



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

**LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y EL DESARROLLO
REGIONAL.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN ECONOMÍA

PRESENTA:

AXEL JONATHAN MEDRANO SÁNCHEZ

DIRECTOR DE TESIS:

DR. ROLDÁN ANDRÉS ROSALES



Santa Cruz Acatlán, Naucalpan, Estado de México, 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	8
EL DESARROLLO REGIONAL.....	13
1.1 El desarrollo regional y su importancia: discusión teórica.	13
1.1.1 El espacio económico abierto.....	13
1.1.2 Economías de localización y aglomeración, la centralidad de la región.	17
1.1.3 Disparidades regionales en las actividades agrícolas.....	18
1.1.4 Modelos de ajuste dinámicos y estáticos de la región.	21
1.1.5 El papel del Estado y las políticas regionales.....	23
1.2 Visión teórica de la producción agrícola (Un marco regional).	27
1.2.1 Teoría sobre la renta de la tierra.....	27
1.2.2 El proceso productivo del sector primario en el desarrollo económico.....	29
1.2.3 La fuerza de trabajo en el sector agrícola.	30
1.2.4 Planificación de los territorios del proceso productivo en el campo mexicano...	34
1.3 Contexto Macroeconómico.	36
1.3.1 Perspectivas de la agricultura.	36
1.3.2 Cambio estructural regional en América Latina.....	39
1.4 Visión regional del campo mexicano.	44
1.4.1 Una visión del campo mexicano producción, demografía y aspectos sociales..	44
1.4.2 Procesos y cambios en la estructura productiva agrícola mexicana.	51
1.4.3 Percepción entre política agraria y agrícola.....	56
1.4.4 El proceso productivo agrícola ante la apertura comercial de 1990.	61
1.4.5 Desarrollo de la región.....	64
ANÁLISIS ESPACIAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	68
2.1 Análisis espacial de la investigación.	68
2.1.1 Importancia del análisis espacial.	68

2.1.2 El ESDA y EDA como herramientas para en el análisis espacial.....	71
2.2 Justificación de las variables.....	72
2.2.1 Discusión de la información descriptiva.....	72
2.2.2 Métodos estadísticos y transformación de variables.....	75
2.3 El planteamiento del coeficiente de localización y especialización.	76
2.3.1 Metodología del coeficiente de localización y especialización.....	76
2.3.2 El coeficiente de localización y especialización bajo el análisis ESDA Y EDA. .	78
2.4 Planteamiento de las regiones de estudio.	84
2.4.1 Cartografía regional.	84
2.4.2 Análisis espacial de las variables.	87
2.5 Autocorrelación espacial.....	97
2.5.1 Importancia del Índice de Moran.....	97
<i>DISCUSIÓN MATEMÁTICA Y ESPACIAL DE LA ECONOMÍA.....</i>	105
3.1 Discusión matemática de la economía.	105
3.1.1 La econometría como herramienta confirmatoria.....	105
3.1.2 Relaciones entre variables, las condiciones de una regresión lineal.....	106
3.2 Una nueva aplicación de la econometría, la econometría espacial.	108
3.2.1 La matriz de pesos espaciales y la importancia del espacio.....	108
3.2.2 Aspectos metodológicos de la econometría espacial.	110
3.3 Representación de las variables para el análisis empírico del sector agropecuario.	111
3.3.1 Metodología del modelo econométrico.	111
3.3.2 Simulación del modelo económico por MCO.....	112
3.3.3 Simulación y resultados de los modelos con el componente espacial.	115
<i>CONCLUSIONES</i>	123
<i>BIBLIOGRAFIA.....</i>	129

“Suave patria, tu superficie es el maíz”

Ramón López Velarde

A mi hijo Leonardo,
que es el sol de mis días.

A Dios y a mis padres y familiares.
Gracias por todo su apoyo incondicional

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo recepcional se debe a muchas personas. En primer lugar a mi madre, quien me forjó como persona y nunca dejó de creer en mí. A ella, sólo puedo reiterarle mi profundo agradecimiento por la confianza que siempre ha depositado en mí y su amor infinito e incondicional. No puedo omitir a mi padre, quien en todo momento me ha apoyado y siempre me ha acompañado y brindado amor.

Dios, el universo, el destino y Buda han sido portadores de profundas enseñanzas a lo largo de mi vida. Sin su acompañamiento, difícilmente hubiese podido concluir esta tesis.

A mi hijo Leonardo, quien en todo momento me ha enseñado el significado de la vida y el amor, siempre le estaré agradecido por el tiempo que no pude dedicarle para poder realizar este trabajo que presento para obtener el grado de Licenciado en Economía. Gracias Leo por ser un apoyo e impulsor de grandes proyectos e ilusiones en mi vida.

A Brenda por acompañarme durante todo el tiempo en que elaboré esta tesis. Gracias por tu amor.

A mi familia, que a pesar de todas las circunstancias ha estado presente en mi camino. En especial a mis tías Carmen y Rosa, quienes han fungido como segundas madres o madres sustitutas, en muchas ocasiones. Ustedes en todo momento tendrán mi gratitud y respeto. De igual modo, siempre le estaré agradecido a mi abuelita Cristina, quien estuvo a mi lado, me apoyó, acompañó y alentó para estudiar y concluir la carrera de economía.

A mis tías Jazmín y Marychuy por sus sabios consejos y amor.

A mis primos, que me abrieron las puertas de sus casas para seguir superándome día a día. Alfredo, Nora y Toño gracias por todo.

No puedo olvidar a mis compañeros, quienes me acompañaron y brindaron su amistad y apoyo en la preparatoria y la carrera. ¡Si se pudo!

A mis colegas de trabajo. Sus aportaciones académicas y su amistad han sido sumamente valiosas. Mis jefes contribuyeron en mucho, con sus conocimientos a concluir esta tesis.

Al Doctor Roldán Andrés Rosales, director de esta tesis, por sus comentarios que en mucho enriquecieron este trabajo. Sin su apoyo y el ánimo que me generó quizás no hubiera sido posible terminar este trabajo. Siempre le estaré agradecido. Al Mtro. José Luis Álvarez Maldonado, a la Lic. Yuridia Cañedo Barrera, al Esp. Juan Pablo Cruz Ávila y Mtra. Giovanna Sarai Ramírez Argumosa, lectores de este trabajo, les agradezco sus observaciones.

A la Universidad Nacional Autónoma de México que me abrió las puertas y me cobijó en lo que para mí se constituyó en una segunda casa.

A mis amigos que me enseñaron el valor del cariño y la hermandad. Y finalmente, pero no al último, gracias a quien me mostro el camino a Ítaca.

Este trabajo contiene mucho de todos ellos, pero en lo que aquí se expresa no tienen ninguna responsabilidad, que sólo recae en mí.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo encontrar las zonas potenciales con mayores rendimientos (más productivas) y más competitivas en lo que a producción agrícola se refiere. Para el cumplimiento de este objetivo, se realiza un análisis espacial, en el que se consideran entre otras variables de la función clásica de producción, la composición económica-social y productiva del sector agrícola mexicano contemporáneo, tomando en cuenta la interacción y concentración de los factores productivos en las regiones mexicanas y así mostrar la relación de los factores productivos con el espacio.

A través del tiempo, los sectores económicos se han ido transformando de manera sustancial en las diferentes regiones de la república mexicana. El sector primario, más específico, el subsector agrícola, ha tenido un papel importante por su alto impacto en el desarrollo rural, por la generación de empleos para quienes habitan en las zonas rurales, así como por los ingresos percibidos por los productores agrícolas. Sin embargo el subsector agrícola aún no ha alcanzado el rol estratégico que debiera tener en la economía nacional.

Las actividades primarias en México, tienen aún limitaciones que han dificultado la obtención de resultados productivos satisfactorios y una significativa incidencia en la economía nacional, situación que ha obstaculizado el logro uno de los principales propósitos de quienes han hecho del campo una opción productiva, de igual manera los problemas estructurales económicos han impedido alcanzar una transformación económica robusta que sea detonante de mejores condiciones laborales, incrementos en el ingreso para los productores y generación de sinergias productivas y desarrollo en su espacio de reproducción.

Por otra parte en los últimos años se ha revertido la dinámica que había tenido el campo mexicano; entre 2000 y 2012 el crecimiento promedio anual fue de 1.6% (1.7% para la agricultura), mientras que para el periodo 2013 a 2018, la tasa de crecimiento promedio anual fue de 3.2% y de la agricultura 3.9%, que si bien ha propiciado un mayor dinamismo económico en las zonas rurales, se ha

caracterizado por su inequidad entre las distintas regiones e incluso al interior de las regiones como se revela con los altos índices de pobreza existentes en el campo, no obstante, ha disminuido entre 2012-2016. La desigualdad se evidencia en las disparidades regionales en materia laboral, los contrastes en los rendimientos (productividad) y cantidades o calidad del producto, así como en el valor de la producción.

Si bien sabemos que el país cuenta con una marcada diversidad natural, además de heterogéneo; y las dotaciones de recursos son sumamente desiguales, es de destacar que en algunas entidades federativas del país, la actividad agrícola en los últimos años, ha tenido un proceso de tecnificación y mecanización, lo que ha propiciado mejores prácticas productivas y diferentes sistemas de riego mucho más efectivos, con lo que se han incrementado significativamente los rendimientos, los volúmenes de producción y la generación de valor, permitiendo que estos territorios se constituyan en importantes exportadores de productos alimenticios con alto contenido de valor económico. Sin embargo, esta realidad es sumamente distinta a la imperante en estados con modalidades tradicionales de producción, que cultivan menor volumen y generan poco valor, lo que ha propiciado que en muchas ocasiones, estas zonas rurales tengan altos niveles de pobreza y pobreza extrema.

Las disparidades productivas entre las entidades federativas y municipios reflejan las claras desproporciones regionales y la desigualdad en la estructura económica de las unidades de producción agrícola, las condiciones de los productores y la composición social de los territorios rurales del país. De ahí la importancia de un análisis con lógica regional, en el que se manifieste el papel de la agricultura en el actual contexto (globalización, cadenas de valor integradas, crecientes innovaciones tecnológicas e institucionales y limitaciones ambientales) para determinar con precisión y certeza las diferencias en los rendimientos agrícolas a nivel regional, por considerar que la interacción de los factores productivos convencionales en conjunto con el impacto del componente espacial, explican los rendimientos de la producción agrícola y contribuyen con mayores resultados en el análisis del desarrollo regional.

Esta hipótesis se comprueba a lo largo del capitulado de la tesis. En los distintos capítulos se sustenta de manera teórica y matemática el tema de investigación. En el primer capítulo, desarrollamos la importancia y relevancia que ha tenido el espacio en los últimos años, su importancia en investigaciones académicas de la economía contemporánea y su mayor incidencia en las políticas públicas en materia de productividad alimentaria, con base en la premisa de que el espacio es fundamental para el desarrollo de las diferentes actividades económicas. De esta manera visualizamos al espacio como una variable con la cual el hombre tiene que interactuar, ya que hace referencia a un medio, ambiente o región. Hacemos referencia al espacio geográfico, cuando se trata de generalizar el territorio o lugar en el que se aplican e instrumentan estas políticas; dicho espacio está determinado por las relaciones económicas entre los individuos (Polése, 1998)

En ese capítulo también se enfatiza la adaptación y análisis de los procesos productivos agrícolas en la economía, la interacción y comportamiento de los factores de producción agrícola y su perspectiva en las regiones del país, mediante la presentación de la discusión teórica de la producción agrícola, desde los teóricos clásicos como Malthus y su teoría de la tierra, hasta sus exponentes contemporáneos como O. Heady y Palerm (1997) entre otros.

También se enfatiza que, la agricultura es una actividad económica que puede visualizarse de diferentes perspectivas teóricas; no hay que detenerse solamente en la lucha entre la grande y pequeña explotación, ni considerar a la agricultura en sí misma, aislada del contexto global. Ya que la agricultura no tiene un comportamiento igual al industrial, pues obedece leyes propias y a pesar de que no se ha podido constatar con certeza cuál es la tendencia evolutiva de la agricultura, ni cuál es la forma superior de la explotación de ésta, existen conceptos que tratan de describir la producción agraria (Kautsky, 1974).

Abordamos, el panorama agroalimentario a nivel mundial, sus perspectivas y cambios estructurales; su aportación económica e importancia como sector estratégico de la economía y motor de crecimiento y desarrollo. No puede eludirse que el sector agrícola, tanto en los países como en el mundo, está en coordinación

con los otros sectores productivos para generar mayor crecimiento y reducir la pobreza, dado que contribuye a la economía de la siguiente manera: a) actividad productiva, b) medio de subsistencia y c) proveedor de servicios ambientales (Banco Mundial, 2008).

Se discuten las disparidades regionales y las problemáticas del campo mexicano a través del tiempo, para obtener un análisis robusto de los resultados e impactos en la economía y la población del país. Con este propósito, se presenta una visión y retrospectiva regional del campo, de la mano de historiadores y especialistas en la materia, tales como Arturo Warman (2001) y José Luis Calva (2007), además de tocar la cuestión referente a la intervención del Estado, que a lo largo del tiempo ha marcado las directrices generales de las políticas agrícola y agraria, en distintos momentos, como lo evidencia la reforma de 1991 al artículo 27 constitucional.

Por último, en este capítulo describimos los cambios y procesos económicos-sociales que ha tenido la estructura agraria, las transformaciones del sector agrícola en el país como consecuencia de la entrada en vigor del TLCAN en 1994 y la consecuente apertura comercial, presentando un análisis de los resultados e impactos que tuvo para las regiones agrícolas mexicanas.

En el segundo capítulo plasmamos la importancia del análisis espacial para la investigación. Según Chasco (2013), durante las últimas décadas el análisis del espacio y la localización ha constituido uno de los pilares de la investigación en las ciencias sociales, se describen las propiedades de las herramientas del ESDA y EDA y examinamos los datos con lógica de estadística descriptiva; presentamos las variables (datos) que se utilizan, las fuentes consultadas y se precisa cuando éstos se construyeron. Desarrollamos el planteamiento matemático del coeficiente de localización y especialización, a la par mostramos y analizamos sus resultados a nivel de entidad federativa. De igual manera, dados los resultados de los coeficientes se señalan los estados que conforman las regiones de estudio.

Se realiza un análisis espacial de las principales variables de coyuntura para el campo, como el número de beneficiarios de PROCAMPO, la superficie agrícola y el número de tractores a nivel municipal para cada una de las regiones. Se explica de

manera teórica y matemática una de las principales herramientas del análisis regional espacial el **Índice de Moran global y local**, el cual nos permite visualizar la dependencia espacial que tiene una variable en una determinada región. Finalmente, en el capítulo realizamos algunos procedimientos en paquetes estadísticos de computadora como GEODA para identificar autocorrelación espacial de la variable dependiente (rendimientos agrícolas) en las regiones sur y norte del país y, con base en la interpretación del I. de Moran, se muestran los resultados del índice, presentando un mapa para analizar su comportamiento en las dos regiones del país.

En el último capítulo se plantea, selecciona y desarrolla el modelo econométrico para cumplir con los objetivos, responder a las preguntas, y comprobar la hipótesis planteada en la investigación. Se desarrolla el análisis confirmatorio de manera sistemática mediante una regresión lineal, utilizando la econometría convencional y la descripción y métodos de econometría espacial para aplicarse a las variables y, de esta manera, contrastar con **contenido empírico las teorías económicas para verificarlas o refutarlas.**

Se establecen las funciones primordiales de la agricultura en la economía y se simulan los modelos con el componente espacial; también, se interpretan los resultados y se define cómo impacta la derrama de recursos y la interacción de los factores productivos de la agricultura en la región, para lo que se consideran diversas variables explicativas.

Por último, presentamos algunas perspectivas y planteamos algunas propuestas y medidas a seguir ante las problemáticas estructurales y funcionales por las que atraviesa el campo mexicano, a fin de que tenga una reorientación hacia un nuevo paradigma que reconozca las múltiples funciones de la agricultura como actividad económica estratégica en el desarrollo del país.

EL DESARROLLO REGIONAL

1.1 El desarrollo regional y su importancia: discusión teórica.

1.1.1 El espacio económico abierto.

El espacio que habita el ser humano desde épocas inmemorables es considerado de suma importancia para el desarrollo y crecimiento de la civilización; el ser humano ha tratado siempre de encontrar un lugar que tenga las mejores condiciones, oportunidades y características para vivir y desarrollarse.

Actualmente, el espacio es fundamental para el desarrollo de las diferentes actividades económicas. Por ejemplo, un lugar donde la tierra es muy fértil para determinados cultivos, será el lugar indicado para desarrollar actividades agrícolas y su amplia reproducción. Por otro lado, el centro de la ciudad puede ser el mejor lugar para realizar transacciones bancarias o de negocios, donde se concentran las industrias manufactureras y se establecen en zonas estratégicas para satisfacer el mercado, acceder a mano de obra capacitada e insumos a menor costo; de esta manera, las diferentes actividades económicas, la innovación y los descubrimientos tecnológicos se centralizan en puntos específicos en diferentes regiones para poder desarrollar su amplia reproducción. Para Moretti (2012), las personas con talento y con niveles educativos elevados se aglomeran en regiones concretas, donde la ubicación del trabajo cada vez es más concentrada y se especializa más. La función esencial que desempeña la acumulación de las personas y de su creatividad es el crecimiento económico.

Visualizamos al espacio como una variable con la cual el hombre tiene que interactuar, ya que el espacio geográfico hace referencia a un medio, territorio, ambiente o región. Hacemos referencia al espacio geográfico, cuando se trata de generalizar el espacio real terrestre; dicho espacio está determinado por las relaciones económicas entre los individuos. Para el análisis económico podemos

distinguir tres niveles de tratamiento: el espacio como distancia, el espacio como superficie y el espacio como lugar (Polése, 1998).

En la actualidad, los principales factores económicos no están distribuidos de manera uniforme en la economía global, si no que se concentran en lugares específicos; las innovaciones importantes en los sectores manufactureros y de servicios propician la actividad e interacción entre los países. La verdadera fuente del crecimiento económico procede de la concentración y el aglutinamiento de personas productivas y con talento (Florida, 2009).

En suma, los modelos de interacción estratégica o modelos basados en agentes y de la nueva geografía económica; originarios de la economía pública y urbana/regional producen diversas formas de externalidades espaciales, economías de aglomeración y derrames entre las regiones. Modelos similares son aplicados cada vez más a los problemas en el medio ambiente y la administración de los recursos naturales y su huella espacial requiere la especificación y estimación de la estructura y fuerza de la interacción espacial o la heterogeneidad espacial (Anselin, 2001).

El análisis de la región no comprende al espacio económico como homogéneo. Las actividades económicas se concentran en lugares característicos que proporcionan beneficios y mayores oportunidades de crecimiento; planteando así una diferencia entre los siguientes conceptos área, región y zona. Denominamos área: como un término genérico que se refiere a cualquier parte de un espacio bidimensional, y que resulta, útil para el análisis económico espacial, el término zona: se utiliza para definir un área que tiene características distintas a las del espacio que le rodea, **el termino región: hace referencia a un área dentro de una economía nacional con una estructura suficientemente completa para que opere con independencia, aunque mantenga estrechos lazos con el resto de la economía en relación con casi todos los problemas prácticos** (Richardson, 1986).

La coherencia de una región se determina con frecuencia por elementos históricos, por lo que puede definirse tanto en función de una dimensión temporal como espacial.

Richardson (1986) conceptualiza en tres tipos al término región:

1. Regiones homogéneas
2. Regiones nodales
3. Regiones de planificación

El concepto de región homogénea determina que algunas relaciones entre la región y el resto de la economía son más importantes que otras diferencias intrarregionales. Este planteamiento neoclásico del análisis regional implica homogeneidad y ausencia de espacio.

El concepto de región nodal es principalmente utilizado por los economistas regionales, dado que hace referencia explícitamente a lo que ocurre dentro de las regiones y tiene en cuenta al espacio, donde éste es heterogéneo. Dentro de las regiones existen ciudades dominantes. A nivel regional, se concibe la región como un conjunto de nodos heterogéneos de diferentes tamaños, vinculados funcionalmente (Richardson, 1986).

La región de planificación, se plantea de la siguiente manera: se considera como un área, respecto a la cual son pertinentes las decisiones económicas e instrumentos políticos y, en la que ambos son las únicas fuerzas unificadoras. El criterio para incluir un área pequeña en una región, y no en otra, es que está más fuertemente ligada a los centros mayores dentro de la región que a centros importantes fuera de ella. Es pues en dicho concepto donde se establece que cruzar fronteras nacionales implica vencer barreras que no existen a nivel regional; las diferencias entre regiones y países afectan significativamente al contenido del análisis económico regional (Richardson, 1986).

Al establecer las visiones de los anteriores autores de la región y el espacio, se postula que la economía mundial ha experimentado en los últimos años, un cambio en las formas de competencia en las economías nacionales y en el mercado mundial. La importancia de la economía regional en nuestra época, se ha debido gracias a, la formación de regiones económicas supranacionales, estas economías de los países se han fragmentado cada vez más en espacios específicos, por lo que

la nueva economía mundial se articula a través de redes de ciudades mundiales, lo que ha construido redes globales de nodos urbanos (Asuad, 2001).

Siguiendo a Asuad (2001), la **economía regional** se caracteriza por los siguientes aspectos:

1. La reorganización de la economía mundial y nacional mediante la formación de mega regiones supranacionales y sub-nacionales.
2. El desarrollo de la innovación tecnológica en sectores líderes del crecimiento económico local o regional.
3. La expansión y revolución de los servicios y el desarrollo urbano

Una economía regional se determina por su grado de apertura, ya que todas las relaciones que se tienen entre diferentes regiones económicas ya no tienen como barrera las fronteras nacionales, dado que, los intercambios de bienes y servicios se realizan sin tomar en cuenta dichas barreras. La intensidad de las relaciones con el exterior es objeto de análisis de la región. Un papel determinante que se desarrolla en la región es la del Estado, dado que la región depende directamente o indirectamente de un gobierno superior (Polése, 1998).

La delimitación de las fronteras regionales puede obedecer a necesidades políticas, culturales o administrativas. Polése (1998) señala que las características de las regiones abiertas se pueden desarrollar bajo los siguientes contextos: región polarizada, región homogénea y región plan, como complemento para definir la región en un solo concepto íntegro.

Bajo el criterio de nodalidad, las regiones son definidas como áreas de influencia polarizadas por un lugar central. Por otra parte, desarrollando el concepto de homogeneidad, las regiones serán definidas según determinadas características de reagrupamiento (historia, cultura, lengua, base económica, marco biofísico, etc.). Según el criterio de planificación, las regiones se dividen en función de fronteras administrativas y políticas. Tratándose así de regiones políticas o regiones plan (Polése, 1998).

En suma, **la región es un espacio económico determinado por relaciones sociales establecidas**, donde se intercambian bienes y servicios. Después del proceso de apertura económica, las regiones traspasaron fronteras administrativas, las cuales hoy en día, están influenciadas por un eje central de gestión, para el desarrollo de las actividades económicas; estas regiones dependen directamente o indirectamente de un gobierno superior, que tiene el papel de regular las interacciones económicas entre países o regiones, este gobierno también puede marcar líneas administrativas que afectan de manera positiva o negativa a cualquier región.

1.1.2 Economías de localización y aglomeración, la centralidad de la región.

La región tiene una característica particular, la cual es visible bajo el esquema con que se rige la economía; el término centralidad es uno de los principales conceptos al momento de analizar el crecimiento y desarrollo económico; la aglomeración de capitales, la centralidad del trabajo y la localización estratégica suelen ser unos de los principales factores para la reproducción de los procesos económicos en el sistema actual. Siguiendo a Polése (1998), se denomina “centralidad” al espacio donde las relaciones de intercambio y las relaciones entre agentes económicos dan origen a un lugar central. En el aparato central de la región tienden a desarrollarse los procesos productivos, teniendo como resultado la centralización, por ejemplo de los factores económicos (trabajo, tierra y capital o innovación tecnológica), esto para reducir los costos y aumentar los beneficios.

Bajo el marco teórico regional, para que se produzca tal concentración, los costos de transporte deberán ser iguales a cero. El juego simultáneo de los costos de transporte y de las economías tiene un doble impacto. En primera, el efecto combinado de ambos elementos dará origen a la decisión de concentrar o no la producción en un punto focal; si los rendimientos de escala son importantes, pero los costos de transporte son bajos, habrá fuerte concentración de producción. Las ganancias en productividad no provienen únicamente de economías de escala internas a la empresa, sino también de las economías de localización, las cuales

dependen del nivel de desarrollo de la tecnología y de los factores que pudieran, modificar las ventajas comparativas de diversas localizaciones (Polése, 1998).

La minimización de los desplazamientos (costos de transporte de los particulares), se sustenta con base en el concepto de centralidad, aunque también es posible encontrar otras bases para la centralidad en una región. Cabe destacar que este acontecimiento se realiza dependiendo la actividad económica a la que se refiera, puesto que podemos ver que las características determinantes de centralidad en la región pueden ser distintas tanto para procesos de producción manufactureras (empresas), como para actividades del sector primario (agricultura).

La ciudad nació en el centro de la región para reducir los costos de interacción espacial de sus habitantes y sacar provecho de las economías de escala. Para el conjunto del sistema, la producción global se maximiza cuando cada región y agente económico se especializa en la actividad económica donde posee ventajas comparativas, esto corresponde al óptimo social. Bastan dos condiciones para que en un determinado territorio aparezca un lugar central (ciudad): la distancia (costos económicos) y las economías de escala en la producción de bienes o servicios (Polése, 1998).

La aglomeración trae consigo un mejor aprovechamiento de las condiciones del espacio para la producción, lo cual hace posible la maximización de las ganancias que son resultado de la especialización y el aprovechamiento de ventajas comparativas. La concentración geográfica de una industria no se traduce forzosamente en un mayor tamaño de empresas, las economías de escala son como lo hemos visto, propias de la industria y no de las empresas individuales, con producción no estandarizada (Polése, 1998).

1.1.3 Disparidades regionales en las actividades agrícolas.

Los beneficios del desarrollo económico no se distribuyen de manera homogénea sobre el territorio nacional. En todos los países se observan disparidades económicas entre las regiones (Polése, 1998). La disparidad regional se emplea

comúnmente para designar las inequidades de bienestar o de desarrollo entre regiones. En el análisis regional encontramos dos puntos específicos que no se deben confundir. Por una parte, la desigualdad entre personas y, por otro lado, la desigualdad entre regiones.

Siguiendo a Polése (1998), hay que evitar confundir dos tipos de desigualdades:

- 1) Las desigualdades en el *nivel de bienestar* o en el nivel de ingreso *per cápita*;
- 2) Las desigualdades *en la distribución* espacial de las actividades económicas y de la población.

Una problemática que continuamente es abordada en la historia económica es la que se conoce entre los dos espacios económicos predominantes; los cuales entendemos como espacio urbano y espacio rural donde encontramos que existen diferentes actividades económicas para cada uno de ellos. Tenemos en cuenta que la creación de espacios heterogéneos es gracias al desarrollo económico donde se puede ver una participación activa del Estado, este “desarrollo” es el factor fundamental para el crecimiento económico de determinadas regiones, además de ser un elemento importante para la permanencia de sus habitantes. En México, en los últimos años, se ha visto un progresivo incremento de las zonas urbanas y un crecimiento poblacional, tan solo en el 2016 la población nacional ascendía a 122.3 millones de personas, 1.05% más que en 2015 (ENOE, 2018). El porcentaje de la población que vivía en zonas urbanas en 1990 era de 71%, mientras que para el año 2010 esta cifra ascendió a casi 78%; por otra parte, el porcentaje de personas que habitan en comunidades rurales ha disminuido ya que en el año de 1990 se concentraba cerca del 29% de la población y para el año 2010 esta cifra disminuyó hasta ubicarse en 22% (INEGI, 2018).

A pesar de esta reducción poblacional en las zonas rurales, que es donde se encuentra la mayoría de pobladores que dependen en primera instancia de las actividades agrícolas, aun encontramos altos niveles de pobreza y pobreza extrema en estas comunidades, según CONEVAL (2016) de la población rural nacional que asciende a 28 millones de personas, el 58% se encuentra en condiciones de pobreza y el 17% en condiciones de pobreza extrema. La proporción de mexicanos

que vive en el campo es alta: uno de cada cuatro mexicanos (25.3%, aproximadamente 24.7 millones de personas, de las más de 100 millones que existen en todo el país) mientras que, en las localidades rurales habitan cerca de 23 millones de personas.

Esta población, en su mayoría asociada al sector primario, necesita condiciones de crecimiento y espacios donde puedan trabajar, vivir y desarrollarse como individuos. En materia laboral en el campo para el año del 2017 la población ocupada en las actividades primarias ascendió a 6.8 millones de personas, esta cifra es 1.5% superior respecto al año anterior; pero se afirma que las personas ocupadas en las actividades agrícolas y ganaderas; en un 30% no recibe ingresos fijos y sólo un 39% gana un salario mínimo (Palacios, 2003), según datos del INEGI el ingreso promedio mensual de las personas ocupadas en términos constantes de las actividades primarias en el 2016 registro un monto de 1,688 pesos al mes, 8.5% más respecto al año anterior.

La actividad agrícola en México, no es vista por los jóvenes y los gobiernos como una actividad rentable, aunque se resalta su relevancia dadas las personas (la mayoría de edad avanzada) que viven ahí, aun no se han generado condiciones para el desarrollo de dichas regiones mediante el impulso del sector primario. Sin embargo, este comportamiento no se da en todas las regiones del país, dado que en algunas regiones como las del norte y algunos estados característicos de la zona sur (Michoacán, Jalisco, Sinaloa, Guerrero entre otros) cuentan con micro territorios donde su producción de alimentos es especializada y específica, siendo que cuentan con rendimientos crecientes; por ejemplo, la mayoría de los estados del norte trabajan bajo la modalidad de agricultura de riego, mientras que las actividades bajo la modalidad de temporal son las que se desarrollan en condiciones más precarias y por lo regular se sitúan en los minifundios, los cuales están localizados en el centro y sur del país, destacando como problema principal, el que no pueden alcanzar una producción óptima para expandir las expectativas de su crecimiento y desarrollo.

En México después de la revolución, dada la pobreza del campo que se vivía en esa época en los territorios agrícolas la sociedad solicitó que se fundamentara en la constitución (art. 27), lo siguiente: “La propiedad de la tierra y las aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originalmente a la nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada”. (Unión, 2017)

De esta manera el gobierno proporcionó a la sociedad el ejido para su amplia reproducción económica incentivando la actividad económica primaria. Entendemos como ejido el núcleo de población o persona moral con personalidad jurídica y patrimonio propio que recibió las tierras vía dotación y comunidad como el conjunto de personas que viven en él (Concheiro, 2014).

El ejido como institución normativa para la reproducción de las familias campesinas, se ha convertido en el refugio de la pobreza, perdiendo toda autoridad sobre los jóvenes jefes de familia que no son poseedores ya de una parcela (Palacios, 2003).

Otro punto importante que caracteriza al sub-sector agrícola es que el trabajo campesino se ve sometido a la ley de los rendimientos decrecientes, y a remuneraciones más bajas, en función de la mala calidad de las tierras, de los precios en el mercado, de los costos monetarios de la producción, o por otros muchos factores que se combinan de manera compleja; Warman (1978), explica que cuanto más grande sea la "inversión" en trabajo, en las actividades agrícolas, menor será la remuneración por cada jornada dado que en bastantes regiones aún se trabaja bajo condiciones precarias y con poco avance tecnológico.

1.1.4 Modelos de ajuste dinámicos y estáticos de la región.

La región es sensible a las influencias externas, ya se trate de demanda exterior provocada por sus productos o de las políticas económicas de los gobiernos superiores. Bajo este contexto se puede determinar que la apertura entre regiones potencializa las actividades económicas de cualquier región, siempre y cuando se tenga en claro que éstas, deben tener ventajas comparativas o absolutas para poder

desarrollar al sector, además de establecer medidas justas de comercio. Ya que siguiendo a Polése (1998), las actividades de exportación son las que, en un contexto de apertura interregional, generan la prosperidad.

Para mostrar este comportamiento Polése (1998) estableció los fundamentos del modelo teórico denominado “base económica”, este modelo es el más coherente y más generalizado para explicar el nivel de actividad económica de una región, el modelo establece que los niveles de producción y empleo de la región dependen de sus actividades de exportación los cuales a su vez dependen de la demanda exterior y de las ventajas comparativas de la región consideradas por el modelo como variables exógenas.

Siguiendo a Polése (1998), el modelo de la base económica realiza dos elementos:

1. El flujo de dinero que entra en la región gracias a las actividades básicas de exportación;
2. Los efectos de propagación (impacto multiplicador) de ese dinero en la región.

Otro modelo que explica Polése (1998) es el modelo de ajuste regional, el cual explica lo siguiente: una reducción de las disparidades regionales exige que las regiones se ajusten constantemente y rápidamente a las condiciones de la demanda. Las disparidades regionales no son más que perturbaciones con características temporales, pero inevitables en cualquier contexto de desarrollo que se pueden aplicar también a otros factores de producción. El problema metodológico del modelo reside en la dificultad para delimitar las actividades básicas, la amplitud del sector básico depende del tamaño de la región.

Sin embargo, los requerimientos para las diferentes actividades del sector en la región dependen de factores importantes, los cuales son la innovación tecnológica, y nuevas conductas creativas. Estas variables son determinantes para el crecimiento de cualquier sector económico, la creación de nuevos procesos productivos y la generación de gente talentosa que impacte en la derrama

económica positiva, aunque por lo regular resulte complicado encontrar a gente con ideas innovadoras y que puedan implementarlas.

Por otra parte Moretti (2012), resalta que, el capital humano y la investigación son los motores que sustentan la economía y su fuerza de trabajo, esto deja ver en claro que si algunas ciudades no cuentan con estos factores estarían rezagándose.

En la actualidad, las condiciones para el desarrollo de nuevas innovaciones tecnológicas se encuentran en puntos específicos dentro de distintas regiones. Siendo así que la fuente del crecimiento económico proceda de la concentración y el aglutinamiento de personas productivas y con talento, ya que la fuerza de concentración genera la productividad, lo que, a su vez, hace que los lugares que habitamos también lo sean, generando así un incremento de la producción y la riqueza (Florida, 2009).

1.1.5 El papel del Estado y las políticas regionales.

El Estado interviene en la economía regional, como en otros aspectos de la vida humana, cuando se considera que los resultados del mercado son inaceptables o inferiores del óptimo social, interviene para asegurar ciertos servicios, con motivo del peso de las externalidades negativas (Polése, 1998).

La región, aparte de contar con las características fundamentales para cada actividad económica, ya sea primaria, secundaria o terciaria, también debe tener características específicas para poder fomentar su crecimiento y desarrollo, la región debe ser estimulada entonces por una fuerza interventora que gestione su desarrollo. El Estado juega un papel fundamental para lograr dicho objetivo, aunque en los últimos años hemos visto que en la economía nacional la intensidad y el rol del Estado han dado un giro en su paradigma y ha reducido su intervención en la planeación y participación económica. Una de las principales funciones del Estado es que debe de establecer las reglas del juego para poder potencializar una región y para ello sus principales herramientas son las políticas públicas, sectoriales, industriales, cambiarias y fiscales.

Siguiendo a Polése (1998), existen dos grandes categorías de políticas económicas en términos regionales:

1. Las **políticas regionales** con las que se buscan reducir las disparidades en la región.
2. Las **políticas de desarrollo regional**, las cuales ayudan a promover el desarrollo de regiones particulares.

El paradigma económico actual postula que para obtener mejores resultados en la economía y el mercado, se debe dejar de lado la intensiva participación del Estado, esto, debido a las malas decisiones del pasado y la experiencia negativa que se tiene respecto a sus intervenciones en las finanzas y políticas de regulación para el crecimiento, por lo que se optó por establecer una postura donde las leyes del mercado fueran las que regularán los problemas de la oferta y demanda, solucionando así en el mediano plazo las distintas disparidades del crecimiento regional. Bajo esa perspectiva la CEPAL (2012) comenta que para los países de la región de América Latina, se cuenta con poca capacidad institucional para implementar políticas, incluidas algunas bastante sencillas; y se encuentran en una dificultad mayor cuando se trata de poner en marcha políticas que reflejan la “mejor práctica internacional”, donde se cubran las necesidades y especificaciones de los países interesados en aplicarla. El problema se agudiza porque en la región normalmente están separadas las instancias de formulación y de implementación de políticas.

Si no se tiene un buen manejo en la implementación y gestión de condiciones necesarias que se necesita en la región por parte del Estado, en las regiones desfavorecidas, la región en su conjunto no podrá tener un crecimiento sostenible y su desarrollo se verá estancado como se ha visto en el campo mexicano en los últimos años. Debemos tener en cuenta que el Estado es también quien debe de negociar con el capital privado para poder generar mayores oportunidades de empleo y crear nuevas industrias que ayuden a los procesos productivos. Sin embargo, en A.L. en muchas ocasiones los acuerdos entre el gobierno y el sector privado para poner en marcha las políticas son precarios, lo que se comprueba en

el momento de concretar gastos del sector público o compromisos de inversión y gastos de contrapartida del sector privado (CEPAL, 2012).

Casi todos los países industrializados establecieron políticas para fomentar la instalación de industrias en regiones desfavorecidas, bajo este esquema, la manera más directa de incitar a las empresas para ubicarse o ampliarse en regiones designadas es otorgándoles los siguientes incentivos: apoyo financiero, incentivos fiscales, solidez de mercado, economías dinámicas, infraestructura adecuada, etc. Las regiones desfavorecidas reclaman la intervención del Estado en materia de desarrollo, por lo que los encargados de tomar decisiones de políticas suelen inclinarse por medidas visibles (Polése, 1998).

La ayuda del Estado para el fomento de nuevas industrias en los diferentes sectores económicos ya establecidos es indispensable para el desarrollo de la región, es por ello que el Estado cuenta con varias herramientas directas o discretas que pueden apoyar al crecimiento continuo de la región.

Por ejemplo, los apoyos otorgados a las empresas por parte del Estado para incitarla a localizarse o expandirse en una región designada pueden tomar varias formas. De acuerdo a Polése (1998), podemos enumerar las siguientes acciones que el estado puede realizar:

1. Subvenciones directas a la empresa en forma de subsidios determinados.
2. Subvenciones directas a la empresa según objetivos precisos
3. Desgravaciones fiscales
4. Medidas de reducción de costos de capital (condiciones de crédito)
5. Rebajas sobre ciertos costos, tarifas de electricidad.
6. Infraestructura adecuada para el transporte.
7. Economías dinámicas.

Otra estrategia consiste en enfocar la inversión hacia la infraestructura pública en regiones desfavorecidas, donde en lugar de subvencionar a industrias para que se instalen en una región se intente dotar a regiones de un capital público tal que las empresas puedan instalarse o expandirse. **Es decir, inversiones públicas que**

adopten una trayectoria espacial sensiblemente diferente a la del mercado, para que sean eficaces como medio de lucha contra las disparidades regionales. Deben adelantarse a la demanda para que dichas regiones periféricas puedan tener, en términos relativos, existencias de capital público superiores a regiones centrales.

Ciertas decisiones de inversión pública se toman a menudo por consideraciones políticas. Sin embargo, estas políticas pueden generar una concentración del proceso. La única manera que tiene el Estado de disminuir la concentración es no hacer caso sobre presiones en la demanda e invertir donde estas presiones son menos fuertes. El margen de maniobra financiero necesario para invertir en regiones periféricas es mucho menor en un país pobre que en un país rico. La integración económica provoca efectos de convergencia y efectos de divergencia a nivel de disparidades regionales de ingreso. Para que no se genere esta concentración de oportunidades e ingreso el Estado puede tomar la decisión de redistribuir los ingresos entre los particulares y los gobiernos locales, con el objetivo de reducir las desigualdades y tratar de minimizar las disparidades regionales. La mayoría de los Estados ponen en prácticas políticas redistributivas, a menudo de manera implícita. Las políticas regionales nacionales tendrán siempre por objetivo acelerar la integración de regiones desfavorecidas a la economía nacional (inclusión social), sin embargo, las infraestructuras públicas de transporte tienden a acelerar la centralización de la actividad económica, obteniendo un resultado desfavorable, ya que dicha integración también puede provocar nuevas desigualdades (Polése, 1998).

En los últimos años se aprecia en la economía nacional una postura de centralización de apoyos monetarios de manera discreta hacia regiones donde se conciben menores ganancias, esta acción del Estado que supuestamente está concebida a reducir la desigualdad siempre ha traído como consecuencia disparidades regionales. Este caso se puede apreciar en el campo mexicano ya que los apoyos gubernamentales vía programas sociales, que se canalizan a regiones desfavorecidas (en su mayoría entidades del sur) que reportan ingresos precarios y

niveles altos de pobreza. Los Estados que reportan mayores ingresos del presupuesto de egresos convenidos de la federación para la SAGARPA en 2017 fueron Chiapas con 633.2 millones de pesos, Guerrero 669 millones de pesos y Oaxaca con 563.7 millones de pesos, únicamente estas tres entidades de la región sur concentraron cerca del 24% del total del recurso que se destina a nivel nacional para la operación de los programas de esa dependencia.

1.2 Visión teórica de la producción agrícola (Un marco regional).

1.2.1 Teoría sobre la renta de la tierra.

Las actividades en el sector primario siempre han tenido como eje principal de reproducción al factor “**tierra**”, ya que es donde se puede desarrollar el proceso productivo agrícola. Es importante saber que no toda la tierra disponible de algún territorio es fértil y cuenta con las condiciones necesarias para cultivar los productos agrícolas. En México se cultivan anualmente 22 millones de hectáreas de 26 millones potenciales, es por ello que visualizamos que solo en determinadas regiones con características fundamentales se pueden generar procesos productivos para bienes (granos y frutas) específicos, lo que complica la búsqueda y el descubrimiento del espacio adecuado para el proceso productivo primario y su reproducción. Una de las primeras teorías predominantes respecto al factor tierra y la población fue realizada por Malthus (1820).

Su idea central explica que la población tenía un potencial de crecimiento exponencial, y que dado éste, cualquier aumento de los medios de subsistencia sólo podría tener efectos temporales. Sostenía que si la población continuaba creciendo más rápido que los medios de subsistencia, ello llevaría a una caída catastrófica de esta con hambrunas, guerras y epidemias (Schoijet, 2005). Sin embargo, muy pocas veces fue empíricamente comprobado, dado que existían muchos países los cuales contaban con una extensión muy pequeña y tenían demasiada población, como Japón.

Malthus afirmó que el precio de las subsistencias determina siempre la cantidad de la renta de la tierra y no al revés. “Se consideran tres causas de la renta que tenían que actuar a la vez, una de las más importantes es que la tierra proporcione más producto que genere la demanda para consumir ese excedente; que haya escasez relativa de tierra fértil natural o artificial y, que la tierra proporcione más producto que lo necesario para mantener a quienes la cultivan” (Malthus 1820, pp. 139-140).

Se denomina renta diferencial, ya que se consideran diferencias de ingresos ante un incremento de la producción agrícola. Básicamente y según este principio, la renta de la tierra sube debido al aumento de la demanda de productos agrarios, lo que obliga a intensificar la producción o a explotar tierras menos fértiles; en ambos casos suben los costes medios de la nueva producción debido a los rendimientos decrecientes de las nuevas explotaciones que originan un mayor gasto por unidad de producto, de manera que en éstas los costes de producción se ajustan al nuevo precio del producto. Pero los propietarios de las tierras antiguas, más productivas, al percatarse de la situación, se aprovechan del nuevo precio más alto del producto para subir la renta de esas tierras cuyos costes medios de producción son inferiores a los existentes en las nuevas explotaciones.

El principio de que el aumento de la población genera un aumento de la demanda de bienes primarios y mayor explotación de las tierras que trabajan con rendimientos decrecientes, es de los ejes principales que se utiliza para platear uno de los problemas característicos del campo mexicano y la producción agrícola ya que bajo el supuesto de que no existen mejoras tecnológicas o procesos de producción más eficientes en las regiones productoras para poder abastecer de alimento a la población, esta circunstancia traerá como consecuencia un aumento en los precios de los bienes primarios básicos y una oferta más rígida.

El rápido crecimiento de la población, la disminución del tamaño de los establecimientos agrícolas, la merma en la fertilidad del suelo y las oportunidades desperdiciadas en lo que respecta a la diversificación del ingreso y la migración son factores que causan aflicciones, al tiempo que se desaprovecha la capacidad de la agricultura para generar desarrollo y el abasto alimenticio (Banco Mundial, 2008)

1.2.2 El proceso productivo del sector primario en el desarrollo económico.

Un problema fundamental del campo es que el desarrollo o crecimiento económico conlleva a que los centros urbanos crezcan y las oportunidades se desplacen hacia el centro dejando fuera a la periferia, teniendo como consecuencia que los salarios de estas regiones rurales dependan mucho de la demanda y productividad en la región, consideremos que los precios serán más bajos donde se vea una productividad más alta, así, los costes de producción tenderán a disminuir, pero si la región no desarrolla sus potencialidades o se hace menos eficiente existirá la posibilidad de estancamiento, lo que implica no generar condiciones aptas para el desarrollo regional, el desarrollo económico también jugara un papel desfavorable para el subsector agrícola si es que en el corto o en el mediano plazo no se adapta al ritmo del crecimiento económico.

En el desarrollo económico al modificar los precios de los factores de producción, mejorar los conocimientos técnicos y al provocar una expansión relativamente más rápida de la demanda y de las posibilidades de empleo en los sectores no agrícolas, se transforma de manera sustancial la estructura de la actividad agrícola, este tipo de situaciones son relevantes, tanto en los países que han adquirido ya un alto nivel de desarrollo económico como en los que esperan alcanzarlo. Las inversiones públicas en el sector de la investigación y de la enseñanza agraria no están en relación con la política que se sigue en agricultura; continúan orientadas hacia estructuras que pertenecen más al pasado (Heady, 1963).

Siguiendo a Palerm (1997), el sector capitalista constantemente actúa sobre la esfera de la producción y reproducción campesina incrementando o alternando sus demandas y obligando al sector primario a acomodarse social y económicamente a ella. La agricultura es una actividad económica que puede visualizarse en diferentes perspectivas teóricas, no hay que detenerse solamente en la lucha entre la grande y pequeña explotación ni considerar a la agricultura en sí misma aislada del contexto global de la producción social. No cabe duda que, la agricultura no se desarrolla

según el mismo plan que la industria, sino que obedece leyes propias (Kautsky, 1974).

La agricultura puede ser el principal motor de crecimiento general en algunos países en los que el sector primario es predominante, ya que la productividad agrícola determina tanto el precio de los alimentos, como los costos salariales y la competitividad de los sectores que participan en el comercio. La productividad de los alimentos básicos es, en consecuencia, crucial para el crecimiento.

1.2.3 La fuerza de trabajo en el sector agrícola.

Una de las principales problemáticas que encontramos en el sector es la migración de su fuerza de trabajo. Los habitantes al no ver oportunidades de desarrollo y crecimiento buscan en otras regiones o actividades económicas la manera de desarrollarse y adquirir ingresos; los pobladores van dejando al ejido para buscar nuevas oportunidades de trabajo en la ciudad. En suma, en esas regiones minifundistas no se logra alcanzar un desarrollo sostenible o de derrama económica en las actividades agrícolas, como para que las personas que viven ahí puedan rentar su fuerza de trabajo para otros terratenientes. Por lo regular esta baja productividad se localiza en las zonas marginadas conlleva a un salario bajo ya que en los últimos diez años (2006 y 2016) la productividad laboral a nivel nacional en las actividades primarias ha estado creciendo muy poco a una tasa anual del 1 por ciento.

La mano de obra agrícola capacitada disminuye y el capital humano con conocimientos intensivos en innovación agrícola es escaso, en 2017 estuvieron ocupadas en las actividades primarias 6.8 millones de personas, 4.2% más que el año anterior, pero este número siempre se ajusta dada la estacionalidad de las cosechas de los diferentes cultivos en los cuales se emplean los trabajadores, desde el 2005 el dato de los ocupados en las actividades primarias oscila entre un rango de los 6.5 y 6.7 millones de personas (ENOE, 2018).

Siguiendo a Heady (1963), las modificaciones en el empleo de los factores de

producción agrícolas proceden:

1. Del incremento en las rentas per cápita de los consumidores, que ha reducido considerablemente la elasticidad de la demanda de alimentos.
2. De los adelantos en la tecnología agrícola en la utilización de los recursos, que se ha traducido a su vez en un exceso en la oferta de determinados productos.
3. De las modificaciones en los precios relativos del trabajo y del capital, que ha permitido sustituir tierra y trabajo por otros medios de producción.
4. Del incremento en el tamaño óptimo de la explotación, como consecuencia de la moderna tecnología y de los precios de los factores de producción
5. Por último, del rápido descenso en el volumen de población activa agrícola que requiere la producción de alimentos.

Los recursos naturales pueden visualizarse como un factor de producción, así los países que cuentan con una dotación abundante de estos recursos deben de especializarse en función a las ventajas comparativas que ofrecen.

Para la CEPAL (2012), un problema característico de las economías que tienen una abundante dotación de cualquier recurso natural es la maldición holandesa, este fenómeno se produce en función de una estructura de macro-precios (sobre todo del tipo de cambio real y del costo unitario del trabajo) que reduce la rentabilidad relativa de los bienes transables que no están directamente ligados a los recursos naturales, bajo este esquema para evitar tales efectos son necesarias políticas estructurales y macroeconómicas que modifiquen los precios relativos a favor de dichos bienes.

La agricultura es una de las actividades económicas que sufre muchos percances para adaptarse al desarrollo económico ya que las consecuencias sobre el precio de los factores de la producción y sobre los conocimientos técnicos, coloca a las rentas de la agricultura en una posición desfavorable en comparación con aquellas procedentes de la industria y de los servicios. Esto sucede ya que la productividad física por trabajador agrícola ha aumentado rápidamente en los últimos diez años,

pero dadas las características especiales de la demanda de productos agrícolas, los consumidores no han «premiado» esta producción suplementaria, por consiguiente, la productividad de la agricultura prácticamente no ha mejorado a través de los tiempos (Heady, 1963). Esta es una de las disparidades regionales características del sector, ya que por el lado de la demanda los precios que necesitan los consumidores deben ser accesible para que puedan comprar los productos, pero por el lado de la oferta los productores necesitan un precio relativamente alto que les permita seguir en la esfera de la producción.

El exceso de recursos humanos u otros factores empleados en la agricultura está produciendo excedentes de algunos productos y los gobiernos han adoptado políticas de precios y de subsidios para conseguir elevar las rentas, pero estas medidas no han aumentado la productividad de la mano de obra agrícola al mismo nivel que en los sectores no agrícolas.

La mayor parte de la fuerza de trabajo agrícola desplazada a causa del desarrollo económico cuenta con la característica de baja movilidad, su fuerte apego a la vida rural obedece a múltiples razones: con frecuencia, no se encuentran posibilidades de empleo fuera de la agricultura y la mano de obra viene, obligada a permanecer en este sector en condiciones de subempleo, gravitando sobre pequeñas explotaciones con muy baja remuneración. También es frecuentemente retenida por la cultura de tipo rural, por los gastos considerables que supone todo desplazamiento y toda nueva instalación, por falta de preparación para trabajar en la industria y falta de información a las posibilidades existentes de empleo fuera de la agricultura. Asimismo, por la falta de instituciones adecuadas para asegurarle una nueva formación profesional (Heady, 1963).

El desplazamiento de la mano de obra en el campo es una consecuencia que se da dados los cambios en la oferta y en los precios relativos del capital y del trabajo, esto quiere decir que a medida que la economía se desarrolla, el precio del capital disminuye en relación con el trabajo, para Heady (1963) esto conduce a:

- 1) La sustitución directa de la mano de obra por energía mecánica y por maquinaria que permita a cada trabajador atender una mayor superficie.

- 2) La sustitución indirecta del trabajo como consecuencia de innovaciones biológicas, las cuales permiten aumentar el output por hectárea y reducir el trabajo que se requiere por unidad de producto comercializado.

Aun en el caso de que el desarrollo técnico no permitiera que la oferta de alimentos aumentara más rápidamente que la demanda, el desarrollo económico se traduciría en un descenso de aportación relativa, por parte de la agricultura hacia la economía nacional, como consecuencia de los cambios estructurales que el desarrollo produce en los factores de producción de la agricultura (O. Heady, 1963).

Por otra parte la CEPAL (2012), nos comenta que las interacciones de los factores de producción agrícola han cambiado desde sus inicios, la intensificación del factor capital se ha hecho predominante en las economías desarrolladas para poder generar mayores beneficios al sector. Hoy en día podemos ver que las economías desarrolladas trabajan más con los factores de capital y las innovaciones tecnológicas de la mano de recursos creativos que desarrollen rendimientos crecientes en las actividades agrícolas. El progreso técnico y la interacción se generan inicialmente en el centro de las regiones más importantes, donde la innovación y difusión de tecnología avanza a la par de la aparición de nuevos sectores económicos y de la construcción de nuevas capacidades. Surgiendo así una estructura productiva diversificada, cada vez más intensiva en conocimientos, en la que los nuevos empleos y los aumentos de productividad alcanzaban en forma relativamente uniforme al conjunto del sistema productivo. En la periferia el progreso técnico llegaba de forma limitada a pocas actividades y creaba espacios para escasos sectores, lo que daba lugar a una estructura poco diversificada y heterogénea con grandes brechas de productividad entre sectores.

Otra de las principales características de las primeras fases del desarrollo económico es que el precio del trabajo es relativamente más bajo que el del capital y que los ingresos de la explotación están principalmente constituidos por el trabajo, a medida que aumenta el desarrollo económico se produce un descenso en el precio relativo del capital, que empieza a convertirse en el factor predominante de la producción.

Ahondando para el sector Heady (1963) postula que el cambio en la distribución de los factores productivos plantea a la agricultura dos problemas fundamentales:

1. Aumenta de manera considerable, la cantidad de capital necesario para la explotación.
2. Reduce el número de explotaciones.

Hay que tener en cuenta que la agricultura en cuestiones de proceso, planificación y desarrollo, tiene un comportamiento diferente al de la reproducción capitalista, pues los factores de la producción se han modificado y las mejoras tecnológicas se han convertido en piezas claves para poder optimizar las condiciones de crecimiento, lo que va de la mano con la capacitación de las personas que viven en el campo, las cuales deben tomar acciones en conjunto, para poder reproducirse de manera óptima en condiciones de desarrollo económico y estar así, mejor preparados ante los cambios económicos o sociales del sistema.

1.2.4 Planificación de los territorios del proceso productivo en el campo mexicano.

En México, la repartición de tierras se ha dado de manera desenfadada en casi todos los sexenios de los primeros presidentes electos de manera democrática, esta repartición juega un papel importante en la distribución de las actividades agrícolas dado que quienes son dueños de la tierra son quienes la trabajan y desarrollan. La redistribución del territorio constituye un hecho irreversible por sus implicaciones económicas y políticas. Por otra parte, se han hecho esfuerzos sistemáticos y continuos para propiciar la concentración de los bienes de producción en empresas agropecuarias "de gran escala" que cumplan con el modelo de eficiencia del capitalismo en su etapa industrial (Warmar, 1978).

En la época después del cardenismo, el reparto de la tierra se convirtió en un ritual político sin verdaderos efectos redistributivos: se entregaron desiertos, selvas y tierras sin potencial productivo; pese a todo, estos "repartos" mantuvieron abierto el proceso de la reforma agraria y dejaron vigente el problema de la tierra, vale la pena

mencionar que la viabilidad económica en los latifundios afectados del país estaba agotada por los efectos de la crisis mundial de 1929. La estructura productiva en el campo mexicano en la década de los treinta estaba polarizada en extremo y los productores que eran más "productivos" y protegidos, estaba directamente ligado a los mercados internacionales en sus renglones más especulativos.

Para comenzar el análisis se debe tomar en cuenta al mapa regional donde se producen los cultivos agrícolas básicos en el país, por ejemplo, para tener una idea de la homogeneidad de la cosecha de los cultivos, la producción de maíz, que en 2017 alcanzó una producción de más de 27 millones de toneladas está concentrada principalmente en la región centro-sur, el cultivo de maíz se realiza en casi todos los estados del país, pero se destacan: Sinaloa (22.2%), Jalisco (14.5%), México (7.8%), Michoacán (6.9%) y Guerrero (4.5%). El maíz es conocido como la cosecha de los pobres, dado que casi todas las "unidades agrícolas" lo practican en menor o mayor medida, pero hoy en día, casi la mitad del área nacional del maíz es cultivada por campesinos en niveles de subsistencia o por debajo de este nivel, pues el promedio de las tierras de cultivo es de tres a cinco hectáreas cada uno (Rivera, 2001).

"En 1995 el 71% del maíz se producía en zonas de temporal, pero en la actualidad la superficie de maíz de riego ha tenido un comportamiento de declive, una de las principales causas de la caída en la producción de maíz fue la apertura comercial, sin embargo con el inicio del TLCAN se observa un lento pero progresivo aumento en la producción de maíz basada en el aumento de los rendimientos, ya que, la superficie cultivada aumento sólo 7%" (Flores, 1999 pp. 38).

Respecto al comercio de este cultivo, la variación anual de las importaciones de maíz blanco en el año 2017 decrecieron en un 11.8% y el saldo comercial con el mundo arrojó un superávit de 174 millones de dólares. Cabe destacar que la mayoría de las importaciones que se realizan de este cultivo pertenecen a la variedad **maíz amarillo**, que sirve para alimento de ganado en el 2017 las importaciones ascendieron a 2,852 millones de dólares, 6.0% más que el año anterior; éstas importaciones proporcionan precios bajos y accesibles para gran

parte de los ganaderos, aunque, este comportamiento de mercado puede llegar a afectar a los productores de maíz amarillo, ya que para mantenerse en la dinámica tuvieron que reducir sus márgenes de ganancia al modificar el precio a la baja para ser más competitivos.

Otro grano básico que se produce en el país es el arroz, un cereal muy significativo en la dieta de los mexicanos pero en términos de superficie y de producción menor que otros granos como el maíz o el frijol. En 2017 en el país se cultivaron 42 mil has que arrojaron una producción de 265 mil toneladas; el cultivo de arroz se concentra principalmente en las siguientes entidades: Campeche (26.5%), Nayarit (24.6%), Michoacán (11.3%), Veracruz (10.5%) y Colima (7.3%) (Rivera, 2001).

1.3 Contexto Macroeconómico.

1.3.1 Perspectivas de la agricultura.

Las actividades agrícolas contribuyen al desarrollo y crecimiento económico de los países desarrollados y emergentes, si bien la participación de la agricultura como sustento económico tiene un comportamiento distinto en todos los países, esta actividad resulta fundamental dado que existe una fuerte interacción de esferas económicas y sociales con altos contenidos culturales e históricos. El modo en que la agricultura contribuye al desarrollo de los países varía de un país a otro en medida del como recurren a la agricultura como fuente de crecimiento y herramienta para reducir la pobreza, ya que estimaciones del banco mundial realizadas sobre diversos países indican que el crecimiento del PIB originado en la agricultura es al menos el doble de eficaz en reducir la pobreza que el crecimiento del PIB generado en otros sectores.

El sector agrícola a nivel mundial puede trabajar en coordinación con otros sectores para generar mayor crecimiento, reducir la pobreza y lograr la sostenibilidad del medio ambiente dado sus contribuciones a la economía entre las cuales se destacan: a) actividad económica, b) medio de subsistencia y c) proveedor de servicios ambientales (Banco mundial, 2008)

Con datos del Banco Mundial (2018), en los últimos cinco años el valor agregado de la agricultura a nivel mundial ha crecido a una tasa promedio del 3.6%, mientras que México ha crecido aproximadamente a una tasa del 3.0% promedio anual. Dos tercios del valor agregado de la agricultura se generan en los países en desarrollo. En los países agrícolas, la actividad es responsable en promedio del 29% del producto interno bruto (PIB) y emplea al 65% de la fuerza laboral. Las industrias y los servicios vinculados con la agricultura en las cadenas de valor a menudo representan más del 30% del PIB en los países en proceso de transformación y los urbanizados.

En México en los últimos 15 años disminuyó la participación de la producción agropecuaria y pesquera en el PIB total, de casi 8% en 1988 a 3.4% en el 2017, a pesar de ello el PIB primario tienen un buen desempeño económico, dado que su tasa de crecimiento en los últimos 3 años ha sido inclusive mayor a la de la economía en su conjunto, pues en el año del 2017 su crecimiento fue de 3.4%, mientras que la economía creció al 2 por ciento (INEGI, 2018).

Las entidades de Jalisco, Michoacán y Sinaloa registraron para el 2016 la mayor aportación nacional al sector primario, generando más del 25% del PIB total del sector; le siguieron Veracruz, Sonora, Chihuahua y Guanajuato, que en conjunto tuvieron 23 por ciento. En un nivel intermedio, se ubican Oaxaca, Puebla, México, San Luis Potosí, Tamaulipas, Zacatecas y Guerrero, donde los valores de cada una fueron entre 3 y 5% del PIB agropecuario nacional, la mitad de las entidades restantes participaron de manera marginal, ya que sus aportaciones no rebasaron, por sí solas, ni 3% respecto al nacional (INEGI, 2018).

Siguiendo a Flores (1999), las actividades agrícolas más rentables se desarrollan en la parte norte del país, en esos territorios se encuentran grandes extensiones de hectáreas que pertenecen a un solo ejidatario, teniendo como resultado que solo él pueda producir como único dueño del latifundio; caso que no ocurre en la región sur del país, pues es en esta región existen mayor número de productores minifundistas, que sólo producen para su subsistencia en condiciones desfavorables con procesos productivos y materiales rezagados.

Por otra parte, los cultivos más representativos y de mayor valor que se producen en el país son: el chile verde, el aguacate, el jitomate, el maíz, la fresa, la calabacita, el pepino, la caña de azúcar, la nuez, la cebolla, la sandía, los plátanos, entre otros, éstos cultivos se producen en regiones específicas dados los requerimientos necesarios para su cultivo.

Las transformaciones agrícolas que tuvieron lugar a finales del siglo XX se basaron en la intensificación a gran escala utilizando grandes cantidades de insumos. En muchos países, este planteamiento ha tenido graves consecuencias ambientales, las futuras transformaciones tendrán que realizarse con unas limitaciones ambientales sin precedentes, los agricultores deberán reducir la utilización de recursos químicos en la agricultura sin poner en riesgo los rendimientos, así como gestionar de manera óptima los residuos de la ganadería, que son una de las mayores fuentes de gases de efecto invernadero (FAO, 2017).

En la actualidad, la nueva agricultura está impulsada por empresarios privados integrados en amplias cadenas de valor que vinculan a los productores con los consumidores e incluyen a numerosos pequeños agricultores con espíritu emprendedor apoyados por sus respectivas organizaciones. La agricultura dedicada a cultivos básicos y a las exportaciones de bienes primarios tradicionales también encuentra nuevos mercados a medida que se vuelve más diferenciada para satisfacer las cambiantes demandas de los consumidores y los nuevos usos (por ejemplo, biocombustibles) y se beneficia de la integración en mercados regionales. No obstante, la situación de la agricultura presenta grandes incertidumbres difíciles de prever y exige cautela en la gestión de la oferta mundial de alimentos (Banco Mundial, 2008).

En el marco internacional, las exportaciones agroalimentarias en 2016 alcanzaron los 1.3 billones de dólares a nivel mundial, siendo Estados Unidos el máximo exportador de alimentos con 132 mil millones de pesos, seguido de Brasil con 68 mil millones de pesos, por su parte México se posicionó en el lugar quinceavo al exportar más de 28 mil millones de dólares; mientras que como productor de alimentos China ocupa el primer lugar y México el doceavo a nivel mundial.

1.3.2 Cambio estructural regional en América Latina.

La visión de la CEPAL (2012) para las economías emergentes y su desarrollo se fundamenta en un cambio estructural integrado y sistemático, con igualdad en los ámbitos de la política industrial, política macroeconómica, laboral, social y ambiental, en la cual se trata de incluir de nuevo la participación del Estado como eje de apoyo estructural en la economía para la creación de una política industrial como herramienta en el desarrollo de la región.

Las economías emergentes han sufrido a través del tiempo malas gestiones gubernamentales en materia de política económica y social, dado que no se tiene un horizonte definido y políticas de alto alcance y cuentan con un horizonte reducido, donde no se retoman las acciones que se plantean en cada periodo presidencial.

Las economías emergentes se caracterizan por especializarse desde sus orígenes económicos en la producción de bienes primarios, sin embargo el desarrollo económico mundial y las transformaciones de los diferentes paradigmas han cambiado el patrón de especialización, reproducción y sistemas de producción de estas economías. El trabajo a su vez también es una variable que se ha visto afectada, en algunos casos la región ha empezado a preocuparse más por la demanda del exterior para la generación de ingresos que por su demanda interna de elementos básicos para la subsistencia, en suma, se ha cambiado el esquema a tradicional a un paradigma **económico con lógica de mercado**, por lo que hoy en día encontramos tratados de libre comercio firmados entre los países de primer y tercer mundo para poder intercambiar mercancías a precios más favorables para los países desarrollados.

La alta heterogeneidad de la estructura productiva y los elevados niveles de desigualdad en diversos ámbitos son característicos de la estructura económica y social de la región, que engloba a los países del tercer mundo.

Para la CEPAL (2012), los ingresos de los trabajadores son un eslabón fundamental que vincula la heterogeneidad estructural y la desigualdad del ingreso; las

desigualdades en materia de productividad se sitúan donde conviven trabajadores que tienen productividades muy diferentes, asociadas a las diferencias de nivel educativo, por eso es necesario igualar las oportunidades del desarrollo de capacidades, tanto en el sistema educativo formal como en los sistemas de capacitación. La elevada heterogeneidad productiva de la región está relacionada con la gran desigualdad de ingresos predominante, basada en una vinculación entre la productividad del trabajo y los ingresos laborales, aunque esta concepción es considerablemente más apta que la postulada por la teoría ortodoxa, ya que intenta incorporar los condicionantes institucionales que influyen en la relación entre la productividad y los ingresos.

En los últimos años las economías latinoamericanas eligieron entrar a esta dinámica de mercado, donde no siempre se obtiene el óptimo o la mejor opción respecto a estos acuerdos y dejan que la lógica de mercado solucione las disparidades equitativas y la gestión de la distribución del ingreso, para así después dar ese gran salto hacia el primer mundo, o bien a condiciones más favorables de las que se encuentran actualmente.

En América Latina y el Caribe (ALC) la tasa anual de crecimiento del valor agregado agrícola, para el periodo 2010-2014 ha sido del 2.9%, crecimiento mayor que la economía en su conjunto de la región (2.6%). Mientras la mitad de los países de ALC mostró crecimientos significativos en sus ingresos agrícolas reales durante el 2015, la otra mitad, principalmente exportadores de granos y oleaginosas, experimentaron caídas de hasta un 23% en la misma variable, esto debido principalmente a la caída en los precios de los granos básicos. La producción agrícola en ALC ha respondido positivamente a los precios agrícolas reales relativamente altos de los años recientes, pero los ingresos reales agrícolas en varios países se muestran a la baja (ECLAC; FAO; IICA, 2016).

El crecimiento del sector agrícola de ALC se explicó en buena parte por el aumento de la productividad. Tomando los cálculos más recientes, se documenta que el volumen de la producción agrícola creció a una tasa del 3.2% como promedio anual, de los cuales 2.2 puntos porcentuales se explicaron por el aumento de la

productividad, mientras que el punto porcentual restante se debió a una expansión del uso de recursos (FAO, et. al., 2015).

Debido a que la participación de América Latina y el Caribe (ALC) en el mercado mundial agroalimentario aumentan, en el futuro esta región desempeñará un **papel importante como oferente global de alimentos y materias primas agrícolas**, para lo cual deberá mejorar los protocolos de reglas que obstruyen el comercio (infraestructura, aranceles y regulaciones). **Mientras que en 1990 la participación de ALC en las exportaciones agroalimentarias mundiales fue de 8.3%, en 2015 alcanzó el 13.8%** (FAO, et. al., 2015).

Siguiendo el documento de la FAO (2015), en el contexto sectorial agrícola de los últimos años de ALC se destacan los siguientes puntos:

- Mayores retos para mantener el crecimiento de la productividad agrícola en ALC.
- Los precios reales agrícolas a largo plazo caen a una tasa promedio del 1 por ciento.
- Crece la vulnerabilidad (exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación) a la variabilidad del clima, en especial de los pequeños y medianos agricultores.
- En un grupo de países (Jamaica, Brasil, El Salvador, Chile, Venezuela, México y Haití), la productividad agrícola aumenta a mayor ritmo que la producción, lo que implica que se contrae el uso de recursos destinados al sector (mano de obra, tierra, ganado, fertilizantes, maquinaria, etc.)

Para la CEPAL (2012), el rezago en ALC se visualiza a través del comportamiento de la productividad relativa en los distintos sectores económicos que se desarrollan en las regiones donde se necesita una institucionalidad robusta y eficiente, capaz de regular, orientar, seleccionar e incluso financiar gran parte de las acciones que median entre la propuesta y su efectiva realización a lo largo del tiempo, con los engranajes de “adaptación sistémica”, también se requiere de un Estado con claridad de objetivos para impulsar muchos de los procesos que se han planteado bajo la égida del cambio estructural con igualdad y sostenibilidad ambiental.

Una de las principales características que tiene la región es el bajo nivel de salario que se les paga a los trabajadores, cabe mencionar que este es el principal atractivo para las producción de grandes empresas, el Estado ha dejado de lado el hábito de invertir para que el fomento de sus empresas nacionales vaya en crecimiento. La región que se especializa en bienes finales tiene que importar de otros países la mayoría de los insumos, muy rara es la actividad que genera bienes de capital y más complicado aún es encontrar en la región algún tipo de fomento para competir con las grandes empresas transnacionales.

En México las decisiones de los distintos modelos que se han consideraron en el pasado fueron repentinos y muy poco eficientes, puesto que no se genera una visión horizontal y holística de la problemáticas, ya que en varias ocasiones las políticas desarrolladas por el Estado, solo van dirigidas a fomentar sectores donde se concentra la mayor parte del capital y no se tiene algún tipo de anclaje hacia las unidades económicas pequeñas y más desfavorecidas; el sistema actual obliga a que el Estado tenga cada vez menos participación en las regiones de poca eficiencia (unidades económicas rurales).

Bajo esta perspectiva, se piensa que la liberalización traería consigo las condiciones para que una región alcance su optimo económico y se desarrolle en muchas ocasiones el sector privado se fija primero en las condiciones establecidas para así reproducir su capital, es claro que los inversionistas se establecerán donde se obtengan mayores ganancias y rendimientos pero si no es el Estado quien genere estas condiciones ¿serán las mismas regiones las que generen sus condiciones? para el caso del sector agrícola, al parecer, la respuesta es no, puesto que dejando a un lado los grandes latifundios productores de cultivos básicos del país, se está dejando casi a la mitad del territorio que aún cuenta con hectáreas de cultivo en el absoluto rezago, además que la creciente urbanización va dejando atrás más al espacio donde algún día se realizaron actividades agrícolas rentables, incrementando las problemáticas y disparidades regionales de las personas que viven del empleo establecido en aquellas regiones. Una de las principales preguntas es ¿por qué no se puede fomentar el desarrollo y crecimiento de esas regiones en

rezago, ya que esas mismas en algunos casos, son las que tienen mayores extensiones de hectáreas para una amplia producción agrícola?, un punto que responde a tal pregunta es el siguiente: las regiones se encuentran en rezago ya que no se potencializan los procesos productivos agrícolas dados por una interacción o intensidad productiva en el trabajo, el capital y la tecnología.

El proceso de cambio estructural que necesita la región requiere la diversificación e interacción económica, el potencial tecnológico en los sectores intensivos en recursos naturales ha cambiado con los nuevos paradigmas tecnológicos liderados por las tecnologías de la información y las comunicaciones, éstas abren “ventanas de oportunidad” para los países en desarrollo, dada la importancia que en ellos tienen la agricultura y la minería. El acceso, la apropiación y el uso de esas tecnologías de la información y las comunicaciones forman parte de un sistema en que las complementariedades son fundamentales (CEPAL, 2012).

La CEPAL (2012), propone una visión para la región en la cual se debe promover el cambio estructural con el prisma de la igualdad progresiva y una dinámica productiva en renovación permanente a la altura de los retos de la globalización en la sociedad del conocimiento, resaltando la incorporación de las aspiraciones del desarrollo sostenible y una perspectiva creciente de impacto en la inclusión social a través del mundo del trabajo. Se señala que el cambio estructural para la igualdad, además de considerar plenamente la sostenibilidad ambiental, es una visión de largo plazo que implica transformaciones profundas, donde la política vuelve al centro con su irremplazable rol de priorizar, orientar y concertar. Se debe tener un modelo virtuoso, con política macroeconómica y políticas industriales basadas en un nuevo paradigma tecnológico más intensivo en conocimiento y más eficiente ambientalmente que a su vez genere condiciones para la inclusión e igualdad social; se considera la creación de sinergias en el modelo para poder desarrollar la región, dichas sinergias deben funcionar en dos sentidos. 1) creando círculos virtuosos y 2) círculos viciosos: cuando las políticas son las correctas y se apoyan mutuamente, sus efectos pueden ser superiores a los de una política aplicada aisladamente, otra sinergia fuerte se da entre la política industrial y los controles de capitales de corto

plazo para evitar la apreciación insostenible de la moneda, que podría alejar la inversión de los sectores prioritarios de la política industrial y por último, otra sinergia muy importante es la que existe entre las políticas dirigidas al mercado laboral y la política de estabilización.

1.4 Visión regional del campo mexicano.

1.4.1 Una visión del campo mexicano producción, demografía y aspectos sociales.

A lo largo de la historia el campo Mexicano ha tenido diferencias en materia de productividad y disparidades regionales como actividad económica. Además de contar con un problema de estancamiento productivo, una de las principales causas es la falta de integración económica, el rezago de los procesos productivos, la falta de tecnologías, la actual liberalización de la economía nacional y la falta de gestión e inserción de los gobiernos en el sector agrícola. Los factores de dicho estancamiento pueden englobar diferentes dimensiones en las esferas económicas y sociales, el desarrollo de estos problemas puede visualizarse de generación en generación activa en el campo y en los distintos sistemas productivos instaurados para la reproducción del sector, a pesar de ello los problemas de hace 20 años no son los mismos que hoy en día, tomaría demasiado tiempo analizar todas las problemáticas que se han desarrollado en el agro mexicano a través del tiempo, sin embargo, se puntualiza las que han sido de mayor importancia para tener en claro las causas del panorama actual, ubicando las variables más significativas que apoye a analizar nuestro objetivo de la investigación.

Anteriormente, el campo mexicano concentraba una fuerza social intocable, relaciones sociales en conjunto que eran características de la región, donde los ancianos que eran dueños de las tierras eran los que concentraban y distribuían el conocimiento de las diferentes maneras de producción, gestión y manejo del sector, pues eran los jefes del espacio colectivo y traspasaban a sus hijos el conocimiento para poder desarrollar la producción haciendo participe a toda la familia, la cual tenía un lugar específico en la producción agrícola. Sin embargo

estas relaciones se han transformado a través de los años, ya que poco a poco las tierras de cultivo eran menos rentables y los instrumentos con los cuales operaban para la realización de la actividad se rezagaban más a comparación de los instrumentos utilizados en otras economías. La liberalización de la economía condujo a que los productores que no estaban preparados para dicha apertura tuvieran que abaratar el precio de sus bienes, dejando altamente vulnerable a los pequeños productores minifundistas, debido a que éstos tenían bajos niveles de productividad, lo cual generaba menores ganancias y menos inversión enfocada a las maquinarias adecuadas o actualizadas, para así competir con los productores situados en otras economías.

Un ejemplo muy claro en el país se nota en los estados de Michoacán y Guerrero, donde gran parte de los dueños de las tierras son personas de edad avanzada que solo se mantienen del campo pero que han quedado solos, dado que ya no es tan rentable y atractivo para sus hijos, además de que los salarios tienen un nivel muy bajo. Según datos del INEGI (2018), el ingreso mensual promedio por persona ocupada en las actividades primarias fue de \$1,816 y es dicha cantidad la que apenas les proporciona el mínimo para poder sobrevivir. Si bien se encuentran regiones como las de Michoacán, en donde existen tierras muy fértiles, destacamos que sus procesos productivos se centralizan de manera considerable en territorios bastante específicos, esto no se explica solo porque la tierra sea el factor natural para producir, sino que en muchos casos los cultivos o productos que se cultivan en las regiones generan mayores ganancias ante la reducción de sus costos, sin embargo en muchas ocasiones los inversionistas o el Estado no toman en cuenta a los otros productores de menor escala para establecer un encadenamiento productivo en el sector primario.

Tal vez no es posible que los pequeños productores de aguacate puedan llegar a ser como los principales productores que exportan el fruto a distintos países, pero éstos que tienen una producción menor pueden dirigir su producto a la demanda local o crear modelos competitivos para incrementar su productividad y compartir información, para que de esta manera los precios de los bienes no sean tan

elevados y no se tenga que depender solamente de algunos grandes productores para la estabilidad del alimento, ya que si éstos productores sufrieran algún tipo de coyuntura en su proceso productivo no tendrían la posibilidad de brindar estabilidad del alimento básico, dejando vulnerable a la sociedad en materia de autosuficiencia alimentaria.

La presión demográfica no es el único factor de alto impacto con el que se enfrentarán las nuevas generaciones al momento de trazar un horizonte en los nuevos procesos productivos agrícolas, sino también la efectiva participación gubernamental que empezó a disminuir con el establecimiento del modelo económico neoliberal en la producción de los principales productos agrícolas.

En México, la apertura comercial que ha experimentado la economía desde 1986 implicó, entre otras cosas, un cambio sustancial de las políticas agrícolas y comerciales, con el objetivo central de alcanzar la competitividad en el sector. Estas modificaciones han tenido profundas consecuencias en la producción de granos básicos y en la balanza comercial agrícola. La radical y acelerada liberalización comercial no permitió lograr la competitividad de algunos granos básicos, lo cual dejó desprotegidos a los pequeños y medianos productores mexicanos en un contexto en que las políticas agrícolas recientes han sido insuficientes para enfrentar la competencia de Canadá y Estados Unidos (Flores, 1999).

Esto provocó que las familias se vieran afectadas en la captación de ingresos, debido a la caída de los precios de sus productos, lo que al mismo tiempo se expresó en el escaso nivel de bienestar alcanzado y en el hecho de que ahora las familias tenían que afrontar la dispersión de sus miembros debido a la migración.

Por su parte, los ancianos tuvieron que volver a ocupar su antiguo rol ya que, ante la ausencia de los hijos, algunos de ellos volvieron nuevamente a hacerse cargo de la toma de decisiones, acompañados muchas veces por las hijas o los nietos para sacar adelante el trabajo agrícola, aunque en los últimos años hemos visto un mayor porcentaje de mujeres trabajando en el campo. Se afirma que las personas ocupadas en las actividades agrícolas y ganaderas, en un 30% no reciben ingresos fijos y sólo un 39% gana un salario mínimo. Las inversiones en infraestructura rural

disminuyeron en más del 80% de 1982 a 1999, lo cual ha implicado mayor pobreza, menor producción agropecuaria y menores niveles de estabilidad productiva agraria (Vázquez, 2003). A pesar de ello, el libre comercio en los últimos años ha propiciado beneficios al sector en materia de comercialización, en 2017 el valor de las exportaciones anuales ascendieron a más de 15 mil millones de dólares cuando en 1993 su valor apenas alcanzó los 4 mil millones de dólares, lo que representa un incremento del 467%, por su parte el crecimiento real de las exportaciones agropecuarias y pesqueras fue de 7.9 por ciento anual, cifra superior al crecimiento del PIB real en México durante el 2017 que fue de 2.0 por ciento.

Retomando el carácter social se encuentra que la proporción de mexicanos que vive en el campo es alta: uno de cada cuatro mexicanos (25.3%, aproximadamente 24.7 millones de personas, de las más de 100 millones que existen en todo el país) reside en localidades rurales. Martínez (2001), afirman que más de la mitad de los ejidatarios (59%) supera los 50 años y un 28% tiene más de 65 años; entre los cuales hay una proporción mayor de mujeres, de las cuales 61% de ellas rebasa los 50 años de edad y 27.7% tiene más de 65 años. La sociedad que se encuentra en el campo hoy en día se compone por personas de avanzada edad y éstas personas en su mayoría son mujeres, lo que da un giro por completo de los patrones sociales y costumbres en las actividades agrícolas, ya que los jóvenes en estas regiones han decidido emigrar a la ciudad o a otros países para encontrar mejores oportunidades, bajo este esquema los hijos de los ancianos también han decidido irse al extranjero (EE.UU.) para poder generar ingresos y enviarlos a sus familia rompiendo por completo las relaciones sociales y de traspaso en las tierras agrícolas por herencia. Los datos de la ENOE (2018) indican que la edad promedio de los trabajadores que se encuentran en las actividades primarias es de 39 años de edad.

De los 52.9 millones de mexicanos que trabajaron en 2017, 6.0 millones lo hacen en actividades agrícolas, otros 776 mil en la cría y explotación de especies ganaderas y 171 mil en la pesca y acuicultura, de los cuales 27% gana hasta un salario mínimo y 26% gana más de 1 y hasta 2 salarios mínimos (SIAP, 2018)

Las formas de organización del trabajo para la producción agrícola incluían formas

de ayuda mutua entre los grupos domésticos y demás pobladores de la localidad, la llamada “mano vuelta”. El conocimiento empírico que requería el desarrollo de estas actividades determinaba que los más experimentados fueran los referentes directos a los cuales se acudía en caso de alguna ayuda o consejo, especialmente en estas poblaciones donde no se contaba con ninguna cobertura de servicios institucionales. El anciano era respetado aun en situaciones de pobreza, ya que, eran los cohesionadores del orden familiar y grupal. La cantidad y calidad de la tierra que cada hijo heredaba estaba en función de un orden jerárquico al interior de la familia, que se establecía de acuerdo con las edades (Vázquez, 2003).

Ante las adversidades que se desarrollaban al interior del sector, el Estado comenzó a proporcionar apoyos económicos a las familias vía diferentes programas sociales para que el productor agrícola no tuviera que verse obligado a dejar su producción. En la actualidad el estado ha tratado de cohesionar estas problemáticas de transición del conocimiento, por lo que ha implementado programas para capacitar a los productores mexicanos, sin embargo en muchos casos el apoyo no puede cubrir gran cobertura nacional, descuidando a algunas zonas más recónditas del país. Uno de los esquemas de apoyo en particular en los años 90s consistía en dar dinero a cada agricultor por hectárea para que sobreviviera como mejor pudiera, pero no se le enseñaban nuevos procesos productivos, ni se apoyaba en materia de mecanización o se daba una capacitación completa de los requerimientos para mejorar los procesos productivos, mucho menos se generaban las bases para la obtención de un crecimiento sostenido (edificación de instituciones o asociaciones con gente emprendedora). Muchos agricultores no se han desarrollado dado que con el dinero que les proporciona el Estado le es suficiente para vivir conformándose con el dinero que les proporcionaban vía programas sociales dejando muy lejos a un espíritu emprendedor que detone las relaciones interactivas de la región.

Por otra parte, los programas gubernamentales de apoyo al campo en los últimos años sólo habrán propiciado mayores desigualdades entre las diferentes familias que realizaron gestiones para ser beneficiados con ellos, rompiendo la solidaridad intergeneracional e interfamiliar, además de la organización social y los lazos de

solidaridad a que estaban acostumbrados los integrantes de la región, pues cada vez es más difícil que los hijos se inscriban en las estrategias familiares de subsistencia, especialmente cuando la producción agrícola ya no es la actividad primordial alrededor de la cual se organiza la vida social-económica de la familia y del conjunto de la población (Vázquez, 2003).

Otro de los casos que se visualiza en el sector agrícola hoy en día es el que expone Vázquez (2003), el cual explica que en algunos casos los ingresos de los campesinos no dependen de la remuneración de su producción, sino de las remesas que sus hijos les envían del extranjero, lo que altera la temporalidad y el contenido efectivo de los flujos de riqueza intergeneracionales tradicionales, obteniendo como resultado que los padres ya no se benefician más que por las transferencias de bienes y servicios por parte de sus hijos. El respeto y ayuda que promuevan hacia sí los ancianos dependerá del amparo prodigado como padres, del sostén económico, moral y religioso que hayan dado a sus hijos al inicio de su trayectoria personal (Vázquez, 2003).

Entre las principales consecuencias del rezago agropecuario, se encuentra la migración de trabajadores mexicanos hacia los Estados Unidos. Se calculó que para el 2001, el 56% de los ingresos del campo provenían de las remesas de los trabajadores migrantes, porcentaje equivalente a unos 9 mil millones de dólares anuales, el aumento de la incidencia de la pobreza rural está asociado a la caída del nivel de actividad agropecuaria y a las reformas aplicadas al sector (Flores Alonso, 2002).

De acuerdo con el Pew Research Center (2016), en las actividades primarias en Estados Unidos en 2012 laboraban 325 mil migrantes mexicanos no autorizados y 275 mil inmigrantes legales. En México se recibieron 26,972 millones de dólares de remesas en 2016, 8.8% más que el año anterior. La recepción de remesas se concentra en siete entidades, el 50 por ciento se reciben en Michoacán, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Puebla, Oaxaca y CDMX. Con excepción de Jalisco y CDMX, todas estas entidades forman parte de los mapas de pobreza y marginalidad nacional (Banxico, 2018).

En particular, la agricultura de subsistencia se ha convertido en una fuente completamente irrelevante de ingreso para los hogares rurales: 27% de los hogares reporta ingresos no monetarios como resultado del cultivo para autoconsumo, pero estos ingresos representan menos de 2% de su ingreso total corriente. En comparación con los hogares urbanos, los hogares rurales obtienen una menor proporción de su ingreso del mercado laboral (41%), y son más dependientes de las transferencias (18%) y el autoempleo (18%) (Scott, 2003).

Resumiendo, las personas que se encuentran disponibles hacia la producción agrícola de los minifundios son personas de avanzada edad, con muy pocas posibilidades de detonar el sector hacia un crecimiento sostenible, las relaciones sociales se han degradado al pasar los años dada la migración de los hijos de estos ancianos, hacia lugares con más oportunidades de crecimiento y salario. Al anciano lo encontraremos luchando por mantener su deteriorada estructura familiar, donde el impacto del proceso de envejecimiento en el contexto rural será más agudo dado los drásticos cambios demográficos que se viven y las condiciones limitadas de flexibilidad socioeconómica, debido a las circunstancias ambientales, culturales, y políticas de estas localidades (Vázquez, 2003).

En algunas ocasiones los hijos que emigran regresan y se llevan a sus familiares pero en los peores casos jamás vuelven, dejando a su familia en peores condiciones, dada esta ausencia en la región ya no se cuenta con la disponibilidad de fuerza de trabajo para poder desarrollar de manera óptima los procesos de producción, por lo que las mujeres han tenido que adoptar otro rol en las relaciones sociales del campo, ahora son ellas las que dirigen los procesos y transmiten el nuevo conocimiento hacia las generaciones venideras en el sector agrícola, y es por ello que en los últimos años ellas han trabajado la tierra y han mantenido vigente el dinamismo del sector.

Las mujeres de edad avanzada en las actividades agrícolas tienen un lugar cada vez más importante en el proceso, con frecuencia mujeres de edad avanzada. La creciente participación de las mujeres en la actividad agrícola, ha asegurado, la subsistencia estable de la familia, al prodigar crianza para los hijos y cuidado a los

ancianos, pero también, ha podido sustituir a algunos de los jóvenes que ya no participan de la producción agrícola.

1.4.2 Procesos y cambios en la estructura productiva agrícola mexicana.

Se considera que la repartición de tierras en varias ocasiones no se ha dado de manera homogénea, ya que podemos diferenciar entre distintos tipos de superficies para el desarrollo de cultivos específicos, esta situación ha sido una problemática relevante de los procesos productivos, ya que en el pasado no se definió con un enfoque técnico el tipo de tierras que se estaban repartiendo, en qué medida y a quienes, no se repartían tierras con una visión hacia el fomento del desarrollo agrario o de reconversión de cultivos, si no que muchas veces la repartición era aleatoria, por compadrazgo y en muchas ocasiones sin horizontes económicos.

En el 2017 de los 6.8 millones de personas que trabajan en el sector agrícola sólo 680,495 son trabajadores asegurados, del total de trabajadores en las actividades primarias se ha incrementado 1.5% respecto al año anterior. Por otra parte entre 1991 y 2007, el número de familiares que no perciben salario también ha bajado de 8.3 a 3.5 millones, mientras que los trabajadores eventuales han incrementado de 1.8 a 4.7 millones. Los datos del Censo Agrícola de 2007 muestran que tanto los familiares que no perciben salario como los trabajadores eventuales se concentran en unidades de producción pequeñas y medianas; mientras que, los trabajadores asalariados se concentran en unidades de producción de medianas a grandes (Scott, 2003).

Por otra parte entre 1991 y 2007 ha aumentado el número de pequeños productores, de 2.24 a 2.75 millones, mientras que el número de medianos y grandes productores ha decrecido en alrededor de 30% en ambos casos. Los salarios en el sector primario también han caído significativamente, en relación con el resto de la economía y en términos absolutos, decreciendo 2.2% anualmente entre 1989 y 1994, a su vez el salario promedio en la economía en su conjunto aumentó 6% cada año. En la última década, el salario en el sector primario tuvo un aumento anual promedio de 1.4%, contra el 2.9% en la economía en su conjunto.

Entre los hogares que no poseen tierra, los trabajadores no agrícolas están en mejores condiciones que los trabajadores agrícolas, asimismo reportan niveles altos de cobertura sobre seguridad social. Los hogares más pobres en las localidades agrarias no son los que no poseen tierra para producir, sino los pequeños propietarios, especialmente los hogares con menos de 2 hectáreas, estos hogares también tienen una proporción mayor de población indígena y trabajadores agrícolas. Y en materia de superficie, la tierra cultivable del país que en un 73% es de temporal y un 27% de riego, la proporción de tierra irrigada aumenta en el segmento de 6 a 20 hectáreas donde radica como principal cultivo el maíz, especialmente entre los pequeños propietarios, seguido por el frijol (Scott, 2003).

Las transacciones en el mercado de la tierra se efectúan básicamente en el interior de un mismo estrato de productores, los mercados más dinámicos son los existentes alrededor de las ciudades y en las zonas de reciente colonización, que no suelen ser generalmente los lugares en los cuales viven los campesinos pobres. Los cambios en la estructura de la propiedad de la tierra han sido menores, y por la vía del mercado no se ha logrado extender el acceso a ese recurso para las familias rurales que han estado tradicionalmente marginadas de su propiedad (Vogelgezang, 1996).

Los procesos de producción agrícola contemporáneos se han caracterizado por una gestión precaria en materia de políticas gubernamentales para su desarrollo e implementación en innovaciones y mejoras de los procesos productivos, donde las fallas del mercado han declinado los precios hacia la baja y los precios de los bienes agrícolas aumentan con mayor lentitud que los de los bienes industriales, siguiendo a Ruiz (2008) esto se debe a:

A) Unidades de producción de bienes agrícolas más pequeñas que las que fabrican bienes manufacturados, lo que limita su participación en la **definición de los precios en el mercado**.

B) El grado de organización para los trabajadores, en general, es mayor en el sector manufacturero que en el primario, lo que favorece un deterioro de las condiciones de estos últimos.

C) Un número limitado de empresas controla el comercio y el fin de la producción de los bienes agrícolas, se genera además gran dependencia de unidades de producción agrícola mediante el comercio de insumos para la agricultura.

D) El papel estratégico de la agricultura en los países desarrollados, es motivo de una política establecida y gestionada de estado, mientras que en los menos avanzados los escasos recursos se destina a promover la industrialización, y se atiende sólo de modo marginal al sector agropecuario.

¿Se ha trabajado para hacerle frente al estancamiento económico del sector agrario? La respuesta es sí, sin embargo no han sido las decisiones más adecuadas para el desarrollo del sector, si bien la apertura comercial ha beneficiado al crecimiento (en términos de números macroeconómicos), éste no se ha comportado de manera homogénea en la mayoría de las regiones agrícolas, pues la selección del más fuerte se ha intensificado con esta apertura comercial generando mayores ganancias a los grandes productores y estancando a los pequeños y medianos productores.

Al comenzar el siglo XX, el modelo de modernización tenía como premisa la incorporación de la población rural (indígena) a la lógica institucional a través de la desmitificación de sus prácticas culturales y formas de vida locales, el campesinado, más que dependiente, era explotado: producía un volumen de bienes agrícolas del cual se apropiaban mediante el ejercicio del poder aquellos grupos que clamaban tener mayores derechos sobre los medios de producción o sobre el uso de la fuerza (Hewitt, 1988).

Muchos autores han considerado que las políticas agrarias y agrícolas iniciaron desde la Revolución Mexicana. En dicha época las decisiones y planteamientos no contaban con propósitos fundamentales ni mucho menos es la puesta en marcha de un sistema de desarrollo moderno para el medio rural; la revolución tenía bases sólidas en su lucha política por el reparto agrario y la exigencia legítima de condiciones de vida dignas para los habitantes del campo. La institucionalización de las necesidades y respuestas políticas al campesinado se plantearon desde el

régimen presidencial con el apoyo del partido hegemónico, a través de la mediatización corporativa de los campesinos, perfilando un modelo político-económico de carácter clientelar y paternalista. La Revolución Mexicana trajo consigo un nuevo aparato institucional que comenzó con la creación de la Comisión Nacional Agraria en la década de 1920 y el tímido impulso a la pequeña propiedad mediante el fomento al crédito agrícola.

En un primer momento la postura determinaba que las tierras debían estar bajo el mando de la nación, por lo que para los años 40s México ya contaba con una gran masa campesina dotada de tierras, pero a la par en el país surgieron varios retos para las instituciones de aquel entonces. Por ejemplo: 1) el fraccionamiento de tierras que pulverizó la productividad a una escala muy pequeña (minifundismo) y 2) los campesinos ya tenían tierra, pero no la capacidad, herramientas o insumos para producir con los niveles de exigencia de la modernización económica, el ejido fue concebido no sólo como un régimen de propiedad de la tierra (colectivo), sino que tuvo el papel de la orientación productiva de masas campesinas hacia una colectivización de la propiedad de la tierra en un esquema de producción individual, “el régimen ejidal quería decir propiedad común con disfrute privado” (Herrera, 2013).

Durante la segunda mitad del siglo XX, coexistió en el gobierno una dualidad entre una visión agrarista y corporativa del campo y una visión sectorial y modernizadora de un segmento de los productores rurales que, sería beneficiado durante décadas por el avance científico y tecnológico de la revolución verde. El rápido crecimiento poblacional en las décadas de los sesenta y setenta puso en la mesa de debate, el paradigma maltusiano acerca de la disposición de alimentos en el mundo, el tema del hambre se convertía en un asunto de seguridad internacional y de acciones consecuentes. Para ello la revolución verde trajo consigo la mitigación parcial del hambre en el mundo y logró un incremento exorbitante de las exportaciones de granos. La abundancia en la producción de granos garantizaba un excedente sin precedentes en los países donde tuvo lugar la revolución verde (América latina, Asia y Europa). No obstante,

la revolución verde no previó los impactos colaterales de orden ambiental y social que ocasionó la sobreexplotación de las tierras, así como el uso desmedido de fertilizantes y productos químicos que en sus paquetes tecnológicos proponía a los productores rurales (Herrera, 2013).

Los trayectos de las políticas rurales en México se visualizan a través de la revolución de 1910 y la reforma agraria derivada de la Constitución Política de 1917; ambos hechos, consumados el siglo pasado, establecieron la base material sobre la cual se instauraron reformas en el terreno económico, político e indigenista que determinaron el estilo de desarrollo rural para los años subsecuentes. La revolución verde mostró un impacto positivo al incrementar la producción de alimentos pero el manejo y gestión institucional de la revolución verde no logró incidir favorablemente en el desarrollo rural de las comunidades pobres pues sus beneficios se concentraron en los productores privilegiados de la modernidad. Otro de los saldos negativos que trajo la revolución verde fue el impacto ecológico y sus consecuencias en términos de contaminación ambiental (Herrera, 2013).

Con la intervención de la Fundación Rockefeller en el trigo se realizó la revolución verde, en 1943 se firmó un convenio entre el gobierno mexicano y la Rockefeller para elevar la producción interna de los alimentos que antes se importaban, la obtención de semillas mejoradas elevaban significativamente los rendimientos pero los altos rendimientos potenciales de las semillas exigían riego, fertilizantes e insecticidas y maquinaria y precios atractivos para convertirse en realidad (Warman, 2001).

Las escasas dimensiones de los predios cultivables por unidad familiar, su fragmentación, la insuficiente calidad de la tierra y el alto riesgo económico de actividades agrícolas, son escenarios que han conducido a que la actual administración considere que de los 4 millones de explotaciones agropecuarias del país sólo un millón puedan ser viables como empresas comerciales, las cuales deben ser dotadas de un apoyo focalizado y prolongado para transformarse en empresas comerciales competitivas, a la par que deben de tener una atención social para que puedan convertirse en empresas agropecuarias (Warmar, 1999).

Sin embargo la concentración de actividades y la mejora en las tecnologías que se desarrollaron en los grandes latifundios dieron algunos resultados negativos entre los que se destacan: a) tierras sobre-explotadas e b) incrementos en los precios, cuestiones que generaron los siguientes problemas:

1. México comenzó a ser ineficiente en abasto alimentario
2. Los pequeños minifundios no lograron alcanzar una estabilidad económica sostenible a la par de los grandes productores, los cuales no podían establecer una base fuerte para la pequeña producción, obteniendo como resultado el rezago en el tema del autoconsumo y la inseguridad alimentaria.

Ya para los últimos años de la década de los 80s el agotamiento del sistema de sustitución de importaciones forzó un cambio en la perspectiva económica ya que el país tenía que adentrarse a una nueva economía mundial, donde la principal condicionante era la liberación de algunos sectores estratégicos, para ello el sector agropecuario también siguió esta línea, obteniendo como resultado la integración al sistema. Sin embargo, dados los ciclos económicos de crisis que había enfrentado la economía y el sector agrícola, el campo mexicano se encontraba debilitado ante una apertura comercial que prometía generar mejores condiciones para aquellos núcleos de regiones desprotegidas.

1.4.3 Percepción entre política agraria y agrícola.

El gobierno mexicano cuenta con dos herramientas con las que gestiona la política pública en el sector agrícola: **política agraria y política agrícola**. A continuación explicamos dichas herramientas que ejerce el Estado resaltando su eficacia y los impactos que se han desarrollado en la región.

La política para el desarrollo rural a partir de la Revolución Mexicana ha oscilado entre dos procesos sociales contradictorios, por un lado, se ha repartido la tierra destacando que la redistribución del territorio constituye un hecho irreversible por

sus implicaciones económicas y políticas para un país y por otra parte se han hecho esfuerzos sistemáticos y continuos para propiciar la concentración de los bienes de producción en empresas agropecuarias "de gran escala" que cumplan con el modelo de eficiencia capitalista en su etapa industrial. Se denomina al conjunto de medidas que pretenden regular cada proceso en el sector agrícola como: "política agrícola"; mientras que, en lo que se refiere al reparto de la tierra se le llama "política agraria", que es la encargada de establecer un horizonte de producción agrícola con un sentido de concentración de recursos, atendiendo la demanda del mercado (Warman, 1978).

La política agrícola

La política agrícola se expresa como un conjunto de medidas económicas por parte del Estado: inversión directa, financiamiento, regulación de mercados y de precios, cargas, subsidios fiscales, investigación y divulgación agrícola, etc. En los distritos de riego administrados directamente por el Gobierno federal que son superficies compactas, concentradas y centralizadas en las que es posible poner en práctica las técnicas "de gran escala" como lo es la mecanización, aplicación intensiva de productos químicos y la instalación y operación de plantas para la transformación o empaque de las cosechas, concebidas para **centralizar** los recursos y abatir los costos unitarios en función del gran volumen. En estos distritos de riego se invierte la mayor parte del capital agropecuario fijo y consecuentemente se produce la mayor proporción de los productos comerciales, radica y trabaja menos gente que, en las zonas más pobres e inhóspitas donde se practica la agricultura de temporal. **Sólo una pequeña porción del crédito oficial se destina al financiamiento de la producción de las unidades familiares campesinas dispersas, la inversión directa y el crédito** son los principales instrumentos de la política agrícola. A pesar de ello en el 2017 la inserción del crédito de la banca de desarrollo (FIRA, FND) y la banca comercial en el campo fue 27.1% más que en 2012, destinando alrededor de 2.1 billones de pesos.

Otro ejemplo de política agrícola es la política de precios de garantía que por lo regular apoya a las grandes empresas al ofrecerles precios remunerativos por su producción. En los últimos años en México en general la política agrícola carece de objetivos, dado que se anuncia como deficiente respecto a presupuestos ideológicos; es una política neutral donde sus diagnósticos se dicen "objetivos", sus propuestas "técnicas" y sus metas se consideran "naturales" ya que para elevar la producción (objetivo prioritario de la política agrícola) el único camino consiste en concentrar los recursos productivos (Warman, 1978).

La política agraria

La política agraria siempre ha sido más elemental. Su acción básica ha consistido en repartir la tierra o frenar este proceso, el instrumento principal que utiliza es un cuerpo de leyes y una agregación casi infinita de decisiones administrativas y procedimientos complejos emanados del aparato burocrático que dominan ampliamente las normas fundamentales

Warman (1978) postulaba que el Estado crea y finca su fuerza en esa facultad que lo convierte en factor determinante en las relaciones de producción y puede ejercer el control directo "patronal" sobre el grupo de productores más numeroso del país: los ejidatarios y los solicitantes de tierra. La política agraria es central y prioritaria para proporcionar estabilidad y transformaciones dentro del país. Por otra parte, sus protagonistas directos y los campesinos constituyen una clase numerosa y oprimida. La aplicación concreta de la política agraria carece de toda sencillez: sus procedimientos son largos y complejos, la ineficacia y corrupción los han convertido en infinitos o imposibles. La confusión, inseguridad e incumplimiento son las expresiones cotidianas de la política agraria, esta política rechaza la neutralidad y enfáticamente toma partido por los pobres, desprotegidos y oprimidos del medio rural.

Aquella ideología justiciera que dio origen a la política agraria no formuló un proyecto original y completo para el conjunto de la sociedad, si no que asumió las mismas prácticas del modelo capitalista para así establecer las bases de su rumbo;

la política agraria se manejó como un instrumento del proyecto global y prioritario en su aplicación concreta, ésta política ha estado determinada por un "realismo pragmático" que priva las acciones de coyuntura de cambio sobre los ideales expresados (Warman, 1978).

A lo largo de la historia los gobiernos han jugado con dichas políticas públicas para alcanzar un nivel óptimo de crecimiento en el campo. Por ejemplo, en 1930 el presidente Plutarco Elías Calles, declaraba que era necesario dar por terminado el reparto que de manera parcial y fragmentaria se había iniciado apenas diez años atrás, por lo que, en cinco estados se decretó la terminación del reparto y se tomaron medidas para hacerlo en el resto del país. Más adelante Manuel Ávila Camacho y Miguel Alemán reformaron la constitución para fortalecer las garantías otorgadas a los propietarios de la tierra; por su parte Adolfo López Mateos declara la "reforma agraria integral" para que el aumento de productividad llegara a las tierras repartidas y después Echeverría sustituyó el código agrario por la ley de reforma agraria.

Varios investigadores postulan que después del cardenismo el reparto de la tierra se convirtió en un ritual político sin verdaderos efectos redistributivos, pues se entregaron desiertos, selvas y malpaíses sin potencial productivo; pese a todo, estos "repartos" mantuvieron abierto el proceso de reforma agraria y dejaron vigente el problema de la tierra. El gobierno cardenista es uno de los gobiernos que potencializó de manera considerable el desarrollo agrícola con sus reformas estructurales, lo que propició una época dorada para el sector agrícola denominado como el milagro agrícola mexicano, éste excepcional crecimiento del producto agropecuario entre 1940 y 1965 hizo posible el desarrollo industrial del país. Sus efectos fueron múltiples y complejos: millones de campesinos incrementaron su producción y se comenzaron a expandir hacia el extranjero creando así una capacidad de compra al tiempo que generaban importantes flujos de capital, que se concentraron en los sectores modernos de la economía; la superficie cultivada por los campesinos creció a un ritmo acelerado y fue el principal factor del incremento de la producción; el volumen de la oferta agrícola permitió el abasto a precios bajos y la exportación a los mercados internacionales; se liberó mano de obra para la

industria y hasta para la agricultura norteamericana. En términos generales puede afirmarse que la reforma cardenista permitió la reorganización de la estructura productiva en el campo, en función del desarrollo industrial del país (Warman, 1978).

Sin embargo, el milagro mexicano no pudo mantenerse a lo largo de las siguientes décadas, las crisis financieras, la falta de innovación y desarrollo en materia económica como regional; las devaluaciones de la moneda y la mala gestión de los gobiernos, tuvieron como consecuencias el estancamiento del campo y que se debilitara su estructura económica ante una apertura comercial necesaria para combatir la contracción cíclica negativa que vivía la economía mexicana.

Durante el siglo XX, la rentabilidad de la producción agropecuaria descendió en todo el mundo, los precios constantes de los alimentos disminuyeron un 50 por ciento, mientras que entre 1960 y 2000 los precios reales de los alimentos descendieron un 40 por ciento y la disponibilidad de alimentos per cápita creció casi un 20 por ciento. A partir de 1970, la desigualdad del sector reformado era evidente, el igualitarismo propugnado por las leyes no pudo mantenerse a través del tiempo entre los propietarios privados y esta desigualdad era todavía mayor en sectores de la propiedad social. Una de las características del antiguo panorama es que existía una desigualdad en la repartición de las tierras, dicha desigualdad se agudizó debido a la fragmentación de las parcelas ejidales y el envejecimiento de los agricultores del sector, el cual agravó las situaciones que resultaban de la desigualdad y fragmentación de los predios, desde 1965 el crecimiento del producto agropecuario fue en promedio inferior al aumento de la población nacional y en algunos años fue incluso inferior al aumento de la población rural, el suministro nacional de alimentos comenzó a registrar un déficit, **pero este comportamiento empezó a revertirse a partir de los años 90s**. Desde 1970, en promedio cerca de la tercera parte del consumo aparente de granos básicos se ha cubierto con importaciones. A pesar de ello, hoy en día en México se cubre el consumo nacional aparente de maíz en un 100% con la producción nacional, en el caso del frijol la producción cubre un 80% y en el caso del arroz un 25 por ciento (Warman, 1999).

1.4.4 El proceso productivo agrícola ante la apertura comercial de 1990.

Después de los problemas que enfrentó la economía mexicana, a finales de los años 80s, la economía nacional tuvo que liberar la mayoría de sus sectores económicos que habían estado estancados y cerrados ante las inversiones extranjeras. Por ello el campo mexicano se convirtió en uno de los sectores con abundantes políticas orientadas a la apertura comercial partiendo del nuevo modelo estructural, llamado neoliberalismo.

En México el deterioro progresivo, pero acelerado del sector rural se prolongó hasta 1992, cuando fue posible alcanzar un consenso suficiente para reorientar y dar dinamismo al desarrollo rural, así como, el combate a la pobreza, el rezago regional y la marginación; la primera etapa de ese proyecto de reorientación para mitigar los problemas del campo mexicano fue la reforma del artículo 27 Constitucional en materia agraria, así como las leyes reglamentarias derivadas. Sin embargo, la crisis política de 1994 y la crisis económica de 1995 retrasaron o suspendieron la aplicación de los programas compensatorios; por lo que la reforma quedó inconclusa, olvidando sus metas sociales y económicas. Pese a estas limitaciones, la reforma produjo efectos positivos que conviene analizar. Esta reforma constitucional de 1992 partía de varios objetivos entre los que se destacan: a) la iniciativa y la libertad para promover el desarrollo rural y b) el traspaso de la tierra a manos de los productores rurales y sus organizaciones. Se invertía el enfoque previo que otorgaba al Gobierno la facultad de planear y dirigir la producción en las zonas rurales.

El presidente perdía las facultades del relativo reparto de tierras como proceso administrativo, la nación dejaba de ser propietaria jurídica de las tierras sociales, y la propiedad de éstas pasaba a los ejidatarios, los ejidos no quedaban sujetos a las autoridades gubernamentales. Bajo ese esquema, la asamblea ejidal (autoridad suprema de unos ejidos reformados) gozaba de autonomía y era independiente respecto a cualquier intervención gubernamental, el valor de la tierra como capital se transfería del Estado a los núcleos ejidales para su uso y disfrute, incluida la

comercialización. Se rompía así el vínculo tutelar entre el Estado-campesino dedicados a la producción y los productores rurales que comenzaron a obtener una dotación de un capital territorial fueron libres de manejar su propio desarrollo (Warmar, 1999).

Por otro parte las exportaciones agropecuarias han crecido aceleradamente aprovechando las ventajas proporcionadas por el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, la producción nacional de cereales y plantas oleaginosas no ha descendido, aunque su estructura se ha modificado a causa del abandono de los cultivos no competitivos. Tan solo en el 2016 se exportaron 124,807 millones de dólares (mdp) de productos frutales mientras que en 1994 se exportaban 10,435 mdp (México, 2018).

Sin embargo, el capital privado externo o de otros sectores no ha invertido en la producción agropecuaria debido a la falta de incentivos donde los porcentajes de ganancia no resultan atractivos. Se crearon unas diez empresas agropecuarias mercantiles que no prosperaron, dos de ellas se asociaron a distintas formas de propiedad. La privatización de las tierras ejidales representa cerca del 1 por ciento de las tierras de propiedad social (Warmar, 1999).

El desarrollo de los granos básicos tuvo un auge exportador ante la apertura comercial y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), sin embargo se agudizaron las relaciones que se tenían en los minifundios ya que en muchas ocasiones el país no podía abastecer la demanda de alimentos interna y tenía que importar bienes básicos para abastecer las regiones más vulnerables, los productores que no tenían manera de competir a nivel internacional se fueron rezagando esta competencia posteriormente centralizó la producción de algunos productores y dejó de lado a todos los pequeños núcleos agrícolas, teniendo como resultado el estancamiento de los minifundios en materia económica, dejándolos vulnerables y sin incentivos para poder desarrollar su región.

El sector agropecuario es un ejemplo que evidencia el aprovechamiento de ventajas comparativas derivado del libre comercio, en este caso con Estados Unidos. Por un

lado, en México se ha dado una creciente especialización en la producción y exportación de bienes intensivos en mano de obra que es el factor de producción abundante. Tal es el caso de frutas como el tomate, limón, aguacate, fresa y hortalizas como el pepino, brócoli, chile y calabacita. Por otro lado las importaciones de granos y oleaginosas procedentes de Estados Unidos también han crecido de forma sustancial, esto debido a que se producen a bajos costos con tecnologías intensivas en tierra y capital que resultan ser sus factores abundantes (Vélez, 2016).

La radical y acelerada liberalización comercial no permitió lograr la competitividad de los productos nacionales, dejando desprotegidos a productores mexicanos en un contexto donde las políticas agrícolas recientes han sido insuficientes para enfrentar la competencia de Canadá y de Estados Unidos. En México, las reformas de la política agrícola han afectado adversamente la evolución del proceso de producción agrícola y asimismo a la balanza comercial de granos básicos, al igual que afectaron el empleo e ingresos rurales. Los objetivos de modernización y competitividad agrícolas no han promovido uno de sus principales objetivos: el desarrollo rural. Con la entrada en vigor del TLCAN en 1994 y de los acuerdos de la Ronda Uruguay del GATT en 1995 las reformas estructurales agrícolas se intensificaron: las empresas públicas de transformación y comercialización de productos agrícolas fueron privatizadas o liquidadas; los subsidios destinados a la producción fueron eliminados y sustituidos por pagos directos a los productores y a su vez se liberó el intercambio comercial, de casi todos los bienes agrícolas (Flores, 2002).

Sin embargo, la culpa no es del todo del TLCAN sino que el gobierno mexicano ha tenido una política inercial, mucha corrupción, clientelismo y poca o ninguna visión de desarrollo, lo que propicio que las ganancias del libre comercio no se hallan traducido en bienestar de la población, pues no hay incrementos considerables en el PIB per cápita y hoy en día tenemos más pobres y desigualdad (Cruz, 2016).

Siguiendo a Flores (2002), las reformas fundamentales al sector agrícola ante la apertura comercial fueron:

1. *Política agraria*: Reforma al artículo 27 constitucional en 1992, con el fin de alentar el mercado de tierras y facilitar las economías de escala.

2. *Política de financiamiento rural:* Cambios en 1998 para individualizar los créditos y los seguros agrícolas, elegibilidad de los productores según su potencial productivo para acceder al financiamiento privatización del seguro agropecuario, liquidación de la Aseguradora Nacional Agropecuaria, S.A. y creación de Agroasemex.

3. *Política comercial:* fin del monopolio de Conasupo en el comercio exterior de granos (1989); supresión de los permisos previos de importación en sorgo, soya y demás oleaginosas en 1989; y los de trigo, frijol, maíz y cebada en 1993; eliminación de precios de garantía y la obligación de Conasupo de comprar trigo, arroz, sorgo, soya y oleaginosas en 1989.

A partir del TLCAN la balanza agropecuaria mexicana ha tenido un déficit en todos los años posteriores hasta el 2015, año en que la balanza comercial ha sido superavitaria por una cifra de 1,617 millones de dólares, sin embargo, la demanda de algunos alimentos básicos se ha cubierto en su mayoría con productos del exterior pues las importaciones sobre el consumo nacional aparente (promedio de 3 años) de la soya, el arroz y el trigo panificable oscila entre el 70 y el 80 por ciento (México, 2018).

1.4.5 Desarrollo de la región.

Dadas las problemáticas actuales, posteriores a la apertura comercial y las consecuencias del estancamiento económico en diferentes regiones de México planteamos algunas ideas para fomentar el desarrollo rural y el crecimiento de las zonas de producción agrícola.

En México, el tema de garantizar la producción de alimentos se ubica en nuevos escenarios de desarrollo y desigualdad por lo que se requiere establecer límites tomando en cuenta los factores de tensión y desequilibrio interno en sus vertientes sociales, regionales y también en lo que corresponde a los componentes externos. Los riesgos latentes adquieren una nueva dimensión en la perspectiva del desarrollo social, en un sistema neoliberal donde los mercados son cada vez más volátiles,

salvaguardar la seguridad alimentaria nacional se convierte en un factor estratégico; la seguridad alimentaria como componente nacional hoy en día retoma otro tipo de problemas, éste se sustenta en que los desequilibrios internos han sobrepasado sus límites tradicionales, ya no abarca sólo a los espacios rurales más empobrecidos, sino también a los urbanos.

La desnutrición crónica (mayor a 25%) se presenta en 24 regiones del país, mientras que la desnutrición extrema la padecen 32, y en desnutrición grave se encuentran 56 regiones. La totalidad de las regiones que presentan los consumos más bajos de calorías y proteínas son las que también reflejan condiciones de desnutrición crónica y desnutrición extrema (Anega, 2003).

En concordancia con Mora y Sumpsi (2004) los enfoques y etapas de las políticas y programas de desarrollo rural que los estados de América Latina pusieron en práctica en las últimas décadas han sido descritos en el siguiente orden:

1. Desarrollo comunal desde los cuarenta hasta mediados de los cincuenta
2. Generación y transferencia de tecnología, la llamada revolución verde desde mediados de los cincuenta hasta finales de los setenta
3. Reforma agraria años cincuenta, sesenta y setenta
4. Sistemas de producción década de 1960
5. Desarrollo rural integrado década de 1970
6. Fondos de inversión social años ochenta y noventa.

Siguiendo a Herrera (2013), el papel del gobierno mexicano en el sector rural se destaca por los siguientes puntos:

1. Las reformas estructurales del neoliberalismo económico, que plantearon el retiro paulatino del Estado de las actividades económicas, aperturas comerciales y el control de las variables macroeconómicas.
2. La globalización del sistema mercantil, financiero y agroalimentario.

3. El creciente protagonismo de las organizaciones de la sociedad civil, la iniciativa privada y demás agencias de desarrollo nacionales o internacionales.
4. La reestructuración productiva en el medio rural: crecimiento de otros sectores y empleos no agropecuarios.
5. La reconfiguración de las relaciones socio territoriales entre el espacio urbano y rural.
6. El aumento de la migración internacional y sus efectos colaterales en los lugares de origen y destino de los migrantes rurales.
7. La transición democrática y el fortalecimiento de los gobiernos locales, a través de la descentralización política y la autonomía financiera.

Los recuentos de los múltiples esfuerzos de desarrollo regional han estado incompletos debido a la falta de consideración en la agenda pública del Estado que se manifiesta en la atención de temas estructurales, con base en Herrera (2013) a continuación se mencionan algunos puntos que el gobierno mexicano debe de analizar para poder solucionar los problemas que existen en el campo:

1. El funcionamiento y organización de los sistemas de producción de los campesinos y pequeños productores.
2. Las formas de organización y lógicas culturales de los campesinos y pequeños productores.
3. La relación campo-ciudad y las características de la sociedad rural.
4. El funcionamiento real de los mercados agrícolas.
5. Los mecanismos de dominación y de poder ejercidos sobre la producción, la comercialización y las condiciones de vida de los campesinos y pequeños productores agrícolas.
6. La necesidad de transformar el poder tradicional y fortalecer las capacidades locales.
7. La necesidad de contar con estrategias y organismos de planificación regional y local, enlazados con las políticas nacionales de desarrollo.

El balance del Estado populista consideró a los campesinos y pobladores del campo como pasivo y resistente al cambio, la planificación del desarrollo adoleció de articulación, integridad, continuidad y evaluación de sus resultados con la inclusión de los sujetos del desarrollo (Herrera 2013).

El desarrollo del campo conlleva a que los gobiernos integren una visión de largo plazo que pueda llevar a cabo objetivos claros, establecidos en la política agrícola y agraria, no debe de dejar su participación al libre juego del mercado y deben de cooperarse con las industrias (agroalimentarias) para fortalecer la región; las innovaciones tecnológicas y las derramas creativas de la región deben de descentralizarse, llevando a los lugares menor productivos nuevas ideas para el fomento de la actividad agrícola. El Estado necesita implementar políticas de crecimiento para estas regiones con encadenamientos productivos, aparte de establecer las condiciones para su reproducción, comercialización y distribución.

Una idea es la de generar cooperativas donde estos productores puedan abastecer el mercado local, para que poco a poco se vaya fortaleciendo y proporcione el abasto alimenticio que la nación necesita, asegurar la alimentación de sus ciudadanos y establecer su seguridad alimentaria, para esto el Estado debe conocer el ámbito de las regiones que interactúan en el proceso productivo. Se entiende que es una política que tiene que desarrollarse con mucho esfuerzo, por lo que se debe tener principios firmes y un horizonte fuerte que se implemente para conseguir el crecimiento deseado pero principalmente un Estado de derecho que tenga un compromiso y convicción en desarrollar la región, fomentar el crecimiento y generar mejores condiciones de vida para sus ciudadanos.

ANÁLISIS ESPACIAL DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Análisis espacial de la investigación.

2.1.1 Importancia del análisis espacial.

El análisis del espacio y la localización ha constituido uno de los pilares de la investigación en las ciencias sociales durante las últimas décadas (Chasco, 2013).

Es decir, el comportamiento de las variables establecidas en el tema de investigación desarrollan patrones que deben estar asociados con la explicación teórica, es por eso que se genera un proceso de análisis estadístico y empírico con respecto a las variables definidas en el tema para sustentar la teoría y por otro lado comprobar las hipótesis planteadas en el proyecto.

La economía regional incorpora un marco de análisis relevante al momento de estudiar los fenómenos económicos, bajo este esquema se propone la hipótesis de que el espacio es un factor o variable que determina el comportamiento económico de los procesos productivos en una región (en este caso en la producción agrícola), influyendo no solo metodológicamente en la investigación como una variable exógena, sino que en varios casos esta variable impacta significativamente de manera positiva o negativa al crecimiento o desarrollo económico.

En los años recientes hemos visto un incremento en la aplicación de sistemas de información geográfica y análisis espacial en las ciencias sociales en general (Goodchild et al. 2000) en la investigación aplicada, así como en la economía ambiental y de recursos en particular (Bockstael, 1996).

Muchos de los eventos económicos y no-económicos tienen vinculadas coordenadas de espacio y tiempo (ocurren en algún lugar en un tiempo específico) lo que significa que las ciencias sociales son observacionales no experimentales. El investigador no puede experimentar con los niveles de las variables explicativas ni replicarlas. Por ello, es importante **registrar el lugar y el tiempo de los eventos individuales en la base de datos que se pretende analizar.**

De manera tradicional, en las teorías del desarrollo económico, la dimensión conceptualizada de la región no había sido incorporada en el análisis económico, excepto por la demarcación de países, asumiendo implícitamente que las características y el nivel o grado del proceso de desarrollo económico de las regiones al interior de los países son similares, homogéneas o idénticas entre sí. Este supuesto difiere de la realidad, en la cual las características y niveles de desarrollo de áreas geográficas al interior de los países son notablemente diferentes.

Un enfoque econométrico espacial no es exclusivamente una consecuencia de la naturaleza de los datos, también puede ser necesario para cuantificar los componentes espaciales de una especificación teórica (Fujita et al 1999).

La economía regional contrasta con esa perspectiva tradicional por la consideración en el análisis de las características singulares y del grado de desarrollo de las áreas geográficas al interior de los países (Gaviria, 2010). **El espacio (localización) proporciona un nivel de variabilidad a distintos factores que explican el comportamiento económico así como a los resultados que se obtienen de la investigación de fenómenos económico-sociales, esta variabilidad asemeja a un laboratorio natural donde se llevan a cabo las interacciones de los agentes.**

El espacio o localización es un factor importante para determinar patrones de comportamiento de los fenómenos económicos a nivel macro y también es comparable como referencia de análisis, dado que los agentes económicos toman en cuenta esta variable para satisfacer sus necesidades buscando la maximización de sus beneficios. Por ejemplo:

Los diferentes agentes económicos no están dispuestos a soportar situaciones demasiado adversas en el lugar donde viven o realizan actividades económicas, por lo que buscan condiciones óptimas en distintos lugares que puedan maximizar sus ganancias. Su elección está influenciada por factores locales (situación de la casa, vecindario, distancias a las tiendas, escuelas, insumos, etc.) pero no por el promedio de esas características. La economía regional crea un marco de referencia teórico

y práctico para determinar que los datos espaciales son importantes para el análisis económico.

Siguiendo a Quintana (2015), las características de los procesos espaciales son:

- a) Difusión: Es un atributo que se difunde entre individuos y áreas generando concentración
- b) Intercambio: es un proceso espacial realizado a través del contacto o mediante la transferencia
- c) Dispersión: Es un proceso de dispersión en los agentes que desconcentra
- d) Interacción: Determina que los resultados de una localización influyen y son influenciados repetidamente para una región determinada.

Estos procesos espaciales se manifiestan en los comportamientos de las variables económicas; por ejemplo, en el caso de la transferencia lo que un agente económico gana en una región puede gastarlo en otra, lo cual transfiere riqueza de un lugar a otro, vinculando así ciudades o regiones; en el caso de la difusión por ejemplo, tenemos a las epidemias que se propagan en diferentes países ya que generan un proceso de contagio difundiéndose de región a región. En la práctica, la utilidad que tienen los datos espaciales son los siguientes:

1. Estimar parámetros con precisión sin necesidad de tomar gran tamaño de muestras.
2. Asignar valores a datos perdidos.
3. Clasificar objetos para los cuales no hay información suficiente de su localización, vía atributos comunes.

Hoy en día la disponibilidad de nuevas fuentes estadísticas de información micro territorial (censos, directorios, encuestas, etc.), así como de mejores herramientas informáticas de tipo estadístico-econométrico, han dado lugar a una demanda creciente de este tipo de análisis espacial, tanto desde las instituciones privadas como públicas (Chasco, 2003). Dado que el tema de investigación se desarrolla

bajo una lógica de desarrollo regional y espacial se interpretan a varios actores que postulan modelos de localización y desarrollo regional.

El modelo del teórico Thünen fue uno de los primeros en incluir el análisis espacial en las actividades agrícolas. Este modelo explica que la agricultura de subsistencia no queda diferenciada en el espacio agrícola pero con el paso a una agricultura de mercado o comercial, condicionada por la existencia de un mercado urbano, se desemboca una diferenciación territorial del espacio agrícola; se trata de, la transformación espacial y los cambios que se generan en la región provocada por la sustitución de un sistema agrícola cerrado o autárquico por otro abierto o de mercado (García, 1980)

Resumiendo, la percepción del espacio y de los datos espaciales en la economía regional o en las investigaciones de los fenómenos económicos, agentes etc., es de suma importancia para obtener un análisis más completo respecto al comportamiento y la interacción de las variables económicas, su crecimiento a lo largo del tiempo, la variabilidad económica, los impactos que se generan y los patrones de cambio que sufre la región económica.

2.1.2 El ESDA y EDA como herramientas para en el análisis espacial.

El ESDA y EDA son algunas de las herramientas que más se utilizan en los análisis regionales, para visualizar el comportamiento espacial de las variables y determinar patrones de comportamiento; estas herramientas nos permiten obtener un **análisis exploratorio** de los datos.

Siguiendo a Good (1983), el EDA es una colección de técnicas para resumir las propiedades de los datos (estadística descriptiva), también sirve para detectar patrones en los datos, ya que identifica características inusuales, detecta errores, distingue procesos accidentales o relevantes y da pie a formular hipótesis a partir de los datos, obteniendo una mejor percepción del comportamiento de las variables. Estas técnicas se usan para examinar los resultados de modelos econométricos y de igual manera proponer supuestos de los modelos a desarrollar. Además apoya

para determinar la existencia de efectos influyentes hacia los datos en el modelo estimado gracias a la proporción de evidencia.

Por otro lado con base en Quintana (2015) el ESDA sintetiza las propiedades espaciales de los datos, detecta patrones espaciales, formula hipótesis de la geografía de los datos e identifica casos y subconjuntos de casos inusuales dada su localización en un mapa; además de las técnicas del EDA, incluye métodos adicionales para direccionar preguntas que son consecuencia de la georreferenciación de los datos, es decir, busca detectar propiedades y características de los datos a través de visualización cartográfica.

El ESDA Y EDA utilizan las siguientes herramientas para el análisis espacial:

1. Histogramas vinculados: permiten analizar la distribución no espacial de los datos
2. Box plot: genera un rango intercuantil de un umbral, ya sea de 1.5 o 3, que demuestra valores adyacentes (extremos).
3. Coordenadas paralelas: identifica los patrones de algunos clúster en las regiones de estudio.
4. Mapas de cuantiles: agrupa datos ordenados por categorías, con igual o menor número de observaciones.
5. Mapas de percentiles: crea intervalos para acentuar valores extremos, por debajo o por arriba de la media, etc.

En la investigación las herramientas que se utilizan son los mapas de cuantiles, percentiles y algunas coordenadas paralelas, los cuales se mostraran más adelante con los ejemplos de algunas variables.

2.2 Justificación de las variables.

2.2.1 Discusión de la información descriptiva.

Las variables que se utilizan para realizar el análisis descriptivo corresponden al Censo Agrícola del 2007 y los Censos Económicos 2004, 2009 y 2014, ambos

realizados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y a la información anual que proporciona el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

El Censo Agrícola del 2007 marca aspectos relevantes en el estudio estadístico de la estructura del sector agropecuario del país. Actualmente los datos proporcionaran una fuente de información clave para las encuestas intercensales e investigaciones que generan estimaciones relacionadas a superficie, tipos de producción, producto final, número de productores, inventarios pecuarios, tipos de cultivo, etc.

Bajo la denominación Censo Agropecuario 2007 se considera el levantamiento de dos proyectos estadísticos asociados en cuanto a su ámbito pero conceptual y operativamente independientes:

1. VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.
2. IX Censo Ejidal

El Censo Agrícola, Ganadero y Forestal capta información estructural del sector agropecuario y forestal e información básica sobre las características económicas y tecnológicas de las unidades de producción, mientras que el Censo Ejidal capta información sobre el destino y aprovechamiento de la tierra, la organización, situación agraria, tecnología utilizada y algunas características generales de los ejidatarios y comuneros de la propiedad social del país (INEGI, 2018).

La información recabada corresponde al **año agrícola 2007** constituido por los ciclos otoño-invierno 2006-2007 y primavera-verano 2006-2007. Además, los periodos de referencia quedaron ajustados a las características propias de cada concepto. Por otra parte, se tomaron algunas variables de los censos económicos 2004 y 2014, para la construcción de algunos índices que retroalimentan de manera significativa la investigación y postulan regiones (conjunto de estados) donde la agricultura se destaca como actividad predominante en la región. Las variables que se toman en cuenta para el análisis de la investigación se describen en el siguiente cuadro:

Cuadro 1.1 Variables de coyuntura

VARIABLES	SIGLAS	UNIDAD DE MEDIDA	PERIODO
(Dependiente) Rendimientos de productos agrícolas, año agrícola	LOG_RENAG	Proporción	2007
Superficie agrícola cosechada	SUP_COS	Hectáreas	2007
Monto apoyado por PROCAMPO	LGMON_PROC	Pesos	2007
Existencias totales de tractores destinados a la actividad agropecuaria o forestal	LGMUN_TRAC	Unidades	2007
Población ocupada en el sector agrícola	LGPER_CONT	Personas	2007
Número de beneficiados por el PROCAMPO	LNUM_BEN	Personas	2007
Coefficientes de especialización	CE	Índice	2004 y 2014
Coefficiente de localización	CL	Índice	2004 y 2014

Elaboración propia.

La información fue proporcionada por el INEGI mediante: el Censo de Población y Vivienda 2005-2010, el Marco Censal Agropecuario 2014, la Encuesta Nacional Agropecuaria 2012, 2014 y 2017.

Para realizar el análisis econométrico, dado que se plantea en el objetivo principal de la investigación el **encontrar las zonas potenciales más productivas** y competitivas en lo que a producción agrícola se refiere, mostrando la interacción y concentración de los factores productivos en las diferentes regiones del país, la variable dependiente de coyuntura que se utiliza es el **"rendimiento productivo"** aludiendo a la **productividad** en el sector agrícola, la cual establece a continuación:

$$\frac{\textit{Suma de la producción agrícola (PV, OI)}}{\textit{Superficie Cosechada}}$$

La relación entre la suma de la producción agrícola total y la superficie cosechada en las regiones delimitadas explica cuántas toneladas de productos agrícolas se obtienen por hectárea cosechada, esta relación se utiliza para definir la productividad, algunos teóricos definen a la productividad agrícola de un país como la proporción entre la producción agregada agrícola y los insumos empleados en el

proceso productivo, lo que se conoce como productividad total de los factores (PTF). **La productividad aumenta cuando la tasa de crecimiento de la producción agregada agrícola es mayor a la tasa de crecimiento del total de los factores utilizados** en el proceso productivo, lo que contempla cambios en el uso de recursos como la tierra, el agua, el trabajo, el capital, las materias primas y la energía (Rada y Valdes, 2012), en este caso la **productividad agrícola** está relacionada directamente con el factor tierra.

2.2.2 Métodos estadísticos y transformación de variables.

Las variables que se encuentran en miles de pesos fueron deflactadas para convertir las series a precios constantes, esto para eliminar la inflación y volatilidad de los precios en la medición del valor de la producción, para los coeficientes. El deflactor es un índice ponderado de los precios (con respecto a un año base), de todos los bienes y servicios finales producidos que, demandan los consumidores en una economía determinada.

El deflactor utilizado para las variables del censo 2007, 2004 y 2014 fue, el Índice Nacional de Precios al Productor (mensual), mercancías y servicios finales (por destino y origen de la producción), por origen de las mercancías y servicios finales, INPP mercancías y servicios finales, excluyendo petróleo, INPP mercancías y servicios finales por origen I. Sector económico primario, 1. Agropecuario, silvicultura y pesca; tomando como base el año del 2008¹.

Incorporamos el **uso de logaritmos** para compactar y homogeneizar la información de las variables que se encuentran expresados tanto en pesos como en hectáreas, unidades y proporción, esto ayuda a tener **mayor control sobre la volatilidad de**

¹ Ruta: (Índice nacional de precios productor. Base junio 2012=100 (SCIAN 2007), Mercancías y servicios finales, Por origen, Actividades primarias, 11 Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza, convertido a base 2008, para los dos censos 2004 (71.7) y 125 (2014)).

la varianza convirtiéndose así en una variable constante o estacionaria; variables como el número de tractores se dejaron tal cual, en unidades para obtener mejores resultados, en la regresión econométrica y analizar el impacto de esta variable sobre el nivel de estabilidad productiva per cápita.

2.3 El planteamiento del coeficiente de localización y especialización.

2.3.1 Metodología del coeficiente de localización y especialización.

Una de las principales herramientas del análisis económico regional son los índices o indicadores, los cuales pueden compactar y relacionar información relevante de variables específicas de fenómenos económicos. Los coeficientes de análisis regional han sido tratados por diferentes autores con el objetivo de determinar el papel que desempeña cada unidad espacial y sus sectores de actividad dentro de un contexto territorial mayor que se tome como referencia. La aplicación de estos coeficientes determina la relevancia de cada una de las actividades económicas que actúan en el territorio u objeto de estudio, lo que permite conocer la influencia que ellas ejercen en la división territorial del trabajo y en su especialización. Siguiendo a Ramírez (2015), los índices tienen las siguientes características de aportación:

1. Un índice o indicador es un parámetro estadístico que proporciona la variación relativa de una magnitud (simple o compleja) a lo largo del tiempo, del espacio o en relación a un grado de avance/retroceso.
2. Un índice nos permite comprender la dinámica y la composición de un atributo o de varios, mismos que explican dicho fenómeno.
3. El índice sintetiza en pocos datos la parte esencial de la información completa contenida en el fenómeno, la cual generalmente es muy considerable.

Dada su naturaleza, los índices numéricos consisten en dos tipos básicos: índices simples e índices compuestos. Un índice compuesto consiste en dos o más atributos o características para su manejo y es necesario emplear una técnica que reduzca la dimensionalidad de los datos. Un índice simple, solo cuenta con un solo tributo o característica de una variable determinada.

En la investigación, se construyen dos índices numéricos compuestos denominados como “**coeficientes**” para el análisis del sector agrícola: el coeficiente de localización y el de especialización, estos representan la relación entre la participación del sector primario “i” en la región “j”, entre la participación del mismo sector total nacional/regional respecto a la economía nacional total, planteando ambos de la siguiente manera

$$Q_{ij} = \frac{\frac{V_{ij}}{\sum_{j=1}^n V_{ij}}}{\frac{\sum_{i=1}^n V_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n V_{ij}}}$$

Tomando de referencia el planteamiento anterior, la metodología de los coeficientes es la siguiente:

$$(E_{ij}/E_j) / E_i/E_n.$$

1. Para el coeficiente de especialización, E_{ij} : es el valor agregado censal bruto del sector primario (11), E_j : el valor agregado de la suma de los tres sectores del Estado, E_i : el total del valor agregado censal nacional del sector primario (11) y E_n : el total del valor agregado nacional de los tres sectores.
2. Para el coeficiente de localización; E_{ij} : es el personal ocupado en el sector primario (11), E_j : el personal total sectorial del estado, E_i : el total de personal ocupado nacional del sector primario (11) y E_n : el personal ocupado total nacional².

Cabe destacar que la información recaba para el cálculo de los coeficientes es tomada de los Censos Económicos (INEGI), para los años 2004 y 2014.

² (Los dos coeficientes tomaron en cuenta el sector primario y secundario en su totalidad y cuatro de los subsectores más representativos de sector terciario)

La interpretación de los coeficientes está sujeta al siguiente planteamiento:

Si $Q_{ij} \geq 1 \Rightarrow$ Existe especialización en la actividad económica i

Si $Q_{ij} < 1 \Rightarrow$ No hay especialización en la actividad económica i .

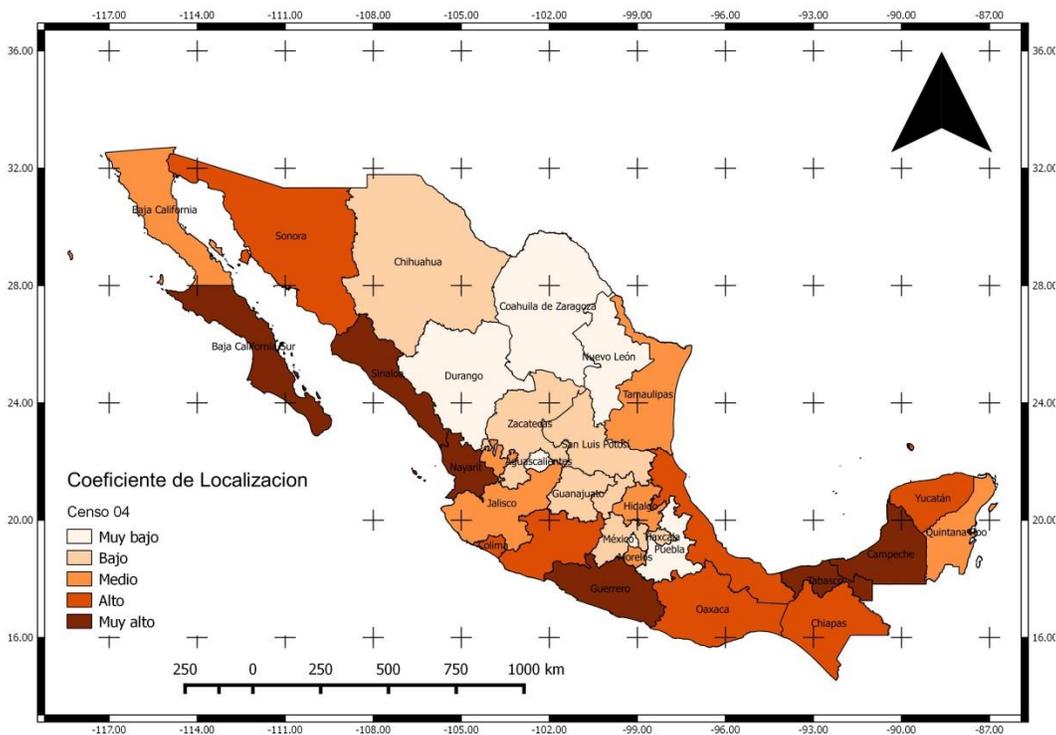
Mientras Q_{ij} sea mayor \Rightarrow mayor especialización.

Siguiendo a Ramírez (2015), el coeficiente de especialización, muestra el grado de similitud de la **estructura económica regional con la estructura económica del patrón de comparación** y se utiliza como medida de **la especialización regional**, bajo el supuesto de que la distribución de referencia sea diversificada en términos relativos, muestra el parecido de la estructura de la región a la del país/región en la medida que se acerca a cero; mientras más se alejan los valores de cero es más distante el parecido, este coeficiente se mueve en el rango de 0 a 1; el coeficiente de localización representa el grado de similitud de la distribución interregional de un sector con respecto a la distribución de un patrón de comparación, normalmente el total de la actividad económica. Este indicador se utiliza como **medida de concentración geográfica**, donde **el grado de concentración se asociaría a su ubicación** en el rango de 0 a 1.

2.3.2 El coeficiente de localización y especialización bajo el análisis ESDA Y EDA.

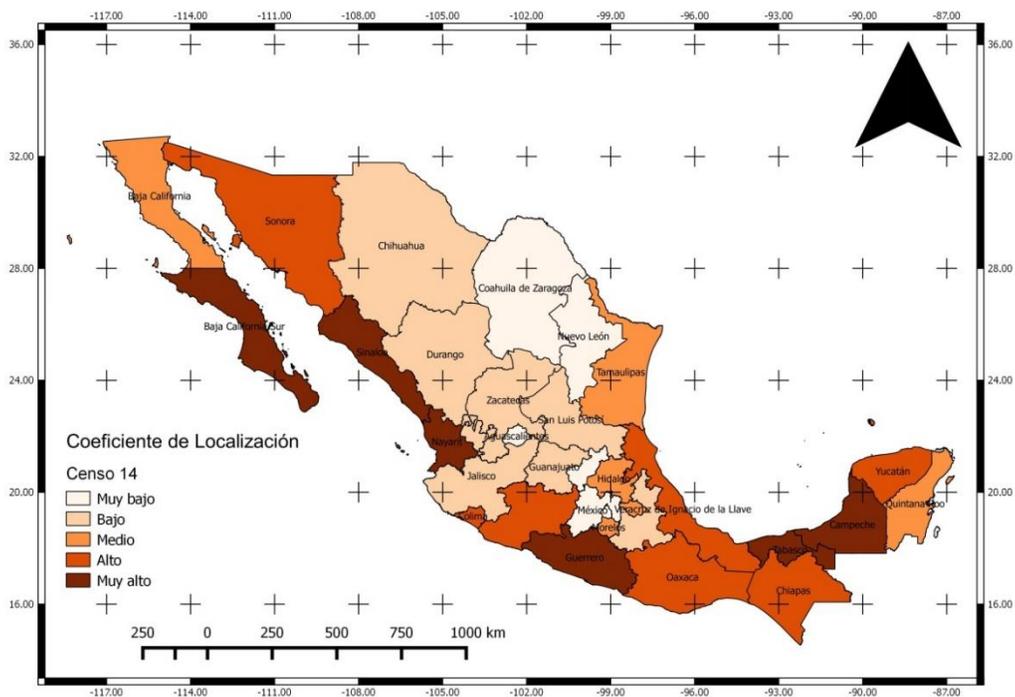
El análisis de los coeficientes bajo las herramientas ESDA Y EDA en la región de estudio abarca los 32 estados de la Republica; esto proporcionara un marco de comportamiento estructural del sector agrícola en las entidades respecto al comportamiento nacional, demostrando cuales son las entidades que tienen altos niveles de especialización y concentración productiva para las actividades primarias, además de visualizar donde se localizan los mayores agrupamiento de la población ocupada. Para abordar ésta tarea se plantean dos mapas de cuantiles para el coeficiente de localización, y posteriormente para el coeficiente de especialización.

Mapa 2.1 Estados de la República: C. Localización, 2004.



Elaboración propia

Mapa 2.2 Estados de la República: C. Localización, 2014.



Elaboración propia.

Los estados con valores mayores a $Q_{ij} \geq 1$, para el censo 2004 fueron en su mayoría estados del sur: Nayarit, Tabasco, Guerrero, Campeche, Chiapas Yucatán, Veracruz, Oaxaca y Michoacán, además de los siguientes estados localizados en el norte: Sinaloa, Baja California Sur (BCS), Sonora, Tamaulipas, entre otros.

Por otra parte, los estados que más se acercan a 1 son: Baja California (BC), Quintana Roo, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Zacatecas y Guanajuato; dejando a los demás estados con valores inferiores a 0.2, estos resultados muestran que en su mayoría los estados del sur tienen una estructura especializada para las actividades primarias a nivel regional, además de tener un grado de concentración de personal ocupado en proporción a los demás sectores económicos.

Diez años después, en 2014, los Estados que mantuvieron una estructura económica importante enfocada a la reproducción de actividades primarias, y siguen en el mismo nivel de personas ocupadas son los Estados del sur y del norte ya antes mencionados, aunque, se destacan casos como el de Tamaulipas y Michoacán ya que se ha visto un comportamiento a la alza de su coeficiente, generado por un incremento en las actividades primarias, por ejemplo en términos agrícolas la intensificación de producir el llamado “oro verde” (aguacate) en Michoacán, es resultado de un incremento en los precios del producto a nivel internacional y de mayores superficies sembrada y cosechada en esa entidad.

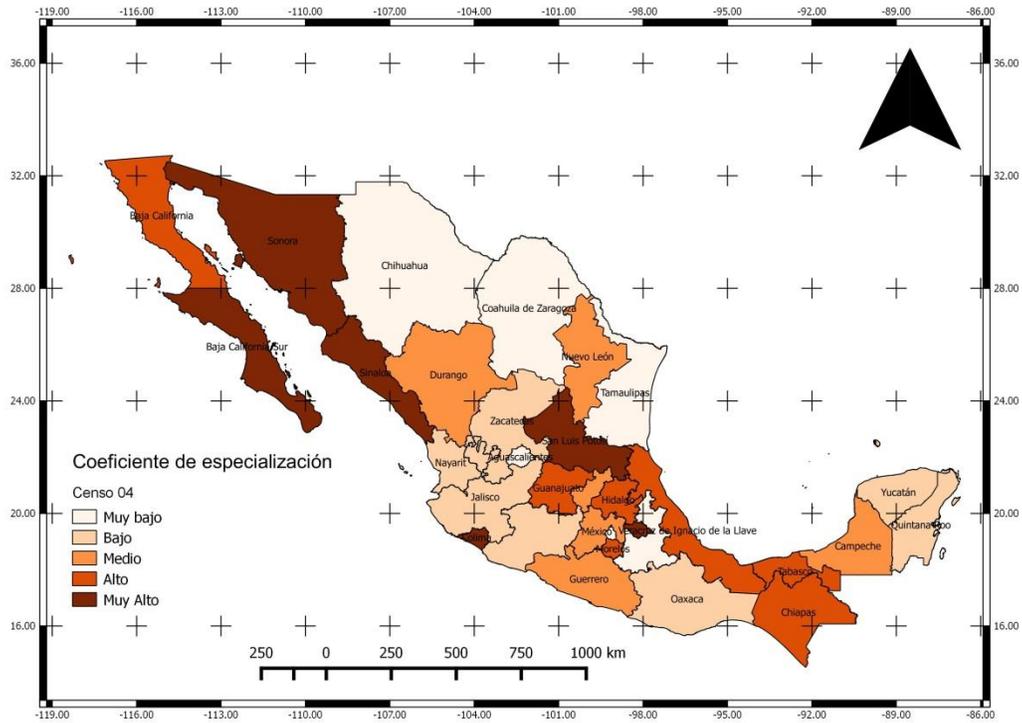
Por otra parte hay cambios a la baja de algunos estados que tenían un rango alto de especialización productiva, por ejemplo los estado de México, Hidalgo y Querétaro entre otros, que en el 2004 concentraban un nivel considerable de personal ocupado, en 2014 su nivel de concentración disminuyó, esto debido a que en el Estado de México e Hidalgo las actividades económicas tuvieron horizontes hacia el sector terciario dada la llegada de centros de distribución y nuevas empresas de logística que impactaron la forma de distribución de la mano de obra en esa región, desplazando a las actividades agrícolas y haciéndolas menos atractivas para los habitantes. Mientras que en Querétaro el sector de las manufacturas, en el especial la industria aeroespacial, desplego un cambio en el comportamiento del personal ocupado. Sin embargo el cambio en otros estados no

fueron estrepitosos entre ese periodo de tiempo y mantuvieron vigente el mismo nivel de población ocupada en el sector agrícola y en algunos casos este nivel se incrementó, como lo son los estados de Veracruz, Michoacán, Nayarit, Sinaloa y Tabasco, ya que, en este esquema el crecimiento de la Pesca, caza y captura ha tenido una tasa de crecimiento anual del 4.0% en el transcurso de los diez años de análisis, lo que ha impactado significativamente a los Estados que tienen litorales y han aumentado su estructura de concentración. Sinaloa y Michoacán se encuentran dentro de los 5 principales productores agropecuarios y pesqueros del país los cuales concentran casi el 40% del volumen del total nacional.

En la actualidad, el ranking de los estados que tienen mayor concentración del personal ocupado respecto al total nacional de las actividades agropecuarias y pesqueras son: Veracruz (11.7%), Chiapas (11.0%), Puebla (9.0%), Oaxaca (7.9%), Michoacán (7.3%) y Guerrero (6.3%), (INEGI, 2018). El patrón de concentración se mantiene a través de los años en los estados del sur, donde se destaca que las actividades primarias aún son la principal actividad económica que practican muchas familias que viven en la región, concentrando a la mayoría de la población ocupada y enfocando los comportamientos estructurales de localización que la región destaca para dicha actividad.

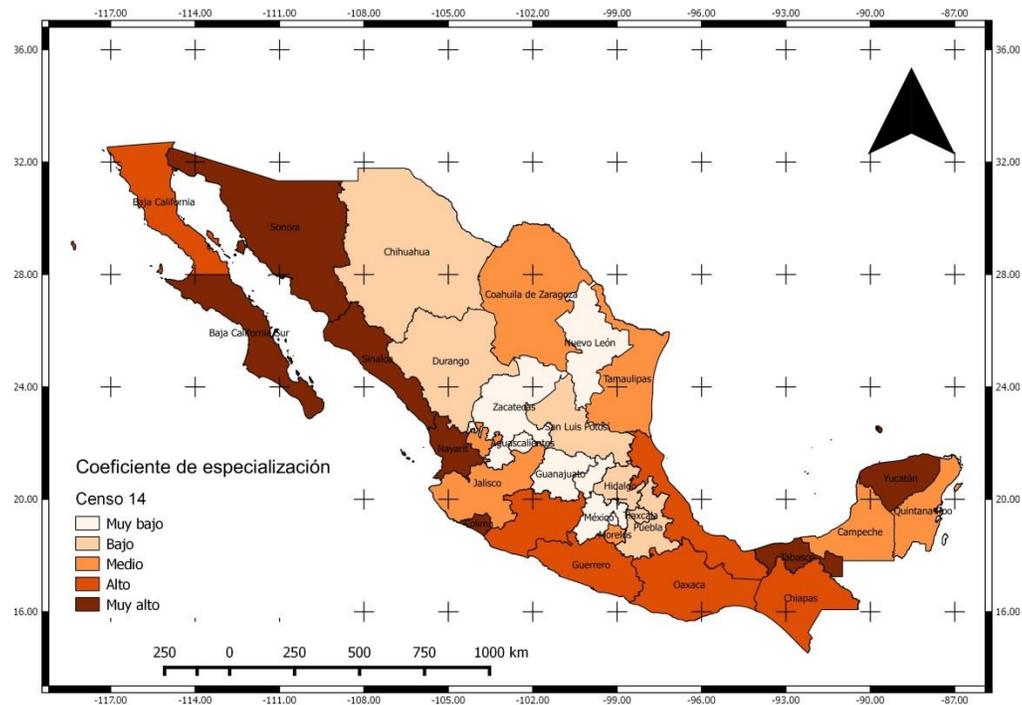
Los siguientes mapas (2.5 y 2.6) son de cuantiles para el coeficiente de especialización, distribuido en las 32 Entidades Federativas del país para los años 2004 y 2014:

Mapa 2.3 Estados de la República: C. Especialización, 2004.



Elaboración propia

Mapa 2.4 Estados de la República: C. Especialización, 2014.



Elaboración propia.

Los resultados del índice de especialización van acorde al comportamiento del coeficiente de localización; sin embargo se destaca lo siguiente: no todos los estados donde hay un nivel alto de concentración en la población ocupada en las actividades primarias (localización), tienen altos niveles de especialización.

Los estados con $Q_{ij} \geq 1$, para el Censo 2004 fueron los siguientes estados del norte: BCS, Sinaloa, San Luis Potosí, Sonora, Colima, Baja California, Nuevo León y Durango; del centro como: Morelos, Veracruz Guanajuato e Hidalgo y solo cinco estados del sur obtuvieron valores mayores que $Q_{ij} \geq 1$, los cuales fueron Chiapas, Oaxaca, Tabasco, Michoacán y Campeche.

Se demuestra que existen estados donde no necesariamente el nivel de localización alto significa que la especialización sea alta, si bien la estructura económica de algunos estado del sur está sustentada en las actividades primarias, el resultado de esa producción no se refleja necesariamente en altos niveles de valor adquirido, por ejemplo en Tabasco, gran parte de los ocupados se dedican a las actividades primarias, donde se tiene una estructura regional para la reproducción de esta actividad, sin embargo, para su nivel de especialización, el cual refleja la generación de valor, no es proporcionalmente alto, dado que en el gran total de actividades, el valor generado por la agricultura es ese estado no es tan alto, como otros; esto se debe a que se dedican principalmente a producir cultivos de bajo valor o que las practicas con las que producen no son tan eficientes o productivas. Sin embargo, ya en 2014 se alcanzó un nivel de especialización muy alto, el cual se explica de la siguiente manera: aunque su valor agrícola se haya mantenido constante en esos últimos a 10 años por la producción de cultivos tradicionales, el Estado duplico su producción la carne en canal de bovino y de ave, la cual impacto positivamente en el valor de la actividades primarias.

En 2014 los estados del norte: Chihuahua, Durango, Sinaloa, Coahuila, Nayarit y del sur: Oaxaca, Guerrero y Michoacán, Tabasco y Campeche aumentaron su nivel de especialización en el sector primario y en conjunto los dos coeficientes tuvieron altos valores, lo que demuestra una estructura económica consolidada para las actividades agropecuarias y pesqueras e incrementos en el valor y la población

ocupada de esas regiones, por ejemplo, en Michoacán hay una mayor diversificación en el sector primario dado que producen muchos de los productos agrícolas del país no solo para consumo interno si no para su exportación, cabe destacar que es el principal exportador de aguacate y guayaba hacia mercados extranjeros (SAGARPA, 2017), es por eso que se visualiza dicho rango alto, dada una diversificación económica agrícola, por lo que su población tiene oportunidades de crecimiento y empleo, donde, el subsector agrícola se consolida como el más destacado en la actualidad debido a una diversificación o reconversión de cultivos, intensidad en la mano de obra, implementación de nuevas técnicas, comportamientos o impactos positivos de derrama económica entre regiones, interacción económica o incrementos en la productividad, aspectos que más adelante serán analizados.

2.4 Planteamiento de las regiones de estudio.

2.4.1 Cartografía regional.

Para el análisis confirmatorio se postula la división del país en dos regiones dadas las condiciones heterogéneas en la estructura de sus procesos productivos puesto que cada estado tiene diferentes características en la cultura, la sociedad y las condiciones de relieve. Para abordar los objetivos de la investigación, se realizó un análisis del **valor de la producción** y la **participación de los trabajadores** en relación a los sectores (coeficientes) de las actividades primarias en el país, además de tomar en cuenta las diferentes características de las estructuras regionales. Los resultados obtenidos del estudio exploratorio fueron la base para la definición de dos regiones territoriales en las que se pretende delimitar cuáles son las zonas potenciales más productivas y competitivas en lo que a producción agrícola se refiere. Esto se realizará a través de un análisis espacial para mostrar la interacción y concentración de los factores productivos existentes en ambas regiones.

Entre las actividades productivas que suman el producto agropecuario, la agricultura reina con claridad. A principios del siglo XX, alrededor del 70% del producto se

obtenía de esta actividad, para (2017) la participación es de 63.4 por ciento (Warmar, 2001).

En México las actividades agrícolas (por las condiciones climatológicas y naturales), están repartidas en el norte con una producción de agricultura de riego y en el centro-sur una alta proporción de agricultura de temporal, por ejemplo, con datos del SIAP (2018) se visualiza que en el norte del país Baja California se tiene una superficie cosechada del 90% bajo la modalidad de riego (tecnificado o no tecnificado) y el otro 10% bajo la modalidad de temporal, caso distinto en Oaxaca donde el 7% del área cosechada está bajo la modalidad de riego y el 93% de temporal; las actividades agrícolas más rentables y que generan mayor valor en su mayoría se desarrollan en la región norte del país; es en esa región donde se encuentran grandes hectáreas de tierras que pertenecen a un solo ejidatario (latifundios) mientras que en el sur las actividades agrícolas son de menor escala, de pequeños y medianos productores con pequeñas hectáreas de tierra, que solo producen para su subsistencia en condiciones desfavorables, con procesos productivos y materiales rezagados (minifundistas).

Cerca de tres millones de propietarios de tierra, 59.6% del total tienen menos de 5 ha, conforme al censo agropecuario de 1991, se denomina al minifundismo como la explotación cuya producción no alcanza a satisfacer las necesidades básicas de la unidad que la trabaja y administra, por lo cual es necesario obtener dinero o bienes fuera del predio para subsistir, el minifundio no es sólo un problema de mala distribución, es de saturación. Si dividimos 20 millones de ha, que se siembran cada año entre seis millones de propietarios de tierra, a cada uno le toca en promedio 4 ha, por abajo del umbral imaginario del minifundio (Warman, 2002)

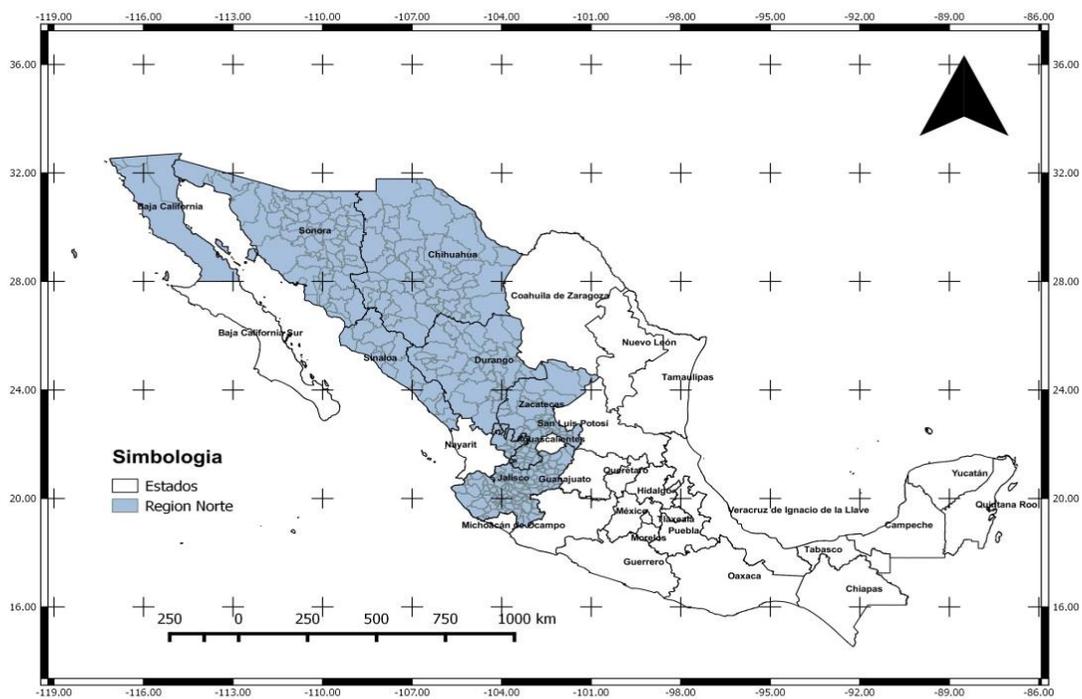
La heterogeneidad que presentan los productores dada la disposición de recursos naturales, monetarios, técnicos y administrativos ha sido un problema con el que se enfrenta el sector para su desarrollo, problema que hasta la fecha permanece como una constante, reflejándose en los niveles productivos (Warman, 1999).

El valor de la producción agrícola medida por el PIB por entidad federativa a precios corrientes está dominado por ocho entidades, las cuales aportan más del 50% del valor del PIB nacional del sector. Ubicándose tanto entidades que integran las zonas de agricultura comercial más importantes del país (Sinaloa, Sonora, Jalisco, Guanajuato, Michoacán de Ocampo), como aquéllas donde predominan formas de producción tradicionales (Chiapas, México, Veracruz-Llave), en las que la proporción de su aportación obedece a que esta actividad resulta la más importante en la estructura sectorial del estado (INEGI, 2018).

Bajo este esquema, la región norte está conformada por siete estados: Baja California, Jalisco, Sinaloa, Sonora, Chihuahua, Durango y Zacatecas, mientras que la región sur por seis estados: Michoacán, Oaxaca, Veracruz, Estado de México, Guerrero y Chiapas; los cuales se muestran en los mapas 2.5 y 2.6.

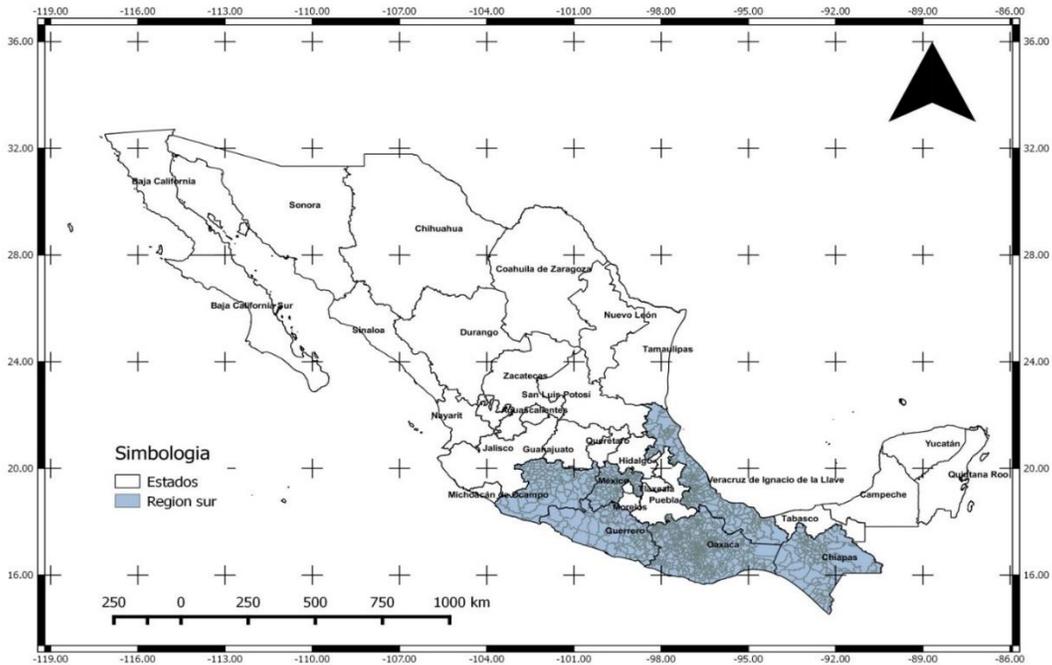
Las regiones son heterogéneas y representan características diferentes, por lo que realizamos un análisis exploratorio y confirmatorio de las variables más representativas en la investigación.

Mapa 2.5 Región Norte, 2007.



Elaboración propia

Mapa 2.6 Región Sur, 2007.

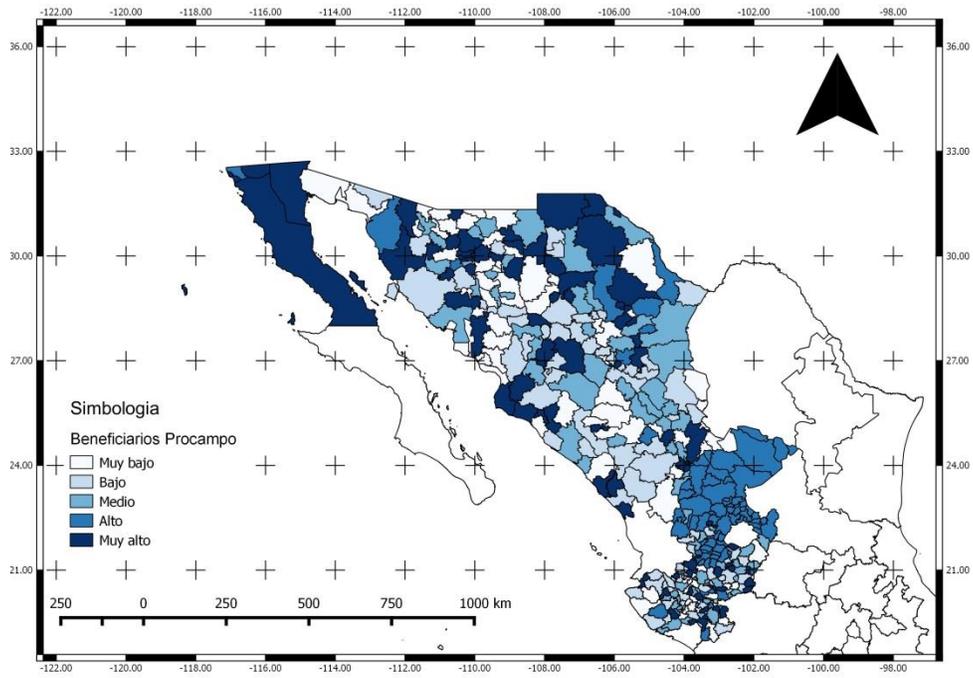


Elaboración propia

2.4.2 Análisis espacial de las variables.

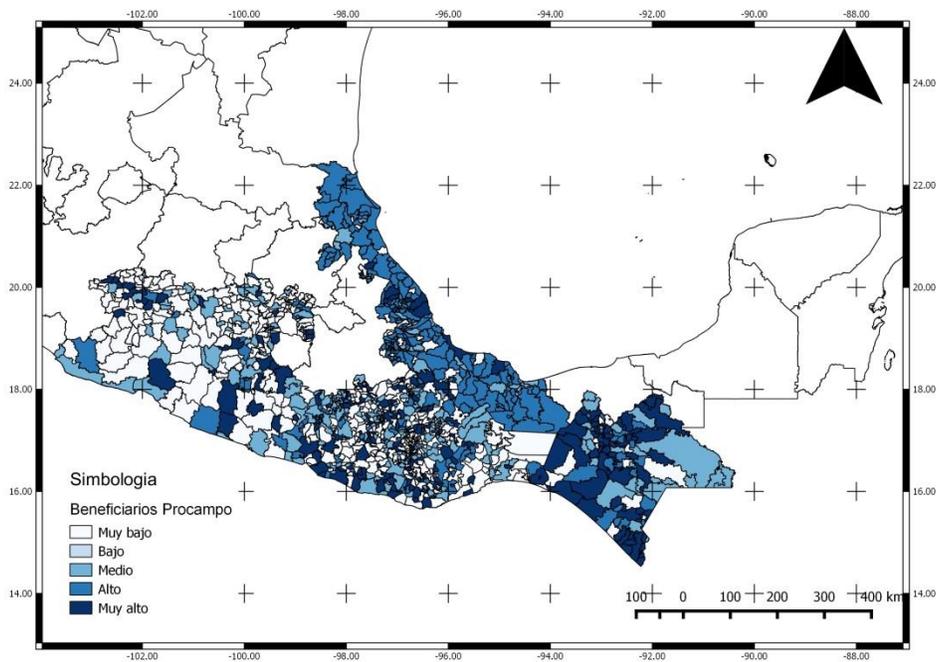
Una vez establecidas las regiones para el análisis espacial, se mapearon algunas de las variables para identificar comportamientos en cada región. Entre las herramientas e instrumentos se considera la utilización de mapas de cuantiles, los cuales proporcionan la interacción y concentración de las variables en los territorios delimitados en la investigación, lo que permite obtener resultados visibles de los espacios con los niveles altos o bajos de la distintas variables y sus posibles agrupamientos, clúster o aglomeraciones.

Mapa 2.7 Región Norte: Beneficiarios de Procampo, 2007.



Elaboración propia

Mapa 2.8 Región Sur: Beneficiarios de Procampo, 2007.



Elaboración propia

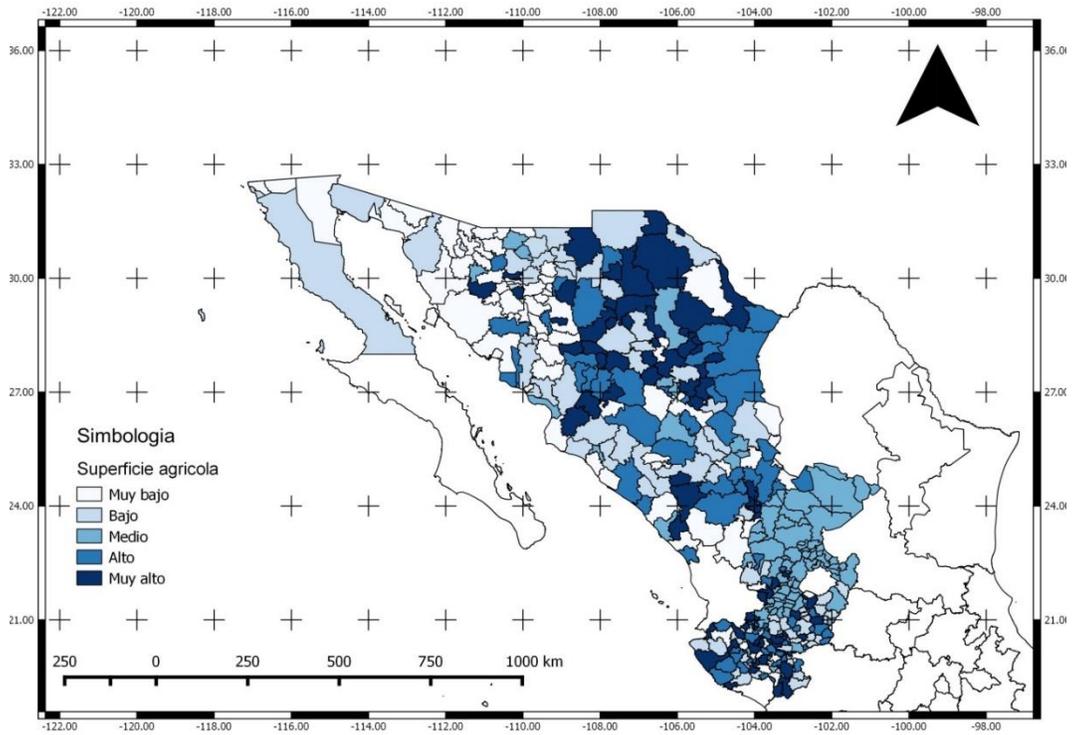
La primera variable que se destaca es los beneficiarios del apoyo gubernamental “Procampo”, a fin de distinguir en ambas regiones el nivel de concentración de los apoyos de gobierno. El resultado es totalmente contrastante, mientras que en la región sur existe un número mayor de municipios con valores menores de beneficiarios del apoyo gubernamental, el número de municipios es mayor lo que es indicativo de que hay más productores con predios menores a 5 has, a pesar de que en algunos municipios no hay producción agrícola. Esta situación resulta paradójica ante el hecho de que en la mayoría de los estados del sur existe una alta concentración de la producción agrícola.

Una de las explicaciones de los niveles bajos que se muestran en el mapa es la restricción que en materia de acceso a la información tienen los productores para acceder a los apoyos gubernamentales para la producción agrícola. Otros problemas a los que se enfrentan los productores rurales, principalmente los pequeños, son el coyotaje y la falta de cobertura. En los estados de Oaxaca y Guerrero, que forman parte de la región sur, se muestra un nivel menor de beneficiarios, no obstante que son los que cuentan con una **estructura económica dedicada al sector** y un mayor número de trabajadores que se dedican a las actividades primarias, principalmente la agricultura. Por su parte, en Veracruz y Chiapas se tienen niveles altos de especialización productiva y los beneficiarios son numerosos.

En la región norte del país, el estado que cuenta con menores cantidades del apoyo es Durango, en contraste con **Sinaloa, estado que cuenta con niveles altos de concentración y especialización productiva**, y a cuyos municipios se canalizan una gran cantidad de recursos.

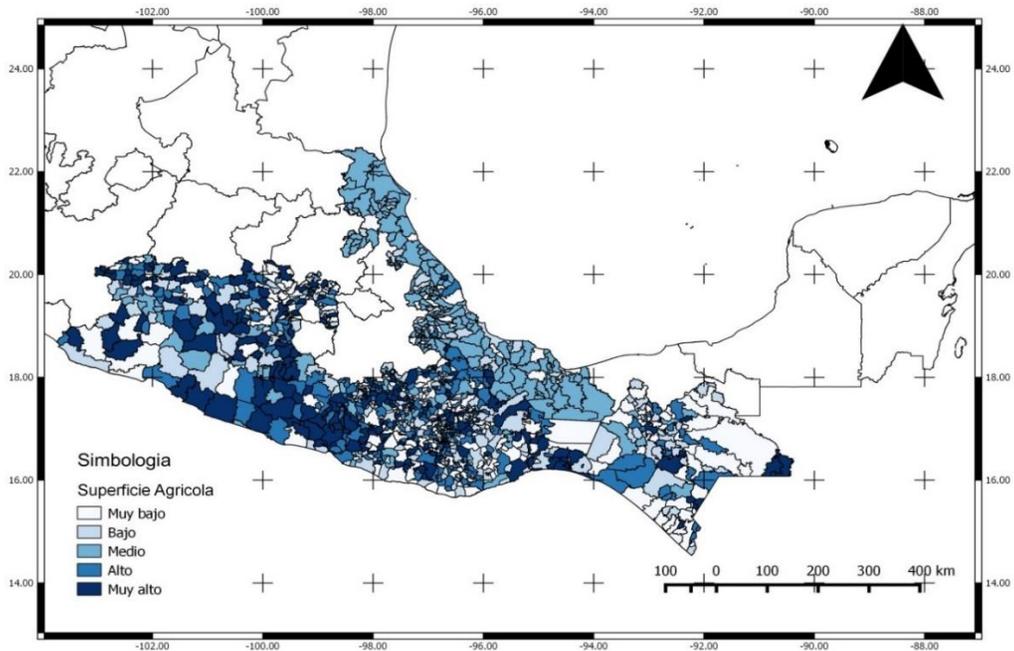
En los mapas 2.9 y 2.10 se representa la variable: superficie agrícola para las dos regiones de estudio.

Mapa 2.9 Región Norte: Superficie agrícola, 2007.



Elaboración propia

Mapa 2.10 Región Sur: Superficie agrícola, 2007.

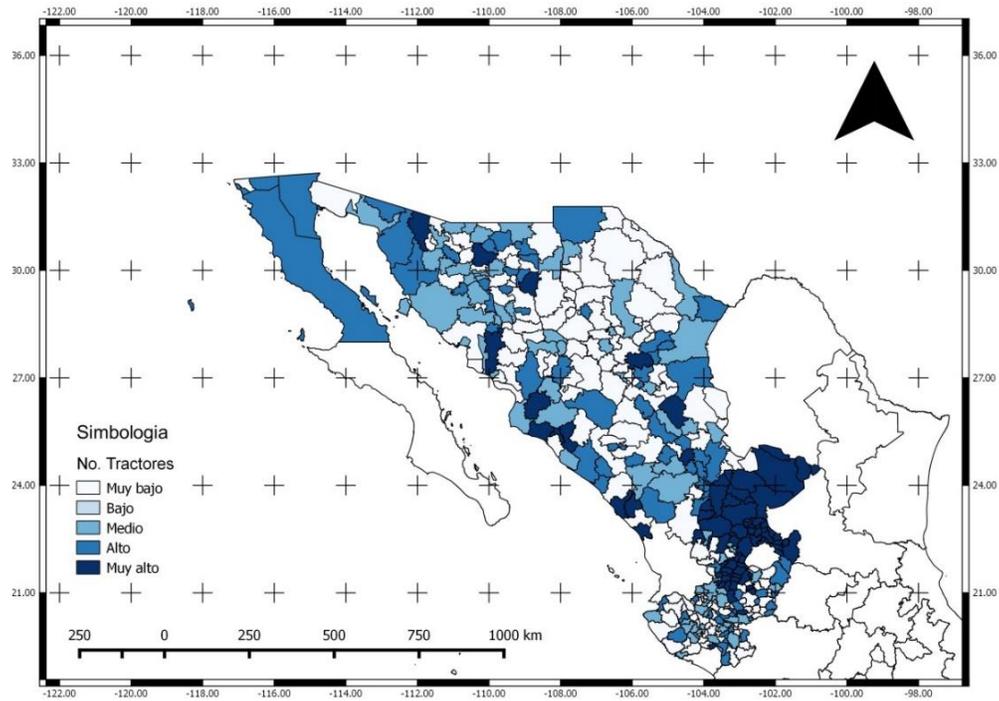


Elaboración propia

Si comparamos la superficie agrícola con el número de beneficiarios, encontramos diferentes territorios que difieren de la regla lógica del apoyo que la Secretaría de Agricultura postula en sus reglas de operación: **alto nivel de superficie agrícola, alta concentración de beneficiarios (bajo el supuesto de una amplia cobertura de gobierno)**. En algunas entidades del sur se muestra un comportamiento a la inversa, ya que los municipios que cuentan en su mayoría con una superficie agrícola considerablemente alta y por consiguiente un número alto de productores (ejemplo Oaxaca y Guerrero), tienen pocos beneficiarios del procampo, lo que contrasta con la región norte, en específico Baja California y Sonora, entidades que reportan altos niveles de beneficiarios y cuenta con niveles bajos de superficie agrícola, lo que se explica por el siguiente patrón de comportamiento: dado que en el norte la mayoría de los productores cuentan con mayores extensiones de tierra que el promedio nacional (7.7 has), la cobertura por productor es mayor, además de que un significativo número de productores rurales tienen acceso a este incentivo, lo que significa una cobertura amplia del padrón.

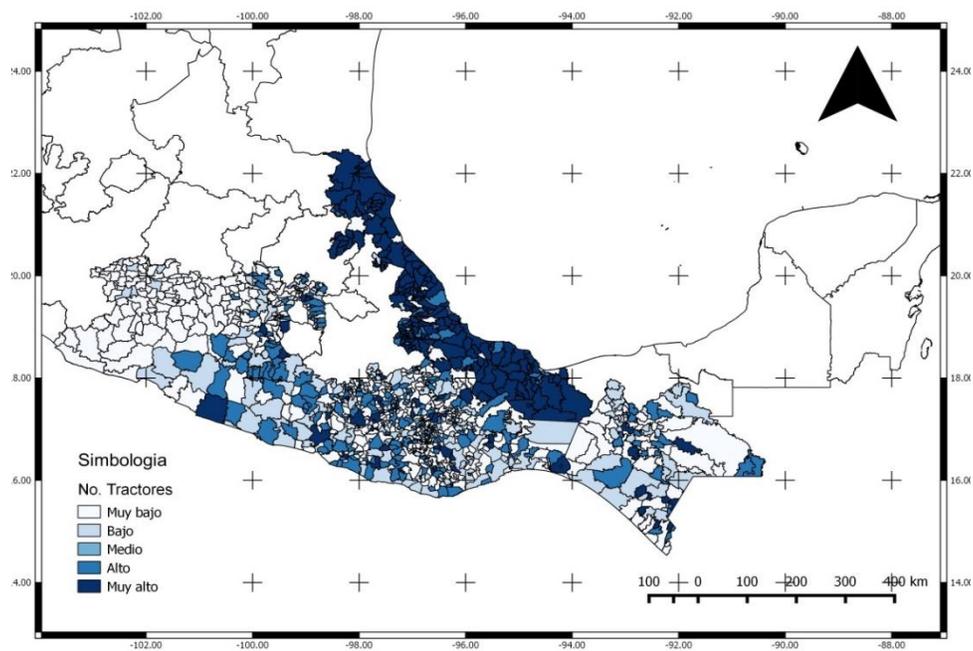
La situación en el Norte es opuesta a la presentada en el sur, región en la que se cuenta con más productores pero con predios menores al promedio nacional, lo que genera problemáticas de cobertura al tratar de incluir a todos los productores que se encuentran en estos territorios, a pesar de las asimetrías y heterogeneidad del país. Ello propicia que la región sur presente una atomización en la canalización de los recursos, debido a que existe mayor número de predios con extensiones menores a 7.7 has, y la región se convierte en una complicada zona para que el programa se destine de manera óptima a todos los productores. Otra problemática adicional es la preponderancia otorgada al criterio de direccionar los incentivos a municipios donde los procesos productivos del sector no tienen una estructura económica sólida para la reproducción de las actividades agrícolas y que en varias ocasiones se destine el incentivo a predios con baja o nula productividad. El análisis de la variable entre las regiones Norte y Sur del país nos demuestra la existencia de asimetrías en los territorios del Sur respecto a la lógica del programa. A continuación los mapas 2.11 y 2.12 representan el número total de tractores en uso potencial (con antigüedad de hasta 5 años o más), en cada región:

Mapa 2.11 Región Norte: No. de tractores, 2007.



Elaboración propia

Mapa 2.12 Región Sur: No. de tractores, 2007



Elaboración propia

Los mapas demuestran que en la región norte la mayoría de los municipios concentran un nivel alto-medio de tractores, donde se destacan los estados de Zacatecas y Jalisco, salvo en Chihuahua que sólo los municipios que colindan con Coahuila concentran un número alto de tractores, esto puede explicarse porque en el norte existen mayores oportunidades de adquirir este tipo de bien ya sea por financiamiento u otra especie y el relieve del país en esos territorios es favorable para que el tractor pueda realizar sus labores sin problemas de manipulación (planicie), aunque no puede eludirse que también depende del cultivo que se produzca, lo que se demuestra con la posición ocupada por Chihuahua (sexto lugar nacional) como productor de maíz, cultivo que para tener mayor volumen de producción necesita territorios de llanura.

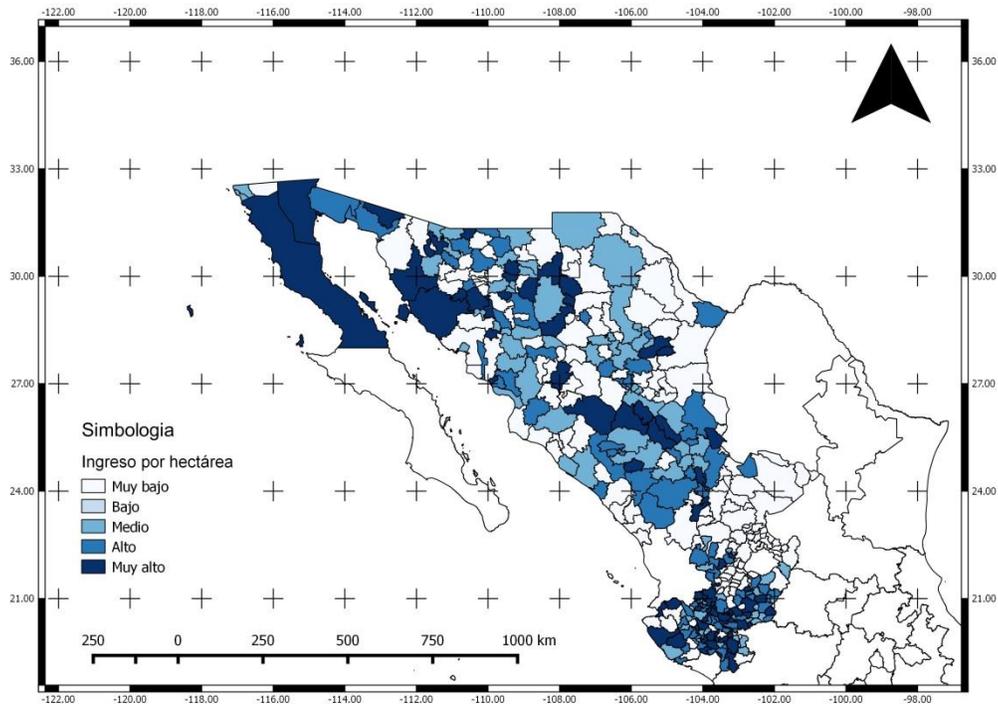
En el sur, Veracruz es el único estado que refleja niveles altos del número de tractores, dado la producción de la caña de azúcar, la cual se necesita para la cosecha y la rehabilitación del suelo dedicado al cultivo; Guerrero, Oaxaca y Chiapas concentran bajos niveles de tractores ya que en esos territorios es más complicado conseguir un tractor por el costo que este representa y en algunos casos las condiciones de relieves (mesetas, valles o depresiones) no permiten la manipulación óptima de la maquinaria. En algunos territorios, éste es un factor que impacta de manera negativa en los rendimientos de producción ton/ha (a mayor altitud hay menores rendimientos).

Si bien, las actividades agrícolas que se realizan en cada región para obtener la producción de diferentes cultivos determinan el uso de sus factores; los tractores se consideran capital físico (maquinaria fija) necesario para las actividades agropecuarias, por lo que se encuentran en las diferentes regiones del país. En la región del sur, se concentran niveles bajos de tractores debido a que hay más unidades de producción atomizadas que cuentan con condiciones de relieve adversos para la maquinaria, lo que implica que no sea rentable tener un tractor para las actividades agrícolas, dado que en su mayoría son predios de autoconsumo o mínima producción para el mercado y la comercialización a diferencia del norte. De tal modo que en el sur se realizan las actividades agrícolas con técnicas y

herramientas tradicionales, denotando las dificultades para el crecimiento y desarrollo en la región, además de sus limitantes para incrementar la productividad en los diferentes municipios.

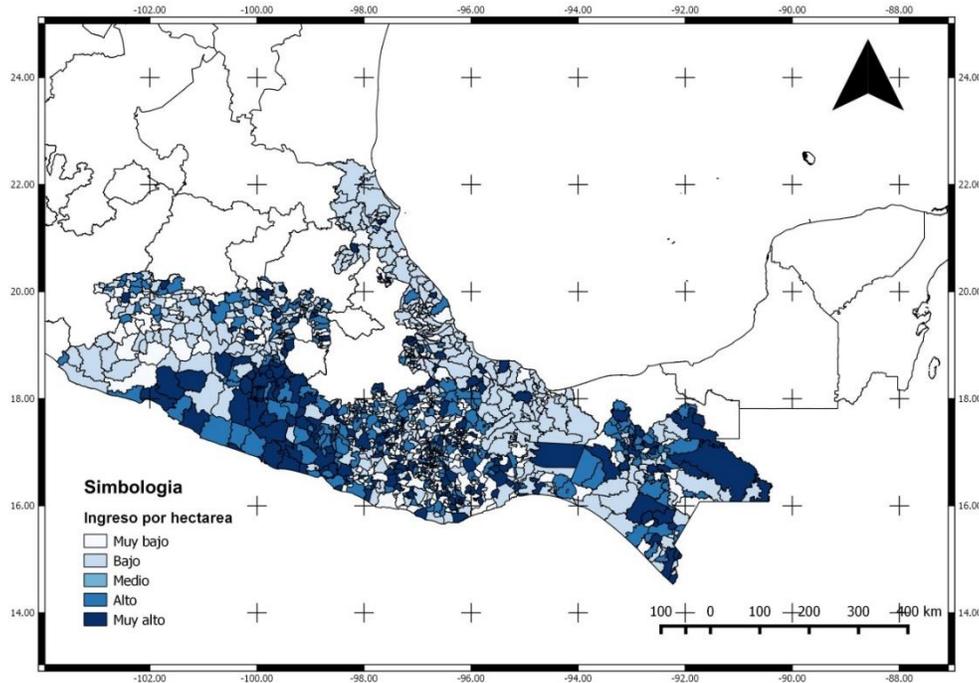
Por último, se incorporan dos mapas de la variable: ingreso por hectárea, obteniendo el siguiente análisis.

Mapa 2.13 Región Norte: Ingreso por hectárea, 2007.



Elaboración propia

Mapa 2.14 Región Sur: Ingreso por hectárea, 2007



Elaboración propia

En el mapa 2.13, visualizamos que la región norte oscila entre los rangos alto y muy alto, donde destacamos el estado de Jalisco, Durango, Baja California y algunos municipios de Sonora y Sinaloa, lugares en donde el ingreso es acorde al ranking estatal del valor de la producción del sector. En el caso de Chihuahua, encontramos municipios que no cuentan con ingreso por has alto, sin embargo, tienen una considerable superficie sembrada, debido a lo siguiente: a) los territorios no producen cultivos de alta densidad económica, b) los precios del cultivo producido en ese lapso de tiempo hayan estado bajos, c) hubo sequias en ese año agrícola, d) la superficie es desértica; también encontramos municipios con iguales características en Sinaloa y Zacatecas.

En el mapa 2.14 se demuestra que en la región sur, el estado de Michoacán y Guerrero reportan niveles altos de ingresos por las hectáreas cultivadas, dado que en esos municipios se producen cultivos de mayor densidad económica y con precios altos, por ejemplo el aguacate, la fresa, la zarzamora, el limón y el mango. Por otra parte, los rendimientos de estos cultivos han tenido incrementos

significativos en los últimos años si revisamos las cifras que reporta el SIAP (2018), lo que impacta de manera positiva en los procesos productivos y la comercialización con la consecuente generación de mayores ganancias y mejores ingresos para los productores rurales.

Por otro lado, tenemos a Veracruz con niveles bajos de ingreso por las hectáreas cosechadas, estos resultados de la variable están ligados al mapa 2.10, en el cual se reportan niveles bajos de la superficie destinada a actividades agrícolas, y en contraste con el mapa 2.12 podemos ver que se tienen niveles altos de tractores en los municipios.

En contraparte, el estado de Oaxaca muestra elevados niveles de superficie agrícola, una estructura productiva dedicada al sector y un gran número de mano de obra destinado a dichas actividades pero no obtiene ingresos altos por las hectáreas cosechadas, entre las razones de esta situación se encuentran las siguientes: a) en gran parte de las hectáreas los cultivos que se cosechan son de baja densidad económica (maíz, caña de azúcar, frijol), b) los predios no son tan productivos, c) hay un creciente rezago en la aplicación de tecnología y las prácticas agrícolas (Warman, 2001).

Si se relaciona las variables ingreso por hectárea y número de tractores, encontramos los siguientes patrones de comportamiento: en el norte, en algunos territorios con alto número de tractores no forzosamente se concentran altos ingresos, y en el sur donde se muestra un nivel bajo de tractores existen de igual manera bajos niveles de ingreso, salvo el caso de Michoacán donde se visualiza que el nivel de tractores es bajo y los ingresos por has son altos, esto se explica por lo siguiente: una mayor mecanización (número de tractores) no necesariamente impacta en los rendimientos de producción de los distintos cultivos, haciendo que los procesos sean más productivos y necesariamente se reflejen en un mayor ingreso por hectárea cultivada. Sin embargo, este patrón se cumple en Michoacán ya que el tipo de cultivo que se produce (aguacate) genera amplios márgenes de ingresos y en el caso de los tractores como factor productivo no se tiene un impacto directo en las localidades rurales de la entidad, para mejorar sus ingresos. Se

entiende que existen situaciones diferentes en otros estados del país, en los que los impactos y patrones de comportamientos de los factores productivos son diferentes a lo acaecido en Michoacán.

2.5 Autocorrelación espacial.

2.5.1 Importancia del Índice de Moran.

Una de las principales herramientas del análisis regional espacial es el **Índice de Moran**, este estadístico permite visualizar la dependencia espacial (autocorrelación espacial) que tiene una variable en una determinada región, si las relaciones resultan significativas con el espacio de estudio y si existen aglomeraciones o clúster correlacionados de manera espacial.

Siguiendo a Celemin (2005) el I. de Moran es el coeficiente de correlación de Pearson con una matriz de pesos definida por el usuario que mantiene el rango entre -1 y 1.

La estructura de I de Moran es la siguiente:

$$I = \frac{N}{S_0} \frac{\sum_{ij} w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} = \frac{N}{S_0} \frac{z'Wz}{z'z}$$

Dónde:

X_i : es la variable cuantitativa x en la región i .

\bar{x} : es su media muestral, w_{ij} son los pesos de la matriz de proximidad W .

N : es el tamaño de muestra.

Las observaciones z son las desviaciones de la media $(x_i - \bar{x})$ ó $(x_j - \bar{x})$, donde x_i , es el valor de la variable en una unidad espacial determinada y x_j es el valor de la

variable en otra localización, normalmente las vecinas a x_i . Habitualmente, en la matriz se les asigna el valor de 1 a los vecinos de cada unidad espacial y 0 al resto. **La dependencia espacial podría ser definida como la existencia de una relación funcional entre lo que ocurre en un punto determinado del espacio y lo que ocurre en otro lugar** (Moreno y Vayá, 2000). Es decir, una variable se encontrará espacialmente correlacionada cuando **los valores observados en un lugar determinado dependen, no sólo de ciertos factores externos (otras variables), sino de los valores observados en regiones vecinas** (Chasco, 2003). Ya hemos dicho que el índice de Moran compara a la variable contra su rezago espacial, por lo tanto obtenemos dos tipos de correlaciones espaciales: **positiva y negativa**.

La correlación positiva determina en el espacio geográfico los valores altos de una variable que están rodeados por valores altos y viceversa. Éste sería el caso del llamado efecto contagio o desbordamiento (“**spillover**”) que se produce en muchos fenómenos socioeconómicos de renta y desarrollo humano, en general, en los que su presencia en una región es causa de su extensión a regiones vecinas, **favoreciendo la concentración del fenómeno en la zona**, se denominan como alto-alto y bajo-bajo. Estos espacios se consideran como haciendas o asociaciones de productores con cultivos predominantes del subsector agrícola.

Por otro lado, **la correlación negativa** se determina en un espacio cuando los valores altos de una variable se encuentran rodeados por valores bajos de la misma y viceversa, como ocurre con la disposición de las casillas blancas y negras en un tablero de ajedrez, los denominaremos como altos-bajos y bajos altos. En este tipo de correlación, se produce una mayor disimilitud entre unidades geográficas cercanas que entre las lejanas es, por ejemplo, la que se produciría en fenómenos de jerarquías espaciales **del tipo centro-periferia, en la que los centros de mayor actividad económica están rodeados de regiones periféricas próximas con baja actividad** (Quintana, 2015). Como se determina en algunos municipios agrícolas de los territorios del país donde encontramos altos volúmenes de

producción obtenidos dados las diferentes condiciones de la tierra o en su defecto condiciones deficientes de la tierra pero gran volumen de producción.

Una vez especificado el I. de Moran realizamos el procedimiento en el paquete GEODA para identificar autocorrelación espacial de la variable dependiente (productividad) en las regiones sur y norte del país. La variable de productividad toma en cuenta el volumen de la producción de los bienes agrícolas, cíclicos y perenes en la modalidad de otoño-invierno y primavera verano entre la superficie cosechada agrícola de cada uno de los municipios. Esto proporciona un acercamiento del nivel de rendimientos que se tiene en los municipios de cada región y en qué medida estos rendimientos dependen de lo que sucede con sus vecinos locales, para el censo agrícola 2007, donde se obtienen los siguientes resultados para el I. Moran Global:

Tabla 2.2.1 Índice de Moran Global

Variable	Unidad de medida	Periodo	I De Moran Global
Productividad (Norte)	Volumen de la producción / Superficie cosechada	2007	0.4408 (0.001)***
Productividad (Sur)	Volumen de la producción / Superficie cosechada	2007	0.3051 (0.001)**
Productividad (País)	Volumen de la producción / Superficie cosechada	2007	0.2997 (0.001)***

Fuente: Elaboración propia con datos del censo agrícola 2007 (INEGI) en el paquete Geoda. Nivel de significancia estadística: 1%***, 5%** , 10%*.

La variable dependiente es estadísticamente significativa espacialmente, a nivel global y en las dos distintas regiones de estudio, para el periodo 2007.

Una afirmación importante es la siguiente: **la autocorrelación espacial está sujeta a la heterogeneidad espacial que reconoce la unicidad intrínseca de cada observación espacial**; esto da resultado a medidas que permiten capturar indicadores locales de autocorrelación espacial (LISA, en inglés) y el valor global de autocorrelación espacial de forma simultánea (Miller, 2004).

Siguiendo a Celemin (2005), en el análisis local los especialistas reconocen que cada ubicación posee un grado intrínseco de unicidad debido a su situación relativa en el espacio. En definitiva, **la heterogeneidad espacial revela tanto la intensidad como los patrones de asociación espacial de cada unidad espacial analizada.**

En consecuencia, más se aprenderá si se realiza un análisis exploratorio a nivel local que al intentar hacer encajar los resultados dentro de un modelo general.

“El método LISA descompone al índice de Moran y verifica **en cuánto contribuye cada unidad espacial a la formación del valor general, permitiendo obtener un valor de significancia para cada clúster (agrupaciones), formado por los valores similares de cada unidad espacial y sus vecinos.** Estos agrupamientos o clúster que concentran, valores extremos de una variable, se conocen también como zonas calientes/frías, según se trate de una concentración de valores especialmente altos/bajos de una variable, correspondientemente” (Chasco Yrigoyen, 2006: 44).

Con base a Celemin (2005) la fórmula del I de Moran Local es la siguiente:

$$I_i = (z_i / m_2) \sum_{j=1}^n w_{ij} z_j$$

Dónde:

M₂ es la varianza; las observaciones z son las desviaciones de la media (x_i - x). Generalmente, en la matriz se les asigna el valor de 1 a los vecinos de cada unidad espacial. La matriz de pesos W_{ij} puede ser estandarizada (es decir que la suma de las filas sume 1), para facilitar la comparación entre los diferentes conjuntos de resultados. Esta fórmula se destaca sobre otras similares porque la suma de las unidades espaciales locales es igual al valor global. Bajo este planteamiento realizamos el I de Moran local para la variable endógena, obteniendo los siguientes resultados:

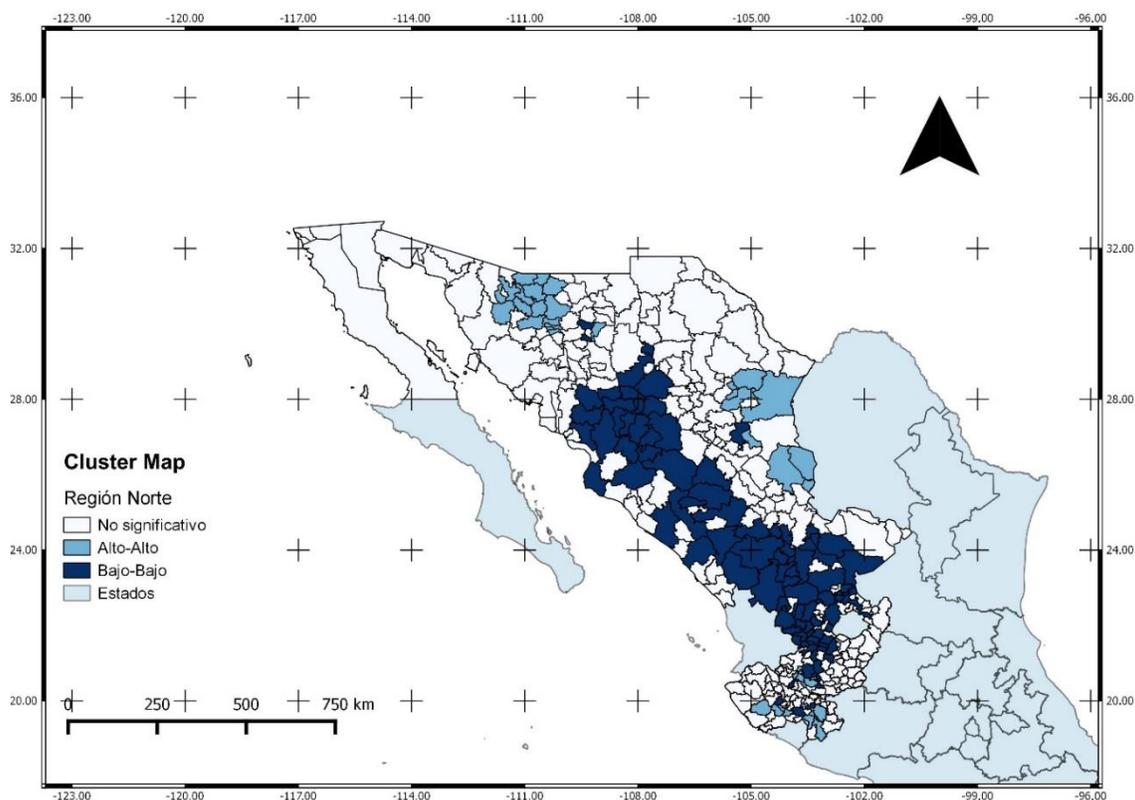
Tabla 2.2.2 Índice de Moran Local.

Variable	Unidad de medida	Periodo	I. de Moran Local
Rendimientos (Norte)	Volumen de la producción / Superficie cosechada	2007	0.0254 (0.02)**
Rendimientos (Sur)	Volumen de la producción / Superficie cosechada	2007	0.5927 (0.001)***
Rendimientos (Global)	Volumen de la producción / Superficie cosechada	2007	0.2997 (0.001)***

Fuente: Elaboración propia con datos del censo agrícola 2007 (INEGI) en el paquete Geoda. Nivel de significancia estadística: 1%***, 5%** , 10%*.

Realizando el análisis del I. de moran Local, verificamos la existencia de dependencia y heterogeneidad espacial de la productividad agrícola para las dos regiones del país, demostrando que la variable del espacio debe ser incluida en el método de análisis econométrico de la investigación, ya que el espacio tiene un impacto significativo en la productividad agrícola. En el siguiente mapa se presentan de manera visual los resultados para la región norte del país:

Mapa 2.15 Región Norte, Clúster: Productividad agrícola, 2007.



Elaboración propia.

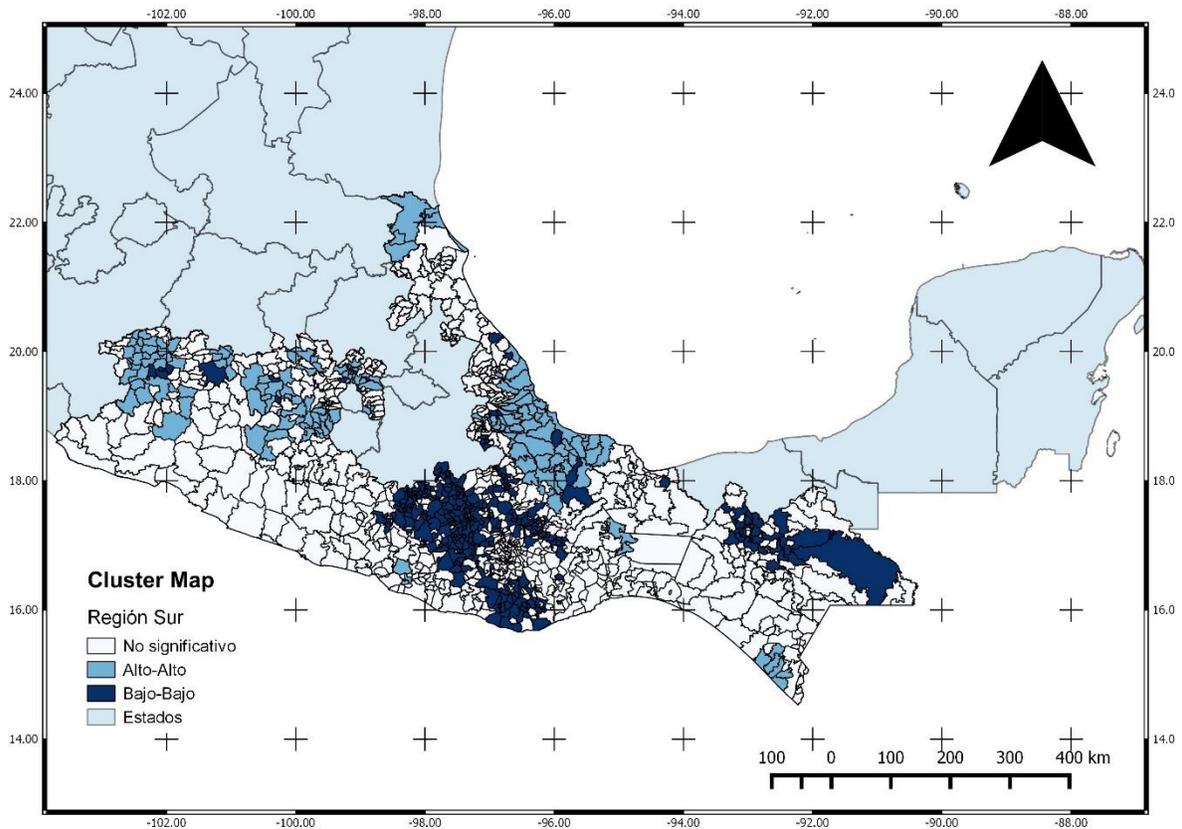
En el mapa 2.15 se demuestra que existe una dependencia espacial positiva en la región, en la cual se encuentran patrones de asociación espacial para la productividad agrícola en los diferentes territorios de la zona norte. Por ejemplo se distingue que en la entidad de Sinaloa se concentran altos índices de contagio espacial para la productividad agrícola, esto quiere decir que la productividad (rendimientos) de un municipio local en esa entidad está influenciada por la productividad agrícola de sus vecinos que tienen ese mismo comportamiento respecto a la variable; esta situación se evidencia con las técnicas y métodos utilizados para la producción de diferentes cultivos en la entidad como el **jitomate y el chile verde**, hortalizas que se cultivan principalmente bajo la modalidad de agricultura protegida (invernadero, malla sombra, etc), este tipo de agricultura genera ventajas competitivas, dados los incrementos en los rendimientos los cuales ascendieron en 2017 a 127.2 toneladas por hectárea cosechada, mientras que bajo la modalidad de cielo abierto para la producción de jitomate se obtuvo 42.1 toneladas por cada hectárea cosechada, esto significa que los rendimientos en la modalidad de agricultura protegida son casi 3 veces superiores que en la modalidad de cielo abierto.

Cabe destacar las ventajas comparativas que encontramos en la entidad, ya que forma parte de los territorios con las características geográficas adecuadas para la producción del jitomate y otras hortalizas (SIAP, 2018).

En la región norte del país, encontramos un sector agrícola más tecnificado, orientado a la producción de gran escala, donde las regiones establecen cooperación en el desarrollo de sus procesos productivos (mediana o gran empresa), por lo cual existe un alto índice de concentración espacial de los factores productivos, debido a la lógica económica de competencia los productores tienden a generar rendimientos crecientes (mayor productividad) en los sistemas de producción regional, para posicionar su producto y así generar mayores o iguales ganancias en el territorio del norte, esta dinámica también la encontramos en Durango, Chihuahua y Jalisco pero con diferentes modalidades y diferentes cultivos.

A continuación, se presenta el mismo análisis espacial para la región sur del país, obteniendo lo siguiente.

Mapa 2.16 Región Sur Clúster: Productividad Agrícola, 2007.



Elaboración propia.

En el mapa 2.16 se visualiza una dependencia espacial positiva para la región sur, en estos territorios del país se encuentra un mayor contraste en los agrupamientos y patrones de asociación espacial para la productividad agrícola, las entidades donde existe una mayor incidencia espacial de los rendimientos son Veracruz, Michoacán Oaxaca y Guerrero, en estos territorios el rendimiento que se origina en un municipio determinado es impactado por los rendimientos de sus vecinos, pero en esta región se identifican dos patrones de comportamiento de estos impacto mientras que para los estados de Oaxaca y Guerrero los impactos tienden a ser negativos, para Veracruz y Michoacán son positivos; esto quiere decir que, si se consideran los cultivos que se produce en Veracruz encontramos que la mayoría del territorio produce caña de azúcar, cultivo que está ligado directamente con la

industria del azúcar, producto que genera mayores ganancias que el cultivo en sí, y requiere de un proceso industrial, se determina que esta interacción de la industria impacta de manera significativa a los rendimientos de la caña de azúcar y dinamiza la actividad agrícola del estado, creando cadenas productivas y sistema productos más sólidos, ya que la región necesita insumos de este cultivo para abastecer la demanda de la producción de azúcar, a comparación de otras entidades tales como Guerrero y Oaxaca, donde se cultivan en su mayoría granos básicos (maíz y frijol) y muchas veces el producto final se considera para autoconsumo o para venta local. Por ejemplo, el rendimiento promedio de la caña de azúcar en las modalidades riego y temporal para el año agrícola 2017 son de 71.8 toneladas por hectárea cosechada, mientras que en contraste en Oaxaca los rendimientos son de 60.6, se puede afirmar que la industria de la azúcar situada en Veracruz impacta al rendimiento que se encuentran relacionado espacialmente con sus vecinos locales dado que la derrama de la industria se dispersa en el territorio.

Por otra parte, en los estados de Oaxaca y Guerrero existe una dependencia espacial de la productividad agrícola en la zona ya que la producción de bienes básicos en los municipios de estas entidades concentra un grupo de productores en su mayoría rurales que se caracterizan por desarrollar una agricultura tradicional, de temporal, de asociatividad y en varias ocasiones con altos contenidos sociales y culturales. Estos productores también enfrentan otros retos como el rezago tecnológico, los tipos de agricultura empleados son poco convencionales, la falta de capacitación y actualización para el desarrollo de los procesos productivos y la atomización de sus predios de cultivo (extensiones de tierra menores a 5 has), el mapa 2.16 presenta que estos patrones de comportamiento y problemas repercuten de manera significativa espacialmente en la región, por lo que en su mayoría, los productores se encuentran estancados, dadas las condiciones desfavorables de sus predios y las de sus vecinos, creando una espiral de rezago económico y productivo en los territorios. Por esta razón los rendimientos de la región se polarizan y son heterogéneos, para la producción de diferentes cultivos agrícolas en las diferentes entidades de las dos regiones del país.

DISCUSIÓN MATEMÁTICA Y ESPACIAL DE LA ECONOMÍA

3.1 Discusión matemática de la economía.

3.1.1 La econometría como herramienta confirmatoria.

En el capítulo anterior se presentó el análisis exploratorio de las variables, donde se establecieron características fundamentales, patrones de interacción y análisis del desarrollo y crecimiento en las dos regiones del país; al observar el comportamiento de las mismas, sus cualidades matemáticas y demostrando la representatividad del espacio en el análisis de los procesos de producción agrícola, en este capítulo se abordara el análisis confirmatorio de la mano de la disciplina matemática denominada econometría.

Esta herramienta brinda **contenido empírico a las teorías económicas para verificarlas o refutarlas**. Se define a la econometría como el estudio sistemático de fenómenos económicos donde se utilizan datos observados, se debe tener en cuenta que este estudio conlleva una compleja interacción de teoría, datos e instrumentos matemáticos y estadísticos (Quintana, 2015).

Bajo el esquema de la econometría a continuación se presentan los pasos a seguir para establecer el proceso de análisis econométrico de la investigación, siguiendo a Quintana (2008) la metodología tradicional para crear un análisis econométrico es el siguiente:

- 1 Parte de alguna teoría económica
- 2 Se determinan relaciones funcionales entre las variables teóricas
- 3 Se especifica el modelo eligiendo la forma funcional y las variables medibles
- 4 Utiliza herramientas estadísticas, estima el modelo y se realizan pruebas
- 5 Se realizan pronósticos y simulación de políticas

La econometría sirve para aceptar, rechazar o pronosticar hipótesis planteadas en la investigación, el objetivo es ver el comportamiento en punto específico o a través del tiempo de las variables relevantes en el problema, por ejemplo se ha visto que

en el subsector agrícola los modos de producción son distintos a nivel regional dadas las condiciones heterogéneas del territorio, sus diferentes factores de producción y su interacción con el espacio, con base en esta problemática se trata de demostrar empíricamente con datos y variables explicativas (factores de la producción agrícola), la relación que existen entre las distintas variables de coyuntura que explican el problema, además de los hechos que ocurren o que ocurrirán dadas estas circunstancias. Esta relación se representa mediante una ecuación matemática, con la cual se establece el modelo econométrico donde la variable dependiente Y está relacionada linealmente con la variable explicativa X, pero que la relación entre las dos no es exacta: está sujeta a variaciones individuales (Gujarati, 2010).

3.1.2 Relaciones entre variables, las condiciones de una regresión lineal.

El análisis de regresión trata del estudio de la dependencia de una variable (*variable dependiente*) respecto de una o más variables (*variables explicativas*) con el **objetivo de estimar o predecir la media o valor promedio** de la primera en términos de los valores conocidos o fijos (en muestras repetidas) de las segundas (Gujarati 2010).

La representación del modelo de regresión es la siguiente:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + u_i$$

Dónde:

Y: contiene las observaciones de la variable endógena

X: son las variables explicativas.

β : son los parámetros a estimar.

U: es el término de errores aleatorios

Para realizar la regresión lineal y estimar el modelo econométrico, se debe tomar en cuenta algún método que pueda presentar propiedades estadísticas muy

eficaces para el análisis del problema, por ejemplo el Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) este método trata de reducir los errores para que los puntos en la gráfica de dispersión sean más cercanos. **El criterio de mínimos cuadrados ordinarios es el criterio usual para estimar los parámetros de un modelo de regresión y consiste en minimizar la suma de residuos al cuadrado**, su ventaja es que la línea de regresión es única y muy fácil de calcular, es un método que garantiza que la recta de regresión pasa lo más cerca posible de todos los puntos de la muestra al mismo tiempo (Quintana, 2008).

En la econometría se manejan supuestos que deben de cumplirse para que el modelo de MCO a demostrar arroje los estimadores esperados, para que resulte ser el Mejor Estimador Lineal Incesgado (MELI), siguiendo a Gujarati (2010) estos supuestos se enumeran de la siguiente manera:

1. El modelo de regresión es lineal en los parámetros, aunque puede o no ser lineal en las variables.
2. La(s) variable(s) X y el término de error son independientes, esto es que la covarianza sea igual a cero.
3. Dado el valor de X_i , la media o el valor esperado del término de perturbación aleatoria es igual a cero.
4. La varianza del término de error (o de perturbación) es la misma sin importar el valor de X . *Lo que se denomina como homoscedasticidad o varianza constante.*
5. No hay autocorrelación entre las perturbaciones, postula que las perturbaciones u_i y u_j no están correlacionadas, esto significa que dado X_i , las desviaciones de dos valores cualesquiera de Y de sus valores promedio no muestran patrones positivos o negativos.
6. El número de observaciones n debe ser mayor que el número de parámetros por estimar.

Si bien los supuestos en algunos casos son cuestionables o no llegan a cumplirse del todo, establecen bases sólidas respecto a los requisitos que debe cumplir el modelo para que se pueda maximizar la probabilidad de las muestras que deben de

posicionarse lo más cerca de la curva de regresión. Para poder identificar que los supuestos se cumplan existen diferentes pruebas de especificación estadística que se postulan mediante pruebas de hipótesis, en una curva de comportamiento normal, que dado el nivel de significancia rechaza o no rechaza dicha hipótesis. Hoy en día el software estadístico como Eviews, Stata, Geoda, etc. realizan estas pruebas en cuestiónes de segundos, en estos paquetes computacionales podemos encontrar una gama extensa de pruebas estadísticas que pueden incursionar con las pruebas T o F estadística.

3.2 Una nueva aplicación de la econometría, la econometría espacial.

3.2.1 La matriz de pesos espaciales y la importancia del espacio.

Para el análisis económico podemos distinguir tres niveles de tratamiento: el espacio como distancia, el espacio como superficie y el espacio como lugar; el espacio puede ser visto como **una variable con la cual el hombre tiene que interactuar, el espacio geográfico hace referencia a un medio, territorio, ambiente o región** (Polése, 1998).

La variable del espacio ha tomado en los últimos años mucha relevancia para el análisis económico, si bien para el análisis regional, es primordial considerar este factor, poco a poco los distintos temas de economía están incluyendo el factor espacial para obtener investigaciones más robustas y concretas.

Siguiendo a Quintana (2015) la dependencia espacial o autocorrelación espacial es la **relación funcional existente entre los valores que adopta un indicador en una zona del espacio y en zonas vecinas**, Anselin la define como “coincidencia entre valores similares (de una variable) y localizaciones cercanas”. Podemos denominar que la dependencia espacial: es una **relación funcional entre lo que ocurre en un punto del espacio y lo que ocurre en otro lugar**.

La presencia de autocorrelación espacial en un modelo tradicional econométrico invalida la inferencia estadística derivada de la estimación por el tradicional método MCO (mínimos cuadrados ordinarios). Desde una perspectiva económica, el

estudio del efecto de dependencia espacial permite detectar fenómenos como externalidades o efectos “spillover” (desbordamiento) en una determinada unidad espacial. Los modelos espaciales, abordan el factor del espacio mediante una matriz de contigüidad, que se denomina W . El rezago espacial suaviza los datos, por lo cual WY tiene menor varianza que Y (Chasco, 2003).

Siguiendo a Chasco (2003), **la econometría espacial utiliza una matriz de pesos espaciales que mide la dependencia espacial de la región, la propiedad de la matriz W son las siguientes:**

1. W es una matriz cuadrada y positiva, su dimensión depende del tamaño de la muestra de datos. Los elementos w_{ij} son los pesos espaciales, cuando no hay vecindad son iguales a cero. Los elementos de la diagonal principal son cero debido a que se excluye la posibilidad de auto vecindad.
2. Esta matriz de pesos generalizada (W), en lugar de utilizar las ponderaciones binarias w_{ij} como cuantificación del concepto de vínculo, recoge el efecto de la región i sobre la región j a través de un peso o ponderación w_{ij} , de forma que $W \equiv [w_{ij}]$
3. La matriz una vez que se establece entre las vecindades de la región debe **estandarizarse**, para que poder establecer una **asimetría** respecto a la matriz. La forma de estandarizar la matriz se establece de forma que cada elemento i de una fila j sea dividido por la suma de los pesos de dicha fila, este proceso sirve para estabilizar la varianza.

La matriz de ponderaciones espaciales hace posible la conexión entre el valor de una variable en un punto del espacio geográfico y las observaciones de dicha variable en otros puntos del sistema (con sus puntos vecinos). En el análisis espacial se suele distinguir a los modelos espaciales a través del uso de una matriz de pesos, ya sea una matriz de vecindad o de continuidad.

3.2.2 Aspectos metodológicos de la econometría espacial.

Siguiendo a Chasco (2003) **la econometría espacial** es una disciplina de la econometría general que incluye el conjunto de técnicas de especificación, estimación, contraste y predicción necesarias para el tratamiento de los datos espaciales. Se define **como la parte de la econometría que se ocupa del tratamiento de la interacción espacial (autocorrelación espacial) y la estructura espacial (heterogeneidad espacial) en los modelos de regresión de corte transversal y de datos de panel** (Anselin, 2001)

Cuando se realizan análisis económicos que involucran aspectos geográficos en los datos y variables, por lo regular se puede encontrar detrás del marco referencial efectos espaciales importantes que se omiten, obteniendo un sesgo en la información y los datos. En el caso de la agricultura el espacio juega un papel fundamental ya que la tierra como factor productivo tiene una relación directa con la producción agrícola.

Los efectos espaciales de dependencia y heterogeneidad espacial implican, por una parte, la falta de independencia y, por tanto, la existencia de una **estructura entre datos espaciales determinada por la localización absoluta o relativa de dichos datos** y, de otro, la existencia de inestabilidad estructural que determina diferentes localizaciones o sub-regiones en los datos. Suele ser **necesaria la especificación de los efectos de vecindad o “spillover” en los modelos de convergencia regional crecimiento económico, productividad**. Asimismo, la dependencia espacial existente en las variables explicativas omitidas en un modelo tendrá su reflejo en la perturbación aleatoria (Chasco,2003).

La estimación del modelo espacial se realiza a través del método de **máxima verosimilitud (MV)**, ligado con el modelo espacial específico que se seleccione, este corresponde a un método de estimación puntual, con algunas propiedades teóricamente más fuertes que las del método de MCO, El método de MV, se basa como su nombre lo indica, en la función de verosimilitud de la muestra. Dicha función

es definida como la probabilidad de que se den las observaciones muestrales y depende de los parámetros poblacionales (Toro, et. al., 2010).

3.3 Representación de las variables para el análisis empírico del sector agropecuario.

3.3.1 Metodología del modelo econométrico.

A continuación se mide el impacto de las variables exógenas que se establecen en un modelo de crecimiento para los sistemas de producción agrícola, que a su vez explica la productividad agrícola. Si bien, las actividades agrícolas pecuarias y pesqueras comprenden indicadores compuestos para desglosar su medición, en esta investigación se aborda la interacción de los factores productivos (incluyendo al espacio) que impactan de manera significativa a los rendimientos agrícolas. Para el análisis, bajo el marco de las teorías de desarrollo agrícola de Polesé, Richardson, Chasco, entre otros. La agricultura juega un rol importante en la economía y en su conjunto, ya que establece bases sólidas de producción continua y proporciona alimentos a la población, además de aportar de manera sistemática al desarrollo de comunidades rurales y vulnerables.

La agricultura es la actividad que tiene como función económica y social el abasto de alimentos primarios para la sociedad de un país. Siguiendo a la FAO (1999), podemos enunciar dos de sus funciones primordiales:

Seguridad alimentaria. Se refiere al hecho de que todas las personas de la sociedad tienen acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimentarias y sus preferencias, en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana. La seguridad alimentaria está relacionada con una variedad de factores, en lo que cabe destacar el manejo sostenible o sustentable de los recursos naturales, el aumento de la producción, las políticas en sus diferentes niveles en torno al comercio internacional,

el mantenimiento de la biodiversidad, la protección del medio ambiente y la inversión de alimentos.

Función económica. La principal función de la agricultura, la silvicultura o la pesca, es la producción física de bienes. Estos son principalmente los alimentos destinados al consumo humano o al comercio (en forma de productos básicos). La producción primaria permite también la producción de forrajes para el consumo animal, materias primas para la producción de energía (biocombustibles), sustancias medicinales y otros productos útiles en relación con el vestido, la construcción, la industria y otras aplicaciones. El análisis a continuación postula dos regiones que cuentan con características distintas (sur y norte), dadas las condiciones heterogéneas estructurales de los procesos de producción, culturales, sociales y de relieve del país.

El análisis econométrico sigue la metodología de una regresión lineal clásica. El sustento teórico descansa en el concepto de desarrollo y de función de producción de la corriente neoclásica, la cual ha sido la base teórica a partir de la que se elaboran las políticas del campo en México y en otros países, y se asocia al concepto de “desarrollo agrícola”; la corriente neoclásica hace énfasis en dos aspectos como puntos medulares del desarrollo: el crecimiento del producto y el crecimiento del bienestar social. Algebraicamente esto se representa como $Q = aT + bL + cK$. Donde a , b , c y d son los coeficientes técnicos de la producción y T son los recursos naturales o tierra, L el trabajo y K el capital (Arellano, 2011).

3.3.2 Simulación del modelo económico por MCO³.

Resumiendo el esquema de Arellano (2011) y Rada y Valdés (2012), el cual considera una función de producción agrícola de acuerdo con el modelo general de regresión múltiple, **planteamos el modelo de productividad, donde la variable endógena compuesta por la suma de la producción agrícola entre la superficie**

³ MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios)

cosechada está en función de las variables exógenas⁴ de la ecuación de producción convencional, esto con el propósito de determinar y observar el comportamiento de los rendimientos en relación de los coeficientes técnicos de la producción a nivel municipal en las regiones norte y sur del país. El modelo se presenta de la siguiente manera:

Para la región Norte:

$$\text{LOG_RENAG} = \beta_0 + \beta_1 \text{LGMON_PROC} + \beta_2 \text{LGNUM_TRAC} + \beta_3 \text{LGPER_CON} + \varepsilon$$

Cuadro 3.1 Diagnostico del modelo MCO, con componente espacial región NORTE.

Región norte 2007				
Variable dependiente	LOG_RENAG	Numero de observaciones		384
Variable exógenas	Coeficiente	Error std.	Estadístico-t	Probabilidad
Constante	1.37504	0.21832	6.298	0.00000***
LGMON_PROC	0.02600	0.03962	0.656	0.51200
LGNUM_TRAC	-0.02197	0.05353	-0.410	0.68200
LGPER_CONT	0.13329	0.05796	2.300	0.0220 *
Componente espacial				
Test	Value		Probabilidad	
Lagrange Multiplicador (LAG)	199.36		0.00000***	
Lagrange Multiplicador (ERROR)	240.99		0.00000***	
Lagrange Multiplicador (SARMA)	268.1		0.00000***	
Moran's I	15.728		0.00000***	

Fuente: Elaboración propia con datos del censo agrícola 2007 (INEGI) en el paquete Geoda. Nivel de significancia estadística: 1%***, 5%** , 10%*.

⁴ Para este ejercicio se realizó una transformación logarítmica para la variable endógena y las exógenas.

Los resultados de la regresión para la región del norte, especifican que el componente espacial pronosticado por el Índice de Moran's es significativo al 5%, por lo que se acepta la hipótesis, de esta manera se indica que el espacio influye de manera sustancial en los rendimientos de la producción agrícola para los diferentes municipios en la región, por lo que se selecciona el modelo econométrico espacial más representativo dados los resultados del multiplicador de lagrange y los p-value, seleccionando un modelo de error espacial, si bien en un primer momento se visualiza que los coeficientes de las variables explicativas no son estadísticamente significativos (únicamente la constante), estos parámetros se corrigen más adelante cuando corremos el modelo de error espacial.

De igual manera bajo el esquema de Arellano (2011) se realiza una regresión clásica de mínimos cuadrados ordinarios para la región sur incluyendo al componente espacial obteniendo los siguientes resultados:

Para la región Sur:

$$\text{LOG_RENAG} = \beta_0 + \beta_1 \text{LGMON_PROC} + \beta_2 \text{LGNUM_TRAC} + \beta_3 \text{LGPOR_CON} + \varepsilon$$

Cuadro 3.2 Diagnostico del modelo MCO, con componente espacial región SUR.

Región sur 2007				
Variable dependiente	LOG_RENAG	Numero de observaciones		1219
Variable exógenas	Coeficiente	Error std.	Estadístico-t	Probabilidad
Constante	0.12248	0.06842	1.790	0.0737
LGMON_PROC	-0.02631	0.02028	- 1.297	0.19492
LGNUM_TRAC	0.28486	0.02057	13.848	0.00000***
LGPOR_CONT	0.15907	0.02150	7.399	0.00000***
Componente espacial				
Test	Value		Probabilidad	

Lagrange Multiplicador (LAG)	586.44	0.00000***
Lagrange Multiplicador (ERROR)	557.75	0.00000***
Lagrange Multiplicador (SARMA)	620.48	0.00000***
Moran's I	23.8277	0.0011***

Fuente: Elaboración propia con datos del censo agrícola 2007 (INEGI) en el paquete Geoda. Nivel de significancia estadística: 1%***, 5%** , 10%*.

El diagnóstico obtenido para la región del sur especifica que el componente espacial calculado por el Índice de Moran's es significativo al 1% por lo que se acepta la hipótesis, la cual indica que el espacio influye de manera sustancial en los rendimientos de la producción agrícola para los diferentes municipios en la región; en este caso los parámetros del multiplicador de Lagrange son más representativos para el modelo de rezago espacial (LAG).

Dado que pretendemos una explicación más robusta y que abarque la metodología matemática de la econometría espacial a continuación planteamos de manera sistemática, el significado y propiedades de cada uno de los modelos a desarrollar dados los resultados de las regresiones por MCO, a la par de la simulación de los mismos para las dos regiones del país.

3.3.3 Simulación y resultados de los modelos con el componente espacial.

Siguiendo a Chasco (2010) el modelo del retardo espacial o modelo mixto autorregresivo de regresión espacial incluye la variable dependiente espacialmente retardada, Wy , como una variable explicativa más, la transformación de la variable endógena a través de su filtrado espacial nos indicara el efecto de **derrama espacial** (spillover) de la variable endógena, en los diferentes territorios del país y **permitiría contralar el efecto de autocorrelación espacial en el modelo** y su representación algebraica es la siguiente:

$$y = \rho Wy + X\beta + u$$

Dónde:

y : vector de observaciones de la variable dependiente, de orden (N, 1)

Wy : vector de retardos espaciales de la variable dependiente, de orden (N, 1)

ρ : coeficiente espacial autorregresivo

X : matriz de observaciones de las variables explicativas, de orden (N, K)

β : vector de parámetros correspondientes a las variables explicativas, (K, 1)

u : vector de orden (N, 1) de perturbaciones aleatorias normalmente distribuidas, con media cero y varianzas constantes (homoscedásticas), σ^2 .

La consecuencia principal de incluir el retardo espacial (Wy) en la especificación de un modelo econométrico es la pérdida de consistencia de los estimadores MCO, como sucede también en los sistemas de ecuaciones simultáneas, por lo que en vez de utilizar MCO, la estimación debe basarse en el método de máxima-verosimilitud (MV).

La transformación de la variable endógena a través de su filtrado espacial, permitiría controlar el efecto de autocorrelación espacial en el modelo, de forma que sea posible conocer el grado de significatividad de las demás variables.

Por otra parte, el **modelo del error espacial** es un caso particular de modelos con perturbación aleatoria no esférica que no satisface los supuestos de homoscedasticidad (varianza constante) y no autocorrelación, por lo que la dependencia espacial en la perturbación aleatoria puede adoptar formas diversas, las cuales se postulan de la siguiente manera:

$$y = X\beta + u$$

$$u = \lambda Wu + \varepsilon$$

Donde

X: matriz de observaciones de las variables explicativas (N,K)

β : vector de coeficientes de la regresión (K,1)

u : vector de términos de la perturbación aleatoria (N, 1)

λ : Coeficiente autorregresivo

Wu : retardo espacial de la perturbación aleatoria

ε : Perturbación aleatoria esférica, con media nula y matriz de varianzas y covarianzas σ^2 (homoscedasticidad y no autocorrelación).

Este modelo explica el efecto de **spillover** entre los territorios de la región concebida por variables no conocidas o que no se incluyeron en el modelo de regresión.

Una vez establecido el planteamiento teórico de los modelos utilizados en la investigación, realizamos la simulación de estos modelos para cada una de las regiones del país a nivel municipal, con el afán de aceptar o rechazar la hipótesis central del documento. Para la región norte, se estima el modelo **de Error espacial**, el cual fue seleccionado ya que el p-value fue de menor rango comparable con los otros indicadores de autocorrelación espacial y estadísticamente significativo al 1%, por lo que se realiza la regresión con los datos que conforman la región norte, despejando los errores y multiplicándolos por el componente espacial, para así, calcular los impactos que se generan de variables omitidas para los rendimientos agrícolas en la región, el modelo se plantea de la siguiente forma:

$$\text{LOG_RENAG} = \beta_0 + \beta_1 \text{LGMON_PROC} + \beta_2 \text{LGNUM_TRAC} + \beta_3 \text{LGPER_CON} + U$$

Dónde:

$$U = \lambda Wu + e$$

Cuadro 3.3 Diagnostico del modelo de error espacial región NORTE.

Región norte 2007			
Variable dependiente	LOG_RENAG	Numero de observaciones	384
Variable exógenas	Coeficiente	Error std.	Probabilidad
Constante	0.780228	0.215701	0.0002978***
LGMON_PROC	0.064231	0.033299	0.0537413**
LGNUM_TRAC	0.098374	0.049136	0.0452766**
LGPER_CONT	0.101492	0.051965	0.0508084**
Lambda	0.73513	0.039807	0.00000***

Fuente: Elaboración propia con datos del censo agrícola 2007 (INEGI) en el paquete Geoda. Nivel de significancia estadística: 1%***, 5%** , 10%*.

El modelo de error espacial nos muestra que en la región norte existen otros factores o variables que tienen un efecto de derrama espacial, los cuales impactan de manera significativa a los rendimientos de los diferentes municipios en la región, los rendimientos son afectados por factores externos o variables omitidas que no están incluidas en el modelo para los municipios y sus vecinos. Es también posible interpretar la existencia de dependencia espacial en los errores como un posible problema de mala especificación, al estar excluyendo una variable agrupada y que no se es capaz de identificar (Quintana y Roldan ,2014).

Estas variables omitidas que explican los comportamientos de la región pueden ser tanto cuantitativas como cualitativas; bajo este esquema se postula que en la región norte del país se encuentran un número mayor de distritos de agricultura de riego, dada la escasez del agua y un dinamismo de la semilla mejorada, además los productores de la región cuentan con mayores extensiones de tierra, una menor atomización de los predios de cultivo, prácticas de producción actualizadas dada la cercanía con los Estados Unidos, productores consolidados que exportan sus productos con alta densidad económica y la transformación de unidades agrícolas

a unidades agroindustriales medianas o pequeñas. Estos son una gama de conceptos que pueden ser posibles variables omitidas las cuales concentran una alta presencia del componente espacial que a su vez interactúan con los rendimientos agrícolas de la región.

En la región norte predominan: a) modalidades de agricultura protegida (malla sombra, aspersión, goteo, etc.), b) mayor superficie de riego tecnificado, participación de semilla mejorada y c) mayor superficie sembrada con fertilizantes químicos y plaguicidas industriales para la producción de hortalizas u otros productos del ciclo agrícola; estos puntos representan variables explicativas que pudieron ser omitidas y son las se concentran en el componente espacial del modelo, las cuales impactan en los rendimientos en un 0.7% espacialmente y constituyen una concentración como variables explicativas (omitidas) en la región para los diferentes municipios.

Los parámetros obtenidos de la regresión para las variables explicativas determinan que tanto el **monto de Procampo, el número de tractores y las personas ocupadas**, tienen un **impacto positivo** en los rendimientos agrícolas, esto se explica de la siguiente manera: ante un incremento en una unidad del monto del Procampo, los rendimientos tienen un impacto de crecimiento del 0.06 unidades, mientras que el impacto de crecimiento de una unidad adicional de tractores en los rendimientos agrícolas es de 0.09 unidades y para las personas contratadas este impacto es aún mayor que los anteriores pues el impacto de crecimiento para los rendimientos agrícolas es de 0.1 unidades, siendo los trabajadores (la mano de obra) los que generan un mayor impacto de crecimiento para una unidad de los rendimientos agrícolas en los territorios de la región norte del país.

En ambos planteamientos para los modelos espaciales, tanto el modelo de rezago espacial (LAG) como error espacial (Error), nos disponemos a identificar la interacción los vecinos y su impacto espacial, de manera directa (LAG) o de manera indirecta (Error); mientras un modelo mide los impactos directos del espacio (vecindades), el otro maneja el impacto indirecto del espacio de los errores (variables omitidas o sociales).

Para la región sur planteamos un modelo de rezago espacial (LAG), el cual se sustenta en los resultados de los coeficientes: p-value y multiplicador de lagrange. El modelo LAG se caracteriza por multiplicar la variable dependiente (rendimientos agrícolas) por la matriz de pesos espaciales, para obtener su rezago espacial de la misma e identificar su impacto e interacción en los diferentes territorios en la región de estudió. Este modelo se plantea de la siguiente manera:

$$\text{LOG_RENAG} = \beta_0 + \beta_1 \text{LGMON_PROC} + \beta_2 \text{LGNUM_TRAC} + \beta_3 \text{LGPER_CON} + \varepsilon$$

Cuadro 3.4 Diagnostico del modelo LAG región SUR

Región sur 2007			
Variable dependiente	LOG_RENAG	Numero de observaciones	1219
Variable exógenas	Coeficiente	Error std.	Probabilidad
Constante	-0.328875	0.053761	0.0000***
LGMON_PROC	0.023835	0.015676	0.12840
LGNUM_TRAC	0.095232	0.016861	0.0000***
LGPER_CONT	0.083525	0.016868	0.0000***
Rho	0.64767	0.023558	0.0000***

Fuente: Elaboración propia con datos del censo agrícola 2007 (INEGI) en el paquete Geoda. Nivel de significancia estadística: 1%***, 5%** , 10%*.

El resultado de la regresión nos muestra lo siguiente: los rendimientos agrícolas de la región sur tienen un efecto de derrama espacial (spillover) positivo y una interacción significativa entre los municipios del 0.6%, ya que el parámetro (Rho) es estadísticamente significativa, la rendimientos se encuentran interconectados en clúster impactados directamente por la relación que se tiene entre vecinos de la región. Analizando los resultados de las demás variables explicativas del modelo

destacamos que los apoyos gubernamentales vía Procampo no son estadísticamente significativos, por lo que no aportan a los rendimientos agrícolas representatividad e impacto, es probable que por ser una zona marginada los apoyos de Procampo en muchas ocasiones se utilicen como sustento alimenticio o de vivienda para las familias rurales y no involucren este dinero que se les otorga en el ciclo de producción agrícola, como lo es en el caso de Guerrero, Oaxaca y Chiapas donde se concentran casi el 31% de las Unidades Económicas Rurales en el país (SAGARPA, 2012).

La mano de obra tiene un impacto positivo en los rendimientos agrícolas, ya que por una unidad adicional de mano de obra los rendimientos tienen un incremento del 0.08, por otra parte los tractores también tienen un impacto positivo en los rendimientos agrícolas dado que, una unidad adicional de la maquina los rendimientos tienen un incremento del 0.09%, en esta región el impacto de la variable maquinaria es mayor que el de los trabajadores, esto va acorde a las entidades seleccionadas. Por ejemplo, en Veracruz existe un mayor número de tractores los cuales son utilizados para el cultivo de la caña de azúcar, bajo ese sentido dado que la región sur sufre de rezagos en materia de tecnificación al introducir unidades de este rubro, la productividad tienen un impacto mayor, puesto que aun en varios estados aún se practican sistemas de producción tradicionales. En los municipios del sur se encuentran la mayor proporción de predios menores al promedio nacional (menores a 5 has), además de contar con condiciones de relieve poco favorables para la introducción de los tractores y en muchos casos al tratar de incorporar mayor maquinaria, en lugar de promover un beneficio se estaría perjudicando a la actividad y a los productores en dichos territorios. Bajo esta problemática, el objetivo es tratar de encontrar un punto de equilibrio u óptimo, donde una unidad adicional de maquinaria para ciertos cultivos no comience a disminuir su impacto de crecimiento en los rendimientos (tasa marginal de la maquinaria).

En los resultados de las regresiones se manifiestan las asimetrías regionales dada la interacción de los factores de producción y el componente espacial para las

regiones de estudio, las cuales se explican a continuación (por factor productivo): para la región norte los montos del apoyo de procampo impactan en un 0.06% a los rendimientos agrícolas mientras que para la región sur ese apoyo no es significativo. La variable mano de obra en la región sur tiene una menor incidencia en la productividad 0.08% respecto a la región norte, esto puede explicarse dado que en los territorios del sur existen predios con menores extensiones de tierra que no necesitan gran número de trabajadores por lo que al agregar una unidad más de trabajo los rendimientos no incrementarían o tienden a disminuir, sin embargo en el norte donde existen predios con grandes extensiones de tierra, es indispensable tener un gran número de trabajadores para cosechar los cultivos.

De igual manera sucede con los tractores (maquinaria) mientras en el norte el impacto es de 0.1%; en el sur es de 0.09%, esto debido a la complejidad de las unidades de producción de la zona sur, que en su mayoría son unidades económicas rurales, las cuales se caracterizan por poseer gran variedad de cultivos, condiciones heterogéneas de relieve y predios de menor extensión territorial. Sin embargo, el problema principal del campo en dicha región no se debe a, la falta de tractores para los procesos de producción si no a la descapitalización productiva y las condiciones precarias en las que se encuentran.

Los factores de la función de producción agrícola para la región sur tienen un comportamiento de crecimiento regional dado el impacto de manera positiva para los rendimientos agrícolas; sin embargo una proporción elevada de productores que habitan los territorios de dicha región aún no han podido superar de la pobreza y marginación en la que se encuentran inmersos (CONEVAL, 2017).

CONCLUSIONES

El sector agrícola en México en la última década ha sufrido una transformación estructural económica y social; la existencia de heterogeneidad en el campo mexicano obliga a separar los territorios del país en regiones (norte y sur) para abarcar un análisis más robusto y obtener mejores resultados.

En conclusión se logra corroborar tanto el objetivo central como los objetivos particulares de la investigación ya que localizamos las zonas más competitivas y con mayores rendimientos (más productivas) en lo que a producción agrícola se refiere, mediante la incursión del componente espacial al análisis y la división del país en dos regiones (norte, sur), lo que permitió abordar la perspectiva del comportamiento heterogéneo de los procesos productivos en la agricultura, identificando así las asimetrías económicas y la concentración productiva en los territorios delimitados.

Bajo este sentido los estados con mayor participación en el PIB agrícola, Baja California, Jalisco, Sinaloa, Sonora, Chihuahua, Durango, Zacatecas, Michoacán, Oaxaca, Veracruz, Estado de México, Guerrero y Chiapas (en su mayoría estados del norte) cuentan con estructuras económicas consolidadas, con especialización productiva y mano de obra calificada. Y fue en todas estas entidades donde se encuentra la relevancia del impacto espacial, gracias a los coeficientes del **I. de Moran local y global**, el cual **acepta** la hipótesis de autocorrelación espacial en las regiones de estudio.

Posteriormente, mediante los modelos de econometría espacial se muestra la interacción, concentración e impacto de los factores productivos existentes en las regiones mexicanas, siendo el factor espacial uno de los principales factores que interactúa e impacta positivamente a los rendimientos agrícolas en las dos regiones del estudio. Se acepta la hipótesis planteada en la investigación, dado que los parámetros de los coeficientes del modelo espacial fueron positivos para las dos regiones, para la región norte, el efecto espacial fue de 0.7% mientras que para la región sur la derrama espacial entre los vecinos fue de 0.6%, esto quiere decir que

en las dos regiones la influencia de los vecinos impacta de manera consistente a los rendimientos agrícolas, tanto en el norte mediante la organización, las distintas modalidades de riego, la semilla mejorada y los apoyos gubernamentales, como en el sur a través de la colectividad, el número de tractores y la mano de obra, entre otros factores.

En los diferentes municipios del sur se encuentra un problema de automatización de la tierra, ya que las unidades de producción de la región en promedio cuentan con aproximadamente 3.9 has (menor al promedio nacional de 6 has) y la mayoría de estos predios son poco productivos, en esos municipios existe una latente descapitalización de las actividades agrícolas ya que no hay incentivos a la inversión y rotación de cultivos de alta densidad económica, además de contar con varios problemas de gradual incertidumbre, rezago tecnológico, políticas públicas rígidas e ineficientes, pocas oportunidades de desarrollo y riesgos elevados que impiden la inversión. La región está conformada por muchos productores minifundistas de edad avanzada que solo practican la actividad agrícola para su subsistencia, dejando en un segundo plano la percepción de desarrollo, innovación y crecimiento económico del sector; todo ello a pesar de que en algunos municipios se cuenta con abundantes recursos naturales y mano de obra capacitada para desempeñar los procesos de producción.

Sin embargo, se destaca en la región sur la existencia de algunos municipios que se encuentran en las entidades de Michoacán y el Estado de México, además de algunos territorios en Veracruz y Chiapas, en donde se cosechan cultivos de alto valor, entre los cuales se encuentran el aguacate, el chile verde, la caña de azúcar, la fresa, la zarzamora, el limón y la rosa; cultivos que se exportan a mercados internacionales que generan mayores ganancias pero que se producen únicamente en determinadas zonas de la región.

En contraste la región norte, se caracteriza por tener una actividad agrícola centralizada de productores latifundistas que producen a gran escala con rendimientos económicos crecientes y grandes extensiones de tierra, el promedio de las has de las unidades de producción de la región de estudio es de 11.2 has,

esto es mayor al promedio nacional; las condiciones técnicas y la inserción de semilla mejorada, la tecnificación del riego y el uso intensivo de fertilizantes, además de la rotación de cultivos de alta densidad económica, son variables que consolidan a la región norte como principal exportadora de productos agroalimentarios de alto valor (tequila, cerveza, jitomates, berries, chiles, calabacita, maíz grano, cebolla, entre otros). Esta región establece un ambiente económico y óptimo para la inversión, reproducción y crecimiento del sector, y a pesar de no contar con grandes abastecimientos de agua y otras condiciones de relieve, cuenta con altos rendimientos, capitalización productiva y mecanismos de distribución para los cultivos.

Consideraciones.

La tierra, los rendimientos, la inversión, los precios, la tecnología y los factores técnicos de la producción como los fertilizantes químicos, los plaguicidas, la maquinaria y los tipos de riego entre otros, son fuentes de crecimiento del producto agrícola. Algunos ellos se agotaron durante el siglo XX, tal es el caso de la frontera agrícola, la irrigación (incompleta en el país) y la intensificación de fertilizantes (que más que funcionar hoy en día como factor de expansión de fertilidad, solo funciona para mantenerla). En la actualidad para incrementar el crecimiento del producto agrícola y elevar la productividad en general es necesario delimitar los factores productivos con un enfoque regional (espacial) y así explicar la función de producción para las distintas regiones del país, analizando la composición de ésta por variedad de cultivo en los territorios donde se cosecha, para el fortalecimiento de las cadenas productivas, y el incremento de los rendimientos, como se comprobó en la investigación, a esto se debe sumar la mejora sustancial del manejo de la eficiencia del agua, de modo que sea acelerada y sostenible la transformación de la estructura productiva para el aprovechamiento productivo y redituable, que a la par mantenga el equilibrio que permita la conservación de suelo y sus recursos. Se requiere mayor inversión y ampliación de canales de distribución para posicionar los diferentes cultivos con potencial de mercado hacia el exterior, tomando en cuenta los diferentes márgenes de la demanda, los precios, los estándares de calidad

requeridos y su competencia internacional, canalizando esfuerzos en abrir mercados para nuevos productos y nichos especializados en mercados tradicionales (Warman, 2001).

El aumento de la producción agrícola y la diversificación de productos son requisitos previos para el desarrollo del sector y el consiguiente crecimiento del empleo y los ingresos en el medio rural. Dado que la escasez de tierras constituye un importante factor que limita el aumento de la producción, lograr mayores tasas de productividad de la tierra es fundamental. Una respuesta a este desafío es la intensificación sostenible, que depende de insumos físicos avanzados tales como variedades de alto rendimiento y combinaciones mejoradas de fertilizantes, junto con prácticas de conservación de los recursos como el policultivo y el cultivo sin laboreo. Adoptando enfoques alternativos se han logrado aumentos sostenibles de la productividad. Uno de ellos es la agroecología, que aplica prácticas en las que se combinan conocimientos científicos y tradicionales (FAO, 2016)

Otros rubros a considerar para la reproducción de los procesos productivos agrícolas y la capitalización de los predios de cultivo, es la compleja composición política-social de los agentes sociales que interactúa en las regiones agrícolas, los cuales, en varias ocasiones tienen comportamientos tradicionales y culturales de arraigo a la tierra. Esta variable social latente impacta de manera distinta a la producción e influye en las formas de organización, reproducción y concentración agrícola en los diferentes territorios del país.

El crecimiento sostenido del producto agropecuario es una condición indispensable, pero no suficiente para disminuir la pobreza y la inequidad del país y aunque aparentemente se ha superado la crisis en los últimos años, el crecimiento es aún débil y lento (Warman, 2001).

Si bien los resultados del campo en la actualidad son favorables en términos macroeconómicos (PIB, Balanza Comercial, Producción, etc.), el desarrollo y crecimiento de las actividades agrícolas del país ha sido desigual en términos regionales, mientras en algunos territorios del país las técnicas de producción se conservaron sin cambios, en otras regiones se implementaron nuevas técnicas

productivas (tecnificación del riego, agricultura protegida, etc.), a pesar de ello, siguiendo a Warman (2001) los rendimientos tuvieron un incremento promedio entre 100% y 200% en la segunda mitad del siglo XX, este incremento se debió en mayor medida a la generalización de los fertilizantes químicos y los plaguicidas, la reconversión de cultivos cíclicos a perenes (hortalizas y frutales), la irrigación, la introducción de semilla mejorada y la eliminación del descanso de tierras, cuando menos en cinco millones de has de temporal, gracias a los fertilizantes.

Prospectivas

Siguiendo a Warman (2001), algunas de las alternativas que se proponen para el desarrollo sustentable y el crecimiento económico del campo mexicano en el mediano plazo son las siguientes:

- a) Incorporar la rotación y conversión de cultivos para una transformación y revalorización de las unidades de producción agrícolas del país, mediante un análisis regional, de mercado y de localización técnico-económico, que incorpore la participación de los agentes sociales del sector.
- b) Aprovechar las ventajas competitivas de la robusta variedad de producción y las condiciones ecológicas del país.
- c) Mantener el crecimiento de los rendimientos a través de la adaptación de los avances técnicos a las condiciones verdaderas que viven muchos productores con restricciones.
- d) Asociatividad entre los productores de diferentes regiones para crear interacción económica, derrama de conocimiento y técnicas de producción y fortalecimiento de las cadenas productivas, principalmente en las unidades económicas rurales.
- e) Investigación integral agronómica que incluya a los sistemas de cultivo y sus condiciones, como el tamaño de la parcela, la fuerza de trabajo, la tracción, los riesgos y su amortiguamiento.

- f) Creación de estrategias transversales y políticas públicas flexibles de largo alcance y transparentes para los productores en un contexto económico-sociales en el cual se desarrollan.
- g) Discutir las nuevas tendencias de la agricultura, como los OGMs, y proponer la introducción de las técnicas de la agricultura 4.0.

El desarrollo del campo es un asunto serio, cobra caro las improvisaciones y las ocurrencias, lo que para una región llega a resultar satisfactorio para otra es perjudicial, la capitalización, diversificación y transformación del campo mexicano es un camino largo y complejo; un reto que las próximas administraciones de gobierno junto a los productores deben de asumir con coraje y responsabilidad por el bien de las personas que habitan en el medio rural, de los trabajadores del sector primario y de la nación en su conjunto.

BIBLIOGRAFIA

Anselin, L., 2001. Spatial Effects in Econometric Practice in Environment and Resource Economics. *Department of Agricultural and Consumer Economics University of Illinois.*

Anselin, L. A. B., Florax, R. & Yoon, Y. M., 2014. Simple diagnostic tests for spatial dependence. *Regional Science and Urban Economics*, pp. 50-62.

Arellano, A. E., 2011. *La agricultura como eje de desarrollo económico en la microregión Zimatlan.* Oaxaca: s.n.

Bárceñas, Alicia; Prado, Antonio, 2012. *Cambio estructural para la igualdad una visión integrada al desarrollo.* San Salvador: CEPAL.

Calva, J. L., 2007. *Desarrollo Agropecuario Forestal y Pesquero.* CDMX: UNAM.

Chasco, C., Abril, 2003. *Econometría espacial aplicada a la predicción-extrapolación de datos micro-territoriales.* Madrid, España: Comunidad de Madrid.

CONEVAL, 2017. *Medición de la pobreza en México y en las Entidades Federativas 2016,* Ciudad de México: s.n.

Cruz, I., 2017. TLCAN y el campo “perdedor”. *El Financiero*, p. 5.

ECLAC; FAO; IICA, 2016. *The outlook for Agriculture and Rural Development in the Americas: A perspective on Latin America and the Caribbean,* San José, Costa Rica: ECLAC; FAO; IICA.

FAO, 2018. *Organizaciones de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.* [En línea].

Flores, A. d. L., s.f. *Los granos básicos en México ante la Apertura Comercial 1980-2001.* México: s.n.

Florida, R., 2009. *Las ciudades Creativas.* España: Paidós Ibérica.

Grupo de Economistas Asociados (GEA), 2017. *Sector Agroalimentario: Motor de Desarrollo Económico en México.* México: GEA.

Gujarati, D. N., 2010. *Econometría.* Estados Unidos : MCGRAW-HILL.

Herrera, T. F., 2013. *Gestión y Política Pública Volumen XXX1,* p. 30.

- INEGI, 2018. *Publicaciones Estadísticas Históricas de México*. [En línea].
- INEGI, s.f. *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo*. [En línea]
Available at: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825001357>
[Último acceso: JUNIO 2018].
- Kautsky, K., 1974. *La cuestión Agraria*. México : Nuestro Tiempo .
- Krugman, P., 1991. Increasing returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, pp. 483-499.
- Lasage, J., 1999. *Spatial econometrics*. Toledo: Department of Economics University of Toledo.
- México, B. d., 2018. *Banco de México (BM)*. [En línea].
- Mora, J. y. J. M. S., 2004. *Desarrollo rural: Nuevos enfoques y perspectivas*. Santiago : FAO.
- Moreno,R; E. Vayá, 2000. *Técnicas econométricas para el tratamiento de datos espaciales:La econometría espacial*. Barcelona, España: Universidad de Barcelona.
- Moretti, E., 2012. *The New Geography of Jobs*. s.l.:Hardcover.
- Mundial, B., 2008. *Informe sobre el Desarrollo Mundial*. s.l.:MAYOL.
- Palerm, V. J., 1997. *Los Nuevos Campesino*. México, D.F.: Universidad Iberoamericana .
- Polése, M., 1998. *Economía Urbana y Regional*. Francia: LUR.
- Quintana, R.L.; Andrés R.R., 2014. *Técnicas modernas de análisis regional, Sección I*. México: s.n.
- Quintana, R. L., 2015. *ECONOMETRÍA ESPACIAL* , Estado de México : s.n.
- Ramírez, R., 2015. *Curso-Taller de Análisis Económico Regional a través de Indicadores* , Ciudad de México : s.n.
- Richardson, 1986. *Economía regional y urbana*. Madrid, España: Alianza Editorial Madrid.
- Ruíz, C., Diciembre 2008. Comercio Exterior. *Comercio Exterior Volumen 58*.
- SAGARPA,FAO, Noviembre,2012. *Compendio de indicadores estratégicos del sector rural y pesquero*. México : s.n.

SAGARPA, S. d. A. G. D. R. P. y. A., 2018. *Cuarto, Quinto y Sexto Informe de Gobierno*, CDMX: SAGARPA.

Schejtman, Alexander y Berdegué Julio A., Marzo, 2004. Desarrollo Territorial Rural. *Debates y Temas Rural Numero 1*.

Scott, J., 2010. *Subsidios Agrícolas en México: ¿Quién gana, y cuánto?*. s.l.: Centro de Investigación y Docencia Económicas.

SEDATU, S. d. D. A. T. y. U., 2017. Estudios Agrarios. *Revista de la Procuraduría Agraria*, pp. 46-80.

Senen, N. E. A., 2001. *Borrador Preliminar de la Facultad de Economía*. México: s.n.

SIAP, 2018. *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera*. [En línea].

Torres, F. T., Agosto, 2003. *Seguridad Alimentaria "Seguridad Nacional"*. CDMX: Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM.

Unión, C. d. d. H. C. d. I., 2017. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. En: México: s.n.

Vázquez, P. F. R., Julio, 2003. *Envejecer entre los cultivos del Campo Mexicano*. Santiago de Chile: s.n.

Warman, A., 2001. *El campo Mexicano en el siglo XX*. México: Fondo de Cultura Económica.

Warman, A., 2008. *Economic and Social Development Department*. [En línea].

Warman, A., Junio, 1978. Frente a la crisis ¿Política Agraria o Política Agrícola?. *Comercio Exterior Volumen 28*, pp. 681-687.