



Corpoica. Ciencia y Tecnología
Agropecuaria

ISSN: 0122-8706

revista_corpoica@corpoica.org.co

Corporación Colombiana de Investigación
Agropecuaria
Colombia

Martínez R., Antonio; Avendaño R., Belem; Acosta M., Ana
Determinantes de la adopción de estándares en el subsector hortícola del Noroeste de
México
Corpoica. Ciencia y Tecnología Agropecuaria, vol. 12, núm. 2, julio-diciembre, 2011, pp.
175-181
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
Cundinamarca, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449945031002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Determinants of the adoption of standards in the horticulture subsector of Northwestern Mexico**Determinantes de la adopción de estándares en el subsector hortícola del Noroeste de México**Antonio Martínez R.^{1,3}, Belem Avendaño R.², Ana Acosta M.²

A B S T R A C T

Vegetable production in the northwestern region of Mexico is an important economic activity; this is attributed to natural factors such as climate, soil quality, and proximity to the U.S. market. Clearly, the creation of competitive advantages gained by product differentiation, while maintaining quality, is extremely important and can be achieved through the application of standards. The adoption of standards is widespread; however, the role of institutions in these processes and their contribution to enhancing or inhibiting levels of implementation has not yet been quantified. The aim of this paper is to analyze the factors that most influence the execution of grades and standards in the horticultural industry in the northwest region of Mexico.

Implementation levels were measured using a logit model that determined the effect of microenvironmental variables on them. The paper concludes that changes in production systems through the application of good agricultural practices and changes in organizations through training, monitoring, and support are what have helped companies that produce vegetables adopt and implement more standards.

Keyword: institutions, quality, standards, regulations.

R E S U M E N

La producción de hortalizas en la región Noroeste de México es una actividad económica relevante, lo cual se atribuye a factores naturales como el clima, calidad de los suelos y la cercanía al mercado de Estados Unidos de Norteamérica. Es evidente la creación de ventajas competitivas mediante la diferenciación del producto, por su calidad, a través de la aplicación de normas. La adopción de estándares es una práctica generalizada, sin embargo no está cuantificado el rol de las instituciones en estos procesos y su contribución a aumentar o inhibir los niveles de adopción de los mismos. El objetivo de este trabajo es analizar los factores que mas influyen en la implementación de grados y estándares en el sector hortícola en la región noroeste de México. Para la medición de la adopción se utilizó un modelo logit que permite determinar el efecto de las variables del entorno microeconómico que incide en la adopción de estándares. Se concluye que los cambios en los sistemas de producción mediante la aplicación de buenas prácticas agrícolas y las organizaciones de productores con actividades de capacitación, seguimiento y acompañamiento son lo que han contribuido en mayor forma al proceso de adopción de estándares por parte de las empresas productoras de hortalizas.

Palabras clave: instituciones, calidad, estándares, normas.

I N T R O D U C C I Ó N

La producción de hortalizas en la región noroeste de México es una actividad económica relevante. La importancia económica de las hortalizas en México, se evidencia en el hecho que para el período 2000 – 2008, la producción registró una tasa de crecimiento del 28,7 y una participación del 16% del valor de la producción agrícola. La participación en la conformación del PIB es creciente. Por su parte, las exportaciones de hortalizas ocupan un lugar importante si se tiene en cuenta que su participación con relación al total de las exportaciones fue del 1,40%, mientras que su participación con relación a las exportaciones agrícolas del 58%. El crecimiento de las exportaciones de hortalizas entre el periodo 2000 – 2008 estuvo en el 7,0%, la balanza comercial de hortalizas es superavitaria con un valor de \$US2.392.160.000 y este superávit ha venido aumentando; en el 2008 registró

Fecha de recepción: 08/11/2011
Fecha de aceptación: 22/11/2011

¹ Centro de Investigación Turipaná, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Corpoica, Cereté (Colombia).

² Facultad de Economía y Relaciones Internacionales, Universidad Autónoma de Baja California – UABC, Tijuana (México).

³ Autor para correspondencia: amartinez@corpoica.org.co

una tasa de crecimiento del 0,80 que corresponde a \$USD19.137.280. La región Noroeste de México participa con el 29% del valor de la producción de hortalizas con relación al resto del país. Por otra parte, el valor de la producción creció 20,7% en el periodo 2000 - 2008 mientras que para el resto del país un 6,6% para el mismo periodo, tanto en superficie cosechada, como en producción correspondiendo al 22% con relación a la superficie y 29% con relación a la producción nacional (Sagarpa, 2010).

Lo anterior se explica por las condiciones naturales de la región como el clima, calidad de los suelos y la cercanía a uno de los mercados más importantes del mundo como son los Estados Unidos de Norteamérica. La producción se orienta a satisfacer las necesidades del mercado de exportación, la cual genera divisas y ha sido ampliamente demandante de mano de obra y servicios por más de 50 años.

También ha logrado crear ventajas competitivas mediante la diferenciación del producto; por su calidad y a través de la aplicación de estándares que para el caso de la producción de hortalizas, Henson y Hesman (1998), han clasificado en tres grandes grupos atendiendo los estándares objeto como (1) los cuales prescriben a productos o procesos por los cuales son producidos pero que imponen responsabilidad criminal por los daños que puedan ocasionar a la salud del consumidor, (2) los de desempeño, que se refieren a características de un producto que se espera tengan cuando alcanzan cierto punto en la cadena agroalimentaria, producción de la materia prima hasta su procesamiento en bienes intermedios o finales, y (3) los específicos que se aplican tanto al producto como al proceso por el cual se realizan y pueden tomar forma negativa o positiva, ya sea indicando el uso de ciertos insumos en el producto, o de un método específico de producción o tratamiento, o bien, prohibiendo el uso de algún insumo o de un método en particular.

Otro factor que ha permitido generar ventajas competitivas es el uso de tecnologías modernas de producción, como la adopción de agricultura protegida y en algunos casos agricultura orgánica. La aplicación de buenas prácticas agrícolas, la hacen más competitiva constituyéndose como la región líder en la producción y exportación de hortalizas frescas de México (Avendaño *et al.*, 2006).

La adopción de grados y estándares en la producción hortícola de exportación, se ha constituido en una práctica generalizada, debido en parte al aumento de las exigencias de los compradores, respecto a los atributos que puedan tener los productos hortofrutícolas. Sin embargo, no están determinados y cuantificados los factores que inciden en estos procesos y su contribución al aumentar o inhibir los niveles de adopción de los mismos.

Los estándares son requisitos aplicados tanto a productos como a procesos. Se definen como un conjunto de normas aplicadas a un producto o a un proceso en el marco de un mercado de acuerdo con las exigencias de los consumidores (FAO, 2002).

Los grados y estándares consisten en una colección de especificaciones técnicas, términos, definiciones y principios de clasificación que incluyen temas como el empaque, los sistemas de clasificación (basados en atributos cuantificables), calidad, apariencia, limpieza y sabor, seguridad como residuos pesticidas, residuos microbianos, denominación del origen, bondad del proceso productivo respecto a salud, seguridad del trabajador o la contaminación ambiental (Henson y Heasman, 1998).

La estandarización, puede describirse como “la aceptación común de la práctica de clasificar el producto y ofrecerlo para la venta, en términos de calidad que han sido definidos en forma precisa y que son constantes en el tiempo y la distancia”. El aspecto de tiempo y distancia es importante ya que la calidad del producto se deteriora con el paso del tiempo y el manejo; de modo que aquello que sale de la bodega con grado uno, puede ser clasificado como grado dos cuando llegada al mercado mayorista debido al tiempo que transcurre y manipulación deficiente (FAO, 2002).

La adopción de estándares toma importancia si se tiene en cuenta que los países compradores especialmente los desarrollados, cada vez aumentan las exigencias en normas y estándares, por tanto, su cumplimiento es la clave para el comercio. Además los métodos de detección y verificación son más eficaces y el consumidor es más exigente. La aplicación de normas y estándares buscan que los productos que ingresan a sus países cumplan con las normas incluso por arriba de los que poseen los mismos productos dentro la producción doméstica.

Los estándares proveen a los agentes económicos de nuevas oportunidades en términos de aprendizaje, competitividad, acceso al mercado. Igualmente, pueden también modificar profundamente las relaciones entre los agentes dentro de las cadenas de valor, pero se corre el riesgo de excluir al pequeño productor, aunque este siempre ha sido afectado en el sector agrícola (FAO, 2002).

La certificación es el procedimiento mediante el cual un tercero diferente o independiente del productor y comprador, asegura por escrito que un producto, un proceso o un servicio, cumple los requisitos especificados, convirtiéndose en la actividad más valiosa en las transacciones comerciales nacionales e internacionales. Dentro de la producción de hortalizas es necesario

aplicar los estándares y regulaciones los cuales ayudan a minimizar las fallas del mercado; asegura la participación del mercado eliminando las barreras del mercado y reduce las diferencias de precios de negociación entre el comprador y vendedor.

Este trabajo tiene como objetivo determinar los factores que inciden en la implementación de grados y estándares en el sector hortícola en la región Noroeste de México, especialmente las hortalizas que satisfacen las necesidades del mercado de exportación.

La hipótesis que subyace en esta investigación es que las instituciones a través de las normas y regulaciones, constituyen una herramienta que facilita los procesos de implementación y adopción de grados y estándares en las empresas productoras de hortalizas, lo cual hace que aumente su competitividad y participación en los mercados domésticos e internacionales (Avendaño *et al.*, 2006).

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la región Noroeste de México que comprende los estados de Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora.

La información utilizada proviene de las instituciones del sector agropecuario, organizaciones de productores y estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) que constituyen la información indirecta. Una segunda fuente correspondió a una encuesta que incluye la definición de la muestra, número de encuestas a realizar y diseño del cuestionario. Además de la aplicación del cuestionario a las empresas productoras de hortalizas, se complementó con entrevistas a agricultores y gerentes de empresas agrícolas.

Población y muestra

Para la definición del tamaño de la muestra se aplicó la técnica de muestreo estratificado con afijación proporcional, el cual consiste en distribuir el tamaño de la muestra en forma proporcional de acuerdo con la participación de cada localidad en el total de la población. Se tomó como variable de muestreo la región por tratarse de áreas geográficas con diferencias ambientales como calidad de los suelos y clima principalmente. Además por tener una estructura de gobierno independientes entre sí al tratarse de cuatro estados mexicanos diferentes.

Otra razón por la cual se utilizó este tipo de muestreo es porque la población en los diferentes estados que conforman la región Noroeste de México, no es homogénea

y con este tipo de muestreo se distribuye la muestra de acuerdo con el peso (tamaño) de la población, es decir para los estados con mayor número de fincas. El cálculo del tamaño de la muestra se distribuyó proporcionalmente con un intervalo de confianza de 90% (1,65) y un margen de error del 10% que da como resultado el número total de encuestas a realizar.

Tabla 1. Tamaño de muestra y número de encuestas realizadas de fincas productoras de hortalizas de la región del Noroeste de México.

Región	Número de empresas	Porcentaje	Número de encuestas
Baja california	155	45	26
Baja california sur	83	24	14
Sinaloa	78	23	13
Sonora	27	8	5
Total	343	100	58

Con base en Sagarpa (2010).

Modelo econométrico

Para la inferir la probabilidad de que las empresas productoras de hortalizas de la Región Noroeste de México adoptan estándares en la medida que estén certificadas, se planteó una relación de variables de la siguiente forma:

CERT: se considera que la producción está certificada es porque cumple con las normas y estándares que exige las empresas certificadores y por eso son avalados por terceros y en este caso actuó como variable dependiente.

ORG: la información de la encuesta registra que las organizaciones de productores son las principales promotoras de la adopción de estándares por cuanto la representatividad, acompañamiento y asesorías que permiten explicar la certificación de las empresas productoras de hortalizas.

CAMBIOS: la información de campo permitió apreciar cómo la implementación de estándares obliga a que las empresas hagan cambios en los sistemas de producción, en otras palabras la modernización de la producción incorporando prácticas nuevas por esta razón se incluyó dentro de las variables explicativas de la certificación.

INCOSTOS: la implementación de estándares implica cambios necesarios que incurren costos por nuevos materiales de trabajo como infraestructura y equipos para poder cumplir con los estándares, es por esta razón que se incluyó dentro del grupo de las variables explicativas.

MARCA: el producto se encuentra reconocido por una marca comercial que podría aumentar las posibilidades de certificación en la medida que lo obligue a mantener el buen nombre a través de la aplicación de normas y estándares camino al proceso de certificación.

CONTRATO: la producción se realiza bajo contrato a futuro como lo plantea la corriente institucionalista de quienes plantean la necesidad de la presencia de instituciones a través de normas, regulaciones, contratos, derechos de propiedad que van a disminuir los costos de transacción y a la vez van a corregir estas imperfecciones del mercado; la celebración de contratos es el componente formal en la medida que se obliga a la certificación de la producción (Ayala, 1999).

A partir de un modelo Logit (también conocido como normit), los resultados sobre la certificación de las empresas productoras de hortalizas a través de las variables explicativas se pueden obtener como lo utilizó McFadden (1973).

De acuerdo con Madala (1996), los modelos de elección binaria asumen que los individuos se enfrentan con una elección entre dos alternativas y la elección depende de características identificables. Estos modelos son alternativos de estimación de los modelos de probabilidad lineal. Madala (1996), argumenta que dichos modelos se refieren a decisiones que involucran "deseo" y "capacidad". Consecuentemente, un modelo como el expresado contendrá variables explicativas de ambos elementos o atributos.

La forma inicial de plantear el modelo dicotómico será:

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{si } I_i^* > 0 \\ 0 & \text{si } I_i^* \leq 0 \end{cases}$$

En este caso se supone que la función de distribución es una curva logística por cuanto se trata de medir la probabilidad de que las empresas se certifiquen a través de las variables explicativas, por tanto se utiliza el modelo Logit, donde se relacionan la variable endógena y_i con las variables explicativas x_i a través de una función de distribución.

El modelo de probabilidad se define

$$E[y_i | x] = 1 \cdot F(x_i' \beta) + 0 \cdot [1 - F(x_i' \beta)] = F(x_i' \beta)$$

En este caso

y_i = Probabilidad de certificarse

F = Función de distribución acumulada

x = Variables explicativas

β = Valor de los parámetros de cada variable explicativas

Se trata de establecer la probabilidad de certificarse (y_i) mediante las acciones de las variables explicativas (x), en este caso, se busca que el valor de los parámetros β sea diferente de 0.

La función de verosimilitud (L) tiene la forma:

$$L = \text{Prob}(Y1, \dots, YN) = \text{Prob}(Y1) \dots \text{Prob}(YN)$$

La cual está mostrando la probabilidad de que ocurra el hecho que se quiere explicar en este caso la certificación por parte de las empresas productoras de hortalizas a través de las variables explicativas.

Modelo general:

$$Y = \text{Cert} \frac{P_i}{1 - P_i} \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \dots \beta_n X_n + e$$

donde

Y = Certificación

$\frac{P_i}{1 - P_i}$ = Función de probabilidad de que ocurra el evento, el valor de la probabilidad que la empresa esté certificada. Sus valores están entre 0 y 1.

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ = Variables explicativas cualitativas (ORG, CAMBIOS, INCOST, MARCA y CONTRATO).

β = Valor de los parámetros correspondientes a las variables explicativas o los coeficientes estimados del modelo. Por tanto, habrá $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ y β_5 de acuerdo con el número de variables independientes que en este caso son cinco.

e = Terminio de perturbación aleatoria o componente del error por aquellas variables omitidas en el modelo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Supuestos del modelo

La relación entre el rol de las organizaciones de productores y la probabilidad de que la empresa certifique su producción es directa. Los beneficios que reciben los agricultores por pertenecer a una organización de productores les da poder de negociación y facilita la transacción mediante la representatividad, la gestión en el cumplimiento de normas que exige el mercado, se constituyen en factores que facilitan el proceso.

Existe una relación directa entre la certificación de la producción de las empresas productoras de hortalizas y los cambios en los sistemas de producción que modifican el rol de las instituciones para poder cumplir con la

exigencia de los mercados. Para cumplir con las normas y estándares es necesario modernizar la producción incorporando buenas prácticas agrícolas y de manejo, que a su vez obligan en incurrir en costos adicionales y comprometen no solo al productor sino a su entorno; la importancia del papel que juega las instituciones en alcanzar el objetivo de la certificación.

Existe una relación directa entre la certificación de la producción y la celebración de contratos. La parte formal de la producción y comercialización de hortalizas la constituye la celebración de contratos entre productores y empresas compradoras mediante las cláusulas de cumplimiento que hace que se aumente la probabilidad de que las empresas certifiquen su producción.

A partir de la regresión de estimación del modelo para explicar la probabilidad de que las empresas estén certificadas expresada en el valor de los parámetros:

$$Y = \text{Adop} \frac{P_i}{1 - P_i} 1 - @CNORM + \beta_1 * \text{ORG} + \beta_2 * \text{CAMBIOS} + \beta_3 * \text{INCOSTOS} + \beta_4 * \text{MARCA} + \beta_5 * \text{CONTRATO} + e$$

Remplazando los β con el valor de los parámetros producto de la estimación:

$$Y = \text{Adop} \frac{P_i}{1 - P_i} 1 - @CNORM((-5.068695 + 2.208166 * \text{ORG} + 3.47137 * \text{CAMBIOS} + 1.716744 * \text{INCOSTOS} + .5814099 * \text{MARCA} + 1.731461 * \text{CONTRATO} + e$$

El primer parámetro corresponde a la constante con un valor de -3,896626 indica el intercepto o punto de corte de la función.

La variable org muestra que la empresa al pertenecer a alguna organización de productores, las posibilidades de certificarse son mayores por cuanto la gestión para la certificación se facilita por el accionar de las mismas organizaciones. El valor del parámetro 2,208166 con signo positivo indica que es más fácil lograr la certificación si pertenecen a una organización de productores que cuando realiza sus trámites y demás actividades en forma individual.

La variable cambios, implica que la empresa puede certificarse al realizar cambios en los sistemas de producción. El valor del parámetro 3,47137 con signo positivo significa que cada vez que se hacen cambios al sistema de producción, la posibilidad de certificarse será mayor.

La variable incostos significa que para poder cumplir con las normas y estándares es necesario incurrir en

costos adicionales a los que tradicionalmente estaban en el presupuesto de producción tales como capacitación y dotación de infraestructura. El valor del parámetro de 1,716744 con signo positivo muestra la relación directa entre las dos variables, lo que significa que la posibilidad de certificarse es mayor si se incurre en costos adicionales como materiales, infraestructura y capacitación, lo cual garantiza el cumplimiento y por ende su certificación.

La variable marca menciona la factibilidad de certificarse si el producto cuenta con una marca pues el prestigio y el buen nombre en el mercado es importante, además, para poder obtener una marca debió dar una serie de pasos y demostrar que su producción reúne requisitos para el mercado. El valor del parámetro 0,5814099 con signo positivo, en este sentido se esperaría que quienes poseen marca tienen más probabilidad de estar certificados.

La variable contrato, significa la celebración de contratos para venta de los productos en el mercado como variable que puede explicar la certificación de las empresas. El valor del parámetro de 1,731461 con signo positivo muestra la relación directa entre las dos variables, lo que significa que la posibilidad de certificarse es mayor si existe un contrato que obligue a cumplir con las normas y exigencias del mercado.

Todos los parámetros presentan signo positivo indicando la relación directa entre la certificación por parte de las empresas con las variables explicativas, dados los niveles de confiabilidad donde solamente la variable marca no resulto significativa al 10%.

Tabla 2. Estimación de variables explicativas a través del modelo Logit en la adaptación de estándares de empresas productoras de hortalizas en la región Noroeste de México

Variable dependiente de la certificación	Parámetros	Z-statist	p	Efectos marginales
Org	2,208166	2,36	0,019	0,2855186
Cambios	3,47137	2,31	0,021	0,6006456
Incostos	1,716744	1,71	0,087	0,2346842
Marca	0,5814099	0,50	0,616	0,0430719
Contrato	1,731461	2,01	0,044	0,1646015
McFadden r^2	0,4755			

Org, organización de productores; Cambios, modernización de la producción; Incostos, costos por infraestructura o equipos; Marca, marca comercial; Contrato, celebración de contrato.

Fuente de los datos encuesta UABC - CONACYT (2010)

La información de la Tabla 2 muestra los resultados de regresión del modelo logístico dicotómico de la certificación de las empresas productoras de hortalizas de la región Noroeste. La r^2 de McFadden es de 0,4755,

indica que el modelo es adecuado para determinar la probabilidad de estar certificado y en ninguno de los casos se esperaría un valor del parámetro igual a cero. Por otra parte, es conveniente aclarar que en los modelos con variables cualitativas o dicotómicas son menores las exigencias del R^2 de McFadden (valores entre 0,2 y 0,4 se consideran indicativos de un ajuste del modelo relativamente alto. Este valor no tiene la misma interpretación del R^2 en las estimaciones por el método de mínimos cuadrados por tratarse en este caso de variables cualitativas y el método de máxima verosimilitud.). Los valores del t estadístico superan los valores de t de la distribución de probabilidad correspondiente (menos para el caso de la variable Marca que no resultó significativa al 10%), considerando sus respectivos grados de libertad, por tanto se rechaza la hipótesis nula $H_0: \beta = 0$, permite tener confianza en la consistencia del modelo y en este sentido se rechaza la hipótesis nula conjunta de que todos los coeficientes de regresión son cero, al 95% de confianza.

Contribución individual de las variables

Una vez se ha hecho la estimación de los parámetros de las variables que se incluyeron en el modelo los cuales mostraron las características estadísticas requeridas para este tipo de modelos y la consistencia de los resultados. Se demuestra que un cambio en algunas de las variables independientes ocasionan cambios en la probabilidad de que las empresas se certifiquen a través de las actividades y el accionar de las instituciones las cuales se representan en las variables explicativas.

Los resultados del análisis de los efectos marginales o las contribuciones individuales permiten apreciar que, los cambios en los sistemas de producción por la aplicación de estándares y buenas prácticas agrícolas fueron los que mostraron una mayor contribución al aumento de la certificación con un valor de 0,6006456 lo que significa que un aumento en un punto en los cambios en los sistemas de producción hace aumentar en 60% la probabilidad de que las empresas estén certificadas. De acuerdo con lo anterior, los cambios en los sistemas de producción son una consecuencia de la aplicación de estándares por cuanto la modernización de la producción ayuda al cumplimiento de grados y estándares y por ende a la certificación de las empresas que los implementaron.

Por otra parte pertenecer a una organización de productores contribuye con las probabilidades de certificación con un valor de 0,2855186 que muestra que un aumento de un punto en las acciones de las organizaciones crea un aumento del 28% la probabilidad de que las empresas se certifiquen.

Con relación a los costos incurridos por aplicar estándares el cual presenta un valor del efecto marginal de 0,2346842. Se interpreta que el aumento en un punto de los costos aumenta en 23% la probabilidad de que las empresas se certifiquen.

Referente a la variable marca, esta contribuye con menor proporción al proceso de certificación con 0,04330719 que para la empresa implica estar posicionada con marca en el mercado y hace aumentar en un 4% la probabilidad de que las empresas se certifiquen.

Por otra parte, la celebración de contratos por parte de las empresas contribuye con las probabilidades de certificación con un valor de 0,1646015. Esto muestra que un aumento de un punto en celebración de contratos hace aumentar en 16% la probabilidad de que las empresas se certifiquen.

CONCLUSIONES

Las exigencias del mercado, la aparición de contingencias como los brotes epidemiológicos, hizo que las empresas productoras de hortalizas enfrentaran el reto de expandir su producción con calidad usando como estrategia la adopción de estándares.

La adopción de estándares obliga a hacer cambios e incorporan tecnologías a la producción, esto quedó demostrado en la medición que se hizo a través del modelo econométrico, donde la variable que más contribuye a explicar la certificación son los cambios en las técnicas de producción entendidas estas como la introducción de nuevas variedades, el uso de la fertirrigación y la implementación de buenas prácticas agrícolas, lo cual ha permitido mejorar rendimientos, una producción más sana que la hace competitiva en los mercados y de ahí el crecimiento del subsector.

En este sentido, se evidencia que los cambios en los sistemas de producción son una consecuencia de la aplicación de estándares por cuanto la modernización de la producción ayuda al cumplimiento de grados y estándares especialmente los de calidad e inocuidad y por ende a la certificación de las empresas que los implementaron.

Queda en evidencia que las organizaciones de productores contribuyen al proceso de adopción de estándares y a la probabilidad de que las empresas hortícolas se certifiquen a través de actividades de seguimiento, acompañamiento y representatividad en las negociaciones, pero principalmente en capacitación sobre el tema de buenas prácticas agrícolas.

Por último la certificación es un proceso que implica cambios pero a su vez requiere de incurrir en costos adicionales, lo cual se evidencia en el hecho que aumentos en los costos incrementan la probabilidad de que las empresas se certifiquen por cuanto las nuevas técnicas incluyen insumos

que antes no se utilizaban, pero este costo adicional se ve reflejado en la probabilidad de que la empresa se certifique y que aumente su participación en el mercado como se evidencia en el aumento de las exportaciones de hortalizas de la región Noroeste de México.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avendaño B, Schwentesius LS. 2006. Impacto de la iniciativa de inocuidad alimentaria de Estados Unidos en las exportaciones de hortalizas frescas del Noroeste de México. *Región y Sociedad* 18(36):27-36.
- Ayala J. 1999. Instituciones y economía. Una introducción al neoinstitucionalismo económico. México DF: Fondo de Cultura Económica (FCE).
- Gujarati, DN. 2006. *Econometría*. 4a ed, México DF: MacGraw Hill.
- Henson S, Hensman M. 1998. Food safety regulation and the firm: understanding the compliance process. *Food Policy* 23(1):9-23.
- Madala GS. 1996. *Introducción a la econometría*. 2a ed. México DF: Prentice-Hall Hispanoamerica.
- McFadden D. 1973. Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. En: Zarembka P, editor. *Frontiers in econometrics*. Nueva York: Academic Press.
- FAO. 2002. *Manual para el Mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas*. Roma: FAO.
- FAO. 2008. FAOSTAT. En: <http://faostat.fao.org/default.aspx?alias=faostat&lang=es>; consulta: junio de 2011.
- [Sagarpa] Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2009. *Estadísticas de producción agropecuaria*. En: www.sagarpa.gob.mx; consulta: junio de 2011.
- [SIAP] Servicio de Información Agroalimentario y Pesquero. 2010. *Estadísticas del sector agropecuario*. En: www.siap.gob.mx; consulta: junio de 2011.
- Williamson O. 1989. *Las instituciones económicas del capitalismo*. México DF: Fondo de Cultura Económica.