

**FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DESARROLLO AGRÍCOLA EN LA REGIÓN SUR  
OESTE DEL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO.**

**Joel Alejandro Domínguez Narváez**

**Escuela Superior de Tlahuelilpan dependiente de la  
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo**

**Tlahuelilpan, Hgo. México**

**Email: Joel\_dominguez4870@uaeh.edu.mx**

**RESUMEN**

En la zona Suroeste del Estado de Hidalgo, comprendida por los municipios de: Atotonilco, Ajacuba, Atitalaquia, Atotonilco, Chilcuautla, Mixquiahuala, Progreso de Obregón, Tepeji de Ocampo, Tepetitlán, Tetepango, Tezontepec de Aldama, Tlahuelilpan, Tlaxcoapan y Tula de Allende, se observa que cuentan con zona de riego de los cultivos con aguas negras, lo que los limita actualmente a la producción de cultivos por ejemplo: alfalfa, maíz, pasto, cebada, etc. , sin embargo aunque no es legal el cultivo de hortalizas se están produciendo dado que les genera mayores ingresos económico.

Las aguas negras con las que se riegan los productos agrícolas son generadas en la Ciudad de México, las cuales a través de los drenajes llegan al Estado de Hidalgo sin tratamiento, esto genera que los cultivos estén altamente contaminados.

La Secretaría encargada de regular el tipo de cultivo a sembrar es la SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación), ellos mencionan que los cultivos a sembrar son los que de alguna manera sus tallos permiten la filtración para evitar que el fruto no esté contaminado como es el caso del maíz, la cebada y algunas gramíneas, además permite sembrar productos para alimentación de ganado como es el caso de la alfalfa.

En la vida real los agricultores también siembran productos prohibidos como el betabel, cilantro, perejil, jícama, ejote chile y calabaza, esto lo hacen dado que les aporta mayores beneficios económicos. El presente trabajo pretende apoyar en la selección de productos agrícolas que los agricultores siembren y les generen mayores beneficios respetando la normatividad permitida.

La problemática que se observa en la región Suroeste del Estado de Hidalgo; es que los agricultores producen pocas variedades de productos agrícolas lo que influye en que los precios de venta al existir mayor oferta que demanda; los mismos disminuyen repercutiendo en los ingresos de los agricultores por la sobre-oferta de ellos.

La agricultura es una actividad fundamental en el medio rural, en México la cuarta parte de la población tiene sus ingresos de ésta actividad. Un dato importante es que la exportación de productos agrícolas es la primera fuente de ingresos de México, superando a los ingresos petroleros por lo que es importante su impulso, así mismo contribuye sustancialmente como fuente ingresos a familias rurales de escasos recursos.

La región suroeste del Estado de Hidalgo se ubica dentro de la Región del Valle del Mezquital y su producción agrícola es la principal fuente de ingresos para las familias, ésta zona es un lugar situado en lo alto de la meseta mexicana, a 60 kilómetros de la ciudad de México con una altitud entre 1700 y 2100 metros sobre el nivel del mar considerado como una región rural en el estado de Hidalgo. Los 495,000 habitantes del valle se dedican principalmente a actividades agrícolas. Ahora bien, la región del suroeste del Estado de Hidalgo, no es bien visto, ya que la mayoría de los campesinos usan aguas residuales para regar sus cultivos, el sistema de riego lo emplean dado que la zona es semiárida.

La agricultura en México y el mundo enfrenta numerosos retos que obligan a pensar en transformaciones radicales que permitan la producción de productos agropecuarios que satisfagan las necesidades de la población.

Los factores que influyen en la productividad de los cultivos son:

a) El clima de la zona es templado con temperatura media de 16.5°C y una precipitación pluvial de 950 milímetros, sin embargo el cambio climático en el mediano y largo plazo, de continuar la tendencia generará modificaciones el clima, no solo en la temperatura sino también en los niveles de precipitación pluvial. El estado tiempo, es decir el clima, las modificaciones de las temperaturas pueden afectar los rendimientos de los cultivos, dado que cambian las precipitaciones pluviales no solo en cantidad sino en las fechas de lluvias, generalmente se tienen establecidas fechas de siembra y cosecha en caso de que las lluvias se atrasen o se adelanten puede generar la menor producción por exceso o déficit de agua. La tendencia dado el cambio climático a nivel mundial es que se tendrán en un mediano plazo modificaciones en la temperatura ambiental, en las precipitaciones y el cambio en la radiación solar que afectan de manera directa a la agricultura. Una de las soluciones es pensar en la agricultura protegida y en la implementación de alguna forma de invernadero.

b) En la zona se cuenta con riego de aguas negras lo que contribuye a la reducción del impacto en tiempos de acequío, el agua pluvial ayuda a los cultivos dado que facilita no solo la humedad necesaria sino que facilita el riego. En el caso de incremento de las lluvias puede generar daños en los cultivos tanto en el crecimiento como en la etapa de

cosecha. El granizo o pedrisco son partículas de agua en estado sólido dañan las hoja o en ocasiones provocan el desprendimiento de éstas, en los productos agrícolas los daña por manchado, caída o poco crecimiento del mismo. Los fuertes vientos derriban los cultivos principalmente el maíz el cual es uno de los principales cultivos en la región.

c) El capital humano con que se cuenta; son personas que realizan el trabajo agrícola. Muchos de los trabajos son de manera manual principalmente los que tienen pequeña superficie de tierra cultivable menor a una hectárea. Se tiene casos en la región el municipio de Ixmiquilpan donde existe migración de persona que buscan un mejor nivel de vida en los Estados Unidos de Norteamérica, los cultivos que como tomates, ejote, chile, calabaza betabel y frutos arbóreos es relativamente alta la necesidad de mano de obra en comparación con los cultivos tradicionales como el maíz, trigo y granos donde la tecnología agrícola realiza la mayor parte del trabajo.

d) El capital financiero es un factor importante en el aspecto económico es el conocimiento de los precios dado que está en función de oferta y demanda, es decir si se produce más de lo requerido por los consumidores los precios disminuyen de manera considerable e incluso la venta no alcanza para cubrir los costos de producción por lo que en la zona se ha observado que los agricultores no cosechan algunos productos y realizan el barbecho sobre el producto, para utilizarlo como abono para el siguiente ciclo productivo.

e) La cantidad de producto que se oferta, en éstos casos se tienen comercializadoras que tienen la capacidad de acaparar productos, en el caso de los productos agrícolas son productos perecederos por lo que las condiciones para almacenar deben de ser en condiciones de temperaturas bajas (sin llegar al punto de congelación) y evitar condiciones de humedad en las cámaras o cuartos de almacenaje. Éste último caso beneficia más al intermediario que al agricultor dado que les compra a bajo precio.

f) Los cambios en la demanda a corto plazo debidas a productos sustitutos, actualmente se tiene una cultura de consumo sano lo que ha modificado en cierta manera los mercados y productos a consumir, siendo más existentes en certificaciones de sanidad. El marketing verde está en creciente apogeo y los consumidores están dispuestos a pagar más por productos sanos e higiénicos, además con la globalización se observa la entrada a mercados nacionales de productos importados que no se debe de descartar que se puedan producir en México y dependiendo de las características del cultivo pudieran ser producidas en la zona suroeste del Estado de Hidalgo mediante en el uso de agricultura protegida como los invernaderos.

g) La disponibilidad en el mercado de los productos competitivos, como se mencionaba, existen mercados de venta a personas de mayor poder adquisitivo lo que puede generar mayor ingreso a los agricultores.

h) Los productos agrícolas son contaminados por las aguas, se tienen autorizados por parte de la SAGARPA la producción de solo determinados productos como maíz, alfalfa, avena, trigo entre otros, se limita la producción de tubérculos dado que se tiene contacto directo con la tierra contaminada aunque cabe mencionar que si bien se tienen limitantes legales no se cumplen cabalmente dado que los agricultores buscan buenos rendimientos en productos no autorizados a bajos costos de producción dado que las aguas negras contienen nutrientes por lo que no requieren el abono de las tierras, sin embargo éste tipo de aguas además de nutrientes contienen altos índices de contaminantes tanto biológicos como químicos.

i) Las tierras en la región son regadas en un 75% de su superficie con aguas negras, éste tipo de aguas son procedentes del sistema de alcantarillado principalmente alimentadas en la Ciudad de México las que fluyen del emisor central hacia el Estado de Hidalgo.

Uno de los principales problemas que se tienen; es la variación de precio en los productos generado principalmente por la sobreproducción o déficit en alguno de ellos lo que influye en los ingresos de los productores, así mismo la superficie de siembra promedio se considera atomizada por muchos productores y limitada superficie de producción "de acuerdo con el censo de 2007, de las 5.5 millones de unidades de producción que existen en el país, 66.4% tienen menos de 5 hectáreas, mientras que en Hidalgo se presenta una gran atomización de la tierra ya que 85.1% de las unidades están en estos rangos. Cabe mencionar que 60.2% no supera las dos hectáreas de superficie. Por otro lado, se tiene que 23.4% de las unidades de producción nacionales cuentan con superficie de más de 5 y hasta 20 hectáreas, en tanto que en Hidalgo solo 12.7%. Las unidades en los rangos de más de 20 y hasta 50, y más de 50 y hasta 100 hectáreas representan 8.0% en el país y 2.0% en el estado. Las unidades de producción rurales con gran extensión, de más de 100 y hasta 1 000 hectáreas sólo representan 2.0% en el país y no se presentan en el estado, en tanto que los latifundios con más de 1 000 hectáreas son apenas 0.2% tanto en el contexto nacional como en Hidalgo. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2007).

Actualmente existen bases de datos con información que puede servir para la toma de decisiones y determinar el tiempo de cultivo a sembrar, por ejemplo el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados de la Secretaría de Economía (SNIMM). Éste sistema muestra los precios a nivel Nacional de los mercados de diferentes productos, tanto agrícolas, pecuarios y pesqueros de forma histórica, sin embargo ésta información es necesario analizarla bajo un sistema de segmentación y minería de datos, buscando la relevante para la zona de estudio en función de los precios sus tendencias, pendientes, coeficiente de correlación y tendencias estadísticas.

El precio es la cantidad de dinero el agricultor y está en función de la cantidad de producción y el precio por unidad de producción. Con relación a la cantidad de ingresos puede ser en función de la calidad, por ejemplo si se produjera jitomate puede venderse

como de primera, segunda o de tercera calidad pudiendo en algunos casos ser de tan baja calidad que ningún comprador esté interesado en el producto.

El precio por unidad de producto está en función de los precios del mercado pero también en los términos de comercio, es decir puede darse el caso de venta por un tanto, es decir que con una visita del comprador mencione cuanto estará dispuesto a pagar por el total de la milpa, además puede el comprador cuenta con personal para la cosecha lo que evidentemente disminuirá el precio de compra. Otro de los términos usados es que el vendedor presente el producto ya recolectado y empacado; pero que el comprador se encargue del transporte y la maniobra de carga. Inclusive se da el caso de comercialización donde el productor se encargue de la cosecha, empaque (en cajas, pacas, a granel) y transporte en vehículos propios o a renta el producto hasta centros de acopio, centrales de abasto o se dan casos de que empleen la venta directa a los compradores finales mediante la venta puerta a puerta o con el uso de altavoces.

Los análisis de tendencias de mercado se dan cuando los mercados se mueven tanto en cantidades como en precios en un intervalo de tiempo, por ejemplo en centrales de abasto como la de Iztapalapa donde se tienen movimientos de precio en periodos de horas. El análisis de tendencia se caracteriza por la observación de la respuesta previsible de los precios en un periodo de tiempo.

Los mercados pueden tender a la alza lo que se conoce en el argot económico como Bull market trend y puede tener tendencia a la baja lo que se conoce como Bear market trend, estos se dan de acuerdo los giros y productos que se analizan. La tendencia al alza se da cuando existe mayor interés por comprar que el interés por vender y la tendencia a la baja es el caso contrario es decir existe mayor interés por vender que por comprar.

Las tendencias de alza o bajo de precios en el caso de la agricultura se dan principalmente por:

a) La cantidad de producto que se oferta, en éstos casos se tienen comercializadoras que tienen la capacidad de acaparar productos, en el caso de los productos agrícolas son productos perecederos, por lo que las condiciones para almacenar deben de ser en condiciones de temperaturas bajas (sin llegar al punto de congelación) y evitar condiciones de humedad en las cámaras o cuartos de almacenaje. Éste último caso beneficia más al intermediario que al agricultor dado que les compra a bajo precio.

b) Los cambios en la demanda a corto plazo debidas a productos sustitutos, actualmente se tiene una cultura de consumo sano lo que ha modificado en cierta manera los mercados y productos a consumir, siendo más existentes en certificaciones de sanidad. El marketing verde está en creciente apogeo y los consumidores están dispuestos a pagar más por productos sanos e higiénicos, además con la globalización se observa la entrada a mercados nacionales de productos importados, que no se debe de descartar que se puedan producir en México y dependiendo de las características del

cultivo pudieran ser producidas en la zona suroeste del Estado de Hidalgo mediante en el uso de agricultura protegida como los invernaderos.

c) La disponibilidad en el mercado de los productos competitivos, como se mencionaba, existen mercados de venta a personas de mayor poder adquisitivo lo que puede generar mayor ingreso a los agricultores.

d) El estado tiempo, es decir el clima, las modificaciones de las temperaturas pueden afectar los rendimientos de los cultivos, dado que cambian las precipitaciones pluviales no solo en cantidad sino en las fechas de lluvias, generalmente se tienen establecidas fechas de siembra y cosecha en caso de que las lluvias se atrasen o se adelanten puede generar la menor producción por exceso o déficit de agua. La tendencia dado el cambio climático a nivel mundial es que se tendrán en un mediano plazo modificaciones en la temperatura ambiental, en las precipitaciones y el cambio en la radiación solar que afectan de manera directa a la agricultura. Una de las soluciones es pensar en la agricultura protegida y en la implementación de alguna forma de invernadero.

e) Acopio de los agricultores, en la región algunos agricultores cuentan con bodegas de almacenamiento, la mayoría de estas bodegas no cuentan con controles de temperatura y humedad sin embargo con las que cuentan de alguna manera protegen el producto por ejemplo pacas de la lluvia que daña de manera inmediata el producto dado el crecimiento bacteriológico y de hongos, lo que abarata el precio o en algunos caso lo daña de tal manera que es necesario desecharlo.

f) La época del año, en la región se siembran productos anuales como el maíz, avena, pasto, girasol, trigo etc. Aunque también algunos que pueden durar hasta 4 años de acuerdo a sus cuidados como es el caso de la alfalfa, cabe destacar que el estado de Hidalgo es el mayor productor de alfalfa con fines forrajeros; es decir que se utiliza como pastura para el ganado no solo del Estado, sino que se vende a establos de Estados aledaños principalmente al Estado de México.

g) Incremento en la oferta en la región se han dado casos de éxito como en el principio los años 90's donde el precio de las variedades de chile tuvo en incremento, lo que generó que a finales de los 90's demasiados agricultores sembraran este tipo de cultivo lo que hizo un desplome del precio hasta el grado que la mayoría de los productores ni siquiera lo cosecharon.

h) Precios internacionales, algunos productos agrícolas se exportan y cuando se vende al extranjero ocasiona desabasto local lo que genera incrementos considerables en los precios locales. Casos contrarios por ejemplo el maíz que es abastecido de los Estados Unidos de Norteamérica y producido en su mayoría por maíz transgénico, ocasiona caída en los precios para los agricultores nacionales, dado que las productividades en la producción de semillas modificadas genéticamente, éste tipo de

semilla de maíz supera las 20 toneladas por hectárea siendo que en México con maíz híbrido se tienen producciones alrededor de 14 toneladas por hectárea.

i) Demandas en cortos plazos, generalmente las amas de casa compran sus productos los primeros días de la semana o en las fechas de quincena, esto se da dado que a las amas de casa se les proporciona por parte de sus maridos del “gasto” los fines de semana, lo que ocasiona que existan precios más altos los días lunes o martes o en las fechas 1, 2, 16 y 17 por ser fechas de pago de quincena.

j) Demandas a mediano plazo, estas se dan dado que se tienen periodos de siembra lo que genera que en algunos meses del año se tengan desabastos de productos.

k) La rotación de cultivos consiste en alternar plantas diferentes dado que necesitan diferentes nutrientes para su crecimiento lo que evita el desgaste de los suelos o la nutrición de los mismos, de ésta forma se puede tener un incremento en la productividad de los mismos otro de los factores a considerar es la eliminación de mala hierba, mismas que consumen nutrientes necesarios para el cultivo sembrado. Así mismo es posible la implementación de plaguicidas naturales como la siembra dentro o en las orillas de ciertas plantas que alejan a la plagas y protegen de algunas enfermedades.

Como se puede observar no es tan sencillo la determinación de que producto sembrar sin embargo dentro de las condiciones mencionadas se debe de considerar las que tengan mayor impacto a corto plazo, que en este caso se sugiere sea el análisis de la información de los sistemas que actualmente se tienen de manera estadística, los que permitirá seleccionar de entre las diferentes alternativas la que satisfaga mejor las necesidades económicas

De acuerdo a los elementos antes mencionados, algunos son a corto, mediano o largo plazo, por ejemplo la amenaza del cambio climático, el pequeño agricultor no contribuye en gran medida, dado que los aspectos externos como las emisiones de CO<sup>2</sup> en el ambiente principalmente es por el uso de los combustibles fósiles, en éste caso el pequeño agricultor puede con acciones contribuir en la disminución de emisiones, sin embargo no representaría un gran impacto (no significa que no deba tener una conciencia ecológica), pero y en el caso del análisis para determinar que producto sembrar en el corto plazo es hacer un análisis el de los precios en los sistemas de información que actualmente se cuentan y aprovecharlos.

Del análisis de precios se cuenta con información principalmente de la secretaria de economía en el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados. El mencionado sistema en las centrales de abastos las cuales cuentan con una bases de datos de más de 10 años de información con la que es posible realizar un análisis, incluyendo variables como ¿Qué pasaría si produzco nuevos cultivos con nuevos métodos de producción? ¿Qué implicaría la utilización de técnicas de cultivos protegidos?, ¿Qué plantas puedo sembrar para evitar o reducir plagas y enfermedades en las plantas?, ¿Qué ventajas obtendría con la construcción de bodegas?

Si bien es cierto que la planeación de la producción no es un tema nuevo, si es necesario poder mostrar:

- a) Importancia de la planeación de los productos a sembrar.
- b) Factores que influyen en la planeación.
- c) Bases de datos con las que actualmente se cuenta.
- d) Herramientas tecnológicas necesarias.
- e) Análisis de las bases de datos.
- f) Aplicaciones en la toma de decisiones.

La sistematización nos permite observar cuáles serán las entradas, cuál será el proceso y cuales se espera que sean las salidas de información.

Bajo ésta introducción se plantean los elementos de medición para valorar la innovación. Las bases de datos de los sistemas de información son susceptibles de analizar y generar información de:

1. Pronósticos de las tendencias futuras en base a una proyección de mínimos cuadrados
2. Cálculo de la desviación estándar y análisis de correlación para poder generar certeza en que la información es válida estadísticamente.
3. Involucrar la variable del clima para poder ajustar el pronóstico.

Los indicadores que se pretender medir serán:

- a) Desviación estándar de los datos: con el objetivo de poder saber el nivel de confianza de los mismos.
- b) Coeficiente de correlación: el coeficiente de correlación o de Pearson es el índice que puede utilizarse para medir el grado de relación de dos variables siempre y cuando ambas sean cuantitativas, esto con el objetivo de observar si existe una relación entre el precio y las variables como tiempo, clima, tipo de semilla, demanda y oferta.
- c) Cambios climáticos: con el objetivo de identificar si un cambio en la temperatura promedio del planeta influye en la productividad agrícola.

Interrelacionales:

Entradas: La información de la base de datos de SNIIM

Procesos: Capturar la información pertinente en Excel para su clasificación

Salidas: Información analizada

Los resultados esperados estarán en función de la información, selección y análisis de la información, lo que se busca es contar con datos para poder aplicar análisis estadísticos de los que se pueda hacer un pronóstico.

Indicadores:

1. Pronostico futuro para los años 2018-2020
2. Determinación de la pendiente de los datos.
3. Elaboración del coeficiente de correlación.
4. El Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM), pertenece a la Secretaría de Economía y se encarga de encuestar y poner a disposición de manera gratuita al público usuario los precios de los principales productos agropecuarios en las centrales mayoristas de abasto del país.
5. La Secretaria de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO), del Estado de Hidalgo.
6. Distrito de Riego Mixquiahuala quienes tienen información proporcionada por los agricultores relacionada a los cultivos y la superficie sembrada, ésta información es obtenida a través de varios medios, siendo el principal cuando se solicita el permiso para regar sus tierras, ya que tienen que proporcionar el nombre del propietario, superficie y el cultivo que solicitan regar.

Establece líneas base, entendidas como indicadores sobre la situación o problema de la organización de intervención, que sirvan posteriormente como datos numéricos clave para evaluar la efectividad de la intervención.

Para éste trabajo se generarán indicadores que sirvan como instrumentos para mostrar los un comparativo entre los diferentes valores, éstos inicialmente serán:

- a) Tipos de productos
- b) Cantidades sembradas en hectáreas
- c) Precio de venta
- d) Costo de producción

En el estado de Hidalgo la Agricultura es apoyada por la Secretaría de Desarrollo Agropecuario que tiene como objetivo proporcionar servicios para organización y capacitación a productores agrícolas para el incremento de la productividad. La delegación Estatal tiene en la zona distribuidos CADR (Centro de apoyo al desarrollo rural), los CADER, llevan a cabo reuniones mensuales las cuales tienen de invitados a personal de desarrollo agrícola de las presidencias municipales, Escuelas de Nivel Medio Superior y Superior además de también hacer presentaciones por parte de proveedores de semillas, maquinarias y equipo. Estas reuniones son interesantes dado que presentan opciones para los agricultores que permitan el incremento de la productividad.

De acuerdo a los elementos antes mencionados, algunos son a corto, mediano o largo plazo, por ejemplo la amenaza del cambio climático, el pequeño agricultor no contribuye en gran medida, dado que los aspectos externos como las emisiones de CO<sup>2</sup> en el ambiente principalmente es por el uso de los combustibles fósiles en éste caso el pequeño agricultor puede con acciones contribuir en la disminución de emisiones sin embargo no representaría un gran impacto (no significa que no deba tener una conciencia ecológica), pero y en el caso del análisis para determinar que producto sembrar en el

corto plazo es hacer un análisis el de los precios en los sistemas de información que actualmente se cuentan y aprovecharlos.

Del análisis de precios se cuenta con información principalmente de la Secretaria de Economía en el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados. El mencionado sistema en las centrales de abastos las cuales cuentan con una bases de datos de más de 10 años de información con la que es posible realizar un análisis, incluyendo variables como ¿Qué pasaría si produzco nuevos cultivos con nuevos métodos de producción? ¿Qué implicaría la utilización de técnicas de cultivos protegidos?, ¿Qué plantas puedo sembrar para evitar o reducir plagas y enfermedades en las plantas?, ¿Qué ventajas obtendría con la construcción de bodegas?

Con el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM), se extraerá la información de su base de datos, la cual contiene información de los precios de diferentes productos con lo que se hará análisis estadístico de tendencias, esto permitirá hacer un pronóstico futuro para generar las diferentes alternativas para el producto a producir.