

Algodón y ambiente en la llanura sur en Texas: Un análisis institucional y tecnológico

Carla Andrea Millares Forno

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2013

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA EN AMBIENTE Y DESARROLLO

Algodón y ambiente en la llanura sur en Texas: Un análisis institucional y tecnológico

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniera en Ambiente y Desarrollo en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Carla Andrea Millares Forno

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2013

Algodón y ambiente en la llanura sur en Texas: Un análisis institucional y tecnológico

Presentado por:

Carla Andrea Millares Forno

Aprobado:

Arie Sanders, M.Sc.
Asesor principal

Laura Suazo, Ph.D.
Directora
Departamento de Ambiente
y Desarrollo

Alfredo Reyes, M.Sc.
Asesor

Raúl Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

Algodón y ambiente en la llanura sur en Texas: Un análisis institucional y tecnológico

Carla Andrea Millares Forno

Resumen: Algunas teorías sostienen que los productores se ven influenciados por un solo factor en la toma de decisiones, el mercado. Pero otros autores proponen que existen una serie de factores que influyen en este proceso, sobre todo con respecto a la adopción de nuevas tecnologías. Estos factores pueden ser influenciados por características extrínsecas como el mercado y la sociedad. La llanura sur en Texas es un área donde se produce la mayor cantidad de algodón por hectárea a nivel mundial y se está incrementando el interés por el ambiente. En este estudio de caso se analizan las características que influyen a los agricultores de Texas en la toma de sus decisiones. Además, se analizan los datos de una encuesta realizada en Texas, enfocada al ambiente y a la aplicación de nuevas tecnologías que revelan que los principales problemas ambientales en la llanura sur en Texas son la erosión eólica y la escasez de agua. Con el estudio se demuestra que las características intrínsecas como la edad, el género y la cultura, y extrínsecas como el mercado y la sociedad, tienen una gran influencia en las decisiones que realizan los productores y que los factores intrínsecos son difíciles de cambiar porque tienen un papel fundamental en la toma de decisiones.

Palabras clave: Desarrollo socioeconómico, modo de producción, políticas agrícolas.

Abstract: Some theories hold that producers are influenced by a single factor in making decisions, the market. But most authors agree that there are a number of factors that influence this process, especially regarding to the adoption of new technologies. These factors can be influenced by extrinsic characteristics as the market and society. South plains of Texas is an area with the biggest amount of cotton per hectare worldwide and the interest in the environment is growing. This case of study analyzes the characteristics that influence Texas farmers in making their decisions. The study also analyze the data from the survey conducted in Texas, focused on the environment and the application of new technologies to reveal that the major environmental problems in the South Plains of Texas are wind erosion and water scarcity. The analysis shows that intrinsic characteristics like age, gender and culture, and extrinsic characteristics has market and society, have a great influence on decisions made by producers and intrinsic factors are difficult to change because they have a role in the decision making.

Keywords: Agricultural policies, production mode, socioeconomic development.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	v
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	4
4 CONCLUSIONES.....	13
5 RECOMENDACIONES.....	14
6 LITERATURA CITADA.....	15

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadros	Página
1. Relación entre las características sociales, personales, finca y ambiente.....	11

Figuras	Página
1. Mapa de las zonas productoras de algodón en Texas.....	1
2. Presión del mercado y los recursos sobre la innovación.....	5
3. Aspectos que influyen en la toma de decisiones por los agricultores.	6
4. Porcentaje de acres de algodón abandonados y cambio de ingresos en Texas..	10

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los cultivos más importantes en la llanura sur es el algodón, en ésta zona se produce 85.6% del algodón del estado Texas (Figura 1). Texas produce 70% del algodón de Estados Unidos y este país genera un tercio de la producción mundial (Texas Tech University 2013). Por lo tanto, es el área con mayor producción de algodón en el mundo. La producción de algodón en Texas es de gran tradición (Robinson *et al.* 2006). La semilla es obtenida de varios proveedores registrados (Cotton Seed 2013). En los últimos diez años se ha incrementado el uso de semilla genéticamente modificada de 121 mil hectáreas de transgénicos a 1.2 millones de hectáreas (Kelley y Ashbrook 2012). En la cosecha 95% de los productores de algodón en esta zona utiliza una cosechadora separadora (Ipmcenters Texas 2009).

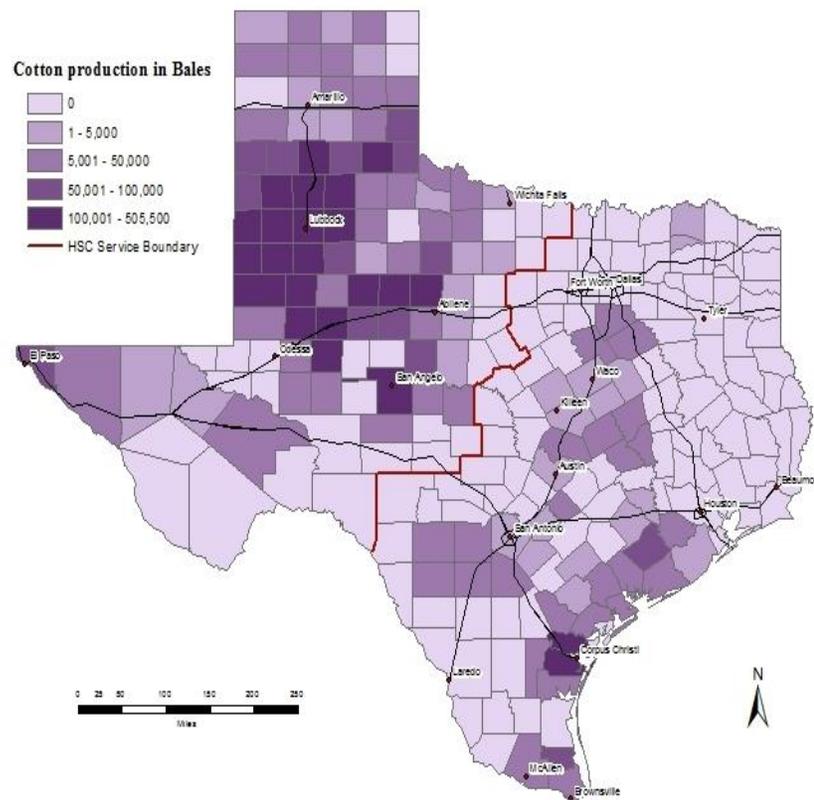


Figura 1. Mapa de las zonas productoras de algodón en Texas. Fuente: Texas Tech University 2013

Los agricultores en la llanura sur en Texas deben encarar los nuevos problemas productivos mediante procesos innovadores y sustentables. El proceso de adaptación les debe permitir hacer frente a las dificultades de la zona, ligadas al cambio climático. Al mismo tiempo, la pérdida de la fertilidad del suelo y la escasez de agua son temas que se suman a las necesidades de la productividad y la sustentabilidad del área. Si no se producen cambios sustanciales, habrá una reducción en las áreas cultivables de algodón lo cual forzará la expansión de la frontera agrícola que afecta nuestro ecosistema de una manera drástica (Kirchmann y Thorvaldsson 2000). Por esta razón, son cada vez más los investigadores que incentivan y proponen medidas de producción sostenible y promueven tecnologías que acompañen estos procesos como las semillas mejoradas, las prácticas de conservación de los suelos y el uso eficiente del agua.

El conocimiento y la experiencia de los agricultores son importantes para reconocer los problemas ambientales a tiempo (Isgin *et al.* 2008). El conocimiento de un problema hace que la restauración se realice en menos tiempo y con tecnología menos especializada. En cambio, cuando se da una solución tardía a un problema, se debe invertir más dinero y tiempo (Scherr 2000). En Estados Unidos, el “Dust Bowl” fue un problema ambiental, social y económico presentado en esta zona de mucha importancia. La agricultura jugó un papel relevante, ya que el excesivo uso de la maquinaria ligada a la erosión de los suelos y las sequías, provocaron una escasez de alimentos.

La innovación tecnológica e institucional es un proceso indiscutible que la sociedad debe empujar para asegurar la sostenibilidad en el uso de los recursos. La tecnología y las instituciones varían de un lugar a otro (Scherr 2000), pero idealmente, deberían ser diseñadas con base en las necesidades locales y las características de la zona. Bajo esta percepción, los factores como la cultura, la cercanía a la ciudad, el nivel de escolaridad, las tecnologías diseñadas localmente y las características propias de cada población son clave para la evaluación de una población determinada. Estos factores son elementos que proveen un mejor entendimiento sobre la realidad en la que viven los agricultores (Selfa *et al.* 2008).

Las tecnologías adquiridas por una comunidad son atribuidas a la innovación inducida que a su vez depende de las características demográficas (Scherr 2000). La institucionalidad es fundamental durante la capacitación de los agricultores y juega un papel importante en el proceso de adopción de las tecnologías, porque de éstas van a depender la seguridad y la accesibilidad del productor (Chhetri *et al.* 2012). Factores como el mercado (Sunding y Zilberman 2001), el estado de los recursos naturales (Scherr 2000), el género, la edad, los ingresos, el nivel de educación, las características de la finca (Burton 2004) y las percepciones (Ajzen 1991, Mccan *et al.* 1997) influyen en las decisiones de los productores. Como consecuencia, algunos lugares geográficos y productores son más eficientes y menos nocivos para el ambiente que otros.

En el presente estudio de caso se analizan las características relevantes al momento de adoptar una nueva tecnología por los productores de algodón de la llanura sur en Texas en Estados Unidos. De la misma manera se define el perfil de los agricultores y su percepción sobre los requerimientos para adoptar medidas ambientales.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Un estudio de caso consiste en interpretar diversas variables para llegar a conclusiones de un tema en específico. Se logra a través de una descripción profunda de la zona evaluada, las circunstancias y las características del lugar (Colorado State University, 2013). En este estudio de caso se analizó la situación del ambiente y las instituciones en la producción de algodón en la llanura sur en Texas. También, la actitud que toman los agricultores para mitigar el impacto de la agricultura al ambiente.

Este estudio de caso se basa en una revisión de literatura que hace énfasis en teorías como la innovación inducida (Sunding y Zilberman 2001), la innovación con base en el mercado y los recursos (Scherr 2000), y la teoría del comportamiento planeado (Ajzen 1991). Estas teorías explican el comportamiento de los agricultores con respecto a la toma de decisiones. Además, se cita otros estudios realizados alrededor del mundo sobre la adopción de nuevas tecnologías para mitigar el impacto que tiene la agricultura en el ambiente. Por último, se incluyen datos de entrevistas realizadas a los agricultores de la zona.

La información fue analizada y se comparó la teoría con el caso que se presenta en la llanura sur en Texas. Se presentó la realidad de los productores de algodón en la llanura sur en Texas. Finalmente, se propuso un modelo aplicable a la sociedad de Texas para reducir el impacto ambiental que tiene la producción algodonera en la llanura sur en Texas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tecnología e institucionalidad en la agricultura. La escasez de los recursos naturales es otro factor que a largo plazo afecta a la economía del productor. Esto sucede en todo el mundo y la llanura del sur de Texas no es la excepción. El deterioro de los recursos, sumado a la motivación por acercarse al consumidor, ha provocado cambios en los paradigmas de la producción y por consiguiente, en las tecnologías utilizadas (Sunding y Zilberman 2001).

Las instituciones juegan un papel fundamental en la toma de decisiones de los agricultores. Esto se debe a que el estilo de vida que llevan las personas y su desenvolvimiento está marcado por determinadas reglas. Existen diferentes instituciones que regulan las interacciones, restringen y permiten los tipos de comportamiento debido a que con las normas vienen las limitaciones. Esto a la vez permite que las personas marchen a un mismo ritmo y puedan ser reguladas (Hodgson 2006). A manera de aclaración, se mencionan ejemplos de instituciones: una universidad, el gobierno, las agrupaciones sociales que tengan determinadas reglas, los mercados, un contrato: “Un mercado es toda institución social en la que los bienes y servicios, así como los factores productivos, se intercambian libremente” (González *et al.* 2009).

Los tratados entre países toman un papel importante en este tema debido a que de ellos dependen los mercados internacionales y las acciones que realizan los productores y comerciantes. En los últimos años, los demandantes esperan adquirir productos que tengan medidas sociales y ambientales, lo que ha generado a un cambio en la producción con la adopción de nuevas tecnologías y en las instituciones reguladoras (Reganold *et al.* 2011).

La adopción de las tecnologías depende de una gran gama de factores, tales como el conocimiento y su acceso por parte de los agricultores. Es por esta razón que no todos los productores aplican las medidas necesarias para lograr un sistema productivo más sostenible (Figura 2). Mientras más rápido se divise el problema, la restauración se realiza en menos tiempo y con tecnología menos especializada. En cambio, cuando se da una solución tardía a un problema, se debe invertir más dinero y tiempo para solucionarlo (Scherr 2000).

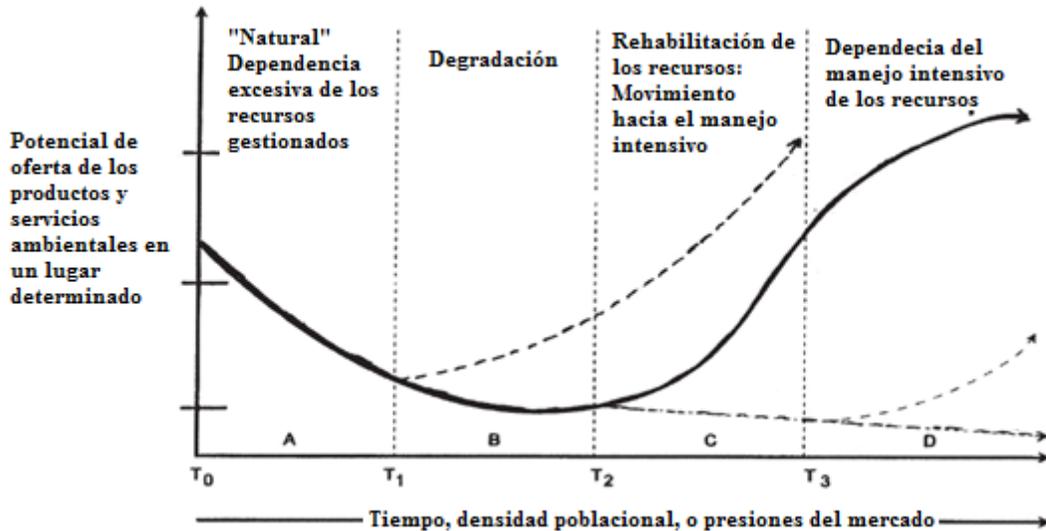


Figura 2. Presión del mercado y los recursos sobre la innovación.
Fuente: Scherr 2000

Las prácticas agrícolas también dependen del contexto institucional en el que se encuentren los sistemas productivos. Dentro de este contexto, las percepciones con respecto a los temas ambientales son un aspecto importante en la toma de decisiones (Burton 2004). Estas decisiones repercuten sobre el ambiente, por lo tanto es fundamental facilitar la información que eduque sobre los impactos generados por las prácticas agrícolas actuales y cómo éstas pueden afectar la calidad y la cantidad de los recursos naturales. La disminución de los recursos naturales puede provocar serios problemas en la economía del área e incluso, de no existir prácticas preventivas, puede llegar a generar la reducción de las tierras arables (Gorter 2012).

Existe una compleja relación entre la toma de decisiones de los agricultores y el contexto en el que se desarrollan (Figura 3). Aspectos como el mercado, la institucionalidad (leyes y las conexiones) y el conocimiento son factores externos que afectan las decisiones de los agricultores. Por otro lado, las características intrínsecas de la persona como las demográficas, personales, sociales, la tenencia de las tierras, son decisivos para entender y aprovechar las características extrínsecas para lograr un mejor desarrollo agrícola (Reganold *et al.* 2011).



Figura 3. Aspectos que influyen en la toma de decisiones por los agricultores.
Fuente: Reganold *et al.* 2011

Características intrínsecas que influyen en la toma de decisiones. Otros autores sostienen que la respuesta que genera la comunidad ante la toma de decisiones depende de diferentes aspectos. Factores demográficos, sociales, personales y las características propias del lugar como los recursos disponibles, el área de siembra y la cantidad de trabajadores son otros aspectos que deben tomarse en cuenta en los procesos de innovación (Adrian *et al.* 2005, Ajzen 1991, Annor-Frempong y Düvel 2009, D'Antoni *et al.* 2012, Garforth *et al.* 2004, Scherr 2000). Entender y conocer estas características es fundamental al introducir una nueva tecnología de manera exitosa.

Las características demográficas determinan la actitud y las decisiones que toman los agricultores. Aspectos como el género, la edad, los ingresos y el nivel de educación, determinan el comportamiento de las personas (Burton 2004). La visión que tienen los agricultores sobre el futuro es fundamental (Mccan y Sullivan 1997) porque de ella dependen las prácticas sostenibles que se realizan en la finca. En un estudio realizado con los ganaderos de Inglaterra se determinó que las características de mayor importancia al momento de tomar decisiones son las demográficas, principalmente el género y el ingreso (Garforth *et al.* 2004). Un año más tarde se aclaró que el ingreso es el factor más importante al adoptar una nueva tecnología o realizar algún cambio en la finca (Adrian *et al.* 2005). Posteriormente se determinó que la relación ingreso-adopción de nuevas tecnologías es positiva (Selfa *et al.* 2008), como también afirma la innovación inducida.

En un estudio con agricultores del estado de Michigan, en Estados Unidos de América, sobre la adopción de nuevas tecnologías orgánicas, se descubrió que los productores jóvenes adoptan las tecnologías fácilmente, porque están más abiertos a nuevas ideas (Mccann *et al.* 1997). Otra investigación con los productores de algodón en el sur de Estados Unidos de América se concluyó que la experiencia y el ingreso son factores que afectan las futuras decisiones de los agricultores (D'Antoni *et al.* 2012). Además, los agricultores jóvenes y con mayor nivel de educación son los más interesados en adoptar las nuevas tecnologías (Isgin *et al.* 2008).

Existe otra rama de autores que piensa que la etnicidad es una característica fuertemente determinante cuando se establece la relación que las personas tienen con el ambiente y exponen que los afroamericanos y los latinos que no nacieron en Estados Unidos poseen menor conciencia ambiental. Las personas con más alto resultado en este estudio fueron las mujeres liberales, cuyas respuestas mostraron que son más conscientes sobre temas ambientales que los hombres. Además se demostró que la tradición política tiene una incidencia sobre el tema (Johnson *et al.* 2004).

En Estados Unidos se comparó la etnicidad con el ingreso, la educación, la edad, el género, el idioma y la actitud ambiental; este estudio reveló que los afroamericanos y los latinos no gastan elevadas cantidades de dinero para reducir el impacto ambiental, debido a que estos grupos tienen menores ingresos. En el estudio también se afirma que las personas con menor preocupación por el ambiente fueron jóvenes de escuelas secundarias de los barrios pobres. Las personas con mayor preocupación por el ambiente fueron liberales, con una educación formal, alto ingreso, mujeres y mayores de 65 años (Greenberg 2005).

Dentro de las características personales, el conocimiento es un tema fundamental porque logra que los agricultores valoren y obtengan sus propias percepciones (Mccan y Sullivan 1997) esto es explicado más claramente con la “teoría del comportamiento planeado” (Ajzen 1991). Esta teoría define que las actitudes positivas, las normas subjetivas (gente que está alrededor del individuo) y el control percibido del conocimiento tienen un fuerte impacto en la toma de decisiones. Según esta teoría, la motivación también es fundamental en el proceso de toma de decisión. En el 2004 (Burton) se realizó una investigación en Europa que prueba que los agricultores toman las decisiones determinadas por las motivaciones, las actitudes, los valores, las metas y la estructura y el tamaño de la finca. Usando la teoría de Ajzen (1991) el comportamiento con respecto a la aceptación de las leyes y la eficacia propia, puede mejorar, Pero se debe brindar información clara y ética, usando el poder de las palabras (Garforth *et al.* 2004).

En un estudio en Sudáfrica y Lesoto se determinó que las variables como la edad, el género, la educación y el tamaño de la finca tienen una influencia limitada si se compara con variables como las necesidades primarias, la percepción y el conocimiento, las cuales tienen un fuerte impacto en las decisiones (Annor-Frempong y Düvel 2009). Algunos agricultores tienen la información y la capacidad económica, pero si ellos no quieren tomar la iniciativa, en ningún momento se podrá aplicar una nueva tecnología (Hu y Morton 2011).

Características extrínsecas que influyen en la toma de decisiones. Las actitudes no sólo están influenciadas por las causas intrínsecas, sino también por las causas extrínsecas que afectan el pensamiento de los agricultores. La teoría del comportamiento planeado explica, que las normas subjetivas –los pensamientos de la gente de alrededor- tienen un rol importante en la toma de decisiones (Ajzen 1991). Es por esto que la sociedad juega un papel fundamental. El ambiente familiar es el que introducirá a los agricultores al mundo y la gente entenderá el mundo de esa manera (Burton 2004). Sin embargo, el individuo no sólo depende de la familia, en algunos casos, los vecinos son esenciales en las decisiones. El agricultor ve el resultado que tiene el vecino con alguna tecnología o práctica y decide si la adquiere o no (Isgin *et al.* 2008).

En algunos casos, los productores quieren heredar sus fincas a sus familiares. Como consecuencia cuidan más el ambiente (Gould *et al.* 1989). Este es un tema importante en la llanura sur en Texas porque los agricultores que planean dejar la finca a sus hijos están en lugares con buena calidad de agua. Además, aceptan y escuchan la opinión de sus vecinos y son los que realizan mayores prácticas de conservación de los suelos y el agua.

Las características de las fincas también influyen en la toma de decisiones. Es decir, la estructura, el tamaño de la finca (Burton 2004), la temperatura y la humedad son características determinantes. Los agricultores con fincas grandes pueden reconocer más fácilmente la erosión eólica de los suelos y eso les lleva a buscar soluciones (Gould *et al.* 1989). Por otro lado, si el tamaño de la finca es grande, ellos pueden pagar el costo de las prácticas de conservación de los suelos. Los agricultores que tienen fincas en zonas secas adoptan más rápido las nuevas tecnologías (Gould *et al.* 1898) y están dispuestos a aprender más sobre el manejo del agua (Hu y Morton 2011). En el 2009 se realizó un estudio que corrobora que el lugar donde se ubique la finca tiene relación con el uso de fertilizantes (Annor-Frempong y Düvel).

La llanura sur en Texas como estudio de caso. La llanura sur en Texas es un área ubicada en el noroeste de Texas. Comprende 24 condados y como centro tiene al condado de Lubbock. Dentro de sus actividades económicas se pueden destacar el petróleo y la agricultura. Es una región que cuenta con bajas precipitaciones y con suelos superficiales. Los vientos pueden llegar hasta 97 km por hora (60 mph). Las temperaturas oscilan entre 27 °C (81°F) a -5°C (23 °F) (Burns 2013).

La llanura sur en Texas es una vasta meseta, sin árboles, con algunos arroyos pero no ríos caudalosos. Existen varias lagunas intermitentes esparcidas por la zona y la mayoría de agua por escorrentía se deposita en estos lugares. Entre 10 y 40% del agua se infiltra al acuífero de Ogallala. El acuífero es prácticamente la fuente de agua exclusiva en esta área. Esta zona está designada específicamente para tierras de cultivo principalmente: algodón, sorgo y trigo; y para cabezas de ganado (Texas State Historical Association s.f.)

Las fincas de algodón del sur de Estados Unidos de América son antiguas y de familias tradicionales. La mayoría de los agricultores de algodón han producido por décadas y han sido pocos los cambios que han realizado (Robinson *et al.* 2006). Con el tiempo, se han adaptado para incrementar su producción y lograr mayores ingresos. En la actualidad los nuevos agricultores, buscan un paradigma productivo más responsable con el ambiente y

sostenible (Cotton Council International). Estos nuevos agricultores descubrieron que la sostenibilidad de sus fincas debe estar ligada a procesos productivos que sean ambientalmente amigables. Estos cambios refuerzan la afirmación que las personas reaccionan y adoptan una tecnología nueva cuando se enfrentan a un problema (Scherr 2000).

Los sembradíos de algodón equivalen a 2,6 millones de ha, divididos en 7,225 fincas que brindan 27 mil trabajos directos (United States Department of Agriculture 2013). El ingreso de esta extensión varía dependiendo el año. En el 2012 los beneficios económicos que se obtuvieron fueron de 2,5 millón de millones de dólares, tomando en cuenta todo el dinero derivado de esta producción, la cifra se eleva a 5,5 millón de millones de dólares anuales (National Cotton County of América 2013).

Los principales problemas relacionados al ambiente en Texas son la erosión eólica y la escasez de agua. El suelo se erosiona de manera severa debido al viento y a la falta de cobertura. Como consecuencia, se produce polvo en el ambiente y se reduce la fertilidad del suelo (Nordstrom y Horra 2004). La erosión del suelo es un problema ambiental grave no sólo porque pone en peligro la fertilidad de los suelos, sino también, porque hace que los gases de efecto invernadero se emitan a la atmósfera (Lal *et al.* 2004). En los años 30, la erosión a causa de las sequías y la agricultura fue tan severa, que gran parte de la población migró a otros estados para conseguir trabajo, refugio y comida (American Experience 2010). Este evento es conocido como “Dust Bowl”.

En Texas el agua es un recurso bajo amenaza, las precipitaciones son escasas con una media de 311 mm anuales (Conferencia Legislativa Fronteriza 2013). En adición, la agricultura demanda 70% del agua consumida. Las prácticas agrícolas contaminan el agua con nitrógeno, fósforo, mercurio, pesticidas, sedimentos y materia orgánica. La mayor parte del agua utilizada en la producción proviene de agua de pozo del acuífero Ogallala. El uso del agua del acuífero permite que se reduzcan los precios de los granos y como consecuencia se puede mantener constante. El agotamiento del acuífero, produciría un alarmante incremento en el precio de los granos (Calzadilla *et al.* 2010). Gran parte de Estados Unidos está invirtiendo en reducir el estrés hídrico que produce la agricultura (Vörösmarty *et al.* 2010). Dentro de estas personas, se destacan, los hombres de mayor edad y con un nivel de educación elevado (Hu y Morton 2011). En la llanura sur en Texas, 35% de las fincas de algodón han sido abandonadas debido a las sequías (Figura 3) (Dever *et al.* 2012).

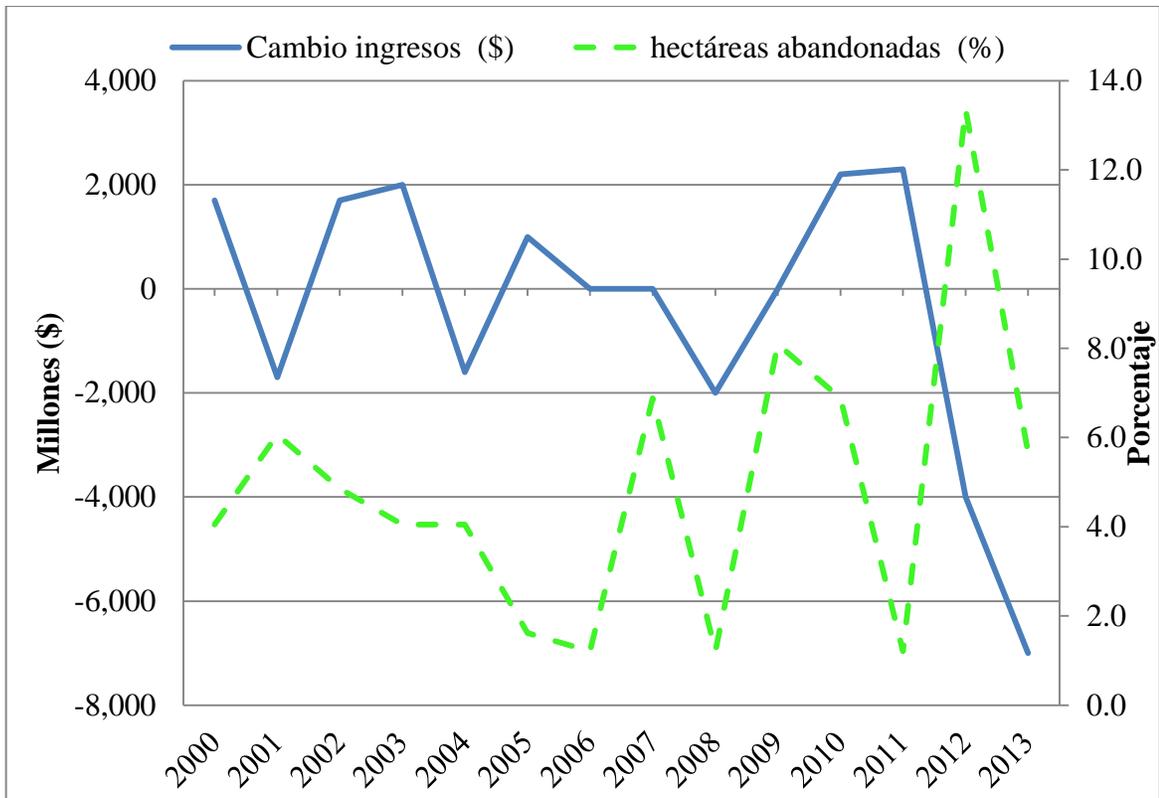


Figura 1. Porcentaje de hectáreas de algodón abandonados y cambio de ingresos en Texas. Fuente: Gorter 2012.

La mayoría de las nuevas tecnologías propuestas por el Consejo Internacional del algodón para reducir el impacto de estas acciones, son propuestas a partir de lo que demanda el mercado. Actualmente el mercado internacional está regido por un consumidor que exige productos que sean amigables con el ambiente, que produzcan un mínimo impacto al ambiente y al cambio climático. La tendencia que existe en la llanura sur en Texas es que las personas que están más interesadas en el ambiente, son las que tienen la voluntad de aprender y están seguros que al utilizar prácticas ambientales, también aseguran las producciones futuras. Por eso los agricultores utilizan tecnologías para reducir el impacto ambiental sobre todo en el suelo y en la cantidad de agua (Cotton Council International s.f.).

En el cuadro 1 se muestran los resultados de una encuesta realizada en la llanura sur en Texas a 30 agricultores. Por medio de esta encuesta se determinó que la sociedad influye substancialmente en las características de los agricultores, estos a su vez influye en las características de la finca y finalmente todo esto repercute sobre las medidas de protección del ambiente. Por lo tanto según las encuestas se puede determinar que la mayor relación que existe entre estas características son las decisiones que toman la sociedad con respecto a la influencia que tiene sobre los agricultores.

Cuadro 1. Relación entre las características sociales, las personales, de la finca y el ambiente, existente en la llanura sur en Texas

Variable	1	2	3	4
1.Características Sociales (Construcción I)	-	0.59	0.54	0.44
2.Personales Características (Construcción II)		-	0.43	0.46
3.Características de la Finca (Construcción III)			-	0.30
4. Ambiente (Construcción IV)				-

Fuente. Brashears 2013

En los Estados Unidos se está impulsando una producción de algodón sostenible lo que ha incluido prácticas como la utilización de tecnologías modernas para reducir el impacto de la producción de algodón. Las nuevas tecnologías utilizan menos área y menor cantidad de agua, reduciendo la erosión, la cantidad de energía y el uso de pesticidas. Muchas de las áreas que antes estaban designadas a la producción de algodón ahora están dedicadas a la conservación. En cuanto a la preparación del suelo, se está promoviendo el uso arado mínimo, lo cual disminuye el gasto en combustible para los tractores y por ende genera ahorros a los productores y reduce las emisiones de gases de efecto invernadero producidos por el suelo y la maquinaria (Cotton Council International s.f.).

En los Estados Unidos, como en otros países, existen entidades que regulan las actividades agrícolas. En los últimos años, las políticas han cambiado su enfoque y han dado un giro en búsqueda de la sostenibilidad, el siguiente paso es ponerlas en práctica. Las actividades como la rotación del cultivo, la agricultura de precisión, la utilización de especies mejoradas y la reducción del arado están tratando de promoverse con mayor fuerza (Reganold *et al.* 2011).

Los productores de algodón de la llanura sur en Texas se han organizado en asociaciones como medida para estandarizar las prácticas de producción. Estas acciones están encaminadas a la producción de un algodón de calidad de la manera más clara y más transparente para el consumidor. Con la finalidad de respaldar el proceso, se ha creado un sistema virtual para identificar los productos del país y así, estandarizar los precios. (Cotton Council International s.f.).

Por otro lado, “Farm Bill” se creó como una respuesta para que las personas de escasos recursos puedan tener acceso a alimento con precios accesibles y evitar la especulación en el mercado. Esta cuenta subsidia a los productores de granos básicos lo que provoca una regulación del mercado y se cree una distorsión en el mismo (Reganold *et al.* 2011). El algodón es un producto que está dentro de los subsidios. Estos subsidios fueron un problema porque han provocado una distorsión a nivel del mercado nacional e internacional que creó consecuencias negativas con países como Brasil. En adición, Estados Unidos ofrece a los productores un programa de seguro del grano (“Cotton Insurance Program”; CIP), que se encarga de asegurar el ingreso del productor, en caso de que exista algún problema.

A causa de la disputa con Brasil en el 2002, se sugirió un seguro para proteger el ingreso de los productores de algodón llamado STAX. Los productores de algodón en el 2008 recibían tres tipos de préstamos: uno que no dependía ni del precio ni de la producción, un pago dependiente del precio del mercado y un pago que era un seguro por libra producida. Para obtener estos beneficios era necesario que la gente asegurara la continuidad de producción y que aplicara medidas de conservación necesarias (Gorter. 2012.). Este nuevo seguro, STAX, vendría a reemplazar los otros tres, lo que deja a la expectativa a los agricultores de la zona.

Este estudio revela que los productores en Texas han mantenido su tradición y se han dedicado a la producción de algodón durante muchos años. Por lo tanto, es difícil que cambien su forma de producción a una manera más amigable. A menos de que el mercado lo pida o que se vean afectados económicamente, como sucede con los problemas ambientales. En la llanura sur en Texas cada vez son más los productores que buscan soluciones más sustentables debido a la fuerte presión por parte del mercado y a la escasez de agua y erosión del suelo.

La innovación es fundamental para lograr la sustentabilidad. El concepto de innovación inducida que pone en primer lugar al mercado debe ser ampliado para generar comprensión. De esta manera aspectos como la sociedad, la cultura, las leyes y el ambiente deben ser igual de importantes. La cohesión de estos elementos serán determinantes para tener una innovación orientada al bienestar.

Para promover las estrategias ambientales se deben tomar en cuenta los aspectos sociales, culturales, e institucionales de las zonas en cuestión. Las estrategias deben centrarse en reducir el impacto de la agricultura sobre el ambiente, sin perjudicar la producción y la eficiencia de las áreas productoras. Tomando en cuenta que, no debe poner en riesgo los ingresos económicos del agricultor. Estas acciones deben buscar el beneficio a largo plazo con el fin de incrementar la producción y asegurar la perpetuidad de los recursos naturales.

4. CONCLUSIONES

- Los principales problemas ambientales que existen en la llanura sur en Texas son la erosión eólica y la escasez de agua. Actualmente, la mayoría de los agricultores de algodón no realizan medidas para reducir el impacto al ambiente, por ejemplo, la cobertura del suelo y el uso moderado de agua.
- Los agricultores de algodón no son influenciados por un sólo factor en la toma de decisiones, una serie de aspectos intrínsecos, como la edad y las creencias y extrínsecos, como la sociedad y el mercado, juegan un papel importante. El mercado es el factor que tiene mayor influencia sobre las decisiones en esta zona.
- Los agricultores de algodón de la llanura sur en Texas en su mayoría son familias tradicionales que han producido durante muchos años y están influenciados principalmente por la sociedad y el mercado para la toma de sus decisiones relacionadas a la producción.
- Las instituciones de la llanura sur en Texas, como el gobierno y las agrupaciones sociales, en los últimos años se han preocupado por mejorar su relación con el ambiente. Por este motivo, se crearon varias leyes estatales para reducir el impacto de las prácticas agrícolas sobre el ambiente.
- Existe una lenta aplicación de las leyes ambientales promulgadas por las instituciones debido a que su difusión no es inmediata. Además, estas leyes representan un costo adicional por la aplicación de las alternativas ambientales y como consecuencia, menos participación en el mercado.

5. RECOMENDACIONES

- Proponer a los representantes de las asociaciones sociales en la llanura sur en Texas el uso de medios de difusión masivos para transmitir las medidas decretadas por el estado y así reducir el tiempo entre la promulgación y la aplicación de estas medidas.
- Promover capacitaciones a los productores sobre los servicios ambientales que brindan los ecosistemas y la importancia de preservar los recursos naturales, según el contexto social, tecnológico e institucional con el que cuenta la llanura sur en Texas.
- Realizar un estudio con datos estadísticos enfocados a los agricultores de algodón de la zona para conocer las características propias del lugar.
- Analizar las barreras institucionales del sector de algodón que existen en la llanura sur en Texas y que impiden el desarrollo e innovación hacia tecnologías más sostenibles con el ambiente.

6. LITERATURA CITADA

Adrian, A.M., S.H. Norwood y P.L. Mask. 2005. Producers' perceptions and attitudes toward precision agriculture technologies. *Computers and Electronics in Agriculture*. 48(3):256-271.

Ajzen, I. 1991. The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 50(2):179-211.

American Experience. 2010. Timeline: Surviving the Dust Bowl, 1931-1939 (en línea). Consultado 17 de febrero de 2013. Disponible en <http://www.pbs.org/wgbh/americanexperience/features/timeline/dustbowl/>

Annor-Frempong, C., y G.H. Düvel. 2009. The Comparative Role of Intervening Variables in Understanding Farmers' Adoption Behavior. 25^{va} reunión anual. Puerto Rico.

Brashears, T. 2013. Farmer's characteristics. Datos no publicados.

Burns, R. 2013. Texas crop, weather for March 26 (En línea). Consultado 14 de junio de 2013. Disponible en <https://soilcrop.tamu.edu/texas-crop-weather-for-march-26-2013/>

Burton, R.J. 2004. Reconceptualising the 'behavioural approach' in agricultural studies: a socio-psychological perspective. *Journal of Rural Studies* 20(3):359-371.

Calzadilla, A., K. Rehdanz, y R.S. Tol. 2010. The economic impact of more sustainable water use in agriculture: A computable general equilibrium analysis. *Journal of Hydrology* 384(3):292-305.

Chhetri, N., P. Chaudhary, P.R. Tiwari, y R.B. Yadaw. 2012. Institutional and technological innovation: understanding agricultural adaptation to climate change in Nepal. *Applied Geography* 33(1):142-150.

Colorado State University. 2013. Case studies. Overview. Consultado 07/11/2013. Disponible en <http://writing.colostate.edu/guides/page.cfm?pageid=1286>

Conferencia legislativa fronteriza. 2013. Texas (en línea). *Border Legislator*. Consultado 9 de julio de 2013. Disponible en http://www.borderlegislators.org/texas_esp.htm

Cotton Council International. s.f. COTTON USA Sustainability (en línea). Consultado 16 de julio de 2013. Disponible en <http://www.cottonusa.org/about/index.cfm?ItemNumber=2195&navItemNumber=2553>

Cotton seed. 2013. Where to buy (en línea). Consultado 15 de septiembre de 2013. Disponible en <http://www.wholecottonseed.com/where-to-buy>

D'Antoni, J.M., A.K. Mishra, y H. Joo. 2012. Farmers' perception of precision technology: The case of autosteer adoption by cotton farmers. *Computers and Electronics in Agriculture* 87:121-128.

Dever, J.K., T.A. Wheeler, M.S. Kelley, C. Hardin, L. Schoenhals y V. Morgan. 2012. Cotton Performance Tests in the Texas High Plains and Trans-Pecos Areas of Texas 2012. Texas A&M AgriLife Research and Extension Center Lubbock-Halfway-Pecos. 66 p.

Garforth, C., T. Rehman, K. McKemey, R. Tranter, R. Cooke, C. Yates y P. Dorward. 2004. Improving the design of knowledge transfer strategies by understanding farmer attitudes and behaviour. *Journal of Farm Management* 12(1):17-32.

González, M.J., Pérez, A., Castejón, R., Méndez, E., Martínez, J.L., Gómez, J.L. y Mochón, A. 2009. Introducción a la economía. Ed. Alberto Cañizal. 2da edición. Madrid, España. Pearson Educación S.A. 309 p.

Gorter, H. 2012. The 2012 US Farm Bill: An assessment of the Stacked Income Protection Plan. International Center for Trade and Sustainable Development (ICTSD). 37 p.

Gould, B.W., W.E. Saupe, y R.M. Klemme. 1989. Conservation tillage: the role of farm and operator characteristics and the perception of soil erosion. *Land economics* 65(2):167-182.

Greenberg, M.R. 2005. Concern about environmental pollution: How much difference do race and ethnicity make? A New Jersey case study. *Environ Health Perspect* 113(4): 369-374.

Hodgson, G.M. 2006- What are institutions?. *Journal of Economic Issues*. 40(1):1-25

Hu, Z. y Morton L.W. 2011. Regional Water Quality Concern and Environmental Attitudes *In: Pathways for Getting to Better Water Quality: The Citizen Effect*. United States of America. p. 95-107

Ipmcenters. 2009. Crop Profile for Cotton in Texas (en línea). Consultado 15 de septiembre de 2013. Disponible en <http://www.ipmcenters.org/cropprofiles/docs/TXcotton.pdf>

Isgin, T., A. Bilgic, D.L. Forster y M.T. Batte. 2008. Using count data models to determine the factors affecting farmers' quantity decisions of precision farming technology adoption. *Computers and Electronics in Agriculture* 62(2):231-242.

Johnson, C.Y., J.M. Bowker, y H.K. Cordell. 2004. Ethnic Variation in Environmental Belief and Behavior An Examination of the New Ecological Paradigm in a Social Psychological Context. *Environment and Behavior* 36(2):157-186.

Kelley, M. y Ashbrook, C. 2012. Systems Agronomic and Economic Evaluation of Cotton Varieties in the Texas High Plains. *Agrilife Extension*. Texas A&M system. 156 p.

Kirchmann, H., y G. Thorvaldsson. 2000. Challenging targets for future agriculture. *European Journal of Agronomy* 12(3):145-161.

Lal, R., M. Griffin, J. Apt, L. Lave, y M.G. Morgan. 2004. Managing soil carbon. *Science* 304(5669):393.

Mccann, E., S. Sullivan, D. Erickson, y R. De Young. 1997. Environmental awareness, economic orientation, and farming practices: a comparison of organic and conventional farmers. *Environmental Management* 21(5):747-758.

National Cotton Council of America. 2013. Texas cotton production (En línea). Consultado 14 de junio de 2013. Disponible en <http://www.cotton.org/econ/world/detail.cfm?state=TX&year=2012>

Nordstrom, K.F. y S. Hotta. 2004. Wind erosion from cropland in the USA: a review of problems, solutions and prospects. *Geoderma* 121(3):157-167.

Reganold, J. P., D. Jackson-Smith, S.S. Batie, R.R. Harwood, J.L. Kornegay, D.Bucks, y P. Willis. 2011. Transforming US agriculture. *Science* 332(6030):670-671.

Robinson, J. R.C. y D.A. McCorkle. 2006. Trends and Prospects for Texas Cotton.(En línea). Consultado el 7 de Julio de 2013. Disponible en: <http://79.170.40.180/cotlook.com/SpecialFeatures/Texas2006/RobinsonMcCorkle.pdf>

Scherr, S.J. 2000. A downward spiral? Research evidence on the relationship between poverty and natural resource degradation. *Food Policy* 25(4):479-498.

Selfa, T., R.A. Jussaume, y M. Winter. 2008. Envisioning agricultural sustainability from field to plate: Comparing producer and consumer attitudes and practices toward 'environmentally friendly' food and farming in Washington State, USA. *Journal of Rural Studies* 24(3):262-276.

Sunding, D. y Zilberman, D. 2001. The Agricultural Innovation Process: Research and Technology Adoption in a Changing Agricultural Sector. *Handbook of agricultural economics* 1:207-261

Texas State Historical Association. s.f. soils of Texas (En línea). Consultado 13 de junio de 2013. Disponible en <http://www.texasalmanac.com/topics/environment/soils-texas>

Texas Tech University. 2013. Industry in West Texas (En línea). Consultado 13 de junio de 2013. Disponible en <http://www.ttuhs.edu/ruralhealth/wtxindustry.aspx>

United States Department of Agriculture. 2013. Texas cotton acreage (En línea). Consultado 13 de junio de 2013. Disponible en http://www.nass.usda.gov/Statistics_by_State/Texas/Charts_&_Maps/zcott_a.htm

Vörösmarty, C.J., P.B. McIntyre, M.O. Gessner, D. Dudgeon, A. Prusevich, P. Green y P.M. Davies. 2010. Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature* 467(7315):555-561.