos de tecnología entonces eran insuficientes, las tecnologías que entraban eran ineficientes, la revolución verde con sus semillas y sus agroquímicos necesitaron una modificación, es por ello que se comenzó con una propuesta de nuevas instituciones, los centros de investigación, Trigo rescata "...la mayor parte de los países crearon institutos públicos semiautónomos, algunos de los cuales recibieron también la responsabilidad de la extensión (Trigo et al. 1983). Se argumentó que esa estructura institucional podía ser menos burocrática y estar más a recaudo de las presiones políticas de corto plazo" el resultado sería un avance en la tecnología y una mejora para la aplicación de la transferencia tecnológica.

La razón por las cuales el contexto de la agricultura existente en nuestro país se comporta de esta manera, son características impuestas de manera sistemática, acciones que deben cumplir para que el sistema se mantenga, políticas que buscan los procesos de libre mercado, lo que fomenta acciones de privatización bajo el discurso de una mejora en la producción.

Otro aspecto importante es el cambio recurrente en las políticas públicas que existen en México, bajo cada lapso gubernamental se observan cambios grandes en la política pública y en gran medida si la transición es de diferentes partidos políticos, lo que no genera un cambio real en la innovación o en la agricultura.

Los procesos de generación de instituciones que fomentarán la innovación en México se crearon con el "boom" de la revolución verde, desde la colaboración con Japón a la creación del "...primer laboratorio dedicado al cultivo de tejidos vegetales (CTV) en el Centro de Genética del Colegio de Postgraduados de Chapingo" (Casas, 1996). Esto marca una pauta para la siguiente formación de instituciones.

Solleiro describe las condiciones que existen para las instituciones en el país, las considera como una intervención estatal que solo se reduce a actividades regulatorias y de apoyar a la supervivencia. Además considera que "El financiamiento a Centros de investigación y Universidades se mantiene bajo para motivarlos a que consigan recursos complementarios

del sector privado” así los procesos tecnológicos no son absorbidos por toda la sociedad como se podría plantear.

Las condicionantes del libre mercado, también afectaron otras opciones como la eliminación de costos de garantía y programas como Programa Nacional de Solidaridad (PRONASOL) y debilitamiento al Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) con lo que se vulneró al sector, él cual no tenía las capacidades de competir en el mercado internacional. Solleiro (1996) reconoce los obstáculos que no permiten la entrada de la tecnología al sector y los divide en el siguiente cuadro:

**Cuadro I.1.- Obstáculos para la difusión de la tecnología**

| Secto 1· agropecuario                                         | Investigación académica                                        | Sector industrial                                                                                    | Política biotecnológica                                                                        |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Falta de capital                                              | Investigación poco relacionada con el mercado                  | Falta de planeación y estrategia tecnológica                                                         | Falta de financiamiento e incentivos fiscales para la investigación y el desarrollo industrial |
| Composición heterogénea del sector                            | Manejo inadecuado de las relaciones con la industria           | Tamaño pequeño y poca capacidad financiera                                                           | Preferencia por la investigación básica                                                        |
| Actitudes conservadoras                                       | Falta de recursos humanos                                      | Actitudes conservadoras frente a alianzas y asociación de empresas en participación                  | Carencia de instrumentos de promoción específicos                                              |
| La educación agrícola presta poca atención a la biotecnología | La evaluación favorece los resultados académicos tradicionales | Capacidades limitadas de investigación y desarrollo, así como para monitorear y adaptar innovaciones | Sistemas de información inadecuados                                                            |
| Servicios de extensión inadecuados                            | Alta concentración geográfica de los centros de investigación  |                                                                                                      | Falta de objetivos estratégicos                                                                |
| Situación económica crítica                                   |                                                                | Escasa competitividad de la industria semillera                                                      | Indiferencia hacia la biotecnología                                                            |

**Fuente: Solleiro, 1996: 602**

Estas condicionantes plantean los objetivos que se buscan al tratar de relacionar a los actores tanto a investigadores como productores haciendo que las innovaciones tecnológicas no sólo sean alcanzables para grandes productores sino para que todo el sector sea capaz de mejorar mediante estos procesos de producción tecnológica. En las condiciones de cada participante es necesario recuperar el papel que tienen los investigadores como uno de los generadores de conocimiento.

## **I.2 La vinculación de los investigadores con la agricultura**

El desarrollo de innovación tecnológica está relacionado con el trabajo realizado por investigadores, mediante la generación del conocimiento. Por tanto el papel de los investigadores resalta pues ellos buscan la mejora en las condiciones actuales de cualquier proceso.

Sabato y Botana (1970) consideran que las diferencias entre la investigación e innovación es que en “...la investigación se conoce lo suficiente para saber lo que se debe y lo que no se debe hacer para tener éxito, acerca del proceso de innovación, en cambio, es poco lo que se conoce: intervienen en él una cantidad de factores cuyo papel específico e interrelación se desconocen; elementos de naturaleza tan dispar como la estructura económico financiera de la sociedad y de las empresas, la movilidad social, la tradición, las características de los grupos dirigentes, el sistema de valores de la sociedad, las necesidades concretas en una situación determinada, los mecanismos de comercialización” estas características, darán prueba de que la innovación será aprobada o excluida de la sociedad.

El desarrollo tecnológico tiene diversas explicaciones, sin embargo, “...desde una perspectiva evolucionista, se entiende como proceso de creación y apropiación, pero también como producto a partir de su relación con el desarrollo de ventajas competitivas” (Alva, 2014:58) la apropiación de tecnologías será permanente ya que cada ciclo se buscará la mejora de los procesos. La consideración entre crear tecnologías pone en discusión la sustitución y destrucción de conocimiento originario.

El proceso de innovación se puede ubicar en distintas partes de la producción y comercialización, al respecto Porter (citado por Alonso Bajo, 2006), señalará que se trata de la “*creación de tecnologías orientadas al diseño de la producción, nuevas formas de comercializar, servicios auxiliares, etcétera; cambiantes necesidades del comprador; aparición de un nuevo segmento sectorial; cambio de costos o disponibilidad de insumos; cambio en disposiciones gubernamentales: normas, medio, barreras comerciales, etcétera.*” Lo anterior nos muestra un panorama cada vez más complejo en términos del desarrollo de nuevas tecnologías y de la innovación, lo cual implica la incorporación de nuevos actores en toda la cadena productiva del maíz.

De las características anteriores, las concepciones de cada investigador les llevarán a un objetivo y a la formación de una meta que implique un cambio en el conocimiento. Es necesario entonces mencionar a la Universidad pues es ahí donde se concentran muchos de los investigadores, está “...es responsable no solamente de desarrollar los adelantos que precisa permanentemente la ciencia, sino de cumplir su compromiso con la sociedad como institución que posibilita el cambio, da cabida a la crítica, es reflexiva de su historia y desde su identidad genera procesos de transformación acordes con los requerimientos de sujetos que precisan construir también una historia trascendente”(Hernandez,2009).

Las condiciones de la investigación implican un proceso subjetivo del investigador, pues en cada tema a investigar busca una construcción de su conocimiento, Hernández (2009) cita a la escuela alemana y recoge la idea de Castro: «“no se puede limitar a enseñar y menos a tratar de enseñar lo que él no ha logrado y conocido en profundidad”, por eso afirman que los docentes vinculados a la universidad deben investigar, buscar y producir ciencia»».

En los procesos de investigación para la innovación, de Sousa(2005) plantea “la intensificación de la competencia entre empresas, presente en la búsqueda de innovación tecnológica y por lo tanto, en el conocimiento técnico-científico que la hacía posible, y en la necesidad de formación de una mano de obra altamente calificada”, la preocupación de la universidad a partir del efecto de la globalización del trabajo, es que se puede estar generando innovación dentro de ella pero se fuga por la inversión de las empresas.

### **I.3 La economía campesina-agricultura empresarial**

Las tipologías de los actores productores deben ser puestas en el plano de la discusión, los campesinos por un lado, un resultado de un proceso empírico de prueba-error que está en constante construcción y que tiene diferentes aspectos importantes que resaltan su situación y explican su existencia; del otro lado un productor que busca constantemente la productividad del campo, paquetes tecnológicos, monocultivos, etc. buscando introducirse o competir en el mercado mundial.

En la constitución de algunas definiciones existen muchas caracterizaciones de productores vinculados al campo, en nuestra comparación solo usaremos a los productores más visibles en el país, la economía campesina y la agricultura empresarial, en la primera, responde a

una producción de supervivencia, no necesariamente implica que su producción llegue al mercado pues tiene factores que rodean su producción como la calidad de sus tierras, factores climáticos, etc. difícilmente arrojarán excedentes puesto que generalmente son producciones de temporal, el siguiente con una perspectiva de producción que arroje rendimientos que aporten la renta y la utilidad de la producción.

En la descripción de estos actores, es necesario reconocer algunas definiciones, algunas basadas desde el marco de la tenencia de la tierra que define Carmagnani (2008) el cual reconoce cuatro tipos según el tamaño de sus tierras, define a “la agricultura subfamiliar”, donde las tierras son insuficientes para satisfacer necesidades, “la agricultura familiar”, definida como la unidad productiva “cuyas tierras son suficientes para proporcionar sustento a una familia, la agricultura “multifamiliar de tamaño medio”, que conjuga la mano de obra familiar con la contratada, y la agricultura “multifamiliar de gran tamaño”, que emplea más de 12 hombres y que requiere, por tanto, una “división del trabajo y el establecimiento de una jerarquía administrativa.

Otras definiciones que se pueden encontrar son productores de infrasubsistencia, subsistencia, estacionaria y excedentaria (Carmagnani, 2008). Por tanto estas condiciones en esta investigación será solo una selección de forma bimodal de los actores pues representan un punto singular en la creación de innovación en la producción y que están en contradicción en la forma de producir.

Ecos (1997) propone que para hacer agricultura, **un campesino** busca un carácter prioritario, y está bajo dos términos de decisión, la supervivencia familiar y la minimización del riesgo; los procesos agrícolas siempre han especulado por el factor naturaleza, mediante la respuesta de este factor durante el ciclo agrícola el campesino puede tomar la decisión respecto a la finalidad de su siembra, desde el excedente o la escasez de su producción, complementada con otras actividades que realiza, desde su región ejerciendo algún oficio aprendido y saliendo de la región empleándose con una baja remuneración.

La producción y comercialización de los campesinos estará dependiendo de su producción del ciclo, con lo generado desde diferentes cultivos, además de que “la tecnología que se

*usa es la tradicional que demanda inversión casi cero y el capital de trabajo pasa a ser básicamente 'la remuneración no monetaria' de la mano de obra familiar"* (Ecos, 1997).

Pero la simple explicación anterior del campesino no define completamente a este sino que lleva a otra serie de peculiaridades, Rojas introduce además que los campesinos no necesariamente son propietarios de sus fincas sino que *"son tenedores precarios, muchos otros arrendatarios, medieros, o bien, tienen un régimen mixto de asalariados y pequeños productores agrícolas"* (Rojas, 1986)

La característica de los campesinos en otro de los ejes fundamentales de su definición es que comparten tradiciones y costumbres en sus relaciones y sobre todo en la producción ligadas durante el proceso. Con estas características Rojas (1986) plantea *"El reconocer al campesino inmerso en un medio subcultural característico no significa considerarlo en forma aislada de la sociedad de la cual forma parte. Muy por el contrario, externamente se ejercen fuertes presiones que han ido alterando sus fundamentos económicos y socioculturales"*.

Bajo estas características la absorción de las tecnologías es nula ya que sus procesos no van encaminados al mercado sino a la autosuficiencia, las tecnologías existentes son conservadas por los campesinos pues toman decisiones de aversión del riesgo, por dos condiciones fundamentales, estas tecnologías les generan los recursos mínimos de reproducción y el invertir en un paquete tecnológico resulta demasiado costoso para absorberlo.

Hay que reconocer que la economía campesina no está exclusivamente dedicada a la producción del campo, cada participante de este sector se vincula con otros sectores pues quiere o necesita otros ingresos, en ese sentido Carmagnani (2008) describe *"la agricultura familiar es una agricultura compuesta de múltiples actividades de mercado dotada de gran dinamismo porque encuentra su fundamento en las decisiones que adoptan los integrantes de la familia. Estas decisiones ponen en juego, de forma interactiva, la totalidad de activos tangibles e intangibles y dan vida a estrategias a breve, medio y largo lapsos"*.

Es necesario observar qué condiciones existen en toda la línea de producción pues desde la siembra hasta la cosecha existe un manejo de tecnología que fue construida por los

campesinos pero que también han absorbido mediante tecnologías externas. Se pueden describir de igual modo las relaciones que existen con otros autores. Enseguida se describirá las acciones que pueden realizar los campesinos, además de proyectarlo en la figura 1.3.

En el inicio de la producción agrícola son tres las condiciones existentes que podremos tomar como factores de la producción: 1) Selección de semillas, 2) Financiación del Estado y un 3) Factor social.

Estos puntos, sustentan que las condiciones del campesino van más allá de la siembra de semillas, 1.1) la participación familiar como sustentan los teóricos en esta actividad es observable, en los campesinos esta actividad es realizada por las mujeres, su participación se concibe en la selección una primera innovación tecnológica pues recogen los granos que mejores condiciones tengan para el nuevo ciclo agrícola. Mientras no existan actividades por realizar los campesinos en el campo pasan a hacer otras actividades, desde creación de artesanías o inserción al trabajo asalariado mediante la migración.

En esta parte aparece la segunda actividad; 2.1) la aportación de programas para el apoyo de las familias del campo, como PROCAMPO, o indirectos como PROSPERA, que son dirigidos hacia las madres de familia para la educación y el fomento al campo.

La última actividad que se resalta es la del factor social, 3.1) actividades sociales en las comunidades que interrelacionan al maíz como un sujeto principal de la comunicación de la comunidad. Estas actividades se vinculan con lo religioso, lo social y lo económico. En lo religioso, se ocupa como ofrenda patronal, en lo social como apoyo a gastos de la comunidad y en lo económico para el consumo de la propia familia.

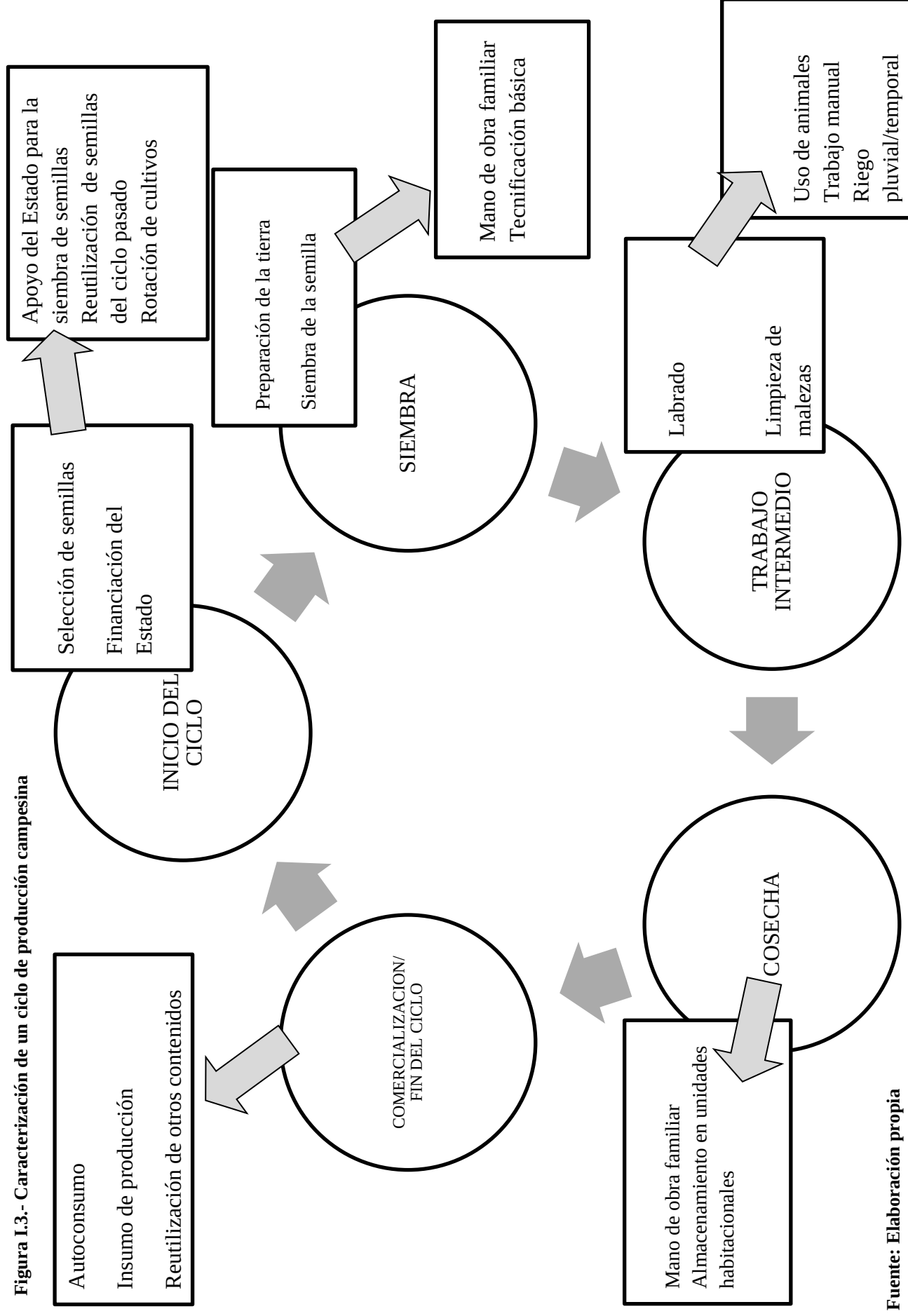
La rotación de la semilla no implica que un mismo campesino siembre una misma variedad, este proporciona la selección de semilla para otro lugar mientras que se hace una rotación de los cultivos, ello ayudara a la mejora de terrenos y evitará problemas de desertización de sus tierras.

En el ciclo de la siembra se puede observar las condiciones de apropiación de la innovación, pues aquí los campesinos han sido capaces de utilizar nuevas tecnologías,

utilizar y desechar las que no son funcionales con sus procesos existentes, en este proceso se puede observar la combinación entre sus innovaciones y la tecnología introducida. Es el mismo proceso en el trabajo intermedio.

Los últimos procesos existentes recuperan una nueva información, en la cosecha y el consumo se puede observar la innovación en la selección de semillas, aparece una capacidad de administrar los recursos obtenidos durante el ciclo construido y aprovechan condiciones que mejoren el nuevo ciclo de producción. En estos procesos las condiciones tecnológicas de los campesinos pueden ser más adaptables que muchas de las innovaciones que son ofertadas en el mercado.

Figura I.3.- Caracterización de un ciclo de producción campesina



Fuente: Elaboración propia

La **agricultura empresarial**, participa con supuestos de alta producción y de la participación alta en el mercado agrícola, para esto se necesitan innovaciones, que puedan dar “...algún tipo de ventaja sobre los competidores potenciales en términos de precio, calidad, cantidad, oportunidad, presentación, empaque, condiciones de entrega y financiación” (Herrera, 2006).

Los procesos agrícolas empresariales están bajo el discurso de la modernización de la agricultura como “el proceso de incorporación de tecnología e insumos en el proceso productivo, resultado de la expansión de las relaciones de producción” (Herrera, 2006). La producción de este modo, responde a una necesidad de ser parte del encadenamiento productivo que rodea a la semilla, por lo tanto la tecnología agrícola, debe de mejorar en cada ciclo, así se genera una competencia de actualización de tecnología, para que el productor siga en los procesos del mercado y no sea eliminado. Los puntos que se deben de buscar en las innovaciones para la producción de este tipo de agricultura deben ser aprobados para ser introducidos en la producción:

- a) el *conocimiento*: en esta etapa, el individuo se entera de la existencia de la idea o el procedimiento, pero no sabe nada sobre él;
- b) el *interés*: el individuo se interesa en la idea. Busca más información sobre ella y considera sus méritos generales;
- c) la *evaluación*: el individuo aplica mentalmente la idea y sopesa las ventajas que pueda tener para su propia situación. Obtiene más información sobre ella y decide si la ensaya o no;
- d) la *prueba*: el individuo llega a aplicar la idea o el procedimiento, generalmente en pequeña escala. Se interesa en la manera de hacerlo y en la proporción, el tiempo y las condiciones que son necesarias para su aplicación;
- e) la *adopción*: esta es la etapa de aceptación que conduce al uso continuado (Herrera, 2006)

El conocimiento para la agricultura empresarial, no es considerado hasta que sea transformado a una herramienta que genere un rendimiento. Cuando hay interés, del lado de la agricultura empresarial es que el conocimiento puede transformar su producción y se enfocará en la innovación.

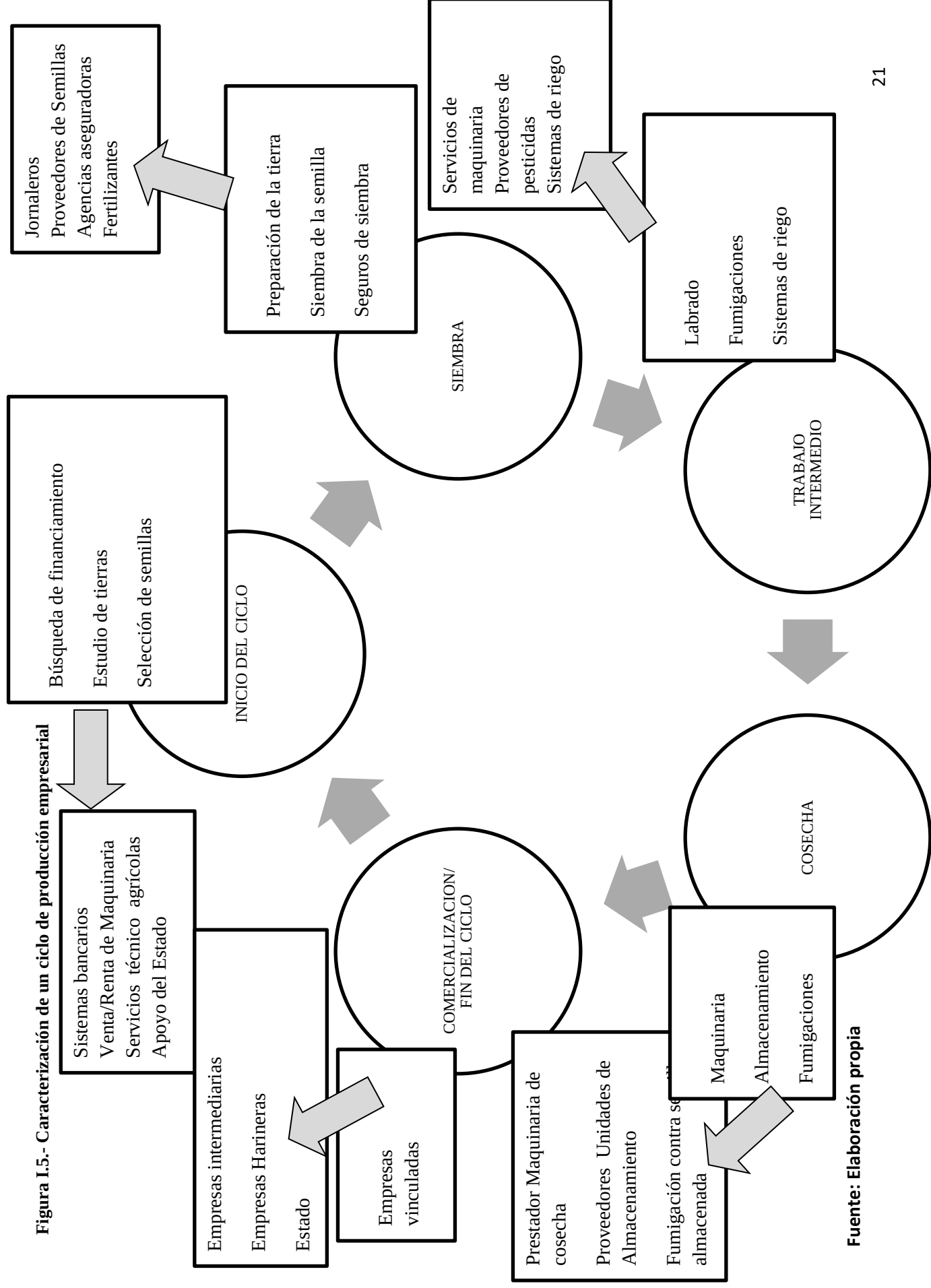
La evaluación y la prueba, pues la competencia de mercado estará propiciando este proceso. La búsqueda y la construcción de un modelo del proceso de producción para la agricultura empresarial comienzan a partir de la constitución de actores que se involucran, a diferencia de la economía campesina, se produce con una organización vertical. El agroempresario es solo una figura en marcada como explicación para una organización de la producción pues representa la entrada de capitalistas sin contacto en ella.

Estos puntos son observables en el funcionamiento de su ciclo agrícola que se representa en la figura 1.4, el cual el ciclo agrícola va acompañado de otros actores en los cuales son relacionados para contribuir a la producción, por tanto cada actor vinculado proporcionará alguna herramienta para el desarrollo de la producción.

En el inicio de la producción el productor se puede considerar como un agente que reúne todas las condicionantes para la producción, financiamiento, renta de tierras, búsqueda de semillas, contratación de mano de obra entre otros, las condiciones del productor permiten esta vinculación, muchas de las condiciones de interrelación que se observan es mediante la búsqueda de sistemas bancarios públicos y privados, la búsqueda de compra de maquinaria, en el proceso de producción se buscarán los servicios técnico agrícolas y el apoyo del Estado será fundamental para la producción pues las condiciones que ofrezca en subsidios y subvenciones permitirá la toma de decisiones para introducirse a la producción.

El agroproductor estará más interrelacionado con otros actores pues está en busca de condicionantes que mejoren su ciclo para aumentar rendimiento en el área de producción, las condicionantes del proceso intermedio, contactara a actores oferentes de tecnología basada en maquinaria, fertilizantes o tecnología relacionada. El proceso final de producción interactúa con los actores que permiten el almacenaje y la distribución de la producción.

La innovación tecnológica en el proceso de la agricultura empresarial se comporta de manera independiente, estas condicionantes no permiten una generación de la innovación bilateral sino unilateral, la tecnología entonces se observara solo en la producción de los científicos o de la oferta de las empresas.



## **I.4 Conclusiones**

En este primer capítulo se describen a los actores de la agricultura que se relacionan en el flujo de innovación tecnológica en torno al maíz, es preciso argumentar las características de cada uno de ellos para visualizar la problemática que se genera a partir de la introducción de una tecnología, desde la forma de producción hasta la modificación de la propia semilla.

Las condiciones que tienen las instituciones para fomentar una innovación están encaminadas a conseguir un propósito meramente económico, por lo que se fomenta una producción que sea competitiva y eliminar a actores que no respondan a las características que se necesitan para el mercado predominante.

Los investigadores cuestionan las características de los modelos de generación de ciencia-tecnología, se pueden observar mejoras en la forma de producir pero también se puede observar una búsqueda de recuperación de conocimientos para la producción.

Es preciso observar el proceso que tiene el campesino y el agricultor empresarial en la producción del maíz, la relación con las tecnologías de los dos sujetos tiene características diferentes, algunas de las tecnologías se transfieren de uno a otro, y otras son desarrolladas por las condiciones propias del productor.

Cada actor concibe un panorama de todo el proceso el cual está siempre en innovación, no obstante tienen diferentes características por lo que la discusión de la entrada de una mejora tecnológica crea un debate el cual permite la aceptación o el rechazo de esta.

## Capítulo II.- Caracterización de los procesos agrícolas de los estados de Sinaloa y Puebla

El proceso de la agricultura es considerado como diverso en diferentes zonas de México, por las características singulares en su producción. En este capítulo revisaremos de manera cuantitativa las características de dos estados del país; Sinaloa y Puebla, se expondrán los proyectos del gobierno, personal especializado que está relacionado con la agricultura y las características de los actores que participan en cada sector, acotándose como se observó en el capítulo 1 a las Instituciones, Investigadores y Productores.

El maíz es una semilla que se reconoce como originaria de México, López recupera que existen en el país, “...al menos 59 razas divididas en 4 grupos. Esta caracterización se realizó con base a sus características morfológicas, bioquímicas, genéticas y moleculares (Sánchez y col, 2000). Sin embargo, recientemente, se han encontrado dos razas más, las cuales suman 61 razas” (López, 2015) Esta es una de las principales causas que no puede entrar la investigación de OGM, pues algunos consideran que genera implicaciones en la conservación de recursos genéticos.

Las investigaciones que representan una búsqueda de mejora genética de la semilla en México por las instituciones se generaron a partir de 1993 con el maíz híbrido conocido como “CPV-20” además Carballo reconoce otras dos variedades (cuadro 1.1), “PROMESA” y “HS-2”, este último, para la zona centro del país sirvió como una enlace de transferencia tecnológica.

### Cuadro II.1 Variedades mejoradas de maíz para Valles Altos, liberados por el Colegio de Posgraduados

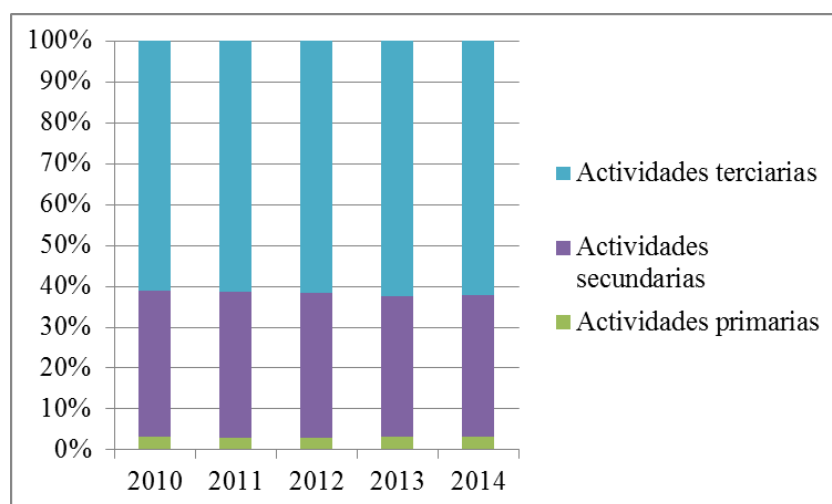
| HS-2                                                        | PROMESA                                                     | CPV-20                       |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Liberado en 1998                                            | Liberado en 2002                                            | Liberado en 1993             |
| Cuenta con registro y protección a los derechos de obtentor | Cuenta con registro y protección a los derechos de obtentor | Cuenta con registro          |
| Ciclo intermedio tardío (90 días a fmm)                     | Ciclo intermedio precoz (84 días a fmm)                     | Ciclo precoz (75 días a fmm) |
| Doble proposito                                             | Grano                                                       | Grano                        |
| Porte: 2.75m                                                | Porte: 2.50m                                                | Porte: 2.50m                 |
| Adaptación:2,100-2,400 msnm                                 | Adaptación:2,100-2,600 msnm                                 | Adaptación:2,200-2,600 msnm  |

Fuente: tomado de Carballo, 2015

Un claro ejemplo del maíz en México es el uso del método tradicional de la “milpa” considerada una herramienta tecnológica que implica tres cultivos: calabaza, frijol y maíz. Este método fue adaptado según las regiones del país; “...se complementa y y enriquece con cultivos locales, intercalados con el maíz, tal es el caso del amaranto, el chile y la papaya, entre otras muchas plantas que imprimen a la milpa en su sello distintivo regional y cultural”(S/A, 2015).

La actividad económica del país se puede dividir en tres: 1) el Sector primario que abarca la agricultura, la ganadería entre otros, 2) el Sector secundario donde está la industria (el sector de transformación) y 3) el Sector terciario que de forma panorámica es la actividad que ofrece los servicios.

**Gráfica II.1 Participación de las actividades económicas en el Producto Interno Bruto**



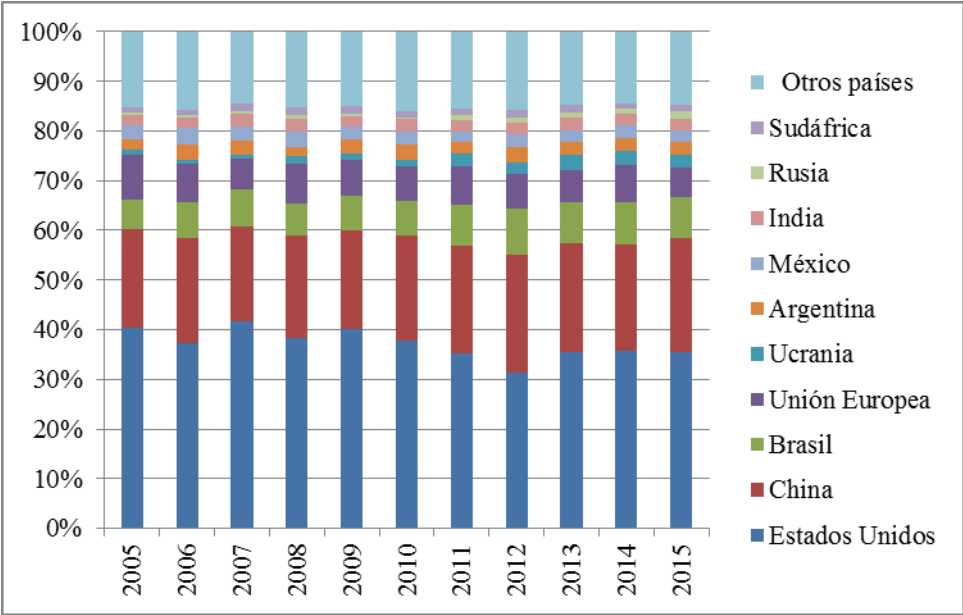
**Fuente:** Elaboración propia con datos de INEGI, 2016

México, tiene al sector terciario como el máximo participante de su Producto Interno Bruto (PIB). En la gráfica 2.1 observamos al sector primario con poca participación, pero demuestra una estabilidad en el periodo del 2010 a 2014, aunque presentó una baja entre los años 2010-2011, pues pasó de 3.26% de su participación a 2.94% pero en los subsecuentes recupero su participación con 3.06%, 3.10% y 3.15% respectivamente.

No obstante la pequeña participación del sector primario, México es uno de los principales productores de maíz en el mundo, pues en el periodo de 2005-2015 produjo en promedio 22,073,000 toneladas por año, siendo el sexto mayor productor a nivel mundial, como se

puede observar en la gráfica 2.2 Estados Unidos es el principal productor de maíz, seguido por China y Brasil.

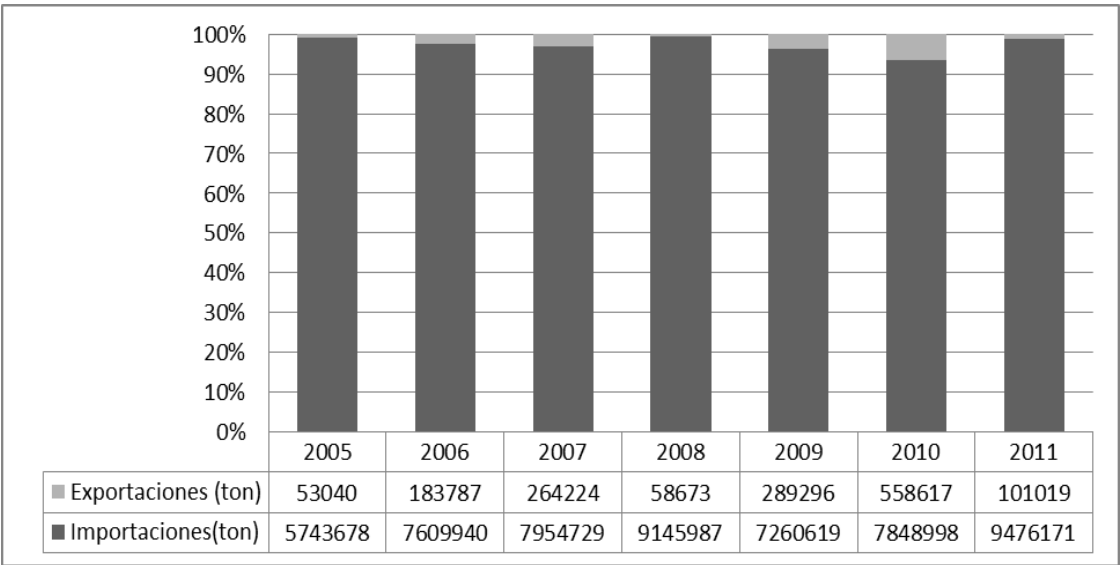
**Gráfica II.2 Principales productores de Maíz 2005-2015**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de FIRA, 2015

En México, la balanza comercial del maíz, está definida por la mayor participación de la importación de la semilla, FAO publica datos del periodo 2005-2011 sobre esta participación la cual se observa este comportamiento en la gráfica 2.3.

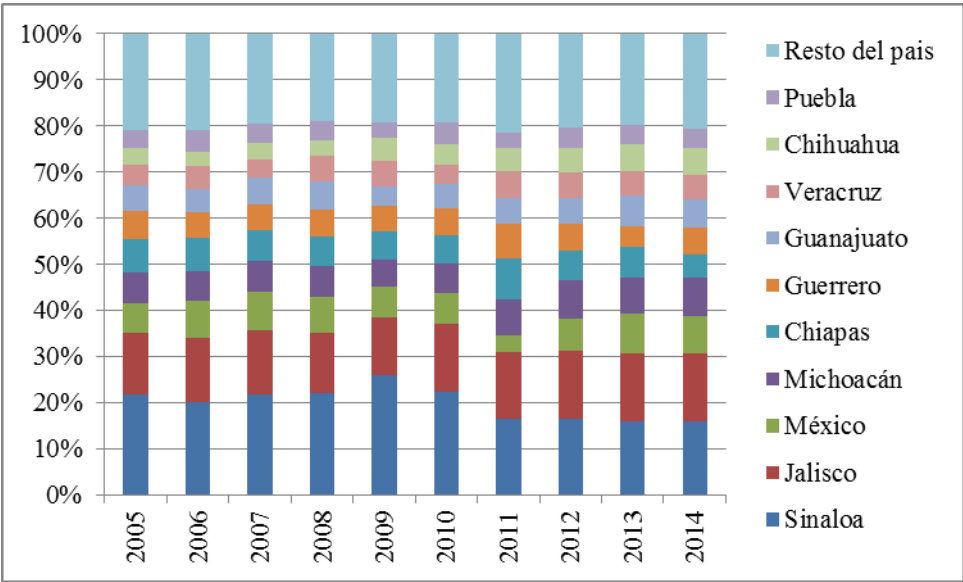
**Grafica II.3 Balanza comercial de maíz México 2005-2011**



**Fuente:** Elaboración Propia con datos de FAO, 2016

La producción de maíz en México es encabezada por el estado de Sinaloa con un promedio de 4,345,000 toneladas en promedio (2004-2014) seguido por Jalisco y Michoacán, Puebla se encuentra en la posición diez de los estados de mayor producción, alrededor de 901,000 de toneladas en promedio(gráfica 2.4).

**Grafica II.4 Producción de maíz por estado 2005-2014**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de SIAP, 2016

Con los datos anteriores, el maíz aunque es la semilla que más se siembra, es parte de la gran dependencia de las importaciones del país, es preciso observar cuáles son las condiciones de producción de esta, superficie, tecnología y los actores involucrados.

**Cuadro II.2. Superficie sembrada a nivel nacional, según uso de mecanización**

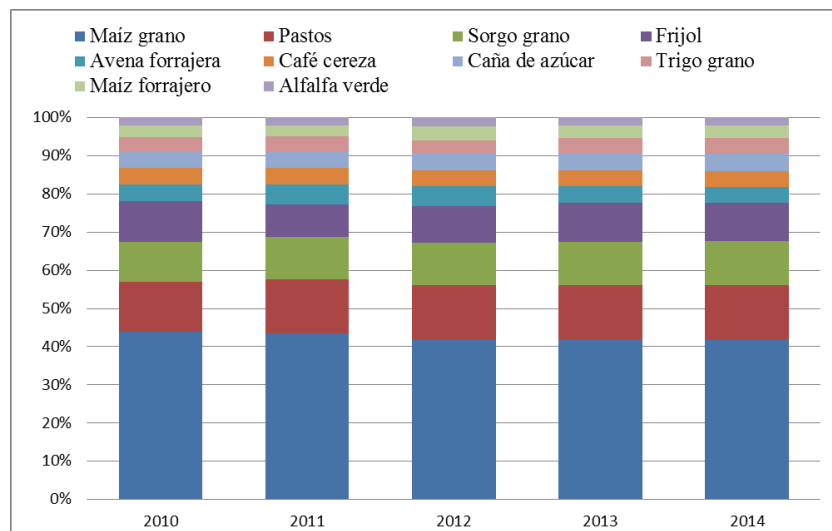
| Periodo/Año       |               | 2011       | 2012       | 2013       | 2014       |
|-------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|
| Valores Absolutos | Mecanizada    | 15,591,466 | 15,794,200 | 16,214,783 | 16,527,935 |
|                   | No Mecanizada | 6,545,275  | 6,107,400  | 5,898,880  | 5,674,849  |
| Valores Relativos | Mecanizada    | 70.4%      | 72.1%      | 73.3%      | 74.4%      |
|                   | No Mecanizada | 29.6%      | 27.9%      | 26.7%      | 25.6%      |

**Fuente:** Elaboración propia con datos de SIAP, 2016

La superficie utilizada para el sector agrícola promedia 22,088,697 hectáreas durante el periodo 2011-2014, de las cuales 16,032,096 de estas está mecanizada. El porcentaje de la

superficie nacional mecanizada<sup>3</sup> es mayor al 70% del total (Cuadro 2.2). Estos datos reflejan una semimecanización importante además de una tendencia a incrementar.

### Grafica II.5 Producción agrícola 2010-2014 (Posición por superficie utilizada)



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2016

La producción a nivel nacional representa a el maíz como la semilla que más superficie utiliza, pues en promedio (2010-2014) se utilizaron 7,579,407 hectáreas. Las semillas de mayor producción fueron: pastos, sorgo y frijol, la utilización de estas superficies no varía en el tiempo, pues durante este periodo estas 4 semillas son las que más superficie utilizan (grafica 2.5).

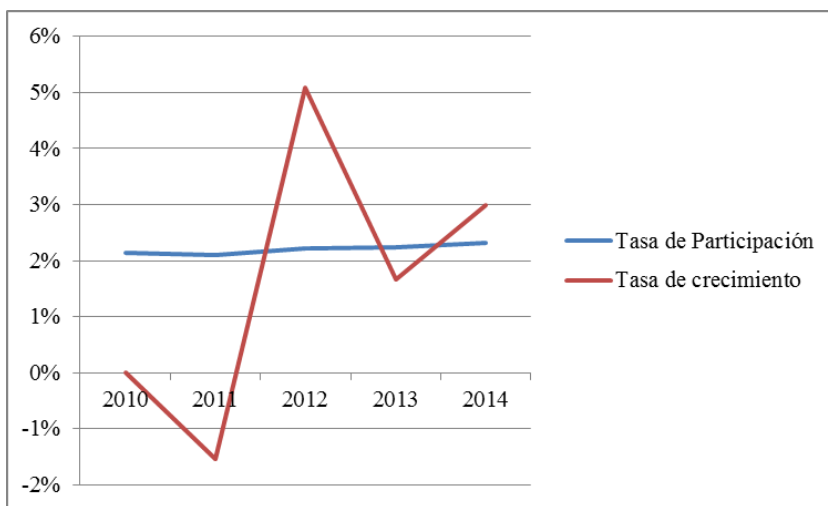
## II.1 La agricultura en el estado de Sinaloa

El estado de Sinaloa se encuentra en el noreste del país en colindancia con los estados de Sonora, Nayarit, Chihuahua y Durango además de tener salida al océano Pacífico, el estado cuenta con 58,200 km<sup>2</sup>, el agua que alimenta a la región son: el río Fuerte, Sinaloa, Culiacán, Ocoroni, Piaxtla, Presidio, San Lorenzo, Elota, Choix, Pánuco, Quelite, Surutato, Humaya, San Luis Gonzaga, Baluarte, Yucorato, Palmarito, Évora; además de la existencia de las presas José López Portillo (El Comedero), Miguel Hidalgo (Mahome), Adolfo López Mateos (El Humaya), Josefa Ortiz de Domínguez, Lic. Gustavo Díaz Ordaz, Aurelio Benassini Viscaino y la laguna El Caimanera. Para 2015 el Estado cuenta con una

<sup>3</sup> La definición de Superficie sembrada Mecanizada según SIAP(2013): área en la que se utiliza cualquier tipo de maquinaria agrícola como tractores, rastras, sembradoras, niveladoras, trilladoras, cosechadoras, para llevar a cabo las actividades de preparación del suelo, siembra, labores culturales y recolección de los frutos.

población de 2,996,321 personas, de las cuales 1,464,085 son hombres y 1,502,236 son mujeres, ubicados con el 73% en zonas urbanas y 27% rurales. Además de que solo 1% de la población habla una lengua indígena<sup>4</sup>.

**Gráfica II.6. Tasas de participación de Sinaloa respecto a la nacional**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de INEGI, 2016

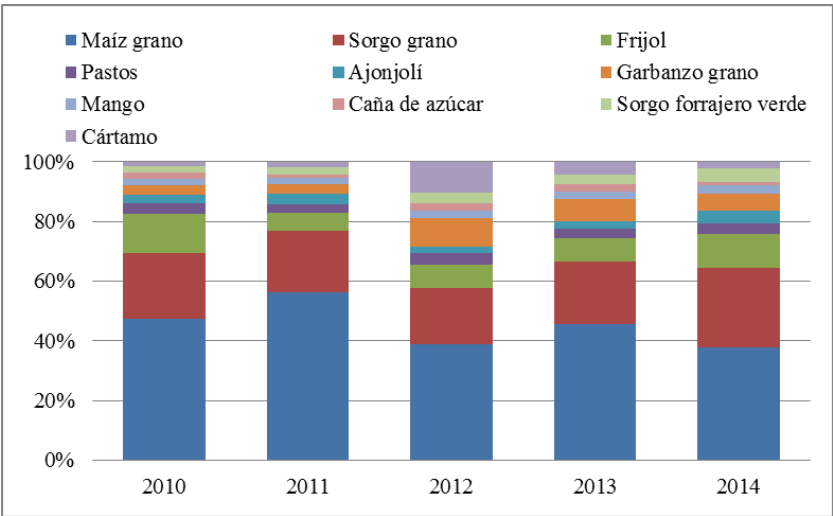
La actividad económica del Estado, representa con una tasa de participación del 2% en promedio de 2010 a 2014 del país mediante toda su actividad económica, observada en la gráfica 2.6. Su participación del sector agrícola en promedio es del 7.08%, para el mismo periodo. Aunque ha mostrado grandes cambios en sus tasas de crecimiento, no ha afectado su participación.

### **II.1.1 Estudio de la producción maicera en el Estado**

En la estadística de producción que nos otorga el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) durante el periodo de 2010 a 2014 informa que hubo en promedio 60 productos sembrados en el estado; de estos, los 10 principales productos que mayor extensión territorial ocuparon fueron el Maíz en grano, el sorgo en grano, Frijol, Cártamo, Pastos, Ajonjolí, Garbanzo, Mango, Caña de azúcar y el Trigo, representados en la gráfica 2.7.

<sup>4</sup> Datos recuperados de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) “Cuéntame de México” (2016)

**Gráfica II.7.Posición de siembras con mayor superficie ocupada en Sinaloa**

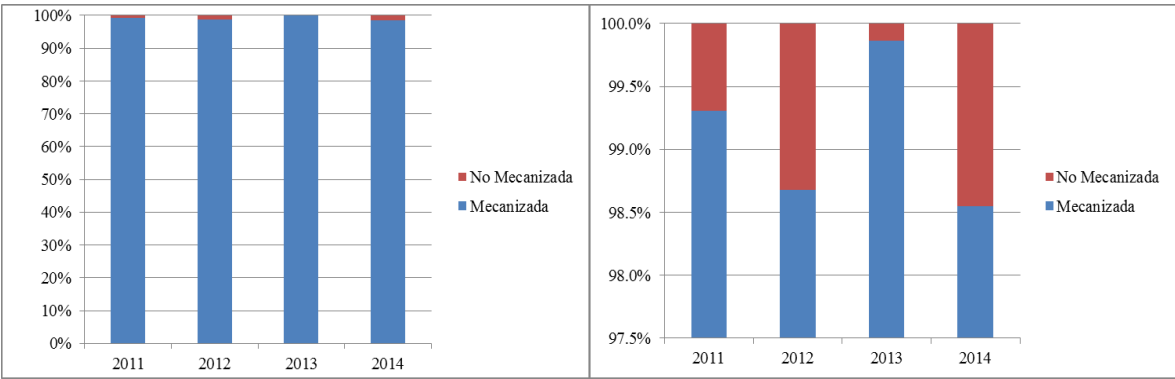


**Fuente:** Elaboración propia con datos del SIAP, 2016

Los datos que arroja esta información demuestra la tendencia de sembrar maíz, un punto relevante a destacar es que en los últimos años es observable un aumento en la producción de berenjena y de garbanzo. Las condiciones del maíz están basadas en producción de “maíz grano”, pues aunque se produzca variedades como maíz forrajero, maíz para semilla o elote estos son poco participativos en la producción del estado.

La producción del estado y de los productores ocupa entre otras cosas, un porcentaje de mecanización, uso de semillas, agroquímicos y la utilización de asistencia técnica, por lo cual se revisa las condiciones que han variado en los últimos años de estas aristas bajo la información otorgada por el SIAP.

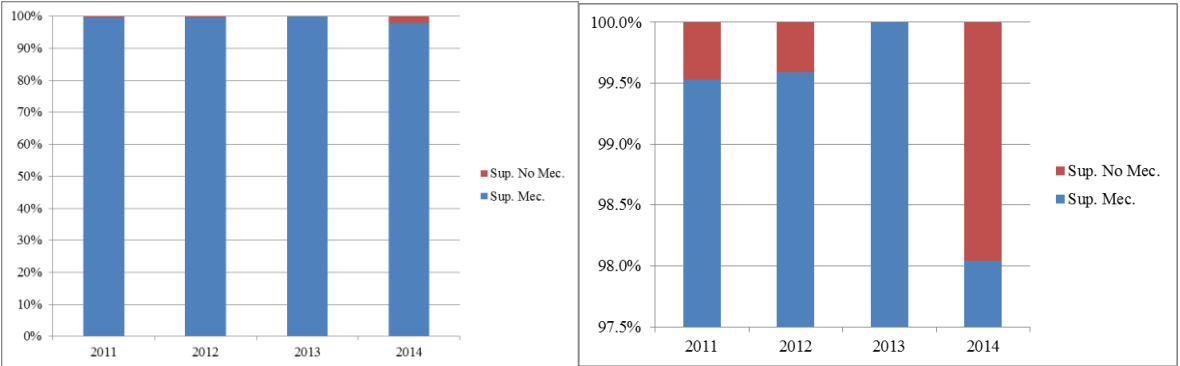
**Gráfica II.8- Superficie sembrada según uso de mecanización del estado de Sinaloa**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de SIAP, 2016

El estado de Sinaloa representa índices superiores a los representados a nivel nacional, pues el nivel de mecanización supera el 90% de la superficie sembrada, en la gráfica 2.8 se observa que casi está en el 100% de la mecanización. En el periodo revisado se observa el uso de superficie sin mecanizar de un promedio de 0.9% de la superficie total.

**Gráfica II.9 Superficie sembrada mecanizada de maíz 2011-2014**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de SIAP, 2016

La superficie utilizada para el maíz es similar a lo que representa de manera general de la superficie sembrada; en la gráfica 2.9 podemos observar que la tendencia de sembrar de forma mecanizada es de 99.26% lo que demuestra que existe una completa mecanización de la producción.

Otra arista de la producción es el uso de fertilizantes químicos<sup>5</sup>, en esta relación Sinaloa ocupa entre 2011 y 2014 en promedio el 9% de fertilizantes que se ocupa en todo el país, y para el Estado la superficie que esto ronda en promedio el 95%. (cuadro2.3).

**Cuadro II.3.-Superficie que utiliza fertilizantes químicos (Nacional-Sinaloa) 2011-2014**

| Nacional/Sinaloa(sup. Fert. Químicos) |                          |           |            | Sinaloa |                  |                        |     |
|---------------------------------------|--------------------------|-----------|------------|---------|------------------|------------------------|-----|
|                                       | Estados Unidos Mexicanos | Sinaloa   | Porcentaje |         | Superficie total | fertilizantes químicos |     |
| 2011                                  | 14,481,947               | 1,535,503 | 11%        | 2011    | 1,626,551        | 1,535,503              | 94% |
| 2012                                  | 14,308,655               | 1,078,651 | 8%         | 2012    | 1,180,591        | 1,078,651              | 91% |
| 2013                                  | 14,684,583               | 1,166,278 | 8%         | 2013    | 1,208,174        | 1,166,278              | 97% |
| 2014                                  | 14,838,771               | 1,197,030 | 8%         | 2014    | 1,247,384        | 1,197,030              | 96% |

**Fuente:** Elaboración propia con datos de SIAP, 2016

<sup>5</sup> **Superficie sembrada fertilizada** SIAP (2013): Superficie cultivada en la que se aplican fertilizantes químicos o sustancias agroquímicas

La producción de maíz está bajo un fuerte uso de fertilizantes químicos, pues ronda su uso en el 100% de la superficie utilizada, el elote se produce con el uso total de estos, además de la producción de semilla, al mismo tiempo el maíz grano aún tiene un mínimo de porcentaje que no los utiliza (98% en promedio).

### **II.1.2 Los actores y el fomento a la innovación**

Con los datos que se observaron anteriormente, los actores involucrados pueden dar la visión de procesos agrícolas, para Sinaloa la producción de maíz se convertirá, además del jitomate, en una de las producciones con más fuerza para la localidad. Considerando lo que rodea a la semilla del maíz se describe a los actores siguientes.

**Las instituciones,** cuando nos referimos a ellas, es necesario revisar cuales son las propuestas que ofrecen, estas están descritas en los planes de gobierno, como parte del estado de Sinaloa observamos su Plan Estatal de Desarrollo, donde permite observar la importancia que existe de la agricultura a la actividad económica mediante la producción de hortalizas y la producción del maíz.

Este informe reconoce las condiciones que existen en el campo, pues es “...una agricultura con un nivel de mecanización por encima de la media nacional, pero poco tecnificada; nuestra eficiencia en el uso del agua es muy baja y abusamos del uso de agroquímicos y fertilizantes” (Gobierno de Sinaloa, 2011).

La idea que desarrolla el Plan Estatal de Desarrollo de Sinaloa implica la forma en que se conceptualiza la agricultura, describe las condiciones de producción y propone un fomento de innovación que permita mantener y mejorar las herramientas que tienen los productores.

La escasa articulación de las organizaciones agrícolas, la contaminación y degradación de agua y suelo, la pérdida de rentabilidad del sector primario (vendemos barato, desperdiciamos recursos y compramos caro), la escasa innovación tecnológica y una fuerte dependencia externa sobre los medios de producción e insumos, sumada a nuestra debilidad en el sistema de investigación y desarrollo agrícolas, la poca diversificación de productos y de mercados, el bajo nivel de desarrollo agroindustrial y la falta de políticas públicas de largo plazo que

promuevan y apoyen el desarrollo sustentable del sector, son de los aspectos más relevantes que debemos resolver (Gobierno de Sinaloa, 2011:181).

La Secretaría De Agricultura, Ganadería y Pesca del Estado propone dos ámbitos interesantes de la producción del maíz, se retoma el “modelo de agricultura progresiva para la producción sustentable de granos” mediante la adopción e implementación de tecnologías como la siembra directa, fertilización biodinámica, tecnificación del riego rodado y el uso de tecnologías de precisión que permitan reducir costos, reconstruir la fertilidad de los suelos, aprovechar eficientemente el agua e incrementar gradualmente los rendimientos.

Además se busca seguir con el “Programa de mejoramiento genético de maíz para abrir la oferta de material genético, atender mercados nicho que no son atractivos para las empresas dominantes del mercado y generar mayor competencia en el sector”. El cual retomando al Plan Estatal de Desarrollo busca incluir a diferentes actores para que sea por lo menos introducida una nueva variedad cada ciclo.

**Los investigadores** presentan una gran vinculación con el sector agrícola, al respecto Garzón (2014) reconoce que debe existir un proceso de relación entre el investigador y el productor pues estas relaciones hacen una mejora en los procesos de los productores, “...tanto en hortalizas como en el maíz los rendimientos son altos, y hay un proceso continuo de adaptación y adopción de nuevas tecnologías”.

La introducción de los investigadores en el campo agrícola del estado es evidente pues además de las investigaciones de estos “los agricultores suelen mostrar disposición a recurrir al uso de tecnologías más amigables con el ambiente...pero condicionan su generalización a que estos les brinden rendimientos y calidad similar, así como al adiestramiento en cuanto a la forma precisa de aplicación” (Garzón, 2014). Esta relación de agricultores-investigadores se representa en la contratación de técnicos para el cuidado de las siembras.

Las condiciones de los investigadores están relacionadas a su trabajo en el campo principal y luego a las relaciones académicas en la institución, el trabajo en el campo desde estar en supervisión de las áreas sembradas hasta la contratación con empresas privadas en busca de

mejoras en las semillas, fertilizaciones, irrigaciones y por supuesto en el aumento de la productividad.

En esta relación, para el caso de Sinaloa, la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) tiene un gran acercamiento con la producción, bajo una relación de vinculación con empresas e Instituciones públicas, Garzón (2014) reconoce que en el ciclo 2009-2010 esta relación ha arrojado evidencia científica de un maíz resistente a insectos, que redujo el uso de insecticidas sintéticos a más de un millón de litros.

El reconocimiento de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) representa una interesante inclinación a profesionalizar el sector agrícola pues en la descripción que hace Bastidas (2012) las unidades regionales de la universidad se encuentran áreas básicas como la Facultad de Agronomía y Biología además de especializadas como la Escuela Superior de Agricultura del Valle del Fuerte y la Facultad de Administración Agropecuaria y Desarrollo Rural.

Estas facultades y escuelas ofertan una carrera profesional la cual cubre una gran posibilidad de gamas, por ejemplo, la Facultad de Agronomía oferta la Licenciatura en Ingeniería Agronómica con Acentuación en: Horticultura, Suelos y Agua, Protección Vegetal, Agronegocios y Producción Pecuaria. En el cuadro 2.4 se muestran las carreras dentro de las demás facultades.

La forma en que la UAS oferta profesiones puede ser comparada con una formación de una estructura que permite a la agricultura cubrir todas las herramientas que necesita, como la construcción de sus investigaciones y de las innovaciones, además de usar las nuevas tecnologías de la información-TIC's (Tecnologías de la información y la comunicación) por último la formación de administradores y de gestores económicos que permitan el flujo de la cadena productiva.

Todos relacionados y vinculados hacia la agricultura por lo que podemos diseñar figura 2.1 donde se puede observar estas profesiones que permiten un paquete científico de producción.

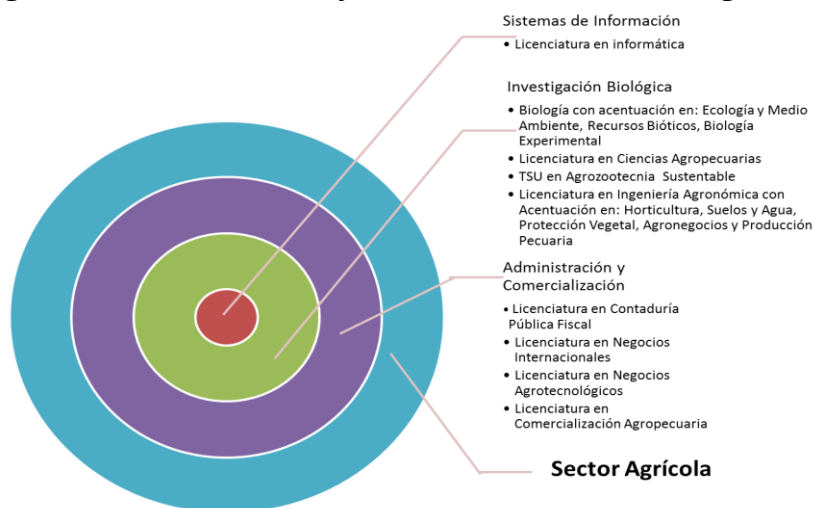
## Cuadro II.4 Facultades relacionadas con el sector agrícola

| Universidad Autónoma de Sinaloa                                                                                  |                                                                                                                         |                                                                                                                                               |                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Facultad de Biología                                                                                             | Escuela Superior de Agricultura del Valle del Fuerte                                                                    | Facultad de Agronomía                                                                                                                         | Facultad de Administración Agropecuaria y Desarrollo Rural |
| Licenciatura en Biología con acentuación en: Ecología y Medio Ambiente, Recursos Bióticos, Biología Experimental | Licenciatura en Ingeniería Agronómica con Acentuación en: Horticultura, Suelos y Agua, Protección Vegetal, Agronegocios | Licenciatura en Ingeniería Agronómica con Acentuación en: Horticultura, Suelos y Agua, Protección Vegetal, Agronegocios y Producción Pecuaria | Licenciatura en Contaduría Pública Fiscal                  |
|                                                                                                                  | Licenciatura en Comercialización Agropecuaria                                                                           | Licenciatura en Ciencias Agropecuarias                                                                                                        | Licenciatura en Negocios Internacionales                   |
|                                                                                                                  |                                                                                                                         | TSU en Agrozootecnia Sustentable                                                                                                              | Licenciatura en Negocios Agrotecnológicos                  |
|                                                                                                                  |                                                                                                                         |                                                                                                                                               | Licenciatura en informática                                |

Fuente: elaboración propia con datos de Bastidas, 2012

**Los productores** en el estado figuran como una entidad representativa que maneja las innovaciones tecnológicas para la mejora de su producción, en este proceso es importante observar las condiciones que se han formado para constituirse en la mayoría de los casos como asociaciones. Todas estas se unen en una Confederación de Asociaciones Agrícolas del Estado de Sinaloa (CAADES) los cuales son partícipes de fomento a la innovación y a la búsqueda de mejoras en las condiciones de los productores.

## Figura II.1- Licenciaturas y su relación con el sector agrícola



Fuente: elaboración propia con datos de Bastidas, 2012

La Confederación ha tratado de crear una fuerte cadena productiva, ha hecho vínculos con la banca como BANCOMEXT (El Banco Nacional de Comercio Exterior S.N.C.), FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura), FIRCO (Fideicomiso de Riesgo Compartido), SAGARPA y Financiera Rural. Es relevante la interacción de las instituciones para el fomento del sector en el estado.

Se encuentran bajo un esquema de trabajo piramidal el cual tiene en la punta a los “productores” conocidos así por los que rodean el proceso pero en realidad son financiadores de este, son dueños o arrendatarios de las tierras, generalmente no están en el proceso de producción, para esto está el segundo peldaño, los técnicos, que están siguiendo las condiciones que tienen en los campos, hacen estudios y la recomendación que debe de aplicarse, esta aplicación será realizada por el administrador del área agrícola.

El último sector es el de la mano de obra, este es descrito como un jornalero contratado por temporalidad, además de ser de otros Estados lo que ocasiona un flujo de trabajadores, existe también un proceso de “deshumanización” de la agricultura pues la mecanización también implica la reducción de su participación en él.

## **II.2 La agricultura en el estado de Puebla**

El estado de Puebla se encuentra en el centro del país en colindancia con los estados de Veracruz, Hidalgo, México, Tlaxcala, Morelos, Oaxaca y Guerrero; el estado cuenta con 58,200 km<sup>2</sup>, el agua que alimenta al estado son los ríos Atoyac, Nexapa, Pantepec, San Marcos, Necaxa, Ajajalpa, Apulco, Salado, Zempoala, Tilapa, Mixteco, Acatlán, Zapoteco, Coyolapa, Alseseca, Atila, La Huertilla, Axuxuca, El Chivo, Tizáac, Texcapa y Hondo. Además de presas Manuel Ávila Camacho, Necaxa, Tenango, Nexapa, La Soledad, Boqueroncito y San Felipe. Por ultimo las lagunas El Salado, Totolcingo, Grande, Chica, Ajolotla. Alchichica y La Preciosa.

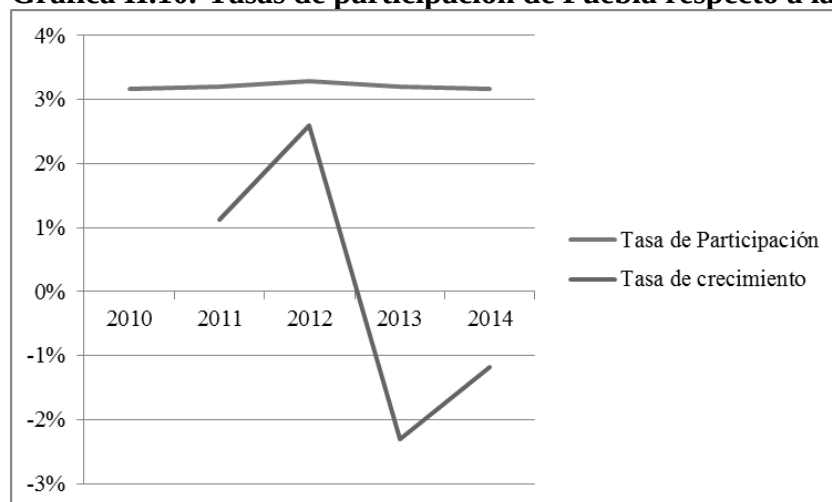
El Estado de Puebla tiene una población de 6,168,883 habitantes de los cuales 2,943,677 son hombres y 3,225,206 son mujeres, 72% en zonas urbanas y 28% rurales, es importante reconocer que el 11% de la población habla una lengua indígena<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Datos recuperados de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) “Cuéntame de México” (2016)

La actividad económica del Estado, representa el 3% del país, con una tasa de crecimiento en su participación de 0.05% en promedio de 2010 a 2014 observada en la gráfica 2.10 lo cual se observa un estancamiento. Su participación del sector agrícola en promedio es del 4.24%, para el mismo periodo.

**Gráfica II.10.-Tasas de participación de Puebla respecto a la nacional**

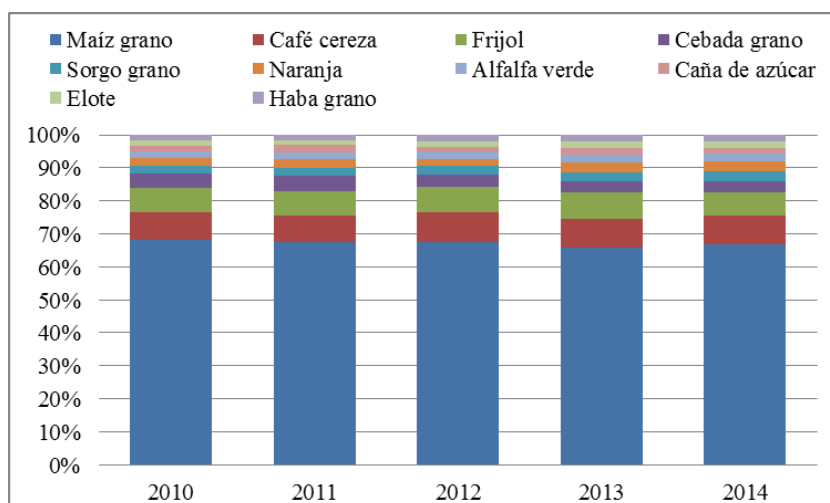


Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2016

### II.2.1 Estudio de producción maicera en el Estado

La producción agrícola de Puebla al igual que todo el país se tiende a generar maíz como una de las semillas más importantes para el sector, en el periodo que se está estudiando las siembras más fuertes para el estado son Maíz grano, Café cereza, Frijol, Cebada grano, Sorgo grano, Naranja, Alfalfa verde, Caña de azúcar, Elote y Haba grano tomando como referencia la extensión de tierras que se utiliza. En la gráfica 2.11 se puede observar la posición de las semillas en uso de suelos siendo el maíz el que más superficie utiliza, seguido por el café, el frijol y el haba grano.

**Gráfica II.11.- Posición de siembras con mayor superficie ocupada**



**Fuente:** Elaboración propia con datos del SIAP, 2016

En promedio la superficie que se destina para el uso agrícola es de 974,544 hectáreas, de estas 588,163 hectáreas se utiliza en promedio para el maíz, en el lapso 2011-2014, lo que representa el 60% de la superficie en Puebla.

**Cuadro II.5.- Superficie Mecanizada en el estado de Puebla 2011-2014**

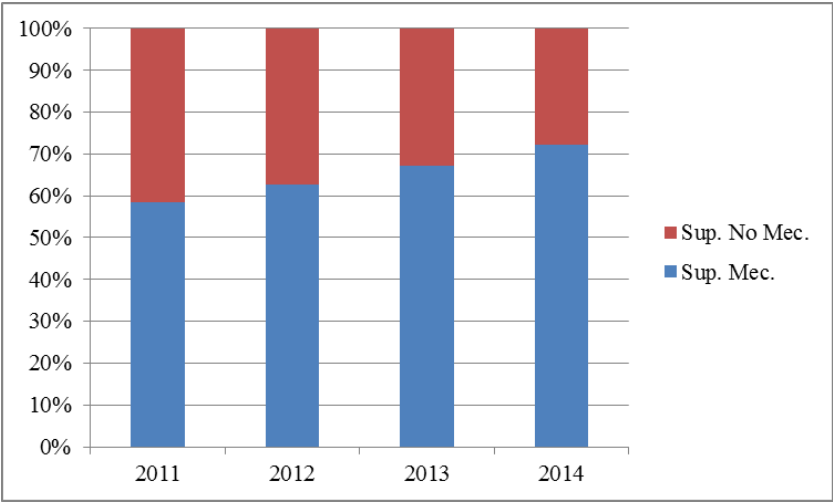
| Periodo/Año       |               | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    |
|-------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|
| Valores           | Mecanizada    | 594,608 | 594,851 | 626,712 | 648,462 |
|                   | No Mecanizada | 417,313 | 385,768 | 339,273 | 311,186 |
| Valores Relativos | Mecanizada    | 41.24%  | 39.34%  | 35.12%  | 32.43%  |
|                   | No Mecanizada | 58.76%  | 60.66%  | 64.88%  | 67.57%  |

**Fuente:** Elaboración propia con datos de SIAP, 2016

La superficie sembrada mecanizada, está en 37% en promedio de tecnificación de la superficie, por debajo del nivel nacional que es de 70%. En el cuadro 2.5 podemos observar la interacción entre estos aspectos, los cuales van en una tendencia de desmecanización o crecimiento de superficie no mecanizada<sup>7</sup>

<sup>7</sup> **Superficie sembrada no mecanizada:** área en la que no se utilizó maquinaria agrícola como tractores, rastras, sembradoras, niveladoras, trilladoras o cosechadoras, para llevar a cabo las actividades de preparación del suelo, siembra, labores culturales y recolección de los frutos; en ella se utilizan animales como fuerza de tracción

**Gráfica II.11. Superficie Según mecanización para maíz en Puebla (2011-2014)**



**Fuente:** Elaboración propia con datos de SIAP, 2016

En el caso del maíz la mecanización es contraria a lo que sucede de manera general en el estado pues en el lapso que se representa genera un crecimiento de la mecanización de los campos (gráfica 2.11) pues pasa del 58.53% en 2011 al 72.27% en 2014

**Cuadro II.6 Superficie que utiliza fertilizantes químicos (Nacional-Puebla) 2011-2014**

| Nacional/Sinaloa(sup. Fert. Químicos) |                          |         |            | Puebla |                  |                        |     |
|---------------------------------------|--------------------------|---------|------------|--------|------------------|------------------------|-----|
|                                       | Estados Unidos Mexicanos | Puebla  | Porcentaje |        | Superficie total | fertilizantes químicos |     |
| 2011                                  | 14,481,947               | 681,976 | 4.71%      | 2011   | 1,011,921        | 681,976                | 67% |
| 2012                                  | 14,308,655               | 670,064 | 4.68%      | 2012   | 980,619          | 670,064                | 68% |
| 2013                                  | 14,684,583               | 673,129 | 4.58%      | 2013   | 965,985          | 673,129                | 70% |
| 2014                                  | 14,838,771               | 711,123 | 4.79%      | 2014   | 959,649          | 711,123                | 74% |

**Fuente:** Elaboración propia con datos de SIAP, 2016

Los fertilizantes químicos en el estado también muestran un crecimiento, el 4% del uso total del país y el 70% de la superficie donde son utilizados para Puebla (Cuadro 2.6). Para el maíz, el uso de fertilizantes químicos se reduce al 60% en promedio, se usa en Maíz grano, Elote y Maíz Forrajero.

Los datos mostrados en Puebla representan la interacción de la producción y la apropiación de herramientas tecnológicas, aunque el maíz es una de las semillas que más se produce, este no está completamente rodeado de un paquete tecnológico, pues sigue el uso de animales como parte del proceso de producción, además del uso de semillas criollas.

## II.2.2 Los actores y el fomento a la innovación

Los actores de la agricultura en Puebla, que están basados en una producción de maíz, seguido de café y frijol, son identificados desde las propuestas o acciones que toman además de considerar las propuestas que tiene cada uno para la innovación tecnológica.

Las **instituciones** en el estado de Puebla promueven desde el discurso una agricultura que permita modificar características actuales del sector, además reconoce la diversidad productiva existente en el estado, la POEP describe:

El sector agropecuario de Puebla presenta una situación de desvinculación entre los distintos eslabones de la cadena de valor, de los propios mercados y un desempeño por debajo del grueso de la economía estatal. Este panorama puede explicarse por el deficiente acceso a insumos estratégicos, como el caso de los fertilizantes y semilla mejorada; la falta de organización de los productores; la pulverización de la tierra entre muchos productores; la deficiente capacitación e innovación y transferencia tecnológica; el poco o nulo acceso y uso de servicios financieros; la baja mecanización del campo, así como los diversos tipos de productores del estado; aunado a políticas gubernamentales de deficiente diseño o implementación que contribuyen a perpetuar las ineficiencias y a generar barreras adicionales de acceso a los mercados.(POEP, 2011:43)

Los proyectos del Plan se dirigen hacia Insumos, mejoras comerciales, financiamiento, mecanización agrícola y ordenamiento territorial, pero no existe una relación de los objetivos que quieren alcanzar, pues aunque se menciona: “Incrementar el uso del conocimiento, la investigación, la innovación y la tecnología, privilegiando el extensionismo.” (POEP, 2011), no existe un reconocimiento de los productores ni de los investigadores.

En el estado de Puebla **los investigadores** han optado por una participación que no excluya a otros actores, estos desarrollan y proponen desde una construcción mutua del conocimiento, la idea de la relación de investigadores con el sector productivo es que “...se construyen a través de un mutuo aprendizaje, de deconstrucción y reconstrucción de relaciones entre los diversos actores, de redes formales e informales, en las cuales se intercambian los conocimientos, saberes, y a partir de su detección e identificación se

pueden generar las estrategias para el desarrollo de modelos de vinculación institucionales”(Campos et al, S/A). Esta función que permite a los investigadores participar como un actor el cual propone estrategias, también tiene un papel que le permite aprender haciendo un reconocimiento a las condiciones actuales de los productores.

En esta participación, es necesario revisar a la Universidad Autónoma de Puebla (UAP) en las profesiones que oferta para el sector. Esta ofrece en dos centros las licenciaturas de Biotecnología y la de Biología en la Escuela de Biología y en la Facultad de Ingeniería Agrohidráulica la licenciatura de Ingeniería Agroforestal, Ingeniería Agrónomo Zootecnista, Ingeniería Agrohidráulica. Existe en los posgrados una maestría en Manejo Sostenible de Agroecosistema y una especialidad en Tecnología e Inocuidad de los Alimentos. No existe una vinculación entre profesiones que permitan la introducción de investigaciones en conjunto bajo un panorama de trabajo en conjunto que permita la innovación y la apropiación del conocimiento<sup>8</sup>.

Los **Productores** en cada uno de los procesos que toman decisiones que permiten su reproducción, aunque tienen innovaciones que están a su alcance, por ejemplo las semillas, son innovaciones que observan en la producción del ciclo anterior, lo que genera la transmisión de la semilla pero no de las características que necesita para aumentar la producción o generar las condiciones para ello.

Otro punto es el uso de agroquímicos, el cual son utilizados de manera combinada pues aunque algunos consideran a los herbicidas los fertilizantes son innecesarios para su producción pues utilizan abonos naturales como las heces de los animales que ellos mismos están generando como medio de subsistencia.

Los animales son parte esencial de su producción pues como se mencionó son productores de la fertilización de los campos, son la fuerza que utilizan para trabajar las tierras y son una parte del ingreso de las familias para venta o arrendamiento. El productor habla sobre la relación con las instituciones como una proveedora, en algunos casos, de un ingreso para la siembra.

---

<sup>8</sup> Datos revisados en la oferta educativa de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla en la Página de internet de la Institución [http://www.buap.mx/portal\\_pprd/wb/EDUCATIVA/admision\\_licenciaturas](http://www.buap.mx/portal_pprd/wb/EDUCATIVA/admision_licenciaturas)

La capacidad económica (monetaria) de los productores, en la mayor parte campesinos, son generadores fuera del proceso de producción, capacitados con oficios, como artesanos, obreros o como jornalero asalariados. Generalmente obligados a trasladarse para generar el ingreso necesario.

La mecanización para los campesinos, es una herramienta secundaria, pues aunque a utilizan, son mínimas las ocasiones en las que deciden la introducción, por dos cuestiones: el costo de la maquinaria ya sea arrendada o comprada y el uso de esta maquinaria hace que sus campos produzcan menos que si se trabajara con animales.

## II.3 Conclusiones

Los datos descritos aquí representan las diferencias entre los estados en cuanto a las capacidades agrícolas de sus propios sectores, se puede observar que sus actores actúan de maneras distintas, el primer caso los actores están bajo un discurso similar el cual implica un avance hacia una misma dirección. Las instituciones fomentan la innovación y proponen ideas que permitan el crecimiento de la producción del sector.

Los investigadores están en el mismo discurso, sus investigaciones están en dirección de aumentar la producción, pero también están en búsqueda de hacer una agricultura equipada de financiamiento y acciones comerciales para competir en los mercados. Existe una profesionalización del sector. Los investigadores también están relacionados con empresas que fomentan la investigación lo que hace las mejoras tecnológicas sean ciclo tras ciclo.

Los productores en Sinaloa, son la figura que representa la producción, no obstante en ella hay mucho del trabajo hecho por los investigadores, los productores están relacionados al siguiente eslabón de la cadena pues buscan que su producto sea colocado con altos precios, sus organizaciones son fundamentales y los sistemas financieros permiten este proceso.

Para Puebla, las instituciones solo describen las condiciones del sector, sus propuestas están destinadas a estancar o eliminar a los productores, no existe una propuesta real de innovación para la producción, no existe un objetivo que permita dirigir a la agricultura, semillas que el Estado fortalezca o condiciones que mejoren a los productores.

Los investigadores, relegados a un segundo término, pues la agricultura que existe está en constante innovación, por lo que ellos no mejoran las condiciones, sino que las reconocen y las hacen visibles para los actores externos, lo que su trabajo es en conjunto con los productores y no como aportadores del conocimiento.

Los productores reflejan los factores que los rodean, en lo cultural, social y económico, son los productores campesinos los que usan semillas no solo como producción, además de un representativo de las tradiciones que tienen y de los saberes existentes de su región pues cada productor tiene diferentes condiciones naturales.

### **Capítulo III.- Resultados de la comparación de las zonas estudiadas y el debate acerca de los OGM-Maíz**

Hasta este momento se ha revisado de forma teórica y contextual la participación de los actores vinculados a la producción del maíz y cómo responden a una mejora o innovación tecnológica, en este apartado se revisará el trabajo de campo realizado en las dos zonas estudiadas, describiendo como los actores, con el planteamiento de lo que se manejó en el contexto, participan de manera real al cuestionarles sobre el discurso que proyectan o si son contrarios a ello.

#### **Foto III.1 Exposición agropecuaria “ExpoAgro” Culiacán, Sinaloa 2016**



**Fuente:** Fotografía tomada por el autor 17 de febrero 2016

En la parte visual una característica importante de la innovación es su acercamiento entre empresas, investigadores y productores para Sinaloa, esto representado en una exposición llamada “ExpoAgro”, la cual tiene la entrada de participantes de países como Estados Unidos y Alemania, también la participación de empresas trasnacionales como Pioneer o Dow AgroSciences.

#### **Fotos III.2.-Oferta de semillas y maquinaria en la “ExpoAgro 2016”**



**Fuente:** Fotografía tomada por el autor 16 de febrero 2016

En el lugar se reunieron instituciones financieras, desde públicas como Fideicomiso de Riesgo Compartido, o privadas como Banorte o Banco del Bajío, instituciones como el Centro de Ciencias de Sinaloa, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) a través de Centro de Investigación en Química Aplicada, la participación además de revistas encargadas de la divulgación como 2000AGRO o AGROSINTESIS. Además de un sin número de oferentes para los insumos de la producción agrícola; fertilizantes, insumos agrícolas, semillas, maquinaria agrícola, empaque y embalaje, equipo de bombeo, invernaderos, llantas agrícolas, mallas y textiles, plásticos, etcétera.

### III.1 Características generales del trabajo de campo

Para la entrevista, una primera imagen permitió describirlos y hacer el trabajo de campo, así que hubo una modificación de quien entrevistar; básicamente a los que están en contacto con la producción, los técnicos, a los que se tomarán como parte del triángulo de vinculación en la agricultura. Contrario a Puebla que se optó por hacer entrevistas a un mayor número de campesinos pues difícilmente se encontraron a los investigadores o a los representantes de las instituciones trabajando de forma directa en el proceso de producción.

El trabajo de campo, consistió en una selección de manera aleatoria de los actores, para hacer una entrevista que nos permita obtener la visión que tiene cada parte, lo que nos mostrará qué acciones son tomadas y cuál será el perfil que se tiene en adelante. Bajo esta descripción la entrevista estuvo conformada por tres apartados que permiten conocer los aspectos de vinculación, conocimiento y adopción de tecnologías.

#### Cuadro III.1.-Estructura de la entrevista

|                                    |                                 |
|------------------------------------|---------------------------------|
| Uso de Tecnologías                 | Situación de los productores    |
|                                    | Planteamientos como Actor       |
|                                    | Fomento a la innovación         |
| Vinculación con Actores            | Reconocimiento de los actores   |
|                                    | Tipo de contacto con otro actor |
|                                    | Necesidades para mejorar        |
| Introducción de Nuevas Tecnologías | introducción de OGM             |
|                                    | Otras innovaciones              |
|                                    |                                 |

**Fuente: Elaboración Propia**

La estructura de la entrevista permitió observar las relaciones que se conforman, el conocimiento de las aptitudes de los productores y las visiones existentes de la forma de producción. Los entrevistados en Sinaloa, en una revisión general presentan una estructura que permite la vinculación y la absorción de las tecnologías, un claro ejemplo es el discurso desarrollado en el Plan Estatal de Sinaloa, que es reproducido por los actores pues al entrevistarnos con algunos de ellos las razones que proponen son similares o están encaminadas hacia la misma dirección. El proceso de producción debe de responder al modelo actual de competencia.

El discurso de las instituciones desarrollado en Puebla no existe en los representantes de estas, pues generan propuestas a partir de las condiciones en la región sin considerar los objetivos a alcanzar, haciendo visible una relación entre los actores mínima.

En la entrevista, se cuestionan: 1) el uso de la tecnología, los actores demuestran una disposición a la búsqueda de nuevas tecnologías, 2) el vínculo con los actores; y 3) la introducción de nuevas tecnologías que son propuestas externamente o son generadas de manera empírica.

### **III.1.1 Resultados de los actores representantes de las instituciones**

En Sinaloa, cada uno de los integrantes entrevistados, tienen a la tecnología como una de las herramientas principales para aumentar la productividad y mejorar el campo. Las condiciones de los productores reconocidos desde las instituciones demuestran un acompañamiento de una agricultura de producción comercial mediante las mejoras a las tecnologías ya existentes, en Puebla consideran al campesino un productor que se ha quedado rezagado, el cuadro 3.1 describe las condiciones del productor desde la visión institucional.

**Cuadro III.2.- Tipología de las instituciones**

| Instituciones |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | Sinaloa                                                                                                                                                                        | Puebla                                                                                                                                                                                                                         |
| Vinculación   | Relación activa entre los tres niveles de Estado, Constante fomento de investigación dirigido al sector, La participación de Asociaciones que permiten el flujo de tecnologías | Mínima participación entre productores y las instituciones, poco alcance de tecnologías hechas por investigadores, Participación nula de asociaciones de productores para el fomento de tecnología, Poco interés por el sector |
| Propuestas    | Generar Modelos de producción que permitan un cambio significativo en las condiciones de los productores                                                                       | Existe una desconexión de sector o de propuestas poco efectivas                                                                                                                                                                |

**Fuente: Elaboración propia**

El fomento a la innovación de las instituciones también demuestran una gran diferencia, mientras que Sinaloa, propone una “Agricultura progresiva” desde la mejora en la producción, o el acercamiento de innovaciones con instituciones como el INIFAP donde el responsable de esta plantea las innovaciones como la creación de software para mejor manejo de riego y el constante fomento de nuevas semillas a los productores.

En Puebla las instituciones están encaminadas solo a ser intermediarios de los subsidios que provienen del gobierno federal, las propuestas del gobierno estatal son poco efectivas e inclusive demuestran una desconexión del sector. Las demostraciones existentes solo es un pequeño trabajo que como sucede, reconoce el propio actor, el campesino no está interesado por que su producción es basada en semilla criolla.

En el vínculo con los investigadores, Sinaloa demostró quizá pequeñas diferencias pues describen un bloqueo considerando que ha habido barreras que impiden que la tecnología avance, Mustieles comenta:

“...son los mismos sistemas de administración de la innovación y la investigación son un factor. No solo a este sino a otros proyectos, porque la administración del dinero en la investigación realmente a través de las fundaciones PRODUCE se ha vuelto como una caja chica de algunos grupos, no somos el único Estado que pasa esto, entonces la verdadera investigación se ha detenido” (López, 2016a).

Para Puebla, la relación con los investigadores se limita a prácticas profesionales que se hacen de instituciones como Chapingo, la UNAM y la BUAP, pero el actor que representa a las instituciones no hace un reconocimiento de la vinculación con los investigadores.

Las recomendaciones que hacen los actores como representantes de estas instituciones, parecen similares pues encaminan a que los productores entren en la dinámica del mercado, en Sinaloa se busca un refuerzo puesto que ya han empezado con su participación en este, por lo que mencionan "...El uso del presupuesto que existe no se está ocupando de manera eficiente, no existe innovación en el maíz, ni en otros tipos de mejoras dentro de la producción por lo que es necesario generar una agenda buena de innovación con un grupo experto a priorizar y observar puntos que ayuden a mejorar la productividad" (López, 2016a).

En Puebla, el campesino no se encuentra en un proceso de producción dirigido a la cadena de valor, es por ello que la visión es de fomentar a los productores que se integren, Altamirano comenta: "El campesino necesita una visión de "empresario del campo" el cual reconozca que para que haya una rentabilidad en su producción deben de tener un gasto que les generara un incentivo, el gobierno cree que si se organizan el monto que aportan se convierta en una inversión, con ello crezcan y que en un futuro ellos sean capaces de invertir" (López, 2016b)

### **III.1.2 Resultados de los actores investigadores**

Los investigadores, representan las condicionantes propias de las zonas, en Sinaloa al estar bajo el régimen productivista, es necesario que tengan instrumentación para participar dentro del proceso. Como se ha observado anteriormente, el sistema que ofrece la UAS de profesionales cubre las necesidades que ocupa la agricultura del Estado. Los investigadores de Puebla en cambio reconocen una existencia de un conocimiento previo que poseen los campesinos, que es necesario aprenderlo y reproducirlo. Algunas de las diferencias se representan en el cuadro 3.3; las características de la producción del conocimiento y cuáles son las finalidades de estos.

**Cuadro III.3.-Formas de vinculación y extensión de los investigadores con los productores**

|             | Vinculación y Extensión                                                                                                 |                                                                                    |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|             | Sinaloa                                                                                                                 | Puebla                                                                             |
| Vinculación | Se da a partir de muestras, Existen estudios que permiten una búsqueda de mejoras para el siguiente ciclo de producción | Trabajo desde convenios de vinculación en municipios de alta marginación social    |
| Prioridades | Búsqueda de mejoras en las semillas de maíz, garbanzo y frijol                                                          | Cuidado de superficies, cuestiones ambientales, de salud y de investigación básica |
| Finalidad   | Formación de conocimiento para aumentar la productividad                                                                | Capacitación integral para mejora las condiciones de vida                          |

**Fuente: Elaboración Propia**

A diferencia de las instituciones que parecieran responder a la lógica existente, los investigadores demuestran una visión contradictoria, en Sinaloa buscan, como se ha mencionado, el aumento a la productividad, en sus propuestas parecen ser eliminadas las condiciones sociales de los individuos, caso contrario en Puebla, pues existe un conocimiento del otro, además de repensar a los actores participantes pues generan un dialogo de reconocimiento y de apropiación por ambas partes.

El uso del maíz se considera bajo dos visiones, en Sinaloa su uso se basa en la idea de obtener grandes ingresos, el recoger semillas criollas para aumentar la producción, además de una competencia contra los híbridos, la propuesta básica es la selección y conservación de las semillas, haciendo que estas se comiencen a producir en grandes extensiones y no solo en zonas con falta de irrigación. Así Reyes menciona:

“...la selección de materiales (semillas) que resistan cambios de temperaturas (...) Los proyectos han impactado pues los productores se han dado cuenta que las semillas originarias están dando mejores resultados (...) Se debería de explicar la nutrición de los maíces que tienen mejores elementos y la introducción de maíces pigmentados” (López, 2016c)

En Puebla el maíz, reconoce el investigador, son las condiciones externas de este las que hacen que no se logre producir como debería pues la biodiversidad de la semilla permite ser producida en cualquier zona del Estado, para el investigador es necesario hacer una

capacitación integral que permita al campesino reconocer las características que rodean al campo. La propuesta de innovación de Barreiro es:

...todo se trabaja desde convenios de vinculación en municipios de alta marginación social en la zona de la mixteca o en municipios conurbados, no existe intermediarios hay contacto con los campesinos, además se ofrecen servicios a través de convenios con Secretarías, Universidades, los posgrados de calidad(...)No se abandona a ningún sector pues se introduce proyectos de desarrollo sustentable, riegos por goteo, captación de agua, control biológico, mejora de suelo, ecotecnias, con una capacitación integral y los beneficios atraen a nuevos participantes con lo que mejoran las condiciones de vida. (López, 2016d)

El vínculo con las instituciones es de un proveedor económico que permite la investigación, no obstante mencionan que son incapaces de reconocer la situación de los productores, en Sinaloa, Reyes propone que los generadores de políticas no conocen el sector e implican otras condiciones que no tiene la agricultura; "...las políticas rompieron el crecimiento y se fomentó la dependencia a importaciones de semillas y la investigación de maíz está estancada y los procesos están archivados" (López, 2016d).

Para Puebla existe una relación de aportador de insumos, los cuales se encargan de dar las herramientas para producir como los invernaderos con SAGARPA o con financiamiento con SEMARNAT, con este se ha creado una aula de capacitación, en San Bernardino Tepenene para la capacitación de parte de los investigadores, pero es mínimo el resultado pues solo beneficia a la minoría.

### **III.1.3 Resultados de los actores productores**

El sector de los investigadores se combina con los productores en el caso de Sinaloa, en la producción, los investigadores se relacionan en el proceso, estos observan las condiciones que existen en la superficie y generan condiciones para que mejore el crecimiento de las semillas.

Bajo estas condiciones es necesario observar qué actividades se realizan en el proceso de producción con el modelo generado en Sinaloa y el trabajo que se realiza en Puebla, son

totalmente diferentes, y generan distintos tipos de vinculación, de absorción y apropiación de las tecnologías, en el cuadro 3.4 se observan algunas de estas condiciones.

**Cuadro III.4 Tipología del Productor**

| Tipología del productor       |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | Sinaloa                                                                                                                                               | Puebla                                                                                                                                         |
| Modelo de producción          | Capitalista, Gestión de negocios, Generación de excedentes                                                                                            | Supervivencia, Sistema de dependencia y de falta de recursos                                                                                   |
| Modo de Producción            | Sistema de producción mecanizado, pero retrasado en tecnología ya que es costoso y de impacto al medio ambiente                                       | Tecnología que proviene de una producción basada en autoconsumo, el uso de animales para el trabajo es común y existe un cuidado de sus campos |
| Tipo de tenencia de la tierra | Productor arrendatario de 40 a 50 hectáreas                                                                                                           | Productor ejidatario de entre 3 y 5 hectáreas                                                                                                  |
| Condiciones del productor     | Especialización en Maíz, Es la única actividad que se realiza                                                                                         | Rotación de Cultivos, Además de Producir en el campo, existen otras fuentes de ingreso                                                         |
| Fomento de tecnologías        | Fomento de Innovaciones desde estudios realizados por las asociaciones, Vinculación constante con Investigadores que aportan mejoras en la producción | Fomento de Innovaciones por parte del Estado, No ha observado a alguien que apoye a mejorar su producción                                      |

**Fuente: Elaboración Propia**

En el caso de Sinaloa, los técnicos están especializados para entrar al proceso de producción, estos al seguir siendo investigadores su trabajo es a través de materiales de las empresas agrícolas, para que se maximicen los recursos de estas. Existen en el proceso pues hay una oferta de trabajo que les permite establecer trabajo de campo para observar y mejorar los procesos de producción aunque en cuestiones tecnológicas, la transición de tecnología es demasiado lenta.

La vinculación con la Universidad, menciona Lizárraga “...pareciera no existe pues aunque algunos investigadores son de la UAS su investigación no se registra como parte de ella, los investigadores no buscan hacer formal el trabajo que les permita entrar al sistema de investigación o buscar un apoyo pues es demasiado tardado y sus ingresos no son los mismos” (López, 2016e) estos puntos hacen que la innovación sea por parte de las empresas privadas y las universidades solo lleguen a ser evaluadoras.

Es claro observar que no exista una vinculación formal y existen algunos otros que reconocen esto, Valenzuela reconoce "... existe una separación de la investigación con los procesos que están sucediendo en los campos, porque el tiempo que lleva registrar los proyectos y de esperar los resultados no permite hacer una mejora con las actividades del ciclo" (López, 2016f) Como técnicos mencionan que se busca:

"Las tecnologías aplicadas a la mejora de agua- mejor uso de fertilizantes disminuir la contaminación, tecnologías que se aplican de forma intensiva 100 hectáreas o más están en la búsqueda de la remuneración, además de que las instituciones no se relacionan con los investigadores por completo" (López, 2016f).

Las condiciones de los técnicos, como se ha mencionado están bajo el paradigma de aumentar la producción, cada vínculo que existe con otros actores debe de fomentar una mejora en la producción.

En Puebla el campesino no está respondiendo a las necesidades del mercado, sino a sus propias necesidades, aunque no hay una búsqueda de excedentes, los campesinos son capaces de apropiarse de algunas de las tecnologías que se generan en el proceso capitalista, un claro ejemplo son la maquinaria que se utiliza pues se han permitido introducirla en el campo. El señor Delfino Martínez, menciona que el uso de estas responde a condiciones familiares, los tractores son una herramienta para hacer producir sus tierras:

Para la siembra se han introducido tractores para lo que es el rastrar, barbechar, surcar y sembrar y cuesta menos pues el uso de la yunta para cada hectárea es de 900 pesos y el tractor de 550 pero la primera hace 1 hectárea por día y el tractor todo en un día, el mayor ahorro es en la siembra pues en lugar de ocupar a sembradores que además de pedir un salario exigen alimentos y bebidas por lo que cuesta mucho. (López, 2016g).

Las condiciones que rodean al campesino de manera social, también implica la apropiación de estas tecnologías pues existe también otros actores que es la familia a la que recurren para producir y la tecnología se usa de manera secundaria, tal es el caso de la señora Eva Román, pues aunque usa los tractores, es más el trabajo de su familia la que hace producir sus tierras; comenta: "...el tractor se ocupa únicamente para la rastra y el barbecho, la familia entra en el proceso de siembra y labranza y cosecha del maíz" (López, 2016h).

También existe un uso de animales para producir, menciona que se utiliza abono de gallina al principio del ciclo en todas las tierras y después se trabaja el campo, las condiciones de fertilización y el rodado de cultivos hacen que sus tierras produzcan; aunque menciona que:

Si se ocupa el sistema de riego, se usa tres veces durante el periodo, y una cuarta si no hay lluvias, aunque el agua que llega ya no está tan limpia como antes, pues comienzan a contaminar otras plantas como quelite, verdolagas y otras hierbas comestibles que hay en el campo, no se puede sembrar chile ni otros productos porque no se los comprar pues son regados con agua del canal (López, 2016h).

El conocimiento de la producción debe considerarse como un aprendizaje empírico, además de una integración social de todos los integrantes, se reconoce una integral participación en el proceso, aunque cada familiar tenía un propósito que les permitía funcionar, la entrevistada describe las actividades que realizaban, ella era la que hacía los alimentos, cuidado del hogar y de los hijos pequeños, los hijos participaban en el cuidado de los animales y apoyo, el padre como responsable del campo, además de salir a trabajar o buscar algún tipo de ingreso. Pero estas condiciones cambian y provocan un cambio en su interacción, así Doña Eva comenta:

No sabía cultivar el maíz los hombres de la casa generalmente iban al campo mientras ellas preparaban los alimentos de la casa, la selección de las semillas y el cuidado de los hijos, después tuvo que aprender pues se hizo cargo de las tierras y luego introdujo a sus hijos, como se comenzó a sembrar maíz híbrido casi no hace selección de semillas pero sabe hacerlo (López, 2016h).

La relación con las instituciones no va más allá de un ingreso subsidiario, a través de ayuda como PROCAMPO o apoyos para la alimentación o de tercera edad. En las condiciones de la relación con los investigadores existe una desvinculación, comentan: “...cuando recién habían puesto el canal muchos ingenieros venían y comentaban que hacer y que sembrar ya ahora pues solo recibimos nuestro apoyo y nos olvidan un año”. (López, 2016g).

### **III.2 El planteamiento y la posición de los actores en la introducción de los OGM-Maíz**

Con lo revisado hasta ahora, podemos observar la interacción de los tres actores descritos, en los que podemos resumir actúan según las condiciones en los que se encuentra el sector agrícola, ahora revisaremos las posiciones de estos sobre la innovación tecnológica de los Organismos Genéticamente Modificados (OGM) que genera grandes debates y sobre todo por ser en una semilla como es el maíz.

Bajo esta discusión se plantean las propuestas hechas por las instituciones, los investigadores y los productores, sus opiniones son en base a los factores que los rodean, esta última parte refleja si la opción de los OGM es oportuna para el campo mexicano.

El debate del OGM-Maíz se ha mantenido entre muchos participantes de la sociedad, es necesario revisar de manera histórica y general los sucesos de esta discusión, los primeros casos registrados de contaminación con transgénicos en México fueron en 2001, en el estado de Oaxaca. (Greenpeace, 2008) también se plantea que en 2004, "...la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica publicó un reporte reconociendo que no hay duda de que transgenes se han introducido en algunas razas criollas en México". (Greenpeace, 2008)

Un estudio publicado por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en noviembre de 2006, reconoció resultados positivos por transgenes encontrados en el estado de Sinaloa, al noroeste de México. En junio de 2007, un estudio identificó maíz transgénico cultivado en un área con suelo de conservación en el Distrito Federal, Ciudad de México, en las delegaciones de Magdalena Contreras y Milpa Alta. (Greenpeace, 2008).

Con estos eventos, es necesario hacer una revisión de los acontecimientos por parte de los actores sociales, además de los productores, investigadores e instituciones públicas, pues la introducción del OGM-Maíz no sólo afecta a la producción sino a la comercialización y al consumo de esta semilla.

En ese contexto se crea la primera ley para la protección del maíz en el estado de Tlaxcala, por iniciativa de senadores del estado y de algunos colectivos como el Grupo Vicente Guerrero (GVG) el cual rechazó el uso de agroquímicos contaminantes. Para 1998 el GVG

echó a andar sus ferias anuales del maíz. En 2004, el GVG y otras organizaciones campesinas comenzaron a generar mecanismos de protección a los maíces nativos (Rudiño, 2011)

El evento generado en el Zócalo de la ciudad de México, a la par de la generación del marco de una reunión del Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad que se realizó en la ciudad de México del 22 al 27 de febrero de 2009 (Cobo, 2014) llamado “Velada por el maíz” en el cual existían varios actores participando, de este evento se resalta un mapa de México con 35 toneladas de maíz, con el que se denuncia la entrada ilegal de maíz transgénico proveniente de Estados Unidos, se demanda fincar responsabilidad y se exige compensar por los daños (Cobo, 2014)

En 2013, se genera una demanda “Acción colectiva” o “Demanda colectiva maíz” a partir de la “Fundación Semillas De Vida”, un amparo de acción judicial en contra de la decisión de SEMARNAT y SAGARPA de autorizar el cultivo de maíz transgénico en fase experimental y piloto, y contra las empresas de transgénicos que recibieron los permisos.

El día 3 de noviembre de 2014 la fundación publica el logro de la suspensión realizada al maíz transgénico, este proceso comienza en julio de 2013 y el boletín informa “junto con la suspensión judicial ha soportado cien impugnaciones por parte del gobierno federal y de empresas trasnacionales. Dentro de las impugnaciones contra la coalición ciudadana se encuentra 22 juicios de amparo, que han resuelto 17 tribunales federales, incluyendo a la Primera Sala de la Suprema Corte, quienes han decidido mantener el principio de precaución y evitar la siembra de maíz transgénico”.

El 20 de agosto de 2015 se elimina la demanda y las instituciones pueden volver a otorgar permisos, con el discurso de Ricardo Guimarães, presidente del Consejo Directivo de AgroBIO México que plantea “con esta decisión los beneficiados son los campesinos, ya que dispondrán de una opción para mejorar la productividad de sus campos de maíz” (emeequis, 2015).

Siendo esto último lo que ha detenido la introducción de los OGM, las opiniones que existen del grupo entrevistado, tienen un final claro, el rechazo a esta innovación, cada actor comentó que no existe en México la necesidad de introducir estos organismos, desde el aspecto institucional, de investigación y de producción para los campos en Sinaloa y en

Puebla. La opinión de los representantes de las instituciones son similares, la introducción de OGM es totalmente innecesaria desafortunadamente no la descartan en un futuro, Mustieles comenta:

Se ve a los maíces transgénicos como una herramienta, así como es una herramienta un insecticida o cualquier aditamento, todos son una herramienta. Para nosotros los transgénicos es una herramienta innecesaria para el estado de Sinaloa, porque lo que nos están presentando para el control de plagas, de follajes, control de malezas, semillas Bt, que básicamente es el Roundup Ready que son los dos principales, pero viene otro que es de control de gusanos alfiler, pero no tenemos problemas fuertes ni con insectos ni con malezas.

Los transgénicos no tienen mayor potencial que los convencionales, como no aporta una mayor productividad no se le ve utilidad en ese sentido. Dado que en los mercados se ha producido la idea de que los maíces transgénicos y en los alimentos transgénicos “pudieran” eventualmente ser dañinos para la salud, hay muchos grupos de consumidores que están evitando consumir alimentos transgénicos, nuestro maíz que es blanco para consumo humano, puede ser dañado si los mercados identifican que nuestros maíces no tienen la calidad que quieren, entonces vamos a tener problema para la venta de nuestros productos, entonces la posición de nuestro gobierno es que en este momento la tecnología de transgénicos no ofrece ninguna ventaja a nuestros productores por lo que no es el momento de generar políticas que fomenten esta herramienta (López, 2016a).

Un primer planteamiento de los OGM entonces es que puede eliminar un mercado donde la producción del Estado estaría en discusión por lo que es arriesgado introducirlos, este planteamiento es clave para la situación de Sinaloa, pues existe información en el mercado que no es benéfico para la producción.

Para Puebla, los OGM no se encuentran en el discurso pues las semillas criollas son capaces de producir en cualquier condición natural, además de que no favorecen al campesino; “...la producción de maíz criollo les funciona bien, es innecesaria de la producción o la venta de semillas OGM, aunque hemos observado un aumento en el uso de semillas híbridas el criollo sigue siendo una mejor opción pues no necesita un costo extra,

además de que la calidad del producto es mejor, y tiene una mayor resistencia a las condiciones climáticas de la zona”.

Bajo el discurso de los investigadores, los OGM-Maíz han sido retrasados por las políticas públicas existentes, en Sinaloa menciona Reyes se han detenido y estancado y el claro ejemplo es la semilla de maíz OGM con propiedades del amaranto<sup>9</sup>, no obstante reconoce otros objetivos de investigación científica como la introducción de maíces criollos y las mejoras tecnológicas dentro de otros procesos en los que se utiliza el maíz.

En Puebla la posición de los investigadores es totalmente en contra pues despoja de las características sociales de los campesinos, además de comentar que son capaces de eliminar la biodiversidad del país, la respuesta de Barreiro por ejemplo es:

Los OGM representan un gran daño a la biodiversidad, MONSANTO, se hablan de 14 especies aprobadas que afectan el ecosistema, hay investigaciones que dicen matar a las mariposas monarcas, todo maíz de MINSA o MASECA, es transgénico y obviamente altera porque desplaza a las razas nativas y siendo Puebla el lugar de origen del maíz rompe el equilibrio, la bacteria que le integran afectan al ecosistema y a la salud (López, 2016d).

Los productores están también en contra de los OGM, para Sinaloa, los técnicos de la producción se pronuncian en contra de estos, pues no es la semilla la que necesita el campo, son otras innovaciones tecnológicas las que deben de mejorar, además de que la producción ha olvidado la recuperación de las semillas, la investigación en híbridos es superior y se necesita una mejora en la forma de irrigación y de fertilización de los campos.

En el estado de Puebla, algunos de los campesinos no saben en realidad cuales son los orígenes, causas y consecuencias de introducir estos organismos, aunque se oponen en primera instancia porque son totalmente innecesarios, no eliminan la idea de introducirlos pues están abiertos a propuestas de los ingenieros o personas que les fomenten estas semillas, no obstante Gonzales comenta:

Porque su producción (los OGM) va ligada a un paquete Tecnológico usualmente caro, lo cual excluye a los productores pequeños...Tiene implicaciones ecológicas

---

<sup>9</sup> Para conocer esta investigación lea Gutierrez-Dorado, R et al (2009) “Nixtamalised flour and tortillas from transgenic maize (*Zea mays* L) Expressing amarantin: Technological and Nutritional Properties”

como la rápida erosión del suelo, contaminación del aire, suelo y agua. Crea maleza y plagas cada vez más resistentes a los pesticidas, por lo que su producción cada vez se incrementa sus costos...Tal vez, (los investigadores) ellos pueden ayudar en la generación de nuevas tecnologías, limpias y eficientes (López, 2016i).

La ocupación de OGM-Maíz en los campos de Puebla o de Sinaloa es innecesaria, las innovaciones tecnológicas que se utilizan son encaminadas, otras actividades dentro del proceso de producción y que son de mayor utilidad, existe también información sobre esta innovación que no permitiría ser introducido en el mercado, por lo que de manera comercial, no es factible y con los campesinos es una herramienta innecesaria.

### **III.3 Conclusiones**

La finalidad de este capítulo consistió en describir las opiniones que tienen los actores seleccionados en la investigación, se definieron las visiones existentes en los actores según la región en la que se encuentran, cada uno de ellos permitió observar las condiciones en las que se encuentra el sector agrícola desde su percepción, las necesidades que buscan cubrir y el posicionamiento a una innovación tecnológica.

Las condiciones descritas en el estado de Sinaloa muestran un claro vínculo entre los actores, los cuales buscan o están definidos por la maximización de los recursos, desde las tres visiones, la innovación tecnológica debe permitirles el aumento a la productividad, unos bajo el paradigma de la mejora en el modo de producir, otros mejorando los factores que rodean el campo como la fertilización o el sistema de riego y la explotación de las semillas originarias de la región.

Para Puebla, existe un rompimiento en el fomento a la innovación tecnológica, la cual parece ser solo fomentada por las empresas existentes o la observación de otros sectores a causa de la migración, la vinculación de los actores demuestra un rescate del conocimiento y un respeto por dos de las partes de los actores, las instituciones están buscando generar un campesino que se transforme en productor que responda al mercado. La agricultura ha generado una combinación de utilización de los saberes y de la apropiación de las nuevas tecnologías.

## **Conclusiones Finales**

Con lo desarrollado en esta investigación se valoró la transferencia de conocimiento, la apropiación y adaptación de nuevas tecnologías por tres actores que se relacionan en la producción; los productores, las instituciones públicas y los investigadores, cada uno desarrolla diferentes posturas a cerca de la tecnología.

En el primer capítulo se hizo una caracterización de los tres actores principales que están vinculados con el maíz, poniendo el acento en el tipo de conocimientos que poseen, se reconoce la participación de otros los cuales también son partícipes de la introducción tecnológica, es preciso mencionar el estudio de la semilla del maíz, pues en el contexto económico-social de México es la semilla que más importancia tiene.

Como se mencionó los tres actores participantes se describieron según los conocimientos que permiten visualizar un actor, el primero, el productor, como campesino y como agroproductor están en una constante producción del conocimiento, además de considerar nuevas tecnologías aprobando o rechazando estas según su efectividad en el campo.

Los investigadores, reconocen y recuperan el conocimiento existente, por parte de los investigadores de la región, Sinaloa construye un sector que este apoyado con una gama de herramientas que no solo le permiten producir, también reconocer el mercado y construir estrategias de competencia que les permita entrar al mercado, del estado de Puebla también existe una apropiación del conocimiento de estos, ya que construyen formas de producir desde lo existente, haciendo una cooperación entre el campesino y el investigador.

El fomento que existe por parte de las Instituciones orientadas al sector agrícola. Es quizás contradictorio de una región a otra. Mientras en Sinaloa la institución representa un actor fuerte en las actividades, pues han fomentado tecnologías que permitan el aumento de la productividad, además de generar vinculación con investigadores y con los propios productores haciendo que se generen políticas públicas que respondan a las necesidades de la región.

Es necesario señalar, que los datos estadísticos mostraron la dualidad entre los Estados estudiados, los cuales predominan las dos formas de producción agrícolas en las que nos

hemos basado, también demuestra de manera puntual los aspectos actuales en los que se encuentran los actores, por supuesto existiendo también grandes diferencias entre Puebla y Sinaloa

Para el estado de Sinaloa, los tres actores están relacionados de tal forma que su producción está siempre acompañada de diferentes herramientas que les permita competir en el mercado, las propuestas que tiene cada uno de estos responden a las necesidades que tiene la agricultura, y para el caso del maíz, en el estado es uno de los productos más importantes en el sector.

En el estado de Puebla, no existe una relación entre las instituciones y los demás actores, no obstante, la relación entre el productor campesino y los investigadores generan una dialogo que les permite construir conocimiento, las condiciones de los campesinos no responden a la dinámica capitalista y su producción de supervivencia les funciona ciclo tras ciclo.

El maíz, es la semilla más importante del país y de las regiones que se estudiaron, como se revisó en el capítulo dos Sinaloa produce con el 99% de la superficie con maquinaria, en Puebla es de más de 70% pero esta ha ido en aumento, de igual forma la asistencia técnica de los productores de Sinaloa es del 99%, caso contrario al estado de Puebla lo que podríamos asegurar que existe una apropiación de las innovaciones que se ofertan en el mercado.

El trabajo de campo resultó una de las herramientas que permitieron describir de manera más cercana las condiciones teóricas y estadísticas de los actores que se revisaron, además se plantearon algunas de las ideas generadas a partir de las discusiones existentes de la innovación de los OGM, la posición de los actores y una posible visión de la dirección de estas tecnología.

Los actores como sucedió en los datos estadísticos respondieron de manera diferente, los procesos en Puebla y Sinaloa, son totalmente contradictorios, pues uno genera una producción que permita un ingreso mayor, mientras otro reconoce las condiciones naturales en las que se encuentra tratando de no dañar su entorno. También se observó que bajo las condiciones de los estados, no se eximen de apropiarse de las tecnologías de los procesos contradictorios, pues la producción agroindustrial, por ejemplo, es capaz de buscar en las

semillas criollas funciones que les den mejor productividad caso similar a la producción campesina la cual también es capaz de adaptarse a los insumos generados por la agroindustria.

El posicionamiento acerca de los OGM, en específico del maíz, es interesante pues aunque son condiciones son diferentes, la oposición de los actores es clara, aunque con diferentes razones, en el caso de Sinaloa pareciera ser que el OGM en lugar de mejorar en los ingresos de los productores, haría un daño mayor pues la información existente eliminaría los flujos comerciales que tienen. En la institución, como en los investigadores, el discurso es similar y el posicionamiento es que no generan un cambio por tanto su introducción sería ineficiente.

Los puntos que se plantearon al inicio de esta investigación fueron completamente revisados, los objetivos completaron una visualización de los procesos de introducción, producción y adaptación de las tecnologías, además de que en los procesos de producción agrícola es visible el permanente proceso de prueba-error de las tecnologías.

## **Bibliografía**

Achkar, M.; Domínguez, A. y Pesce, F. (2008) “Agronegocios Ltda. Nuevas modalidades de colonialismo en el Cono Sur de América Latina”. FWW y REDES. Montevideo.

Alonso Bajo, Rosario; Retamoza-López, Arturo (2015) “Vinculación y transferencia de tecnología: propuesta de un modelo para el estado de Sinaloa” Ra Ximhai, vol. 11, núm. 3, enero-junio, pp. 131-144, Universidad Autónoma Indígena de México, El Fuerte, México

Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2006), La política de las políticas públicas.

Progreso económico y social en América Latina, en

<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=912428> 27 de abril de 2016

Bartra, Armando (2014) El hombre de hierro Límites sociales y naturales del capital en la perspectiva de la Gran Crisis Segunda edición, 2014. Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Editorial Itaca, México, D.F.

Bastidas, Morales José M. (2012) Universidad e innovación. Escuelas profesionales de la UAS y sistemas de innovación en Bastidas Morales José M., Alonso Bajo Rosario y Olivia Izaguirre Fierro, Universidad e Innovación: Generación y Aplicación del conocimiento en Sinaloa, Ediciones Lirio, Culiacán, Sinaloa.

BUAP (2016) Oferta educativa:

[http://www.buap.mx/portal\\_pprd/wb/EDUCATIVA/admision\\_licenciaturas](http://www.buap.mx/portal_pprd/wb/EDUCATIVA/admision_licenciaturas)

Última

Revisión: 3 de septiembre de 2016

Bush, D. (2003) “la reforma agraria mexicana, una visión a largo plazo” en Reforma Agraria: Colonización y cooperativas, 2003/2, Roma, pp. 84-95

Carballo Carballo, Aquiles (2015) Mejoramiento Genético de maíz para los valles altos de México, en la revista “Claridades Agropecuarias”, Edición Especial, México, D.F.

Carmagnani, Marcello, (2008) “La agricultura familiar en América Latina” Problemas del desarrollo Revista Latinoamericana de Economía Vol. 39, núm. 153, abril-junio / 2008

Casas, Rosalba (1996) “La investigación biotecnológica en México: tendencias en el sector agroalimentario” Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F.

CEPAL/FAO/GTZ, (1998) “Agroindustria y pequeña agricultura: vínculos, potencialidades y oportunidades comerciales” Santiago de Chile, Organización de las Naciones Unidas

Cobo, González María el Rosario, 2014, La Campaña Nacional Sin Maíz no hay País: alcances y desafíos de una red de redes en movimiento (tesis doctoral) Universidad Autónoma Metropolitana

De Souza Santos, B. (2005). La universidad en el siglo XXI. Para una reforma democrática y emancipadora de la universidad. México: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias Humanas. Universidad Nacional Autónoma de México en [http://www.fts.uner.edu.ar/secretarias/academica/rev\\_plan\\_estudio\\_cp/materiales\\_de\\_lectura/universidad/03\\_de\\_Sousa\\_Santos-La\\_Universidad\\_en\\_el\\_siglo\\_XXI.pdf](http://www.fts.uner.edu.ar/secretarias/academica/rev_plan_estudio_cp/materiales_de_lectura/universidad/03_de_Sousa_Santos-La_Universidad_en_el_siglo_XXI.pdf) 18 de mayo

Demanda colectiva maíz última vez revisado 18 de septiembre 2015 <http://demandacolectivamaiz.mx/>

Editorial ,2015 “Científicos y campesinos apelan contra siembra de maíz transgénico sigue estando prohibida” En <http://www.m-x.com.mx/2015-08-20/cientificos-y-campesinos-apelan-contrasiembra-de-maiz-transgenico-sigue-estando-prohibida/>

FAO. 2014. Understanding smallholder farmer attitudes to commercialization – The case of maize in Kenya. Rome.

Fernando Herrera Lima, Yolanda Massieu Trigo, Celso Ortiz Marín, Ulises Revilla López (2014) “Migración, trabajo y campesinado en la agricultura globalizada de México y Estados Unidos” en Hernández Romo “los nuevos estudios laborales en México, perspectivas actuales” México, D.F., Editorial Porrúa, pp. 163-200

Foster, John Bellamy (2000) la ecología de Marx: materialismo y naturaleza, De la edición española: Ediciones de Intervención Cultural/El Viejo Topo, España

Francisco Hidalgo F., François Houtart, Pilar Lizárraga A. (2014), “Agriculturas campesinas en Latinoamérica: propuestas y desafíos”, 1.<sup>a</sup> ed.—. Editorial IAEN, Quito

Fumagalli, Andrea (2010) “Bioeconomía y capitalismo cognitivo. Hacia un nuevo paradigma de acumulación” Traficantes de Sueños Madrid.

Garzón, Tiznado J.A. (2014) Sostenibilidad en la Producción de alimentos en el noreste de México (Caso Sinaloa), en Aguilar Soto, Oscar A.(Coordinador) Ensayos sobre agriculturas desarrolladas México-Sinaloa, Ed Plaza y Valdés, México, D.F.

Gobierno de Sinaloa (2011) Plan Estatal de Desarrollo Sinaloa, 2011-2016 en [http://innovaciongubernamental.gob.mx/innovacion/documentos/PED\\_2011\\_2016\\_Sinaloa.pdf](http://innovaciongubernamental.gob.mx/innovacion/documentos/PED_2011_2016_Sinaloa.pdf) Última Revisión: 3 de septiembre de 2016

Greenpeace, 2008, Informe ejecutivo del registro de siembra ilegal de OGM's, en línea, ultimo dia revisado, 23 de noviembre de 2015,

Gutierrez-Dorado, R, A. E. Ayala-Rodríguez, J. Milán-Carrillo, J López-Cervantes, J.A. Garzón Tiznado, J.A. López-Valenzuela, O. Paredes López y C. Reyes-Moreno (2009) “Nixtamalised flour and tortillas from transgenic maize (Zea mays L) Expressing amarantin: Technological and Nutritional Properties” en Food Chemistry num 114 pp. 50-56

Guzmán Gómez, Elsa y Arturo León López (2012) “Plazas campesinas de maíz ante los escenarios globales: construcción de espacios públicos” en Lomelí González, Arturo, María Isabel Mora Ledesma y Kim Sánchez Saldaña “Actores sociales y procesos productivos. Incidencias globales y locales” México, D.F.: Asociación Mexicana de Estudios Rurales, A.C. pp. 131-148

Hernández Arteaga, Isabel (2009) “El docente investigador en la formación de profesionales” en “Revista Virtual Universidad Católica del Norte”. No. 27, (mayo – agosto de 2009, Colombia), acceso: [<http://revistavirtual.ucn.edu.co/>]

Herrera Tapia, Francisco (2006) “Innovaciones tecnológicas en la agricultura empresarial mexicana. Una aproximación teórica” Gaceta Laboral v.12 n.1 Maracaibo

Hiernaux-Nicolas, Daniel (1999) “ los senderos del cambio, Sociedad tecnología y territorio” Centro de Investigaciones Científicas Ing. Jorge I. Tamayo A.C. , México D.F.

<http://www.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2008/3/2007-gm-contamination-register-2.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2016) “Cuéntame de México: Sinaloa y Puebla” en <http://cuentame.inegi.org.mx/> Última Revisión: 3 de septiembre de 2016

Jorge Sábato y Natalio Botana. (1970). La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina. En América Latina. Ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad (59-76). Santiago de Chile: Editorial Universitaria

López Gastélum, Laura Armida, (2015) “Caracterización fitoquímica y capacidad antioxidante de partes anatómicas de maíces criollos azul y blanco” presentación de Examen profesional, Culiacán de Rosales Sinaloa

López, Román Elías (2016a) Entrevista a Adalberto Martín Mustieles Ibarra, Dirección de apoyos y servicios a la producción, Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca del estado de Sinaloa/ Entrevistador Elías López Román, Culiacán, Sinaloa

López, Román Elías (2016b) Entrevista a Ing. Luis Noe Altamirano Velazco, Jefe de CADER, Centro de Apoyo al Desarrollo Rural Unidad Tecamachalco/ Entrevistador Elías López Román, Puebla, Puebla.

López, Román Elías (2016c) Entrevista a Dr. Cuauhtémoc Reyes Moreno. Biotecnología de plantas. Profesor Investigador de Tiempo Completo Titular “C”. Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Sinaloa/ Entrevistador Elías López Román, Culiacán, Sinaloa

López, Román Elías (2016d) Entrevista a M. en C. Sergio Martín Barreiro Zamorano, Coordinador de Gestión y Planeación del ICUAP/ Entrevistador Elías López Román, Puebla, Puebla.

López, Román Elías (2016e) Entrevista a Ing. Ramón Lizárraga Jiménez, Profesor Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa, / Entrevistador Elías López Román, Culiacán, Sinaloa

López, Román Elías (2016f) Entrevista a Ing. Marino Valenzuela López, Profesor Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa, / Entrevistador Elías López Román, Culiacán, Sinaloa

López, Román Elías (2016g) Entrevista al señor Delfino Martínez, campesino de Xochitlán Todos Santos/ Entrevistador Elías López Román, Tehuacán, Puebla

López, Román Elías (2016h) Entrevista al señor Eva Beristáin, campesino de San Miguel Zozutla/ Entrevistador Elías López Román, San Miguel Zozutla, Puebla

López, Román Elías (2016i) Entrevista a Ana Belén González Ramírez, Localidad de los Reyes de Juárez / Entrevistador Elías López Román, Reyes de Juárez, Puebla

María Isabel Palacios Rangel y Jorge Ocampo Ledesma (2012) “Sinaloa, cambio tecnológico y trilladores” en Lomelí González, Arturo, María Isabel Mora Ledesma y Kim Sánchez Saldaña “Actores sociales y procesos productivos. Incidencias globales y locales” México, D.F.: Asociación Mexicana de Estudios Rurales, A.C. pp 261-280

Mendizábal, Antxon (2010) “La dimensión tecnológica de la globalización” XII Reunión de Economía Mundial, Santiago de Compostela

Núñez Jover, Jorge (1999) “La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar” La Habana: Félix Varela.

Oscar González Muñoz, Nora María Bonilla Hernández y Juan Eloy Rivera Velázquez (2001) “Los agronegocios y su institucionalidad en México en el 2012” IESCA-Ciencia Administrativa, 2012-2, 109-116.

Pérez, C. (2004). Revoluciones tecnológicas y capital financiero, la dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza. México, D.F.: Siglo XXI.

Periódico Oficial del Estado de Puebla POEP (2011) Plan Estatal de Desarrollo 2011-2017 en <http://www.transparencia.puebla.gob.mx/index.php?Itemid=525> Última Revisión: 3 de septiembre de 2016

Rappo Miguez, Susana Edith (2012) “El maíz: la disputa por la alimentación” en Lomelí González, Arturo, María Isabel Mora Ledesma y Kim Sánchez Saldaña “Actores sociales y procesos productivos. Incidencias globales y locales” México, D.F.: Asociación Mexicana de Estudios Rurales, A.C. pp. 27-50

Ríos Flores, Jesús Armando; Miriam Liliana Castillo Arce; Rosario Alonso Bajo (2015) “La capacidad tecnológica mexicana y su efecto en los indicadores tecno-económicos” REVISTA CIENCIA Y UNIVERSIDAD. Número 33 Enero-Agosto 2015. Pp. 37-64

Ríos, G. C., & Daza, G. S.(S/A) “La vinculación en Puebla: presentación de casos y notas para su comprensión” en

[ftp://ece.buap.mx/pub/Secretaria\\_Academica/VINCULACION/CAPACITACION\\_cursos%20y%20docum/DOCUMENTOS%20Y%20SITIOS%20WEB%20DE%20CONSULTA/LIBROS%20Y%20DOCUMENTOS/german3.pdf](ftp://ece.buap.mx/pub/Secretaria_Academica/VINCULACION/CAPACITACION_cursos%20y%20docum/DOCUMENTOS%20Y%20SITIOS%20WEB%20DE%20CONSULTA/LIBROS%20Y%20DOCUMENTOS/german3.pdf) Última Revisión: 3 de septiembre de 2016

Rojas Marín, Álvaro (1986) “la agricultura campesina y el desarrollo del sector agrícola nacional” Revista Universum Año 1986 en línea <http://universum.utalca.cl/contenido/index-86/marin.html>

Rudiño, Lourdes Edith (2011) De facto, la ley de protección del maíz de Tlaxcala frena los transgénicos en La Jornada del Campo 21 de mayo de 2011 Número 44 <http://www.jornada.unam.mx/2011/05/21/facto.html>

Sin Autor(S/A) 2015, “La milpa no solo es maíz” en la revista “Claridades Agropecuarias” no. 261, Mayo, México, D.F.

SAGARPA (2009) “Proyecciones para el Sector Agropecuario de México” Food and Agricultural Policy Research Institute, University of Missouri, México D.F.

Santos López Leyva (2006) “la producción y gestión de conocimiento en un sistema regional de innovación. El caso del estado de Sinaloa, México” I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I, México, D.F.

Semillas de Vida, 2009, boletín Sembradores, Junio 2009, <http://semillasdevida.org.mx/images/sembradores/sembradores00.pdf>

Semillas de vida, 2015, Juez dicta nueva suspensión de siembra de maíz transgénico, revisado el 20 de septiembre 2015 <http://semillasdevida.org.mx/index.php/documentos/articulos/93-boletines-de-prensa/186-26-08-15>

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera SIAP (2013) “Uso de tecnología y de servicios en el campo” en

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/92737/Cuadros\\_tabulares\\_2013.compressed.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/92737/Cuadros_tabulares_2013.compressed.pdf) Última Revisión: 3 de septiembre de 2016

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera SIAP (2016) <http://www.gob.mx/siap/> y [http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola\\_siap/ientidad/index.jsp](http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap/ientidad/index.jsp) Última Revisión: 3 de septiembre de 2016

SIEM (2015) “Cadena productiva Harina-masa y tortilla” en [http://www.siem.gob.mx/siem/portal/estadisticas/Est\\_Amb\\_xEdo.asp](http://www.siem.gob.mx/siem/portal/estadisticas/Est_Amb_xEdo.asp)

Solleiro, José Luis; LACKIZ, Alma Rocha (1996). “Cambio técnico e innovación en la agricultura mexicana”. Comercio Exterior, vol. 46, no 8.

Trigo, Eduardo J; David Kaimowitz (1994) “Investigación agrícola y transferencia de tecnología en América Latina en los años noventa” Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.11, n.1/3, p.99-126.

Valdez Sandoval Francisco Humberto (2012) “desarrollo regional y desigualdad económica en el norte de Sinaloa” Tesis de Posgrado, Universidad Autónoma de Sinaloa, Mazatlán