

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD XOCHIMILCO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE PRDUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL  
LICENCIATURA EN AGRONOMÍA

**INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL LEGAL**

“Sistemas de innovación agrícola y estrategias de ampliación  
Hub Pacífico Sur”

Prestadora de Servicio Social:  
Ana Italuvi Valenzuela Franco  
Matrícula: 2133028923

ASESORES  
Interno: Dra. Alma Amparo Piñeyro Nelson  
Núm. Económico: 39484

Externo: Mtro. José David González Merlín  
Céd. Profesional: 7178396

Lugar de realización: Fundación Todos Participando, A. C.

Fecha de inicio y terminación: 26 de julio 2017 al 26 de diciembre 2017

## Índice

1. Resumen.....	3
2. Introducción .....	4
3. Marco Teórico .....	5
3.1. El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y su intervención en México .....	5
3.2. ¿Qué es la Agricultura de Conservación? .....	7
3.3. ¿Qué son las plataformas de innovación? .....	8
3.4. Procesos de difusión y adopción de tecnologías agrícolas .....	8
3.5. Instalación de la plataforma de innovación Pacífico Sur (PSur) .....	9
4. Objetivos .....	10
5. Metodología utilizada .....	11
5.1. Obtención de resultados en la plataforma de innovación Pacífico Sur (PSUR) .....	11
5.2. Análisis y esquematización de resultados de la plataforma de innovación Pacífico Sur (PSur) .....	11
6. Actividades realizadas.....	14
7. Objetivos y Metas alcanzadas.....	14
8. Resultados .....	14
9. Discusión.....	17
10. Conclusiones.....	19
11. Recomendaciones.....	20
12. Literatura citada .....	20

## 1. Resumen

El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) estableció en los últimos diez años plataformas de innovación (Hub) en diversos estados del país, como centros de investigación, aplicación y desarrollo de tecnologías agrícolas. Con la intención de proveer herramientas que faciliten la replicabilidad del modelo de Agricultura Sustentable (AC) que promueve CIMMYT, el cual busca incrementar la producción y calidad de productos agrícolas, en su mayoría maíz y granos pequeños, buscando el fortalecimiento de la seguridad alimentaria.

Este documento narra las actividades realizadas en la creación de una herramienta descriptiva de los resultados recopilados por la “Fundación Todos Participando, A.C.” de una de las plataformas de innovación, el *Hub Sistemas de innovación agrícola y estrategias de ampliación* (Hub Pacífico Sur), localizada en el estado de Oaxaca.

Este proyecto fue coordinado y dirigido por la Fundación Todos Participando, A. C., en vinculación directa con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Los datos manejados son resultados internos de la plataforma de innovación, siendo confidenciales y propiedad de la institución, por lo que se evitó explícitamente la divulgación de los mismos. Las imágenes y el diseño gráfico fueron realizados por D.I. Luis Fernando Sobrado, en colaboración con la autora.

**Palabras clave:** CIMMYT, Hubs, plataformas, innovación, Oaxaca, Pacífico Sur, México, maíz, divulgación científica, agricultura de conservación.

## 2. Introducción

Actualmente la agroindustria busca la producción de alimento que abastezca a la población mundial, la cual muestra un crecimiento exponencial en los últimos años. Interesado por disminuir el déficit potencial en alimentos, es que el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) formula la estrategia de establecimiento de plataformas de innovación agrícola, desarrollando dichos nodos en diversos espacios de México, considerando sus diferencias agroecológicas (Deschamps, Gómez, León, Barilla, & Vázquez, 2016).

Apoiados bajo el marco del programa gubernamental MasAgro por parte de la Dirección de Innovación y Tecnología Agrícola de la Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural (SDAyR), es que a partir del año 2010 se lleva a cabo la consolidación de la estrategia de CIMMYT para la instauración de plataformas de innovación que promueven la adopción de la Agricultura de Conservación en México (Turrent-Fernández, Espinosa-Calderón, Cortés-Flores, & Mejía-Andrade, 2014). Es así como en el 2012 se establece el “Hub Sistema de Maíz y Cultivos Asociados Trópico Bajo”, plataforma de innovación correspondiente al estado de Oaxaca, llamada Pacífico Sur (PSur).

Después de 5 años de acción de la plataforma, CIMMYT solicitó el estudio de los resultados obtenidos a la Asociación Civil “Fundación Todos Participando”, quienes realizaron un estudio de los procesos de establecimiento descritos por los diferentes actores participantes, permitiendo mostrar las diferentes situaciones a las que se enfrentó la gerencia del nodo al momento de su implementación.

Dichos resultados fueron recopilados, analizados y esquematizados para su presentación en una herramienta visual que pudiese divulgarse dentro de CIMMYT, para la comprensión de las labores realizadas en la plataforma, con la intención de proveer un solo documento que facilitase la identificación de los procesos de intervención así como los impactos que han desencadenado.

Con el desarrollo de las tecnologías y los medios de comunicación nos encontramos frente a nuevos retos donde los medios visuales conllevan un importante papel dentro de la sociedad actual, Sánchez-Ramos y Barroso-García (2014) definen su importancia en la ciencia como “... la alternativa visual para

representar la realidad objetiva en proporción y forma... una herramienta para transmitir el conocimiento.” Siendo así un soporte que permite el visualizar los objetivos teóricos que presenta un científico, aportando la posibilidad de ser una herramienta educativa y divulgativa de mayor alcance.

Bajo este interés, se generó el presente trabajo, donde los resultados de la plataforma de innovación Pacífico Sur fueron recopilados y analizados para posteriormente esquematizarse dentro de un documento que permitiera la transferencia de los conocimientos obtenidos de manera práctica. Los elementos visuales utilizados fueron referentes a los manejados por CIMMYT, sin embargo se aportó en la reformulación de los mismos, con la finalidad de darle mayor cohesión al contenido.

### 3. Marco Teórico

#### **3.1. El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y su intervención en México**

El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), ha tenido una participación activa en la intervención de los sistemas agrícolas en México; desde las décadas de 1940 y 1950, aplicó un proyecto piloto de estudio cuyo objetivo era el aumentar la productividad agraria en México. En esos años el proyecto fue dirigido por Norman Borlaug, quien buscaba desarrollar una estrategia que permitiera crear una variedad de maíz resistente a enfermedades, derivada de variedades tradicionales (CIMMYT, 2016).

A principios de 1980, CIMMYT comienza a desarrollar la adopción y adaptación de la Agricultura de Conservación (AC) en productores de pequeña escala en sistemas tropicales y subtropicales, siendo enfocado en la producción de maíz y trigo; por ser dos de los tres cereales más importantes en el mundo y por el desarrollo económico que reflejaría el crecimiento de la producción de estos granos en los países beneficiados con la AC (Erenstein, Sayre, Wall, Hellin, & Dixon, 2012).

En 1991, se estableció la primera plataforma de investigación de efectos a largo plazo de diferentes tipos de labranza, prácticas de manejo de residuos, cultivos y

rotación de los mismos, en riego de temporal. Los tratamientos se basaban en AC, incluyendo tecnologías como maquinaria y herbicidas. A una década de trabajo, los resultados mostraron los beneficios que la AC podría aportar a productores de pequeña escala en zonas tropicales de México, siendo las siguientes prácticas agrícolas las que mostraron mejores resultados: cultivos de cobertura, la rotación de los cultivos principales y la labranza mínima (Erenstein et al., 2012).

Uno de los grandes logros de los estudios realizados en las plataformas de investigación instaladas por CIMMYT, es el mostrar “...*la factibilidad de incrementar la producción y rendimientos de maíz de temporal entre pequeños productores bajo temporal...*” (Turrent-Fernández, Espinosa-Calderón, Cortés-Flores, & Mejía-Andrade, 2014)

En el 2010, se adoptó el programa gubernamental MasAgro, como proyecto de modernización sustentable de la agricultura tradicional a nivel nacional; la propuesta fue realizada por CIMMYT. El objetivo era lograr que el sector agrícola tradicional dedicado en su mayoría a maíz de temporal incrementara sosteniblemente su producción anual entre cinco y nueve millones de toneladas en el décimo año y que el rendimiento promedio de maíz de temporal incrementase. El gobierno mexicano invirtió \$1 656 millones MN durante 10 años, así como poner a disposición del programa, recursos humanos, profesionales y técnicos (Turrent-Fernández et al., 2014).

En este momento, CIMMYT tenía alrededor de treinta años de trabajo en México, los cuales fueron notorios en las relaciones que había consolidado; teniendo estrechos vínculos con agricultores, instancias gubernamentales, instituciones académicas, sistemas de extensión y espacios de experimentación en distintos puntos del país. Aunado al apoyo recibido por parte del gobierno federal impulsando el proyecto MasAgro; el cual actualmente se aplica en 21 entidades federativas; es que consolida su estrategia de acción en México, cuyos objetivos constan de varios elementos:

“...1) *el transferir el modelo de agricultura de conservación (ac) a los productores tradicionales de maíz de temporal; 2) desarrollar variedades mejoradas de maíz e impulsar su adopción en 1.5 a 3 millones de hectáreas*

*(Mha); 3) profundizar en el conocimiento molecular de la biodiversidad de los maíces de las colectas de los bancos de germoplasma del CIMMYT y del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), en cuanto a su potencial productivo y su resistencia a enfermedades y a la sequía; y 4) acompañar al productor a alcanzar el desarrollo sustentable.” (Turrent-Fernández et al., 2014).*

La estrategia MasAgro, innovó dentro de los programas gubernamentales anteriormente aplicados de diferentes maneras: la adopción de AC, la sustitución de maíces nativos por variedades mejoradas (que se supone tienen un mayor potencial de rendimiento y mayor resistencia al acame y la sequía), el profundizar en conocimientos biomoleculares en las biodiversidades del maíz y por último la vinculación de actores involucrados en la producción agrícola (Turrent-Fernández et al., 2014).

### **3.2. ¿Qué es la Agricultura de Conservación?**

La agricultura de conservación (AC) es la integración de distintas técnicas agronómicas, biológicas y mecánicas, cuyo objetivo original era el conservar el suelo y retener agua, mejorando la calidad del suelo. Algunos autores consideran la AC, como una alternativa innovadora que combina medidas agrícolas de mejoramiento de campo, mientras que otros la remarcan como la integración de prácticas comunes realizadas de manera aislada (Valerio-Robles, Rendón-Medel, Toledo, & Díaz-José, 2016).

El concepto de AC, fue introducido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), con el objetivo de lograr una mayor eficiencia en el aprovechamiento sostenible de los recursos agrícolas en la producción (Turrent-Fernández et al., 2014). Se define que para que los cultivos sean sustentables se deberá llegar a una serie de alternativas rentables, resistentes a condiciones adversas del entorno, de bajo riesgo, basadas en tecnologías de bajo costo y con externalidades negativas mínimas (Valerio-Robles et al., 2016).

La AC se basa principalmente en tres prácticas de producción agrícola: mínima remoción del suelo, cobertura permanente y la rotación de cultivos (Valerio-Robles et al., 2016).

- Labranza mínima del suelo: Siembra directa para evitar alteraciones mecánicas en el suelo
- Cobertura permanente: Uso de rastrojos y cultivos de cobertura para evitar la erosión y la pérdida de humedad del suelo.
- Rotación de cultivos: Selección de especies diferentes al cultivo principal con el propósito de fijar nitrógeno y romper el ciclo de plagas y enfermedades

### **3.3. ¿Qué son las plataformas de innovación?**

Las plataformas de innovación, son espacios físicos destinados a la investigación, experimentación, generación de conocimiento y captación de datos e información, que apoyan al desarrollo de programas o proyectos. El espacio se presta como medio de enseñanza, negociación y coordinación entre agricultores de la zona y técnicos e investigadores; facilitando los procesos de adopción de innovación (Schut et al., 2018).

Estas plataformas funcionan como nodos de innovación donde se generan conexiones entre los distintos actores de la cadena productiva, dependiendo de sus objetivos se establece una plataforma de nivel específico (sea local, regional o nacional) donde se llevan a cabo distintas innovaciones con la finalidad de generar nuevo conocimiento, sea tecnológico, económico o social (Schut et al., 2018).

### **3.4. Procesos de difusión y adopción de tecnologías agrícolas**

Valerio-Robles et al. (2016) mencionan la teoría de la difusión de innovaciones de Rogers (2003) que

*“...define la difusión como el proceso mediante el cual una innovación es comunicada en el tiempo y difundida por determinados canales, entre los miembros de un sistema social; y la adopción como el proceso en el que un individuo o unidad de producción pasa de tener un primer conocimiento de*

*la innovación, a la formación de una actitud hacia ella, a la decisión de aprobarla o rechazarla, a su aplicación, y la confirmación de esta nueva idea.”*

Considerando entonces, que el proceso de difusión y adopción de tecnologías agrícolas se deberá de entender como una competencia social, el enfoque de Koschatzky (2002) nos ayudará a entender con mayor claridad el sistema como una red de innovación; siendo el conjunto de actores participantes en la cadena productiva interactuando colaborativamente en la promoción de un

*“...desarrollo individual y colectivo a través de la conjunción de recursos para la generación de valor. Una red se compone de nodos que representan a los actores y lazos que representan las relaciones sociales, técnicas y comerciales. Se emplea el enfoque de red como reconocimiento a que la innovación es un proceso social.”*

Erenstein et al. (2012) denota que el proceso de adopción y adaptación de la AC, ha tenido mejores resultados en agricultores de gran escala y de ambientes relativamente templados como los que existen en algunas zonas de Brasil, Argentina, Estados Unidos o Australia, mostrando un mayor reto en países tropicales y con agricultores de pequeña escala, como lo es el sistema agrícola en gran parte de México. De igual manera, define que el proceso de adaptación será más eficiente cuando la innovación emerja y comience desde el interés de los agentes que buscan la adopción de dichas tecnologías, es decir, con el objetivo de obtener un resultado tangible, se debe de entender las necesidades de los involucrados en el proceso, así como sus capacidades e intereses, las oportunidades económicas que se tengan; enfocar de manera holística, participativa y adaptativa las innovaciones o tecnologías que se busca adoptar.

### **3.5. Instalación de la plataforma de innovación Pacífico Sur (PSur)**

La plataforma de innovación Pacífico Sur fue establecida en el 2013, donde las estrategias de innovación fueron adaptadas para responder a las características de la región del estado de Oaxaca, México. Se identificaron los actores clave de la región y se vinculó con el programa gubernamental MasAgro. Las operaciones

iniciaron haciendo presencia en 3 regiones del estado: Valles Centrales, Mixteca y Papaloapan.

El inicio de las actividades en marzo del 2013 fue financiado por un convenio establecido entre la Secretaria de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y CIMMYT a nivel Federal a través del proyecto MasAgro productor.

Se definió el enfoque de las acciones del Hub a la cadena agroalimentaria del maíz y cultivos asociados por las características particulares que mostraron los agricultores de la región por dichos cultivos.

Se trabaja en conjunto con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) para el aprovechamiento de la plataforma de innovación en Santo Domingo Yanhuitlán, donde se compararon las prácticas convencionales realizadas por los agricultores de la región y las alternativas específicas desarrolladas por CIMMYT, para la adopción de la AC.

## 4. Objetivos

### **Objetivo General**

- Generar una herramienta visual de divulgación de resultados obtenidos en el Hub Sistemas de maíz y cultivos asociados al trópico bajo Pacífico Sur (PSUR) desde su establecimiento en el 2011, hasta el 2017.

### **Objetivos específicos**

- Crear una metodología de síntesis de resultados obtenidos en el Hub Sistemas de maíz y cultivos asociados trópico bajo Pacífico Sur (PSUR)
- Diseñar una presentación visual de divulgación
- Generar un guión de seguimiento de la información a plasmar en la herramienta visual

## 5. Metodología utilizada

### 5.1. Obtención de resultados en la plataforma de innovación Pacífico Sur (PSUR)

La recopilación de la información de los resultados obtenidos en la plataforma PSur fue realizada por la Asociación Civil Fundación Todos Participando (FUTOP A.C.), a cargo de la Profa. María Erla Barillas y el Mtro. José David González, durante los meses de Junio y Julio del 2016.

Se aplicaron entrevistas semi estructuradas con actores claves de la plataforma (coordinador de la plataforma, técnicos y productores involucrados), así como recorridos de campo con el Gerente Abel Jaime Leal a dos plataformas: Santo Domingo Yanhuatlán y Tamazulapam Del Espíritu Santo, módulos de productores cooperantes y áreas de extensión en localidades ubicadas en las regiones de Huajuapam de León, Valles Centrales, Tuxtepec e Istmo, en el estado de Oaxaca. Posterior a la visita de campo, la información fue estructurada considerando la metodología de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) descrita en el año 2005 denominada Manual de Oslo, el mismo se puede consultar en la siguiente liga: <http://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2014/07/Manual-de-Oslo.pdf>.

La información obtenida en la visita a campo fue complementada a partir de un documento interno de CIMMYT, proporcionado por el gerente de la plataforma denominado “Informe Final: Desarrollo Sustentable con el Productor (MasAgro Productor) 2016”, a cargo del Dr. Bram Goavaerts. Dicho documento es de acceso interno, confidencial y propiedad de la institución, por lo que se evitó el uso de dicha información en este reporte.

### 5.2. Análisis y esquematización de resultados de la plataforma de innovación Pacífico Sur (PSur)

A partir de la información que fue recopilada sobre el desarrollo de la plataforma de innovación desde su creación en el 2013 hasta el 2016, se esquematizaron tres periodos: antes de la intervención, estrategia de intervención e impactos en la situación actual.

La esquematización de la información fue generada a través del trabajo colaborativo con FUTOP A.C. basados en la conversación exploratoria como herramienta principal, donde se generaron oportunidades de comunicación, para compartir, ordenar y proyectar los pensamientos e ideas, recibiendo retroalimentación del equipo de trabajo para organizar la información.

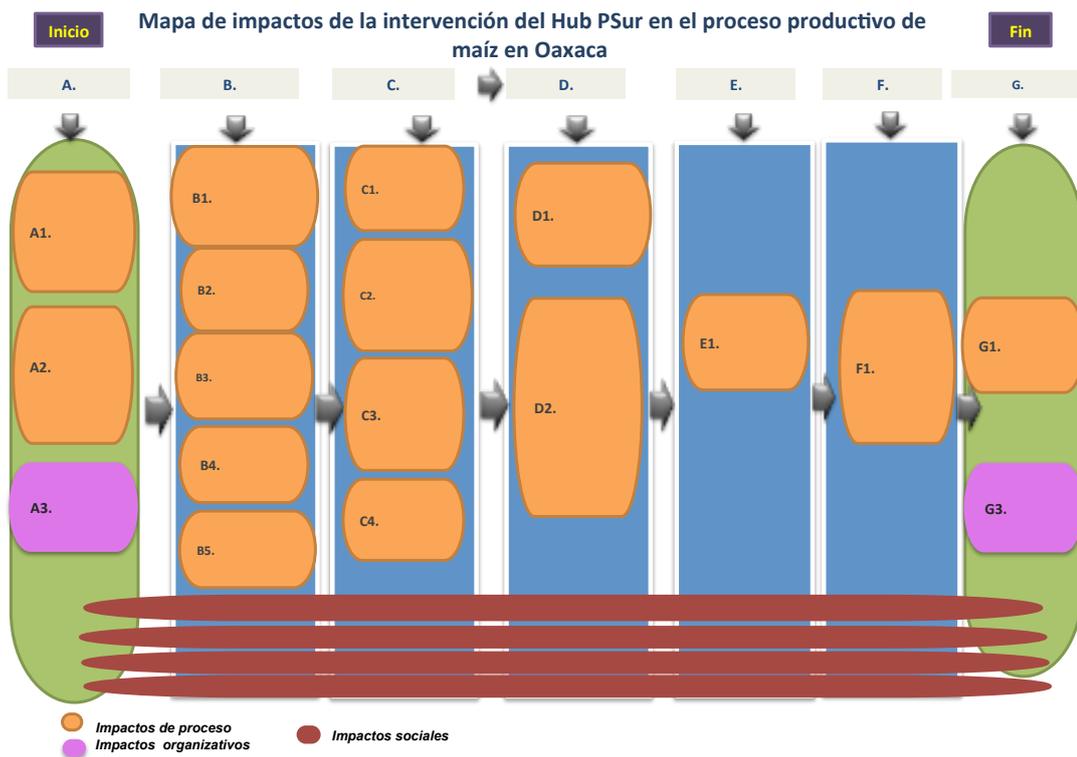
Comprendiendo el proceso de innovación que se llevó a cabo durante dichos años, se diseñaron “mapas” donde se describieron las intervenciones (o innovaciones) realizadas por MasAgro en el proceso productivo. Se subdividió el documento en tres capítulos: la situación inicial, es decir el panorama productivo antes de la intervención de la plataforma de innovación; innovaciones, acciones de intervención en la región a partir de la estrategia de adopción de AC; y por último los impactos, la situación en la que se encontró actualmente la plataforma.

Los mapas fueron diseñados con una estructura similar en las tres etapas, para facilitar su comprensión y la comparación de procesos productivos en distintos tiempos. Cuentan con las siguientes características generales:

- ⇒ Se encuentran divididos en tres etapas de acuerdo a la actividad productiva: el inicio del ciclo productivo, el proceso o etapas del cultivo en la cadena y el final de la misma.
- ⇒ Cada uno de los recuadros internos, se refieren a las actividades realizadas en dicha etapa.
- ⇒ El listado de actividades consideradas innovaciones en cada etapa productiva, se marcan con una letra de acuerdo a la etapa y el número de innovación de manera consecutiva identificando las actividades en cada etapa. De la misma manera se denotan en los mapas de impacto, teniendo la relación directa de acción y efecto.
- ⇒ La primera y última etapa productiva, se identifican por tener una figura ovalada, diferenciándola de las demás etapas de la actividad referida.
- ⇒ Los recuadros transversales, se refieren a procesos que intervienen en más de una etapa.
- ⇒ A partir de los efectos obtenidos de manera directa por las innovaciones,

es que se genera un comparativo visual de la relación entre ambos. Teniendo un mapa de cada innovación con su impacto, describiendo detalladamente cuales son los alcances y resultados de la misma: beneficios tangibles/intangibles, quién obtiene estos beneficios.

A continuación se presenta un ejemplo de dicho mapa de síntesis del proceso productivo.



**Ilustración 3.** Ejemplo de mapa de proceso productivo. Elaboración propia.

## 6. Actividades realizadas

Se visitó el nodo de innovación con la finalidad de recopilar la información de los resultados obtenidos en la plataforma PSur fue realizada por la Asociación Civil Fundación Todos Participando (FUTOP A.C.), a cargo de la Profa. María Erla Barillas y el Mtro. José David González, durante los meses de Junio y Julio del 2016. Seguido a esto se realizó la esquematización de la información obtenida; a través del trabajo colaborativo con FUTOP A.C.

Posterior al proceso de comprensión, esquematización y recopilación de la información se diseñó una metodología de análisis en la que se obtuvo un guion descriptivo con el que posteriormente se trabajó junto con el diseñador Luis Fernando Sobrado para presentar los resultados como una herramienta visual.

## 7. Objetivos y Metas alcanzadas

Durante este servicio social se cumplió con la meta principal del mismo, que fue:

- Crear una herramienta visual, con formato de libro, que cumpla con los objetivos de divulgación de los resultados obtenidos en el desarrollo del Hub Sistemas de maíz y cultivos asociados trópico bajo Pacífico Sur (PSUR).
- Cubrir en 100% las actividades programadas del proyecto de servicio social.

## 8. Resultados

Actualmente la plataforma de innovación se ha desarrollado a tener un gerente, encargado de la coordinación de la misma, nueve técnicos certificados por CIMMYT y técnicos colaboradores que dan seguimiento directo o indirectamente a 2,114 productores. Se encuentran presentes en 8 regiones del estado: Valles Centrales, Mixteca, Papaloapan, Sierra Norte, Sierra Sur, Cañada, Istmo y la Costa; teniendo cobertura en 223 municipios del estado a través de módulos, áreas de extensión y áreas de impacto, constituida por 2918 parcelas.



**Ilustración 1.** Ubicación geográfica del estado de Oaxaca, donde se encuentra establecido el Hub Psur en la República Mexicana. Elaboración propia.

La herramienta visual de difusión concluyó siendo una publicación en línea con acceso no abierto de 80 páginas, para divulgación interna de CIMMYT, la cual será publicada en noviembre de 2018.



### CONTEXTO

El estado de Oaxaca es uno de los 32 estados de la República Mexicana, ubicado al sur del país, representa el 4.8% del territorio nacional, colinda al norte con Puebla y Veracruz de Ignacio de la Llave; al este, con Chiapas; al sur, con el Océano Pacífico y al oeste, con Guerrero. De la superficie total del Estado (3 576 879.5 hectáreas) el 38.1% está cubierta de vegetación natural, distribuida de la siguiente manera: pastizal (14.9%), selva (13.5%), bosque (9.3%) y matorral xerófilo (0.4%), el 61.9% restante es destinado para la agricultura, zonas urbanas, áreas sin vegetación, cuencos de agua y vegetación secundaria (vegetación alterada por las actividades del hombre o por acontecimientos naturales). Se considera el estado con mayor diversidad biológica del país (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI, 2014:11) caracterizado por la presencia de tres macro ambientes: Valles altos, Sub trópicos y Trópicos, lo que hace que la adaptación y la adopción de las innovaciones sean un reto que hasta la fecha se ha librado con impactos tangibles.

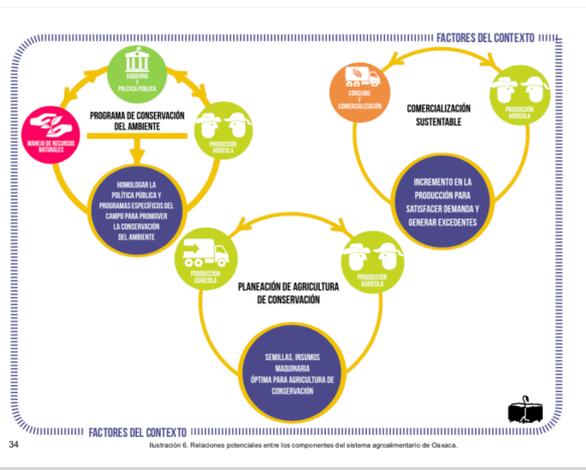
Según el censo de población de 2010 el estado de Oaxaca está compuesto por una población total de 3 801 962 habitantes, que representa el 3.4% de la población nacional. Existe una relación de 92 hombres por cada 100 mujeres. Por cada 100 personas en edad productiva (15 a 64 años) hay 65 en edad de dependencia (menores de 15 años o mayores de 64 años). 1 203 150 habitantes del estado, mayores de 3 años, son hablantes de lengua indígena, es decir, 34 de cada 100 habitantes. Se registran 66 lenguas indígenas, habladas en Oaxaca, las principales cinco son: zapoteco (30.9%), mixteco (21.9%), mazateco (14.6%), mixe (9.8%) y chinanteco (9.1%) (INEGI, 2014:18).

Considerando que CIMMYT trabaja para reducir la pobreza y el hambre mediante el aumento sustentable de la productividad de los sistemas de cultivo de maíz y trigo en el mundo (Deschamps, 2016, 16) Oaxaca ocupa el 5o lugar en pobreza entre las 32 entidades federativas del país, lo que hace al Estado una zona prioritaria para la implementación del Hub o nodo de innovación, estableciendo una alianza entre el gobierno federal a través de SAGARPA y CIMMYT, asumiendo el reto de acercar a la base de productores de autoconsumo, intermedio o de transición y los menos, de alto rendimiento, servicios de asistencia técnica de alta calidad científica y tecnológica en el estado en los 7 distritos de desarrollo rural y las 8 regiones que existen.

### CARACTERIZACIÓN DE COMPONENTES Y ACTORES ANTES DE LA INTERVENCIÓN

Se requiere destacar la situación de los componentes que se plantean en el Esquema de Innovación para la Sustentabilidad (CIMMYT- SIP LATAM), actores claves, fases, prácticas habituales y procesos identificados del sistema agroalimentario de Oaxaca previo a la intervención del Hub Pacifico Sur, para identificar la situación a la que se enfrentó la Gerencia del nodo de innovación en el momento de su implementación en el año 2013.

En la ilustración 1 se muestran los actores que integran los componentes y que incidieron de forma directa e indirecta en la implementación del Hub:



### PROBLEMÁTICA

Con la aplicación de métodos participativos, el equipo del Hub Pacifico Sur ha facilitado ejercicios orientados a identificar la problemática que enfrentan los productores en cada región. Los resultados de esta actividad constituyen una base de información construida con los productores y los técnicos para identificar las acciones a realizar a partir de una visión común de los problemas a resolver.

Bajo rendimiento	DESCOMUNICACIÓN DE MANEJO DE PLANTAS, ENFERMEDADES Y PLAGAS	DESCOMUNICACIÓN DE MANEJO Y SELECCIÓN DE SEMILLAS	Semillas poco tolerantes al cambio climático, plagas y enfermedades
Dificultad en adquisición de maquinaria especializada	LIMITACIONES ECONÓMICAS	MÉTODOS INEFICACES DE SIEMBRA	Baja densidad de siembra
Poca disponibilidad de riego para colectivos de productores	USO DE BASTILLO PARA ALGUNAS REGIONES DE SIEMBRA	BAJA MANEJO PRODUCTIVO	Pérdida de producto
Exploración limitada de nuevos mercados	DESCOMUNICACIÓN DE CALIDAD DEL PRODUCTO OBTENIDO	DESCOMUNICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE PROMOCIÓN DE BIENES	Pérdida de utilidad Baja en rendimiento Erosión Salvo de prueba introducidos a base de la pendiente Práctica de roza, tumba y quema
Efectos negativos en la salud de los productores	CONTAMINACIÓN DEL AGUA	ESTRUCTURAS INADECUADAS	Aplicación de recursos humanos, tecnológicos y científicos sin impacto en el sector agrícola
Disminución en la disponibilidad de agua para riego	BAJA PROTECCIÓN DE ACUÍFEROS	ESTABLECIMIENTO DE PROGRAMAS PRODUCTIVOS SUSTENTABLES	Aplicación de recursos humanos, tecnológicos y científicos sin impacto en el sector agrícola
Ausencia de legislación al respecto de las necesidades del sector productivo agrícola	DESCOMUNICACIÓN DE POLÍTICA PÚBLICA BAJA CALIDAD DE LOS SERVICIOS INADecuación DE PROMOCIONES	ESCALA INVESTIGACIÓN EN TIEMPO AGRÍCOLA	Procesos productivos tradicionales que deterioran el medio ambiente

La caracterización de los componentes y actores de la actividad que permitió identificar los problemas que enfrenta el contexto previo a la instalación del nodo de innovación en Oaxaca.

### DESARROLLO CIENTÍFICO

En el campo del desarrollo científico la vinculación de instituciones científicas, académicas y de investigación que coincidan con las propuestas de innovación que genera CIMMYT, juegan un papel importante en la determinación de protocolos de investigación que derivan en soluciones para los problemas en campo, algunas se concretan y se aplican en las parcelas. Para lograr este enlace la Gerencia del Hub gestionó reuniones con diferentes instancias compartiendo las propuestas que se planteaban y que coinciden en tener como eje central la Intensificación Sustentable.

Derivado de las reuniones, se estableció un convenio de colaboración con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) para el aprovechamiento de un espacio en el que se probaban innovaciones, en Santo Domingo Yanhuitlán. Este espacio fue rescatado y fue ahí en donde se implementó la primera plataforma de investigación MasAgro: espacio físico donde se comparan las prácticas convencionales que realizan los agricultores con las alternativas específicas desarrolladas para el Hub Pacifico Sur, que son adaptadas a las necesidades de los productores de cada región del Estado.

Dentro de las líneas de investigación en Pacifico Sur sobresale el fitomejoramiento para el desarrollo de semillas crolías, el cual consiste en la combinación de varios caracteres favorables con el fin de desarrollar semillas mejoradas para el agricultor. Con el apoyo de los técnicos el productor decide que semilla sembrar considerando las características de su parcela y sus requerimientos.

Una de las características del Hub Pacifico Sur es implementar las innovaciones en función de las semillas que los productores de cada localidad establecen, siendo en la mayoría de los casos semilla nativa o crolía y en algunos casos semilla mejorada; como ejemplo la variedad San José que tiene como características ser una planta robusta de buen porte con una altura de 2.4 metros y 1.3 metros de altura de mazorca, además cuenta con un excelente sistema radicular que asegura el anclaje.

## 9. Discusión

En torno a las bondades que puede ofrecer la AC, podemos encontrar varios autores que apoyan el proceso de adopción de dichas tecnologías agrícolas, afirmando que el uso de éstas es el mejor camino hacia una mayor productividad y la preservación del ambiente con una mirada de sustentabilidad (Erenstein et al., 2012) (Turmel, Speratti, Baudron, Verhulst, & Govaerts, 2015). Otros autores reportan resultados negativos en la adopción de AC en África, no tanto como una crítica en sí misma a las tecnologías que la AC propone, sí no a la falta de cohesión entre las distintas partes de la red de innovación, sin embargo se sigue considerando una alternativa viable para la intensificación de la producción del campo africano (Brown, Nuberg, & Llewellyn, 2017). Dichas afirmaciones me hacen considerar que posiblemente la AC pueda ser una opción fundamental en el cambio de la producción agrícola a nivel mundial, sin embargo, ¿es realmente necesaria una misma alternativa de aplicación internacional?, es decir, la comprensión de las necesidades globales como lo es el satisfacer la alimentación a cada uno de los habitantes del planeta Tierra no es lo mismo que entender las necesidades de cada región o de sus habitantes, a pequeña escala, como podría ser una comunidad de agricultores en las diferentes zonas productivas del estado de Oaxaca, México.

Cada una de las soluciones que se propongan deberán de responder a las necesidades locales primero, para poder adaptar las mismas a necesidades globales. En el caso específico del programa MasAgro a nivel federal, dice tener como objetivo principal la adaptación de sus acciones a los panoramas locales con la intención de cambiar la agricultura tradicional por agricultura de conservación. Sin embargo bajo la misma bandera de acción se favorece la sustitución de la biodiversidad de los maíces nativos por variedades mejoradas, fenómeno que Turrent-Fernández et al. (2014) califican como una alternativa inadecuada dentro de los subsectores tradicionales, particularmente en las pequeñas unidades de producción, por el carácter de México como centro de origen del maíz y su importante papel como reservorio de la biodiversidad de la especie, así como el radical cambio dentro del paradigma tradicional nacional,

donde el consumo de diversas variedades de maíz es parte importante de la sociedad mexicana. El apoyo gubernamental enfocado en el impulso económico de variedades mejoradas ocasiona que el valor monetario del grano de maíz nativo disminuya, rezagando su valor en la cadena de producción. Distrayendo a los recursos humanos, técnicos y financieros del apoyo a la agricultura tradicional, como es concebida por los productores agrícolas de gran parte del país, por lo que las soluciones que proponen no son realistas a los intereses de la población de pequeños productores.

Así mismo, es complicado el poder evaluar de manera crítica el éxito de la AC propuesta por CIMMYT con base en los resultados públicos que se pueden obtener de las plataformas de innovación establecidas por CIMMYT, en el marco del programa MasAgro, ya que muestran desempeños de producción y rendimiento favorable en el proceso de adopción de la AC (CIMMYT, 2017). Sin embargo, en esta plataforma es muy poco claro a qué Unidades de Producción (UP) se refiere. México es un país con características edafo-climáticas variadas y superficies muy diversas, por lo que la diferenciación de los territorios es primordial para comprender si realmente se tiene un beneficio de las acciones realizadas o si las UP grandes de condiciones uniformes (tierra plana, de alta calidad, temporal regular y con acceso a concentración de la tierra por la vía de la propiedad o alguna forma de asociación o de renta) corresponden en su mayoría a los datos mostrados (Turrent-Fernández et al., 2014).

Gran parte de las UP de temporal en el país son de pequeña escala, menores a 5 ha, casi no tienen acceso a créditos, seguros o servicios públicos de apoyo, cultivan tierras de mediana a baja calidad agrícola y razas nativas de maíz de varios colores y texturas de grano, los cuales son bien recibidos en mercados locales pero son de bajo valor en la cadena económica. Las UP empresariales y pequeñas o tradicionales tienen necesidades y capacidades sumamente diferentes, por lo que hay que definir las y separarlas para poder evaluarlas adecuadamente y así conseguir resultados de sus desempeños legítimos (Turrent-Fernández et al., 2014).

Todo esto me lleva a las siguientes preguntas: ¿Las acciones realizadas a nivel nacional, realmente consideran las necesidades regionales?, ¿Por qué es que se necesita de un organismo internacional para poder accionar procesos de investigación, experimentación y difusión de tecnologías agrícolas que no cumplen con las necesidades que el sector agrícola muestra? En general considero que se deberá realizar estudios críticos posteriores de las estrategias MasAgro y los programas desarrollados por CIMMYT México, para definir si realmente estas alternativas de acción son las adecuadas para la realidad actual del campo mexicano.

## 10. Conclusiones

La adopción de tecnologías agrícolas va a ser más eficiente mejorando la calidad en la interacción entre los componentes participantes en los procesos productivos agrícolas, desde los agricultores, técnicos, empresas, investigadores e instituciones académicas y gobiernos de distintos niveles; el proceso de adopción debe de ser entendido como un proceso social que compete a todos los elementos involucrados.

Los futuros resultados de las plataformas de innovación deberán demostrar mayor información tanto de los procesos iniciales como de la segregación de las UP participantes para obtener datos que muestren realmente el desarrollo de la estrategia.

La estrategia MasAgro, pareciera ignorar u optar por considerar en un segundo plano, la importancia de México como centro de origen del maíz, cuya biodiversidad única; constando de 59 razas nativas; debe de ser protegida. Los resultados muestran como el logro de los objetivos del programa utiliza la biodiversidad de maíz dentro del país como banco de alelos útiles y extraíbles para la creación de variedades con fines económicos y de explotación, más no de conservación.

Tanto la estrategia MasAgro como la intervención de CIMMYT, tiene muchas aristas que deberán de ser analizadas de manera crítica en futuras investigaciones; se puede concluir que a través de décadas de trabajo en el país cuentan con información única entorno al desarrollo del campo mexicano, sin

embargo, los objetivos específicos de ambos dejan muchas dudas en torno a los beneficios reales que se pueden obtener para la población mexicana en la realidad actual y no sólo en un campo globalizado donde las necesidades de los agricultores quedan bastante rezagadas.

## 11. Recomendaciones

Reitero la importancia del reconsiderar sí el camino que traza el programa de MasAgro en conjunto con CIMMYT es el apto para el desarrollo de la población rural y agrícola mexicana, donde la globalización y los objetivos de alcances internacionales dejan de lado las necesidades de la población.

## 12. Literatura citada

Brown, B., Nuberg, I., & Llewellyn, R. (2017). Negative evaluation of conservation agriculture: perspectives from African smallholder farmers. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 15(4), 467–481.

<https://doi.org/10.1080/14735903.2017.1336051>

CIMMYT, C. de I. de M. de M. y T. (2016). Organization | CIMMYT. International Maize and Wheat Improvement Center. Recuperado el 13 de octubre de 2018, de

<https://www.cimmyt.org/organization/>

CIMMYT, C. de I. de M. de M. y T. (2017). Hub MasAgro. Recuperado el 17 de octubre de 2018, de <http://gismaps.cimmyt.org/>

Deschamps, L., Gómez, O., León, M., Barilla, M., & Vázquez, N. (2016). *Cosechando Innovación:*

*Un modelo de México para el mundo*. México: Instituto Interamericano de

Cooperación para la Agricultura (IICA). Recuperado de

[http://www.redinnovagro.in/docs/Cosechando\\_Innovación.pdf](http://www.redinnovagro.in/docs/Cosechando_Innovación.pdf)

Erenstein, O., Sayre, K., Wall, P., Hellin, J., & Dixon, J. (2012). Conservation Agriculture in Maize- and Wheat-Based Systems in the (Sub)tropics: Lessons from Adaptation

- Initiatives in South Asia, Mexico, and Southern Africa. *Journal of Sustainable Agriculture*, 36(2), 180–206. <https://doi.org/10.1080/10440046.2011.620230>
- Sánchez-Ramos, M. E., & Barroso-García, C. D. (2014). La ilustración científica y su aplicación como herramienta visual en la cartografía novohispana. *Investigación y Ciencia*, 22(63), 80–87.
- Schut, M., Kamanda, J., Gramzow, A., Dubois, T., Stoian, D., Andersson, J. A., ... Lundy, M. (2018). Innovation Platforms in Agricultural Research for Development. *Experimental Agriculture*, 1–22. <https://doi.org/10.1017/S0014479718000200>
- Turmel, M.-S., Speratti, A., Baudron, F., Verhulst, N., & Govaerts, B. (2015). Crop residue management and soil health: A systems analysis. *Agricultural Systems*, 134, 6–16. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2014.05.009>
- Turrent-Fernández, A., Espinosa-Calderón, A., Cortés-Flores, J. I., & Mejía-Andrade, H. (2014). Análisis de la estrategia MasAgro-maíz\* MasAgro-maize strategy analysis. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5(8), 1531–1547.
- Valerio-Robles, M., Rendón-Medel, R., Toledo, J. U., & Díaz-José, J. (2016). Adopción de prácticas de agricultura de conservación en Tlaxcala, México\* Adoption of conservation agriculture practices in Tlaxcala, Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, (15), 12.