

XIII REUNION DE ECONOMIA MUNDIAL

El aseguramiento en el sector agropecuario mexicano y el cambio climático: Políticas Públicas y respuestas de los productores

Insurance in the Mexican agricultural sector and climate change: Public policies and producer's responses

Dr. Roberto Escalante. Facultad de Economía UNAM.
semerena@servidor.unam.mx

Mtra. Karina Caballero. Facultad de Economía UNAM.
karina.caballero@gmail.com

RESUMEN:

El tema del cambio climático y sus impactos económicos y sociales es bastante conocido y estudiado. Sin embargo, estudios más detallados acerca de, por ejemplo, las respuestas de los productores, en este caso agropecuarios, ante políticas públicas relacionadas con ese fenómeno como el aseguramiento para prevenir impactos económicos ante eventos extremos, son poco conocidos.

Este trabajo, que basa sus resultados en trabajo de campo hecho en varias regiones de México y con diferentes tipos de productores, versa acerca de las preferencias de los actores a los incentivos públicos para protegerse de eventos relacionados con el cambio climático. Destaca la heterogénea relación de sus decisiones en relación con el cambio climático, y muy baja, particularmente en el caso de los productores más ricos.

Palabras claves: aseguramiento, cambio climático, México, productores agropecuarios (climatechange, insurance, Mexico, agriculturalproducers)

JEL: G22, H11, H71, Q16, Q18, Q54, Q58

1. INTRODUCCIÓN

Los seguros agropecuarios son instrumentos para cubrir los riesgos tanto climáticos como biológicos a los cuales está expuesta la actividad agropecuaria como: sequías, heladas inundaciones, plagas, entre otros. Los siniestros que afectan a la agricultura y ganadería se reflejan en menores rendimientos y, en consecuencia, disminuyen los ingresos de los productores.

El seguro agrícola es uno de los instrumentos más importantes para el desarrollo del sector agropecuario en cualquier país, ya que protege las eventuales pérdidas por efectos climáticos adversos, estabiliza los ingresos, controla el gasto público, estimula la generación de empleo e incluso promueve el desarrollo tecnológico de los agronegocios (Rivera et. al., 2008). Los riesgos que el seguro agrícola cubre se dividen en tres categorías: climatológicos, biológicos y riesgos antes de que crezca la cosecha.

La presencia del riesgo se traduce en un proceso de ajuste en las conductas y comportamientos de los agentes económicos y de los individuos en el sector agropecuario.

El uso de un seguro para reducir el riesgo se fundamenta en las características de este instrumento. Esto es, los agentes económicos transfieren el riesgo a una aseguradora que, a su vez, aprovecha el efecto de asegurar a una población mayor de modo que puede distribuir la pérdida promedio entre todos. De este modo, la aseguradora sustituye la pérdida real por el promedio de la pérdida y, a la vez, se aprovecha de la ley de los grandes números para obtener una mejor aproximación de la pérdida real (Rejda, 2004). Estas características permiten a la aseguradora obtener una ganancia basada en la agregación de los riesgos individuales, al mismo tiempo que se reduce el riesgo que enfrenta cada individuo. Ello tiene, además, beneficios colaterales tales como facilitar la obtención de créditos en la medida en que la exposición de riesgo disminuye. No obstante, se observa que los seguros pueden también ocasionar problemas tales como un proceso de selección adversa. Con un apoyo a la prima del seguro, parece más fácil animar a los agricultores a tomar un papel activo en la gestión de riesgos y participar en los sistemas de seguros (Bielza et al., 2006).

El importe total de los subsidios a los seguros en Europa es de alrededor de € 500 M, lo que representa el 32% del importe total de las primas. Sin embargo, las diferencias en los subsidios promedio, de un país a otro, pueden ser muy grandes, por ejemplo, en Portugal: alrededor del 68% de la prima total, las subvenciones oscilan entre el 35% al 75%; en

Italia: alrededor del 67% de la prima total y el 64% para los riesgos de múltiples productos y de rendimientos; en Eslovaquia: 50%; en Letonia y Lituania: 50%, pero la penetración de mercado de los seguros es muy pequeña; en Chipre: 50% para todos los riesgos asegurables en el régimen obligatorio; en Luxemburgo: 50% para todos los riesgos asegurables; en Rumania: 50% desde 2005, y 20% antes de 2005, en España: alrededor del 49% de la prima total, incluyendo las subvenciones regionales; en Austria: alrededor del 46% de la prima total, 50% para el granizo y las heladas; en Francia: desde 2005 se ha subsidiado con 35% el rendimiento (40% a los jóvenes agricultores); en Eslovenia: en el año 2006, se operaron, por primera vez, las subvenciones de las primas de seguros en la producción de cultivos, el nivel de subsidio se limita al 30% - 50% para el riesgo de base, con cobertura de granizo, fuego y tormenta; en República Checa: Subvenciones del 15% para el seguro de ganado y 30% para el agrícola; en Croacia¹: desde 2003, hasta el 75% con recursos nacionales y 25% aportados por el condado y el municipio; en Turquía²: 50% desde el 2006; y en el caso de Brasil el subsidio a la prima está disponible para cultivos, ganado, acuicultura y forestería, el monto del subsidio alcanzó 255.5 millones de dólares, en 2010, éste cubre 11 millones de hectáreas y un capital asegurado de 17 mil millones de dólares (Guimaraes, 2010), el subsidio a la prima es de 40 a 70% agrícola, 30% ganadero, acuicultura y forestería, el 99.3% del monto total del subsidio se destina a la agricultura, siendo soya, maíz y trigo los cultivos con mayor peso.

Este trabajo explora cuales han sido las respuestas de los productos agrícolas y pecuarios de México a las políticas públicas de subsidiar el aseguramiento de sus actividades productivas. Está dividido en seis partes. La primera es la introducción al tema del aseguramiento. La segunda describe, brevemente, las características de los productores agropecuarios mexicanos y como responden ante las políticas de aseguramiento. La tercera parte, se refiere a las políticas públicas de aseguramiento. En la cuarta, se hace un análisis estadístico de la relación agricultura *vis a vis* aseguramiento, por tipo de productor. Se repite el mismo ejercicio, pero para los productores pecuarios. En la sección quinta, se presentan los resultados del análisis econométrico que da cuenta de los resultados, por tipo de productos, en la agricultura y en la ganadería, que han tenido los productores asegurados versus los que no tienen seguro. En la sección sexta, se calcula la elasticidad precio de la demanda por seguros, también los dos ámbitos, agrícola y pecuario. Finalmente, se presentan las conclusiones.

¹ Croacia no es parte de la Unión Europea.

² Turquía no es parte de la Unión Europea.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS EN MÉXICO Y EL SEGURO AGROPECUARIO

El sector agropecuario está sujeto a diversos “shocks” que inciden en su comportamiento y trayectoria y, como resultado de ellos, los productores agropecuarios enfrentan un importante nivel de incertidumbre.

La expectativa de un mayor beneficio se asocia a un riesgo más elevado. Por lo tanto, la administración del riesgo implica anticiparse a las posibles dificultades y planear como reducir sus consecuencias. El riesgo resulta fundamental para determinar las formas de ajuste de los agentes económicos y en particular en las trayectorias de las funciones de oferta y demanda de las actividades agropecuarias

En el sector agropecuario se observa que los agentes económicos ajustan sus comportamientos a diferentes niveles de riesgo³ (Just, 1974 y Antle, 1987, Pope y Just, 1991 y Chavas y Holt, 1990).

En este contexto, resulta fundamental la instrumentación de programas de aseguramiento agropecuario que permitan administrar adecuadamente la exposición al riesgo y asegurar condiciones de relativa igualdad para competir en mercados agropecuarios crecientemente globales.

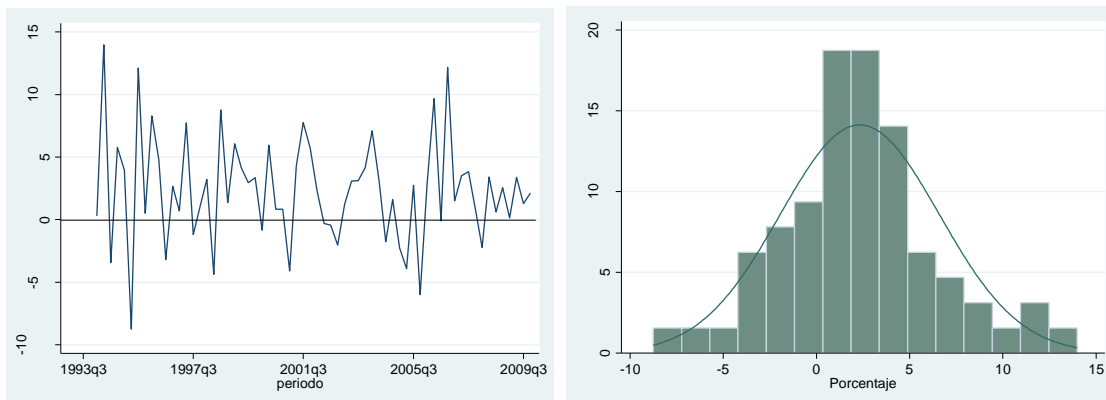
La evolución de la producción agropecuaria es resultado de diversos factores, asociados a las condiciones internas del sector como: la tecnología, el incremento en la productividad, las condiciones laborales (Taylor, 1997), y los movimientos cíclicos de la demanda relacionados con las políticas económicas expansionistas o de estabilización.

El conjunto de actividades agropecuarias, silvicultura y pesca, si bien registran una tendencia ascendente, en la última década, el valor de la producción del sector registra una mayor volatilidad, indicando que la producción en este sector se encuentra sujeta a diversos “shocks” que generan fuertes fluctuaciones alrededor de su trayectoria. Esta inestabilidad puede identificarse como la presencia de riesgo en la producción agropecuaria (*véase grafico 1*).

³ Incluso existe la clásica discusión sobre la posible respuesta paradójica de los agricultores irlandeses a la escasez de la producción de papa y la gran hambruna en Irlanda (Dwyer y Lindsay, 1984). Esto es, un aumento del precio de la papa en la hambruna no llevó a cambios en la demanda sino a dedicar una proporción mayor del ingreso a la compra de este bien.

Gráfica 1.

Tasa de crecimiento anualizada del PIB Agropecuario Mexicano e histograma de frecuencias



Fuente: Con base en información de INEGI

Las tasas anualizadas de crecimiento de las actividades agropecuarias muestran fuertes variaciones de un trimestre a otro, si bien se registran con mayor frecuencia niveles de crecimiento que fluctúan entre 1 a 5 por ciento.

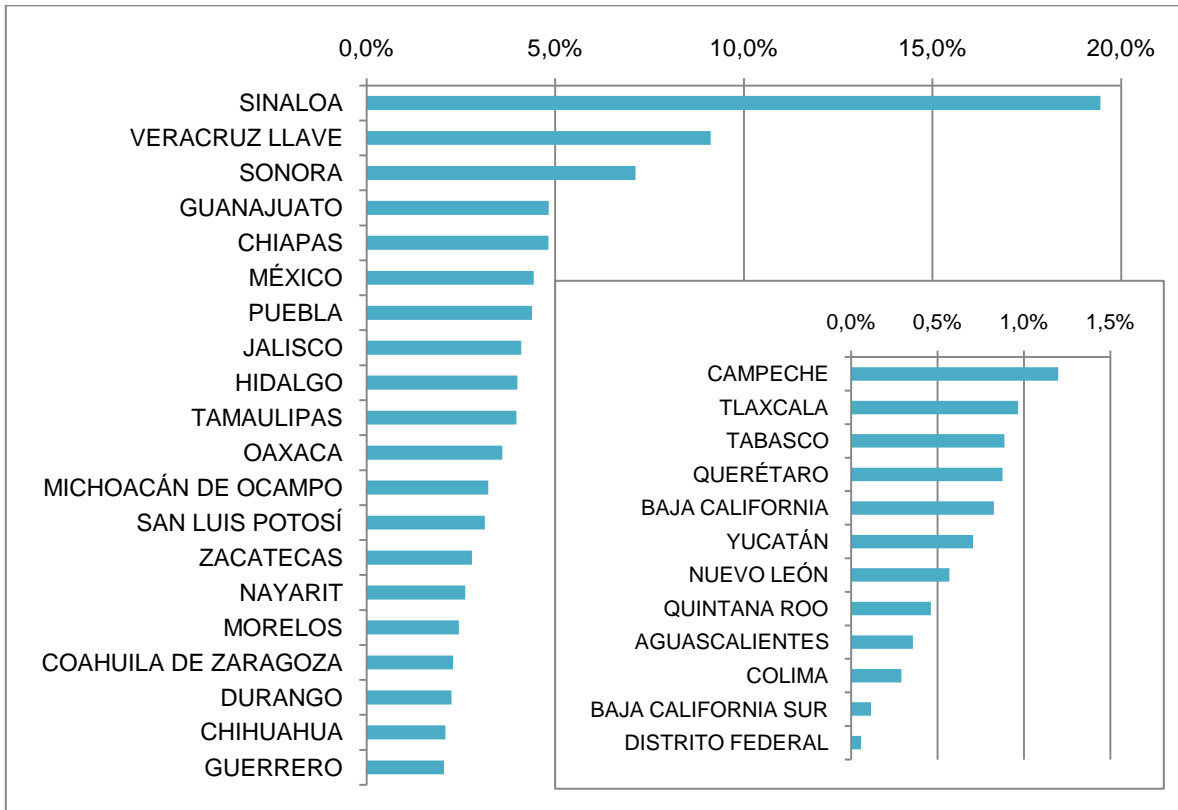
Esto genera que la distribución de frecuencias concentre valores en las colas. Este análisis muestra que existe una alta probabilidad (45%) de que el valor de la producción se ubique en uno de los dos extremos de la distribución. Es decir, existe una elevada volatilidad en el valor de la producción y, por lo tanto, en las ganancias de los productores, indicando un cierto nivel de riesgo sobre las decisiones de producción.

Por ejemplo, con información del CENSO Agropecuario Mexicano de 2007, en el que se encuestó a casi 4 millones de unidades productoras del sector agropecuario, ubicadas en 2,348 municipios, sólo 27,459 unidades reportaron la contratación de un seguro. Es decir, solo el 0.68% de los productores mexicanos cuentan con un seguro para la producción.

Considerando la información a nivel estatal de las unidades productoras que cuentan con seguro reportadas en la Gráfica 3, el estado de Sinaloa destaca en relación al resto de los entidades, toda vez que concentra el 19.4% del total de productores que se han asegurado. En segundo lugar se ubica el estado de Veracruz con una participación de 9.1%. Le siguen en importancia los estados de Sonora y Guanajuato, los cuales cuentan con 7.1 y 4.8 por ciento, respectivamente del total de productores. Un grupo importante de 17 entidades se ubican en un rango de 2 a 5 por ciento de los productores que cuentan con seguro. Existe una gran concentración del seguro en la región noroeste. De hecho, en el año de 2009 se concentró, en esta región, el 29.3% de la superficie asegurada con 536.6 mil hectáreas, principalmente en los cultivos de maíz y trigo. Finalmente, un grupo de 12 entidades del país tienen poca cobertura, toda vez que representan menos del 1.5% del total de unidades productoras. Y en estados como Tabasco, Aguascalientes,

Colima, Quintana Roo y Baja California Sur, el porcentaje de unidades aseguradas es inferior al 0.5%. (véase Gráfica 2).

Gráfica 2.
Participación porcentual, por estado, de las unidades productoras que tienen seguro



Fuente: Con base en información del Censo Agropecuario 2007
<http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/agro/default.aspx>

Además de la concentración territorial, existe poca penetración de las actividades de aseguramiento a nivel de las unidades productoras. Si se considera la proporción de unidades que cuentan con en proporción al total de unidades productoras, se observa que en la mayoría de los municipios la proporción es inferior al 1%.

En los municipios donde la cobertura del seguro es muy baja, los productores muestran una mayor diversificación de sus fuentes de ingreso por medio de apoyos gubernamentales y remesas del exterior, y de actividades no agropecuarias. Todo ello parece explicar la baja penetración del crédito bancario, y en consecuencia una menor cultura financiera, en relación a los municipios donde la cobertura es más elevada.

En cuanto a las actividades pecuarias, de manera particular, las diferencias son bastante marcadas por nivel de cobertura.

Una de las vías para mejorar la operación es identificar los principales factores de riesgo de los productores, sus estrategias y posibles niveles de pérdida económica, asociada a eventos extremos o fenómenos naturales que afectan a la producción.

3. EL PROGRAMA DE SUBSIDIO A LA PRIMA DEL SEGURO AGROPECUARIO (PSPSA)

El sector agropecuario mexicano se enfrenta a diversos riesgos, entre los cuales pueden destacarse la variabilidad climática (cambios de temperatura, precipitación y la presencia de eventos extremos), la volatilidad de precios y demanda de los productos, cambios en las condiciones tecnológicas y de mercado, y las condiciones financieras. Por ello, el gobierno mexicano ha buscado desarrollar y apoyar la constitución de un programa de aseguramiento agropecuario sólido a nivel nacional.

Lo anterior se ha tratado de conseguir mediante el PSPSA, el cual busca contribuir a mejorar la administración de riesgos en el sector, en particular aquellos asociados con los riesgos agroclimáticos así como apoyar a los productores para la contratación del seguro agropecuario como un instrumento valioso para evitar la descapitalización del productor ante eventos dañinos que afecten sus producciones.

El programa opera mediante un apoyo monetario. Sin embargo, el productor no recibe el dinero físicamente, sino que se le acredita para el pago de la prima y, por tanto, recibe una prima de menor costo. El PSPSA otorga subsidios sobre la prima del seguro agropecuario en sus dos vertientes, agrícola y pecuario bajo el esquema que se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro 1.
Porcentaje del subsidio del PSPSA

Ramo	Porcentaje del seguro	Productos	Riesgos
Agrícola	Región 1: Básicos y oleaginosas: 60%	Ajonjolí, algodón, arroz, avena, cacahuete, cártamo, cebada, frijol, garbanzo, haba, lenteja, maíz, sorgo, soya y trigo	Riesgos Climatológicos: Sequía, Exceso de Humedad, Heladas, Bajas Temperaturas, Inundación, Granizo, Incendio; Huracán, Ciclón, Tornado, Tromba y Vientos Fuertes; Onda Cálida y Falta de Piso para Cosechar. Riesgos Relacionados con la Nacencia: Imposibilidad de Realizar la Siembra, No nacencia y Taponamiento. Riesgos Biológicos: Plagas y Depredadores, Enfermedades.
	Región 2: Básicos y oleaginosas: 45%		
	Región 3: Básicos y oleaginosas: 40%		
	Región 4: Básicos y oleaginosas: 35%		
	El resto de especies vegetales: 35%		

Ramo	Porcentaje del seguro	Productos	Riesgos
Ganadero	20, 30 y 50%	Especies pecuarias y acuícolas, con excepción de los animales de ornato, de compañía, de pelea, los equinos de alto valor en sus distintas funciones y los toros de lidia	Cubre el 50%: Alta Mortalidad, Pérdida de Producción de Leche, Pérdida del Producto de la Gestación, Pérdidas por Inundación, Pérdidas por Tratamientos Específicos, Muerte por Enfermedades Exóticas y Sacrificio Sanitario por Enfermedades Exóticas Cubre el 30%: Programas de Fomento, Campañas Zoonosanitarias, Adaptación para Programas de Fomento, Transporte Ganadero, Riesgos Ordinarios de Tránsito, Estancia Temporal, Estaciones Cuarentenarias, Radicación y Adaptación Cubre el 20%: Seguro Acuícola, Seguro de Accidentes para Aves, Porcinos y Apícola

Fuente: Elaboración propia con los datos de las Reglas de Operación de los Programas del Subsidio a la Prima del Seguro Agropecuario y de Apoyos a los Fondos de Aseguramiento Agropecuario.

Aproximadamente el 98% de los productores asegurados del sector agropecuario son beneficiarios del PSPSA. El subsidio no se otorga directamente al productor. Se hace por medio de los intermediarios (aseguradoras privadas y fondos de aseguramiento).

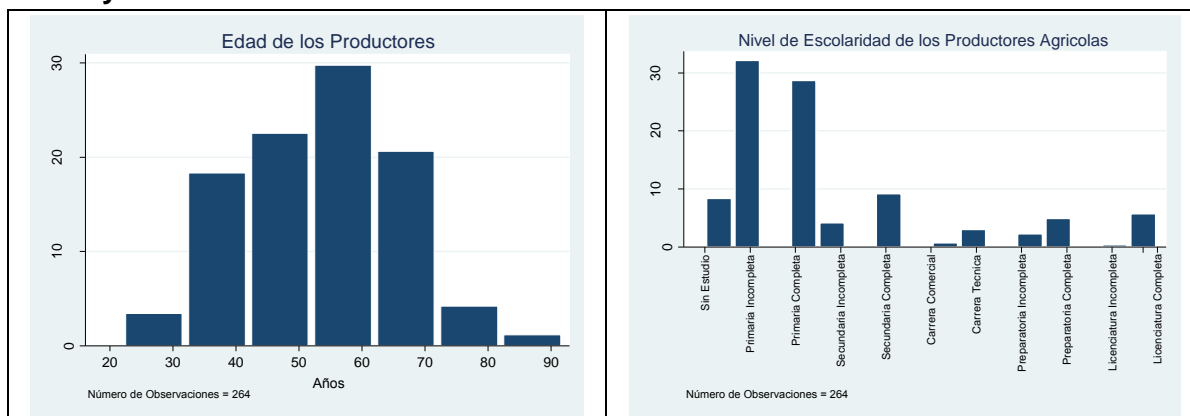
4. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTORES.

4.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO: PRODUCTORES AGRÍCOLAS

Caracterización de los productores, su comportamiento respecto al aseguramiento y eventos climáticos extremos.

La información sobre los usuarios del PSPSA se obtuvo a través de la aplicación de una encuesta en 9 estados de la república mexicana. Los productores agrícolas entrevistados están en rangos de edad avanzada, 50% están entre 50 a 70 años, y solo 4% están en el rango de 20 a 40 años. Esto se puede asociar a que los jóvenes buscan oportunidades de empleo en otros sectores económicos. Los niveles de escolaridad, en general, son muy bajos, 8% no cuenta con estudios, 32% no ha terminado la primaria y 28% termino la primaria. En el caso de los niveles de educación media y superior, menos del 10% de los productores cuenta con estos estudios (Gráfica 3).

Gráfica 3
Edad y Escolaridad de los Productores

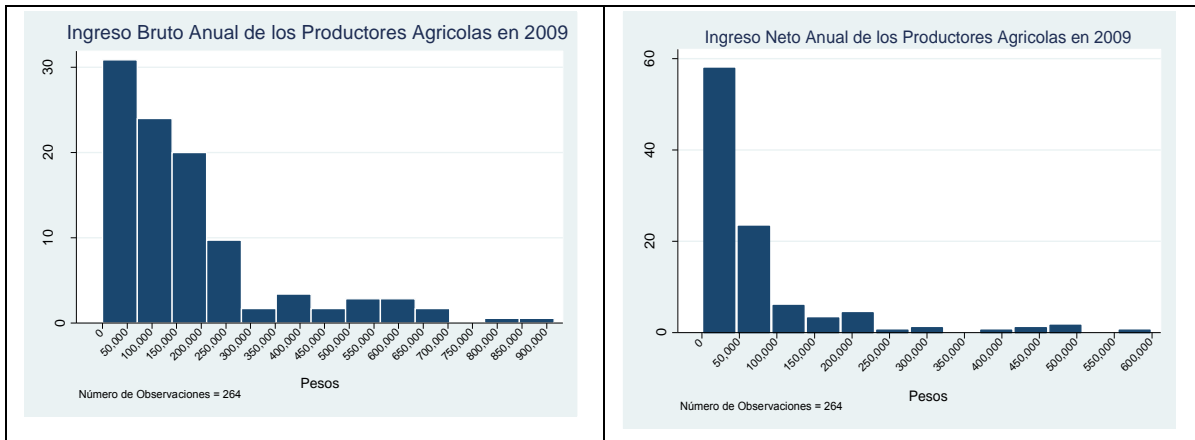


Estos productores pueden clasificarse como pequeños productores agrícolas ya que el 30% de ellos obtuvo ingresos brutos anuales menores a USD 4,100. Cerca del 25% obtuvo, en promedio, USD8,300 y el 20% alcanzó los USD17,000. Solo el 1% del total obtuvo ingresos brutos por encima de los USD 67,000 (Gráfica 4).⁴

Tal situación se ve reflejada en los ingresos netos, en donde el 60% de los entrevistados obtuvo hasta USD 4,200. El 20% logró obtener menos de USD 8,300, y menos del 5% obtuvo ingresos netos superiores a los USD 33,500 (Gráfica 4). Debe tenerse en cuenta que el ingreso obtenido está relacionado con el nivel de inversión de los productores, el cual no solo contempla el aspecto monetario, si no también disponibilidad de tierra y el nivel de tecnología con el que cuentan, lo que muestra que la capacidad de invertir de los productores es muy baja.

Gráfica 4.
Ingreso bruto y neto anual de los productores agrícolas en 2009

⁴ Un dólar es igual \$12.



El nivel de ingreso de los productores se relaciona con el volumen de producción que tiene cada uno de ellos y con su capacidad para generar empleos.

Los datos obtenidos muestran que solo el 22% pertenece a un grupo organizado, lo cual equivale a 60 productores, es decir, tres de cada diez productores se organizan con la finalidad de obtener un objetivo que posiblemente de manera individual no alcanzaría.

Al organizarse, los productores agrícolas se benefician en varias actividades, principalmente contratar créditos (79% de los encuestados), contratar seguros (62% lo indicó), distribuir o vender productos (señalado por 58%), y comprar insumos y productos (mencionado por el 53%). Otras actividades en las que también se benefician los productores, pero en menor medida, son producir, almacenar productos e industrializarlos, actividades mencionadas por el 45%, 32% y el 29% de los encuestados (Gráfica 11).

Las diferencias que existen en la producción en las dos temporadas de cultivo, también se observa en el número de cultivos sembrados por productor agrícola. En la temporada otoño-invierno⁵, el 94% de los entrevistados cultivó solo un producto y solo el 6% cultivo más de dos. A diferencia, en la temporada primavera-verano, los productores que siembran solo un cultivo representa el 73.6% de los encuestados. Los productores que cultivan más de dos, son el 26%.

La inversión como variable dependiente de la actitud ante el aseguramiento ante eventos catastróficos

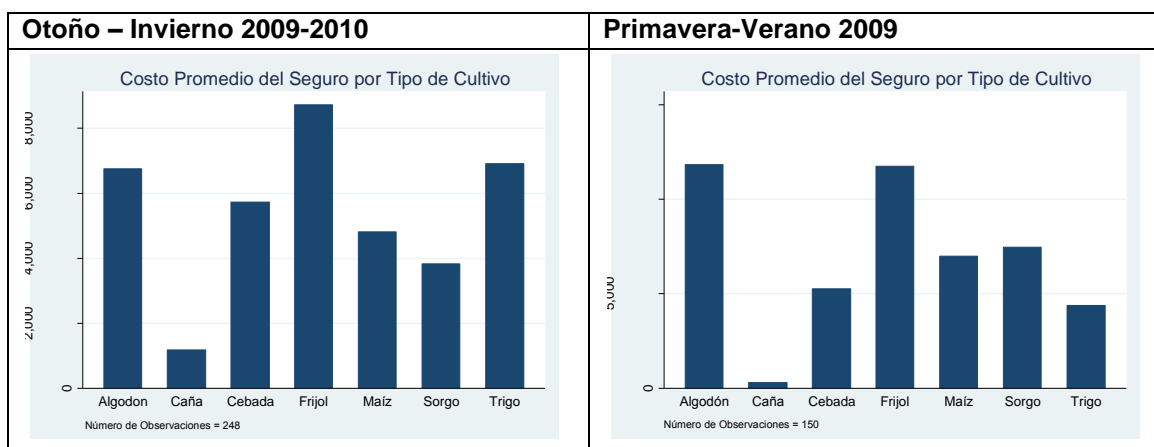
Lo anterior se manifiesta en diferentes niveles de inversión, por parte de los productores. En la temporada otoño-invierno, la inversión promedio es mayor en productos como la cebada, maíz, caña y sorgo. Las bajas inversiones se registraron en la producción de

⁵ La producción agropecuaria mexicana se divide en dos periodos. Una, denominada otoño-invierno (noviembre-mayo y es de riego) y una segunda llamada primavera-verano (abril-noviembre, es con base en lluvia).

algodón y frijol. Por su parte, en la temporada primavera-verano, las inversiones fueron mayores, particularmente en el cultivo de algodón.

Las condiciones de producción de los productores agrícolas en estas dos temporadas, hacen que el riesgo por ser afectados por un evento extremo sea también distinto. Por lo que las medidas que se adoptan, en cada temporada, son también distintas. Se observa que se opta por asegurar más la producción de riego en la temporada de otoño-invierno, principalmente los cultivos de cebada, trigo, maíz y sorgo, mientras. En la temporada de primavera-verano, se decide asegurar, principalmente, algodón y sorgo.

Grafica 5.
Costo promedio del seguro por tipo de cultivo y ciclo agrícola



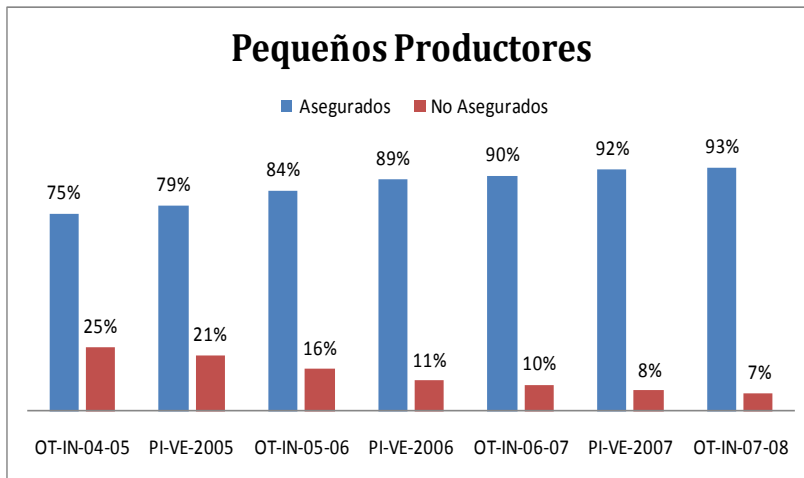
Con base en los montos de inversión reportados en la encuesta, se observó una mayor estabilidad en la evolución de la inversión de pequeños productores. En el caso de los productores medianos se observa un mayor dinamismo, asociado a la capacidad de adaptación a nuevas condiciones del mercado o incluso acciones que muestran disposición a explorar nuevas oportunidades de negocio, lo cual resulta relevante para identificar los potenciales riesgos.

De las inversiones realizadas por los grandes productores, se aprecia una tendencia descendente. Los resultados muestran que existe una gran dispersión en los niveles de inversión, por nivel de productor y ciclo agrícola. Posiblemente los pequeños productores, apoyados por otras fuentes de ingreso, han podido mantener su actividad agrícola y han realizado un esfuerzo para incrementar los niveles de inversión. En el caso de los productores medianos, por su parte, las variaciones en la inversión se podrían explicar por cambios en las estrategias de producción, combinación de cultivos, inversiones en tecnología o capacitación, o bien por restricciones en el financiamiento bancario. En el caso de los grandes productores, la disminución en la inversión puede estar asociada a

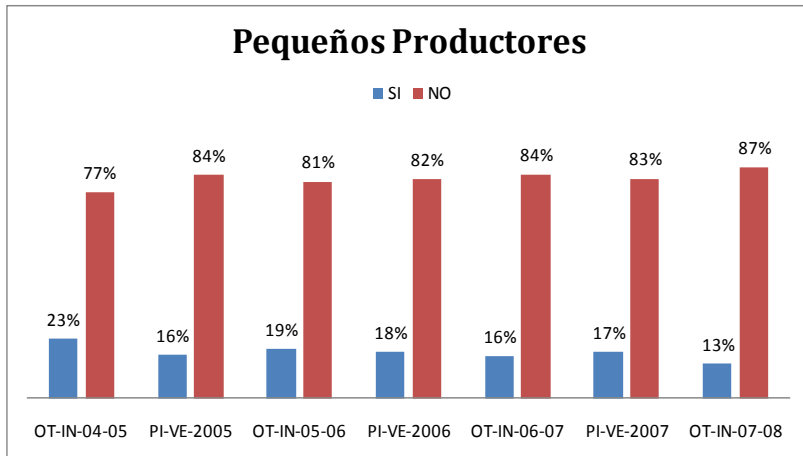
una disminución de las ganancias por la competencia externa o una disminución en los niveles de exportación.

Al cruzar esta información con los niveles de inversión se aprecia que los pequeños productores muestran una tendencia ascendente sobre el porcentaje de productores que han contratado la prima de seguro, pasando de niveles de 75%, en el ciclo OI-2005/2006, hasta un valor de 93%, en el último ciclo OI-2007/2008. Esto muestra que se ha generado una mayor cultura del aseguramiento, en este tipo de productores (Gráfica 6). Esto se debe a que en un periodo inicial (ciclo OI-2004/2005), un 23% de los pequeños productores sufrieron algún tipo de evento catastrófico y que al no estar asegurados incurrieron en una pérdida económica, como se presenta en la Gráfica 7. Si bien el porcentaje de eventos catastróficos se ha mantenido relativamente estable, el número de productores que han decidido contratar el seguro se ha incrementado por lo cual la ocurrencia de eventos catastróficos es un factor que motiva la decisión de adquirir un seguro para reducir el riesgo. Así, los productores han aprendido a transferir el riesgo a una aseguradora y proteger sus inversiones.

Gráfica 6.
Porcentaje de productores con seguro agrícola



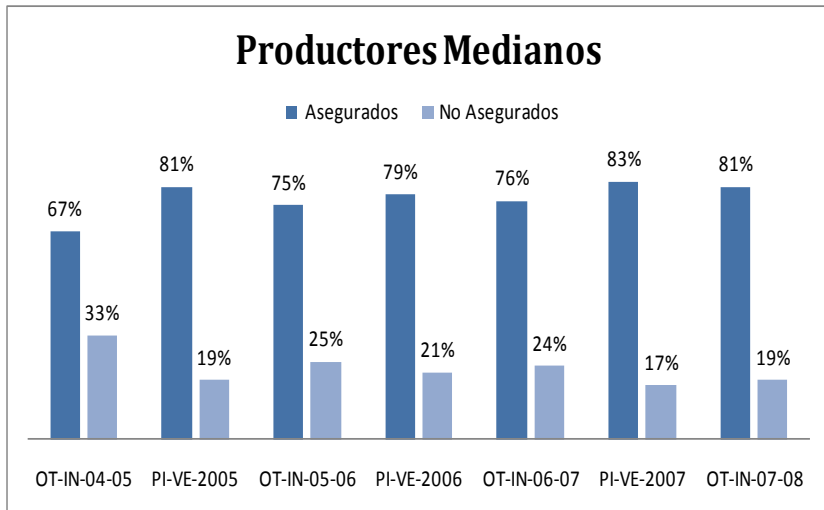
Gráfica 7.
Porcentaje de productores que sufrió un evento catastrófico



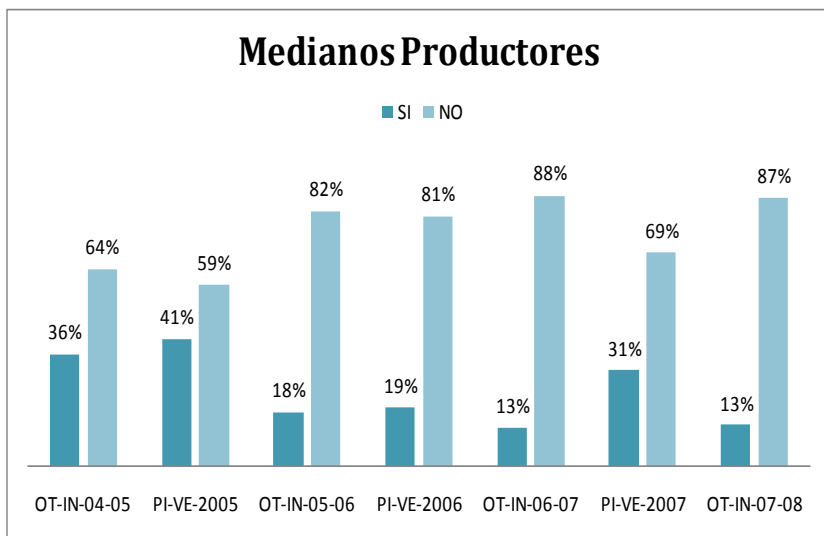
En el caso de los medianos productores, el patrón es bastante similar al observado en los pequeños productores es decir, en el ciclo OI-2004/2005 el porcentaje de productores asegurados era de 67% y, en ese mismo ciclo, el 36% de este tipo de productores sufrió algún tipo de evento catastrófico que representó un costo para el productor. En consecuencia, decidieron optar por algún tipo de cobertura, mediante la contratación de un seguro. Así, en el ciclo PV-2005, el porcentaje de asegurados fue de 81%, es decir un número importante de productores cambiaron su percepción del riesgo ante la ocurrencia de un evento. La evolución del porcentaje de los productores medianos que han contratado un seguro agrícola muestra cierta fluctuación entre 75 y 83 por ciento. Asimismo, el porcentaje de productores asegurados es relativamente menor al porcentaje de pequeños productores asegurados.

El porcentaje de productores medianos que han sufrido un evento extremo, y con ello afectando las actividades agrícolas, en general, ha sido elevado. Por ejemplo, en el ciclo PV-2005, un 41% de los productores sufrieron algún tipo de desastre natural. En el ciclo PV-2007 este indicador se ubicó en 31%. Los indicadores de nivel de inversión y porcentaje de productores que han sufrido algún tipo de desastre o evento catastrófico tienen un patrón más irregular, en relación a los pequeños productores, lo cual indicaría que las estrategias de inversión y/o las técnicas de producción implican un mayor riesgo. Las Gráficas 8 y 9 presentan los resultados para los productores medianos

Gráfica 8.
Porcentaje de productores medianos con seguro agrícola



Gráfica 9.
Porcentaje de productores medianos que han sufrido un evento catastrófico



Los datos correspondientes a los grandes productores no muestran un patrón claro debido al pequeño número de observaciones.

En términos de inversión, el caso de productores que realizan inversiones en un rango USD 8,400 y USD 42,000, se observa que en los ciclos OI, prácticamente el 100% de los encuestados recibieron el apoyo de un seguro ante la ocurrencia de un evento catastrófico. Pero, en los ciclos PV, se registra un porcentaje elevado de productores que respondieron no haber recibido el apoyo de un seguro. No obstante, el programa ha logrado aumentar el número de productores que cuentan con seguro agrícola. En este sentido, el PSPSA ayuda a reducir notablemente el riesgo y, por tanto, a fomentar una

mayor inversión por parte de los productores, sobre todo en el caso de aquellos cuyo nivel de inversión se ubica alrededor de USD 4,200, por ciclo. Los subsidios al aseguramiento representan una ayuda al productor al reducir los costos del seguro. Como se ha observado, esto incentiva a comprar un seguro y ello, de alguna forma, contribuye a reducir el riesgo del productor, mismo que se ve reflejado en un incentivo para invertir más en tecnología lo que a fin de cuentas se refleja en mejores cosechas. Como se ha señalado, existe un mecanismo de transmisión de la importancia del seguro para el agricultor por medio de la reducción de su riesgo y, con ello, un incentivo a la inversión en su siembra. En este sentido, los agricultores reconocen la relevancia del seguro, tal y como lo reflejan el aumento en el número de productores que han contratado el servicio.

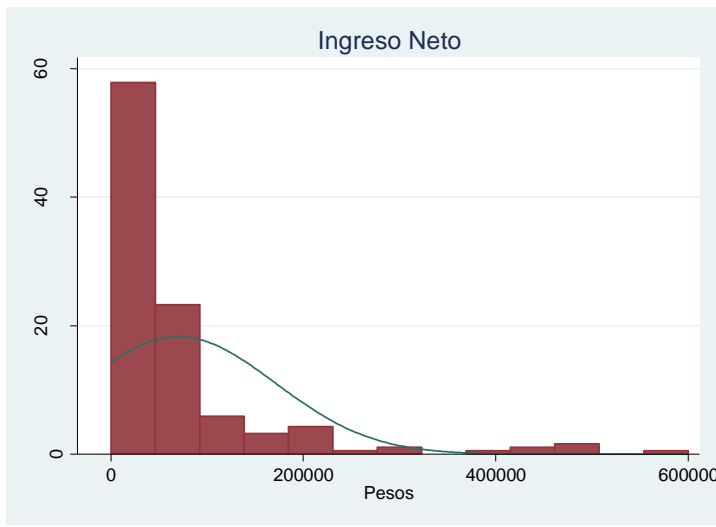
Esta percepción del riesgo en los productores se debe principalmente al monto de la pérdida en que se ha incurrido, por causa de un evento catastrófico. Así, por ejemplo, en el grupo de pequeños productores, en promedio, son USD 23,500 el monto de las pérdidas, por sufrir un evento extremo. En contraste, para los productores medianos, el nivel de pérdida estimada, por los mismos productores, se ubica en USD 10,200. Este resultado muestra que para los pequeños productores la ocurrencia de un desastre que afecte su actividad implica una enorme descapitalización toda vez que esa pérdida se estima de 4 a 6 veces el monto de la inversión que realiza en cada ciclo. Por su parte, los medianos productores, si bien la pérdida es importante, representa cerca del 50% de la inversión que hace en el ciclo agrícola.

Los medianos productores cuentan con una estrategia de inversión mucho más eficiente en relación a los pequeños productores. Así, en un caso, el seguro les permite tener un respaldo para no descapitalizarse y salir por completo de la actividad agrícola. Esta decisión no es para tomar un nivel superior de riesgo en su cosecha, sino para disponer del subsidio y de los beneficios colaterales como financiamiento, asistencia, y la propia protección contra siniestros fortuitos, a bajo costo. En suma, los productores de bajos ingresos buscan protegerse para no salir de la actividad agrícola. Los medianos productores y los grandes productores, además de proteger la inversión de cualquier siniestro, buscan aprovechar otros servicios asociados con el seguro o como requisito para el crédito.

La heterogeneidad de los productores también se puede medir a través del monto de ganancias o ingresos promedio que se obtienen en cada ciclo agrícola. En la Gráfica 10 se presenta esta información. Con mayor frecuencia los entrevistados reportaron percibir ingresos menores a 50 mil pesos, por ciclo agrícola. En un segundo lugar se ubican los productores con ganancias del orden de más de 50 mil hasta 100 mil pesos. Existe un segmento importante que se ubica en niveles de más de 100 mil a un nivel máximo de 200 mil pesos. Finalmente, un bajo porcentaje de productores reportaron ingresos netos superiores a los 200 mil pesos. Incluso hay algunos productores que declararon ingresos de casi 600 mil pesos. Las características de los productores son diferentes, por lo tanto, las expectativas de ganancias, los factores de riesgo, las estrategias de inversión y las necesidades, son diferentes.

Gráfica 10.

Ingreso promedio de los productores de los ciclos agrícolas de OI 04-05 a OI 07-08



Las ganancias y su respuesta ante eventos catastróficos y el aseguramiento

Así se tiene que los productores con niveles de ganancia que van en un rango de mil hasta 50 mil pesos, su principal factor de riesgo son las heladas, pero los productores que se ubican en un rango de USD 4,200 a USD 8,400 manifiestan diversos eventos climatológicos que consideran como situaciones que disminuyan sus niveles de producción y que representan un factor de riesgo importante. En primer lugar se menciona el granizo, seguido de fenómenos importantes como sequía, enfermedades e inundaciones.

En el caso de los productores cuyas ganancias son superiores a USD 8,400, el principal fenómeno que identifican como riesgo para su actividad es la presencia de huracanes. Los eventos extremos, como los huracanes con ciertos grados de intensidad, generan cuantiosos daños, sobre todo en la agricultura. Para los medianos y grandes productores, este fenómeno, los huracanes, representan el mayor riesgo climatológico. Asimismo, este resultado muestra que este tipo de productores cuentan con los medios para protegerse de otros eventos que tendrían un menor impacto como granizo, heladas o enfermedades, factores que a los productores de menores ingresos les preocupa porque seguramente no cuentan con los medios o mecanismos financieros que les permitan protegerse

La heterogeneidad de los productores genera una percepción distinta sobre la probabilidad de ocurrencia de un evento climatológico. Los productores con niveles bajos de ganancia, de alrededor de USD 4,200, tienen respuestas variadas. Un segmento manifiesta que los factores de riesgo tienen una probabilidad elevada de ocurrencia. Es

decir, existe la percepción de un riesgo que puede afectar su producción al corto plazo, debido que este evento puede afectar seriamente su actividad y descapitalizarlo, por lo cual se explica que el riesgo lo perciba como altamente probable pero sin considerar otro tipo de información. En este segmento se ubican otros productores para los que incluso la probabilidad de que suceda un evento catastrófico, toma el valor de cero (respuesta = nada). Los productores con ganancias superiores a USD 4,200, por ciclo agrícola, asignan una probabilidad baja (respuesta = poca) de la ocurrencia de un evento climatológico que pudiera afectar sus cultivos. Finalmente, los productores con mayores niveles de ganancia superiores a 150 mil pesos, por ciclo agrícola, manifestaron que no sabían el nivel de probabilidad de ocurrencia de algún tipo de evento. Esto posiblemente se explica porque su principal preocupación son los huracanes. Por lo tanto, no cuentan con información histórica o de otra fuente que les permita determinar algún grado de probabilidad. Las repuestas muestran, que los productores de bajos ingresos tienen un mayor nivel de incertidumbre y manifiestan una mayor preocupación sobre la ocurrencia de alguna catástrofe climatológica.

Existe una percepción diferente del riesgo dependiendo del nivel de ingresos de los productores. Productores con un menor nivel de ingreso perciben con mayor probabilidad los riesgos sobre sus cultivos, toda vez que no cuentan con estrategias que les permitan cubrirse del riesgo. En el caso de los productores que han solicitado la indemnización y que se ubican en un rango de USD 4,200 a 8,400 manifiestan que las principales causas que motivaron la solicitud fue el granizo y las enfermedades, en una menor medida huracanes e incendios. En el caso de los productores de menores ingresos, con ganancias inferiores a USD 4,200, mencionan varias causas como inundaciones, sequías, plagas y heladas, que son los eventos que con mayor frecuencia se presentan, en tanto que los productores con un mayor nivel de ganancias no han reportado el uso de la indemnización. Es decir, en este tipo de productores, los riesgos son menores en relación a pequeños y medianos productores.

Los agricultores reconocen la relevancia del seguro tal y como lo reflejan las estadísticas relacionada con la pregunta de si percibe un nivel de utilidad de contratar un seguro. Para los productores con niveles de ganancia de cerca de USD 5,000 el seguro se considera muy útil. En el caso de que las ganancias de los productores son de aproximadamente de USD 7,500, consideran al seguro como un instrumento algo útil. Sin embargo, destaca el hecho de que los productores que no le conceden mucha importancia (poco útil y nada útil) están asociados con niveles de ingreso neto de alrededor de USD 1,700, que corresponden a sistemas de producción de menor inversión, o con cultivos cuyo valor de cosecha es inferior.

Es muy probable que la compra de la prima subsidiada, para este grupo de productores, también esté relacionada con la posibilidad de obtener el subsidio, lo que reduce el peligro potencial del riesgo moral.

La información relevante de este apartado muestra que existe una respuesta diferenciada por tipo de productor:

- Los productores con ingresos de USD 4,200 a 8,400, debido a su menor capacidad de adaptarse, están sujetos a diversos factores que implican un riesgo para la producción como: inundaciones, sequías, granizo, plagas y heladas.
- Este tipo de productores perciben con una alta probabilidad que este tipo de eventos suceda, toda vez que en el registro histórico de estos eventos se han presentado con cierta frecuencia. Asimismo, perciben el seguro como un instrumento de gran utilidad, y el costo del seguro lo perciben como algo ó poco caro.
- En los productores con ingresos de USD 1,700 a menos de 4,200, ubican a las heladas como el principal evento de riesgo. Es el fenómeno climático por el que han solicitado la indemnización de forma más frecuente y en este grupo no se perciben otros riesgos. Además, no perciben utilidad del seguro y consideran que es muy caro.
- Los productores con un ingreso superior a USD 8,400, perciben como el principal riesgo a los huracanes y no perciben que este fenómeno tenga una alta probabilidad de ocurrencia. Se puede intuir que este tipo de productores tienen una mayor capacidad de adaptación y de cobertura del riesgo.

Los productores entrevistados tienen en general poco tiempo en centrar con regularidad el seguro agrícola. De hecho, la mayoría de ellos contrataron el servicio desde el año 2000.

Un resultado interesante, que se desprende de las respuestas acerca de la razón principal por la que se decidió asegurar por primera vez, es que los productores se aseguran para proteger la cosecha y para protegerse ante un siniestro (21% y 13% respectivamente), y para obtener crédito (21%). La tercera respuesta es para proteger el patrimonio. Esta respuesta posiblemente se explica por la percepción de que el seguro está ligado no solo a la idea de reponerse del shock causado por el siniestro sino a la posibilidad de continuar con la actividad productiva.

4.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO: PRODUCTORES GANADEROS

Caracterización de los productores y su comportamiento respecto al aseguramiento.

Los productores ganaderos entrevistados cuentan con edad media, cerca del 20% de ellos tiene 40 años, 16 % tiene en promedio 50 años y 17% tiene 60 años, y menos del 10% de tiene edad superior a los 70 años. A su vez, el nivel de escolaridad de estos

productores es bajo, ya que solo 24% cuenta con la primaria completa y 19% con secundaria completa, 18% y 8% no concluyeron con estos niveles de educación, y menos del 20% cuenta con algún estudio de educación media y superior.

La distribución de los niveles de producción de los productores ganaderos está sesgada hacia niveles bajos. El ingreso bruto del 38% de ellos no superó los doscientos mil pesos y 25% obtuvo ingresos menores a los USD 8,400. Únicamente el ingreso del 5% de los productores superó los USD 66,700. En consecuencia, los ingresos netos también son bajos, 44% de los productores obtuvo, en promedio, USD 4,200 y 25% obtuvo ingresos menores a los USD 2,100. Menos del 5% obtuvo ingresos mayores a los USD 4,200.

Por otra parte, 9% de los productores ganaderos se organiza o forma una sociedad de productores para realizar diferentes actividades como contratar el seguro, contratar créditos, comprar insumos, producir, industrializar y distribuir.

La mayor parte de los productores de ganado que fueron encuestados se concentran en la cría de bovinos de engorda y bovinos de reproducción, así como la categoría de bovinos considerando más de dos funciones,

Al considerar el promedio de cabezas de ganado por productor, se observa que el mayor número de animales se concentra en los porcinos, que en promedio cada productor cuenta con aproximadamente 206 cabezas, con una inversión de, aproximadamente, USD 10,800. En contraste, la categoría de bovinos cuenta con una inversión de USD 59,900, prácticamente 6 veces la inversión en porcino.

En el año 2009, 66.8% de los productores mantenía su ganado en estabulado, el 28.3% en semiestabulado y solo el 4.8% en extensivo, lo cual indica que los productores entrevistados están menos expuestos al riesgo al tener a su ganado en establos y con alimentación menos dependiente de la variabilidad climática.

Inversión, seguro y pérdida estimada

A diferencia de las actividades agrícolas, la producción ganadera presenta una mayor estabilidad en el tiempo. Desde finales de la década de los noventa este tipo de actividades ha registrado un constante crecimiento y contribuye con 24% de la producción de todo el sector.

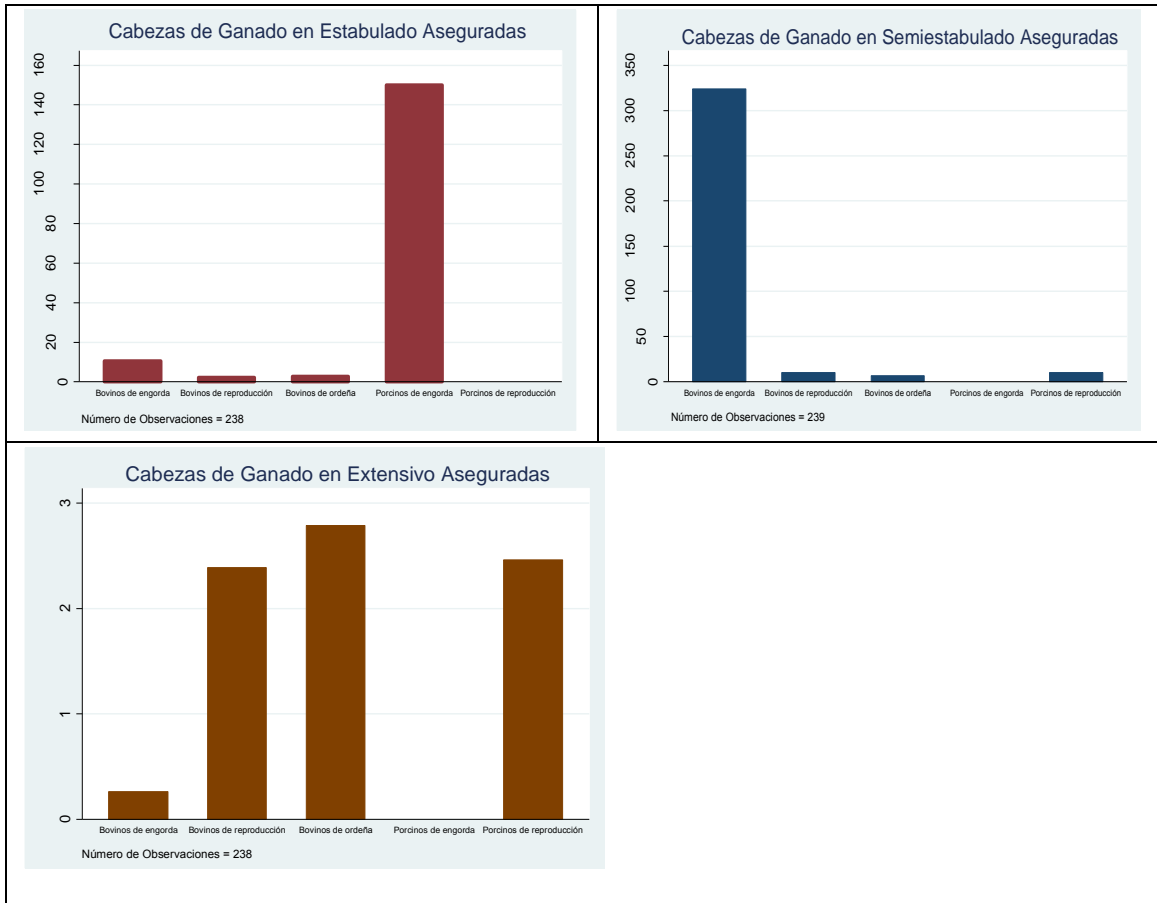
En el caso del ganado estabulado, el que tiene una proporción mayor de aseguramiento es el porcino de engorda. En promedio, se aseguran todo el ganado. Caso contrario es el ganado de bovino de engorda. Es casi nulo el nivel de aseguramiento en este tipo de tenencia de ganado.

En el caso del ganado semiestabulado, se asegura, en mayor medida, el ganado de bovino de engorda. En el caso del ganado bovino de reproducción, ordeña y el porcino de reproducción, es casi nulo su nivel de aseguramiento, y en el caso de porcinos de engorda, es cero.

Por su parte, el ganado que se encuentra en extensivo y en el que se tiene un nivel más alto de aseguramiento, es el bovino de ordeña. (Gráfica 11).

Gráfica 11.

Número de cabezas que los productores pecuarios aseguraron en 2009



Los productores que han presentado pérdidas de su ganado en los últimos dos años, es decir aproximadamente del 31 al 36%, toman un riesgo elevado que el ganado pueda sufrir enfermedades, accidentes y propicien su sacrificio, generando así una pérdida para ellos. Por lo tanto, si bien la actividad registra una importante estabilidad está sujeta a diversos riesgos, sobre todo de enfermedades que pueden afectar a un número importante de animales y, en consecuencia, la operación de las unidades productoras. Por lo tanto, se puede considerar que los productores pecuarios tienen un alto grado de conocimiento sobre los riesgos de su actividad y, a diferencia de los agricultores, tienen una mejor estimación del nivel de pérdida potencial y la probabilidad de ocurrencia de factores que puedan generar una pérdida. Ante la pregunta de si después del siniestro decidió abandonar la crianza/tenencia de ganado, 13% de los encuestados respondió que si abandonó en 2008 pero, en 2009, este porcentaje se reduce hasta un nivel de 2.7%. Es decir existen factores de riesgo que pueden generar el abandono de un proyecto de

producción y tiene una probabilidad de ocurrencia de entre 3 a 13 por ciento de probabilidad.

Los resultados del análisis muestran que:

- Existe una mayor homogeneidad, respecto a los productores agrícolas, en los productores dedicados a las actividades pecuarias.
- Los niveles de inversión son bastante elevados para mantener en operación la actividad.
- Existe una mayor cultura financiera y los productores se apoyan en el sistema financiero formal.
- La actividad muestra una mayor estabilidad, sin embargo, enfrenta ciertos riesgos asociados, principalmente, a enfermedades del ganado.
- Los productores consideran que prácticamente un 30% del hato ganadero puede estar en riesgo de pérdida.
- Los productores tienen un mejor conocimiento sobre los niveles de riesgo, y el hecho de que cuenten con el seguro les permite cubrir un 90% de la pérdida. Si cuentan con el apoyo del seguro, tienen un riesgo de 10% sobre los niveles de inversión.

5. ANÁLISIS ECONÓMTRICO

5.1 RESULTADOS ANÁLISIS ECONÓMTRICO: AGRÍCOLA

Es posible hacer una aproximación, mediante la construcción de un escenario hipotético, en el que se trata de mostrar los resultados de los productores agropecuarios, en ausencia de una política o programa de aseguramiento. Esto se logra comparando a los participantes en el programa (el grupo de tratamiento) con un grupo de control o de comparación (Caliendo y Kopeining, 2005)

Se utilizó un método de *matching*, particularmente la metodología de Propensity Score Matching (PSM). La aplicación de esta metodología consiste en “emparejar” a los grupos de control y de tratamiento⁶ utilizando variables de características relevantes. De esta forma se busca que el grupo de control tenga la misma distribución de variables X que el grupo de tratamiento.

Descripción de variables

⁶ La metodología econométrica es la estándar para estos casos.

Las variables que identifican si un productor pertenece al grupo control o de tratamiento se basa en los criterios señalados en el apartado anterior, y se especificaron de la siguiente manera:

Tipo1: variable binaria que toma el valor de 0 si el productor no tuvo un evento climatológico catastrófico (grupo de control), y 1 si el productor enfrentó este problema (grupo de tratamiento)

Tipo2⁷: variable binaria que toma el valor de 0 si el productor tiene de 5 a 1 año de utilizar el seguro (grupo de control), y 1 si tiene más de 5 años asegurado (grupo de tratamiento).

Las variables de control de control utilizadas que tratan de capturar las características de los productores fueron obtenidas directamente de los cuestionarios. Las unidades y el nombre de la variable se describen a continuación:

1. Tipo de cultivo: cultivo.
2. Inversión inicial, en miles de pesos: inversión.
3. Superficie sembrada, en hectáreas: superficie.
4. Superficie de riego, en hectáreas: riego.
5. Superficie de temporal, en hectáreas: temporal.
6. Uso de semilla mejorada, variable binaria: semilla.
7. Uso de fertilizantes, variable binaria: fertilizantes.
8. Mecanización, variable binaria: mecanización.
9. Uso de agroquímicos, variable binaria: agroquímicos.
10. Variable de tecnología que conjunta uso de semilla mejorada, fertilizantes, agroquímicos y mecanización: tecnología.
11. Monto de apoyo recibido por otros programas públicos, miles de pesos: programas.
12. Uso de crédito, variable binaria: crédito.
13. Tipo de propiedad de la tierra⁸: propiedad.
14. Tipo de tenencia de la tierra⁹: tenencia.
15. Número de trabajadores permanentes: permanentes.
16. Número de trabajadores temporales: temporales.
17. Sexo, variable binaria: sexo.
18. Edad, variable binaria: Edad.
19. Escolaridad: Escolaridad.
20. Condiciones económicas del hogar: casa.

⁷ Se consideró que los productores con más tiempo de usar el seguro tienen más información de la forma en la que opera, requisitos y diferentes riesgos que pueden cubrir, así como los beneficios en el manejo de riesgo. Asimismo, el uso del seguro por más tiempo le permite al productor un proceso de “aprender haciendo”, en el cual existe evidencia de que más tiempo, por ejemplo, en la utilización de una nueva tecnología para la producción de un cultivo lleva a mayores rendimientos (Foster y Rosenzweig, 1995 y Goodwin, Featherston y Zeuli, 2002).

⁸ Esta variable se refiere a si la tierra que trabaja es propia, rentada o prestada.

⁹ Esta variable se refiere al tipo de tenencia de la tierra: propiedad ejidal, comunal o único dueño.

Para identificar el posible impacto del seguro contra eventos climáticos catastróficos en los productores, se utilizaron las siguientes variables:

1. Ingreso: en miles de pesos, calculado con la suma del valor de la venta y el monto que se recibió por el seguro, menos las pérdidas registradas.
2. Ventas: en miles de pesos.
3. Volumen: volumen de la producción que se obtuvo en toneladas.
4. Pago crédito: variable binaria, pago el crédito =1, no pago el crédito = 0.

Propensity score matching¹⁰

Se inició con una especificación parsimoniosa del modelo, y se llegó a los modelos finales después de probar, de forma iterativa, diferentes variables, para conservar aquellas que son estadísticamente significativas e incrementan las tasas de predicción (Heckman, et al. 1998). Asimismo, se comprobó que los grupos fueran comparables por medio de la propiedad de balanceo.

Los resultados se muestran en los Cuadros 2 y 3, para ambos ciclos productivos. Los modelos son estadísticamente significativos en su conjunto (prueba chi2).

Cuadro 2.

Estimaciones de los modelos de Propensity Score logísticos, utilizando Tipo1

Primavera-Verano 09

Variable	Primavera- Verano 09	
	Coefficiente	Error estándar
Cultivo	-0.031	0.027
Temporal	0.016	0.013
Tecnología	0.062	0.056
Crédito	0.485	0.378
Temporales	0.068	0.031**
Casa	-0.095	0.049**
Constante	0.114	0.639
Observaciones	T=133	C=131
Log likelihood	-112.207	
Número de observaciones	179	
LR chi2 (probabilidad)	19.64 (0.003)	

Nota: *, ** y *** indican significancia estadística al 10%, 5% y 1% respectivamente.

Cuadro 3.

¹⁰Para esta sección se utilizó la rutina de stata “pscore”, la cual genera el propensity score matching y prueba la propiedad de balanceo de las muestras.

Estimaciones de los modelos de Propensity Score logísticos, utilizando Tipo1

Variable	Otoño-Invierno 09-10	
	Coefficiente	Error estándar
Inversión	0.005	0.002**
Tecnología	0.386	0.179**
Programas	-0.095	0.051**
Crédito	2.268	0.845***
Propiedad	-0.414	0.261*
Tenencia	0.268	0.264
Temporales	0.111	0.037***
Edad	-0.046	0.020**
Escolaridad	-0.271	0.104***
Casa		
Constante	-0.055	1.670
Observaciones	T=133	C=131
Log likelihood	-68.897	
Número de observaciones	130	
LR chi2 (probabilidad)	35.44(0.000)	

Nota: *, ** y *** indican significancia estadística al 10%, 5% y 1% respectivamente.

Al considerar a los grupos de control y tratamiento conforme el tiempo de estar asegurados (Tipo2) se hipotetiza que un programa de seguros propicia un efecto, proceso de aprendizaje, conforme los productores tienen un mayor tiempo asegurándose. En este caso el Propensity Score nos indicaría cuales son las características bajo las cuales los productores tienen una mayor probabilidad de tomar un seguro. En los cuadros 4 y 5, se presentan los resultados obtenidos. De nuevo, se tienen más observaciones en el ciclo PV09. Las variables estadísticamente significativas en común que tienen ambos ciclos son tipo de cultivo, superficie, tecnología, edad y escolaridad.

Cuadro 4.

Estimaciones de los modelos de Propensity score logísticos, utilizando Tipo2Primavera- Verano 09

Variable	Coefficiente	Error estándar
Cultivo	0.149	0.039***
Superficie	0.006	0.008
Fertilizantes	-1.017	0.505**
Tecnología	0.613	0.213***
Programas	-0.023	0.013*
Edad	0.030	0.012**

Escolaridad	-0.093	0.056*
Constante	-3.070	1.026***
Observaciones	T=158	C=106
Log likelihood	-148.883	
Número de observaciones	250	
LR chi2 (probabilidad)	38.84 (0.000)	

Cuadro 5.

Estimaciones de los modelos de Propensity score logísticos, utilizando Tipo2Otoño-Invierno 09-10

Variable	Otoño-Invierno 09-10	
	Coeficiente	Error estándar
Cultivo	0.103	0.050**
Inversión	0.011	0.005**
Superficie	0.062	0.027**
Tecnología	0.574	0.245**
Crédito	-2.089	0.850**
Propiedad	-0.352	0.227
Permanentes	0.179	0.103*
Temporales	-0.119	0.035***
Edad	0.022	0.018
Escolaridad	-0.183	0.109*
Constante	-1.426	1.782
Observaciones	T=158	C=106
Log likelihood	-73.284	
Número de observaciones	141	
LR chi2 (probabilidad)	44.44(0.000)	

*Estimadores de matching*¹¹

Una vez estimado el PS para cada submuestra se calcularon las diferencias de las variables de impacto o efecto entre los grupos, utilizando diferentes estimadores de *matching*. Asimismo, se probó la hipótesis que la media de cada variable es la misma entre grupos, (estadístico t de la prueba ptest).

¹¹En esta sección se utilizaron las rutinas psmatch2 y ptest para obtener los valores de las diferencias y las pruebas de covarianza y balance, respectivamente.

Al utilizar los grupos definidos por Tipo1 se observa que el ingreso de los productores, en el ciclo PV09, en el grupo de tratamiento, es menor. Sin embargo, sólo es significativo con un estimador. La diferencia es de USD 7,800. Al considerar las ventas se encuentra el mismo resultado. La magnitud es de USD 6,000. Sin embargo, a pesar que los productores perdieron parte de sus cosechas, el volumen de producción es mayor en los productores del grupo de tratamiento. Finalmente, la posibilidad de pagar el crédito otorgado también es menor. Para el caso del ciclo OI09-10, los resultados indican que los productores, en el grupo de tratamiento, tienen ingresos menores, respecto al grupo control, y que el seguro no les compensa las pérdidas. Los resultados por ciclo indican que las diferencias en ingresos y ventas son mayores en el ciclo PV, comparado con el OI.

En el caso de los productores que tienen más tiempo de estar asegurados, durante el ciclo productivo PV09 obtuvieron ingresos mayores. Por ejemplo, con el estimador de Kernel tuvieron la diferencia es de USD 16,900. En este grupo de productores se encuentran tanto productores que enfrentaron eventos climatológicos adversos como aquellos que no, por lo que este resultado tiene una interpretación económica más acertada del efecto que se esperaría del programa de aseguramiento, al no depender de la condición de evento climatológico. Asimismo, los productores del grupo de tratamiento tienen mayores ventas y volumen de producción, y la disponibilidad de pagar el crédito tiene un efecto negativo. La situación es muy similar para el ciclo OI09-10, con la particularidad que las diferencias son menores, y que en este caso, el grupo de tratamiento presenta una mayor posibilidad de pagar el crédito. Los productores con más tiempo de usar el seguro tienen, en promedio, ingresos mayores que aquellos productores que tienen poco tiempo asegurados.

5.2 RESULTADOS ANÁLISIS ECONÓMETRICO: GANADERO

Las variables de grupo de tratamiento y control se especificaron de igual manera que en los productores agrícolas.

Descripción variables utilizadas

Las variables de control de control utilizadas para el estudio se describen a continuación y fueron obtenidas directamente de los cuestionarios:

1. Tipo de ganado¹²: ganado.
2. Número de cabezas totales: cabezas.
3. Número de cabezas en estabulado: cabezas_e.
4. Número de cabezas en semiestabulado: cabezas_d.

¹² Esta variable indica el tipo de ganado que los productores mantienen: 1 = Bovinos de engorda, 2 = Bovinos de reproducción, 3= Bovinos de ordeña, 4= Porcinos de engorda, 5 = Porcinos de reproducción, 6= dos tipos de bovinos, 7= dos tipos de porcinos, 8= porcinos y bovinos.

5. Número de cabezas en extensivo: cabezas_x.
6. Valor del ganado: miles de pesos, valor.
7. Monto de apoyo recibido por otros programas públicos, miles de pesos: programas.
8. Uso de crédito, variable binaria: crédito.
9. Tipo de propiedad de la tierra: propiedad.
10. Número de trabajadores permanentes: permanentes.
11. Número de trabajadores temporales: temporales.
12. Sexo, variable binaria: sexo.
13. Edad, variable binaria: edad.
14. Escolaridad: Escolaridad.
15. Condiciones económicas del hogar: casa.

En el caso ganadero, las variables consideradas para cuantificar el posible impacto del seguro en los productores son:

1. Ingreso: en miles de pesos, valor de la venta, menos las pérdidas más el monto que se recibió por el seguro.
2. Ventas: en miles de pesos.
3. Volumen: número de cabezas vendidas.
4. Pagó crédito: variable binaria, pago el crédito =1, no pago el crédito = 0.

Propensity score matching¹³

Al igual que para el caso agrícola, para los productores ganaderos se inició con una especificación parsimoniosa del modelo, y probando, de forma iterativa las variables, se llegó a los modelos finales. Asimismo, se comprobó que los grupos fueran comparables por medio de la propiedad de balanceo.

Los resultados de las estimaciones, usando la división el Tipo1, del *Propensity Score*, se muestran en los Cuadros 6 y 7, para los dos años productivos. Los modelos son estadísticamente significativos en su conjunto (prueba chi²).

Cuadro 6.

Estimaciones de los modelos de Propensity Score logísticos, utilizando Tipo1

Año 2008

Variable	Coeficiente	Error estándar
Ganado	-0.071	0.034**
Cabezas_s	-0.019	0.005***
Cabezas_x	0.009	0.007

¹³Para esta sección se utilizó la rutina de stata "pscore", la cual genera el propensity score matching y prueba la propiedad de balanceo de las muestras.

Valor	0.003	0.001***
Casa	0.120	0.046***
Constante	-1.946	0.703***
Observaciones	T=112	C=126
Log likelihood	-124.78	
Número de observaciones	209	
LR chi2 (probabilidad)	40.16 (0.000)	

Nota: *, ** y *** indican significancia estadística al 10%, 5% y 1% respectivamente.

Cuadro 7.

Estimaciones de los modelos de Propensity Score logísticos, utilizando Tipo1

Año 2009

Variable	Coeficiente	Error estándar
Ganado	-0.0283	0.0298
Cabezas	-0.0152	0.0073**
Cabezas_s	-0.0068	0.0057
Cabezas_x	0.0137	0.0076*
Valor	0.0031	0.0008***
Casa	0.1021	0.0414**
Constante	-1.7535	0.6212***
Observaciones	T=112	C=126
Log likelihood	-139.804	
Número de observaciones	233	
LR chi2 (probabilidad)	42.67(0.000)	

Nota: *, ** y *** indican significancia estadística al 10%, 5% y 1% respectivamente.

6 ESTIMACIÓN DE ELASTICIDAD PRECIO DEL SEGURO AGROPECUARIO

6.1 MARCO GENERAL

En la teoría económica se identifican las razones por las cuales los productores agropecuarios compran pólizas de seguros: 1) esperan que los beneficios esperados sean positivos, 2) tener ganancias por información asimétrica y, 3) son aversos al riesgo (Just et al., 2003). Sin embargo, existen múltiples factores que determinan las decisiones de compra de un seguro agrícola. A nivel agregado la participación en el seguro mantiene una correlación positiva con:

- La tasa de rendimiento positiva del seguro (Gardner y Kramer, 1986).
- Un tamaño grande de las granjas (Goodwin, 1993).

Y una correlación negativa con:

- El costo neto del seguro (Cannon y Barnett, 1995).
- El ingreso no proveniente de los cultivos (BarnetSkees y Hourigan, 1990).

A nivel granja, los factores relevantes para la adquisición de seguros agrícolas son:

- Riesgos mayores en los rendimientos, medidos en términos de variación del rendimiento (Goodwin y Kastens, 1993).
- Especialización del cultivo (Calvin, 1992).
- Recibir indemnizaciones anteriores por algún desastre (Just y Calvin, 1993).
- Costo del seguro (Makki y Somwaru, 2001).
- Pronósticos climatológicos (Changnon, 2002).
- Subsidios a la prima (Claassen, Lubowski and Roberts, 2005).

En resumen, los factores que inciden en la demanda del seguro son el nivel de riesgo, los precios, los subsidios federales, los pagos esperados por indemnización, la disponibilidad de productos de seguros alternativos, y las características del contrato de seguro de cultivos.

La evidencia empírica de la elasticidad precio de la demanda de seguro agrícola no es muy amplia (Goodwin y Smith, 1995; Knight y Coble, 1997). En esta literatura se indica que la demanda de los seguros agrícolas tienen una elasticidad precio muy baja. Goodwin y Smith (1995) encontraron que la elasticidad precio está entre 0.2 y 0.9.

6.2 SEGURO AGRÍCOLA

Con la finalidad de estimar la elasticidad precio de la demanda del seguro agrícola se realizó un modelo econométrico. Se optó por estimar un modelo panel con datos del PSPSA y del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), para diferentes productos agrícolas.

Para el modelo panel se utilizó la misma especificación de la elasticidad precio de la demanda de seguro, la cual se representa en la siguiente ecuación:

$$(1) \quad sa_{it} = \beta_0 + \beta_1 * y_{it} + \beta_2 * pre_{it} + \beta_3 * risk_{it} + u_{it}$$

Donde sa es la superficie asegurada, y el ingreso medido en términos de valor de la producción, pre la prima por hectárea incluyendo el subsidio, y $risk$ la superficie siniestrada, u el término de error. El subíndice t es indicativo del periodo, y el subíndice i indicativo de la entidad federativa. Las estimaciones se realizaron en logaritmos, por lo que la interpretación directa de los coeficientes β_1 y β_2 son la elasticidad ingreso y la elasticidad precio, respectivamente.

Los modelos panel se estimaron con datos de las 32 entidades federativas y para el periodo 2000-2008. La información estadística utilizada se obtuvo de entidades oficiales mexicanas, Ministerio de Agricultura y Ministerio de Economía. Se realizaron estimaciones para los cuatro productos con mayor participación en el seguro: maíz sorgo, trigo y tomate. Se consideraron diferentes paneles dependiendo de la participación de las Entidades federativas. Las estimaciones se realizaron con panel de efectos aleatorios. Los resultados de los modelos se sintetizan en el cuadro 8.

Los coeficientes obtenidos son consistentes con los encontrados con los datos de los productores e indican que la elasticidad precio es inelástica y negativa para los cuatro productos; en mayor medida el tomate y en menor medida el trigo. De esta forma, los resultados indicarían que si se busca incrementar la superficie asegurada utilizando el precio de la prima como política, éste debería de bajar significativamente, lo cual implicaría un subsidio elevado. Los cultivos más sensibles a un mayor ingreso son el sorgo y el trigo. En el único modelo donde se obtuvo una significancia estadística, en el coeficiente asociado al riesgo, fue en el maíz. Sin embargo, el coeficiente es pequeño (0.15) lo que revelaría que los productores no son aversos al riesgo en su decisión de compra de seguro.

Cuadro 8.

Ecuaciones de la demanda de seguro agrícola por productos

Coeficiente	Maíz	sorgo	tomate	trigo
β_1	0.644 (0.070)	0.751 (0.086)	0.579 (0.124)	0.750 (0.093)
β_2	-0.297 (0.050)	-0.277 (0.162)	-0.351 (0.159)	-0.187 (0.173)
β_3	0.152 (0.140)			
Número de Obs.	216	176	114	132
Wald Chi(2) (Probabilidad)	668.33 (0.00)	521.64 (0.000)	79.62 (0.000)	438.70 (0.000)

Nota: entre paréntesis se muestra el estadístico de prueba z.

Fuente: elaboración propia

6.3 SEGURO GANADERO

Se estimó el modelo panel utilizando la misma especificación econométrica que en la ecuación (1), con la variable dependiente cabezas aseguradas. Las variables independientes son: valor de la producción, prima por cabeza incluyendo el subsidio, y número de cabezas siniestradas. Se estimaron los modelos para el 2000-2008 y las 32 entidades federativas, y se usaron las fuentes de información citadas en el apartado de seguro agrícola, los resultados se presentan en el cuadro 9.

Los resultados indican que la elasticidad precio es negativa y de mayor magnitud comparada con la agrícola; oscila entre 0.40 y 0.44. La agrícola varía entre 0.18 y 0.35, lo cual indica que, en este caso, la demanda es más sensible al precio. De igual manera, la elasticidad ingreso es mayor en magnitud para el caso ganadero. No existe una amplia diferencia entre los resultados obtenidos en el seguro del ganado bovino y porcino.

Cuadro 9.

Ecuaciones de la demanda de seguro agrícola por productos

Coeficiente	Bovino	Porcino
β_1	0.891 (0.046)	0.856 (0.074)
β_2	-0.443 (0.101)	-0.404 (0.216)
Número de Obs.	106	183
Wald Chi(2) (Probabilidad)	602.68 (0.00)	435.33 (0.000)

Nota: entre paréntesis se muestra el estadístico de prueba z.

Fuente: elaboración propia

7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Hemos visto que en el sector agropecuario se observan diversos factores de riesgo, que se observan en la volatilidad de producción agropecuaria, a los cuales los agentes económicos ajustan sus comportamientos. Por esta razón, resulta fundamental la instrumentación de programas de aseguramiento agropecuario que permitan administrar adecuadamente la exposición al riesgo y asegurar condiciones de relativa igualdad para competir en mercados agropecuarios crecientemente globales y afectados por eventos climáticos extremos.

Los resultados de la investigación muestran una alta concentración territorial de los seguros que existen actualmente en México, y, además existe poca penetración de las actividades de aseguramiento a nivel de las unidades productoras.

El sector agropecuario se enfrenta a diversos riesgos, como: la variabilidad climática, la volatilidad de precios y demanda de los productos, cambios en las condiciones tecnológicas y de mercado, y las condiciones financieras. Esto implica limitaciones serias para los inversores, pues asociado a las bajas tasas de rentabilidad, no existe certidumbre en los recursos invertidos.

Dentro del sector agrícola se presenta un fenómeno de heterogeneidad en los productores. Esto genera una discrepancia entre la percepción del riesgo por parte de los grandes, medianos y pequeños productores, y también sobre la reacción que tienen hacia el mismo. Por ejemplo, los productores con un menor nivel de ingreso perciben con mayor probabilidad los riesgos sobre sus cultivos, toda vez que no cuentan con estrategias que les permitan cubrirse del riesgo, mientras que, para los grandes productores, los riesgos son menores en relación a pequeños y medianos productores.

En el sector pecuario, en contraste con las actividades agrícolas, la producción ganadera presenta una mayor estabilidad en el tiempo. Por lo tanto, se puede considerar que los productores pecuarios tienen un alto grado de conocimiento sobre los riesgos de su actividad y, a diferencia de los agricultores, tienen una mejor estimación del nivel de pérdida potencial y la probabilidad de ocurrencia de factores que puedan generar una pérdida.

Respecto a los productores pecuarios existe una mayor homogeneidad, respecto a los productores agrícolas. Existe una mayor cultura financiera. La actividad muestra una mayor estabilidad. Sin embargo, enfrenta ciertos riesgos asociados, principalmente, a enfermedades del ganado.

Con la metodología econométrica, los resultados indicarían que si se busca incrementar la superficie asegurada utilizando el precio de la prima como política, éste debería de bajar significativamente, lo cual implicaría un subsidio elevado.

Sin embargo, a nuestro juicio, el mensaje principal de esta investigación es la heterogénea respuesta de los productores ante los riesgos económicos por fenómenos climatológicos y, contrariamente a lo que se esperaría, son los pequeños productores, en la agricultura, en donde exista una mayor preocupación por asegurarse. Destaca también, que el esfuerzo por apoyar esta preocupación de la mayoría de los productores agrícolas de México, las políticas públicas están lejos de poder responder a las necesidades. Y ante el cambio climático, la brecha parece ser muy grande.

8 BIBLIOGRAFÍA

Alexander, C. (2005), *Market Models: A guide to Financial Data Analysis*, The Business School for Financial Markets.

Araujo, C. (2003), “*Non-agricultural employment growth and rural poverty reduction in Mexico during the 90s*”, Department of Agricultural and Resource Economics University of California, Berkeley, April 25, pp. 1-18.

Beghin, J. S., Dessus and D. Ronald-Holst (1997), “The trade and environment nexus in Mexican agriculture. A general equilibrium analysis”, *Agricultural Economics*, 17, pp. 115-131.

Bernstein, P. (1996), *Against the Gods. The Remarkable Story of Risk*, John Wiley & Sons, United States of America.

Bessler, David, Jian Yang, and MethaWongcharupan (2003), “Price Dynamics in the International Wheat Market: Modeling with Error Correction and Directed Acyclic Graphs” *Journal of Regional Science*, 43(1), pp. 1-33.

Bouquet E. (2007), “Construir un sistema financiero para el desarrollo rural en México”, Documento de Trabajo, Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos

Brooks, C. (2003), *Introductory econometrics for finance*, Cambridge University Press.

Caliendo, M. y S. Kopeinig (2006), “Some practical guidance for the implementation of propensity score matching”, a publicarse en *Journal of Economic Surveys*

- Canova, F. (1998), "Detrending and business cycle facts", *Journal of Monetary Economics*, 41, 475-512.
- Canova, F. (2007), *Methods for applied macroeconomic research*, Princeton University Press.
- Chavas, J.P. y M.T. Holt (1990), "*Acreage Decisions Under Risk: The Case of Corn and Soybeans*", *American Journal of Agricultural Economics*, 72, pp. 529-538.
- Cochrane, J.H. (1991), "A critique of the application of unit root tests", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 15, 275-284.
- David C. Hatch (2009), "Seguros Agrícolas: Un enfoque hacia el cono sur". Inter-American Institute for cooperation on Agriculture.
- David Hatch (2008), Seguroagropecuario. Poderosa herramienta para gobiernos y agricultores, *Revista COMUNICA*, Año 4, Mayo-Agosto
- Deug M., I. Villalobos y P. Vuskovic (2006), "Políticas públicas y servicios financieros rurales en México, Documento de Trabajo
- Díaz E. (2006), "El seguro agropecuario en México: experiencias recientes", Documento de Trabajo 63 Serie Estudios y perspectivas CEPAL-México
- Dickey, D.A. y W.A. Fuller (1981), "Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root", *Econometrica*, 49, 1057-1072.
- Embrechts, P., P. Lindskog y A.J. McNeil (2003) "Modelling dependence with copulas and applications to risk management", in S.T. Rachev (ed.), *Handbook of heavy tailed distributions in finance*, Elsevier, Amsterdam.
- Engle, R.F. (1982), "Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of UK inflation", *Econometrica*, 50, 987-1008.
- Entidad Estatal de Seguros Agrarios.ENESA. (2009), "El Sistema Español de Seguros Agrarios 1978-2008".Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid, España.

- Escalante R., H. Catalán, L. Galindo y Orlando Reyes (2007), "Desagrarización en México: tendencias actuales y retos hacia el futuro". Documento de trabajo. México
- Escalante, R., A. Catalán y L. Galindo (2005), "Evolución del producto de sector agropecuario mexicano, 1960-2002: Algunas regularidades empíricas", Pontificia Universidad Javeriana, Cuadernos Desarrollo Rural, No. 54, pp. 87-112.
- Fernando Burgaz (2003), "Experiencias de seguros en Canadá, Estados Unidos y Australia". Taller-Seguros agropecuarios en el Uruguay.
- Francisco Montijano Guardia (2001), "Un análisis del grado de concentración y la demanda de seguros en la década de los noventa". Boletín Económico de ICE n° 2694.
- Francisco Pérez Mackenna (1985), "Estabilización de precios agrícolas un enfoque financiero". Centro de Estudios Públicos.
- Franses, P.H. (1998), Time series models for business and economic forecasting, Cambridge University Press.
- Foster, Andrew D. y Rosenzweig, Mark R, (1995). "Learning by Doing and Learning from Others: Human Capital and Technical Change in Agriculture," *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, vol. 103(6), pp. 1176-1209.
- Grupo de Economistas Asociados. 2006. Evaluación del Programa de Subsidio a la prima del Seguro Agropecuario en 2006. AGROASEMEX, 119 p.
- Goodwin, Barry K., Featherstone, Allen M. and Zeuli, Kimberly A.,(2002), Producer Experience, Learning by Doing, and Yield Performance. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 84, pp. 660-678, 2002
- Harvey, A. (1993), Time series models, MIT Press.
- Heckman, J., H. Ichimura y P. Todd (1997), "Matching as an econometric evaluation estimator: evidence from evaluating a job training program", *Review of Economic Studies*, 64(4), 605-654.

- Heckman, J., H. Ichimura, J. Smith y P. Todd (1998), "Characterization selection bias using experimental data", *Econometrica*, 66(5), pp. 1017-1098.
- Heckman, J., R. Lalonde y J. Smith (1999), "The economics and econometrics of active labor market programs" en O. Ashenfelter y D. Card (eds.), *Handbook of labor economics*, vol. III, Elsevier, pp. 1865-2097.
- Heckman, J., R. Lalonde y J. Smith (1999), "The economics and econometrics of active labor market programs" en O. Ashenfelter y D. Card (eds.), *Handbook of labor economics*, vol. III, Elsevier, pp. 1865-2097.
- Hernández C. y J.A. Matus (2006), "Productividad y penetración financiera rural en México: 1978-2002", *Agrociencia*, nov-dic, 40(6), pp. 805-841
- Hodrick, R.J. y E.C. Prescott (1997), "Postwar US business cycles: An empirical investigation", *Journal of Money, Credit, and Banking*, 29(1), 1-16.
- Holt, C.C. (1959), "Forecasting seasonals and trends by exponentially weighted moving averages", *ONR Research Memorandum*, 52.
- http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/Agro/ca2007/Resultados_Agricola/default.aspx
- Ibarra, David y Alicia Acosta (2003) "El dilema campesino", *Investigación económica*, vol. LXII, núm. 245.
- IICA (2009), "Seminario-Taller Regional; Agricultural Insurance Schemes".
- INEGI (2008) Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2001) Impacts Adaptation and Vulnerability. Summary Policy Makers, Working Group II
- Jarque, C. y A. Bera (1980), "Efficient Test for Normality, Heteroscedasticity and Serial Independence of Regression Residuals", *Economic Letters*, 6, pp. 255-259.

- Just, R.E. (1974), "*An Investigation of the Importance of Risk in Farmers' Decisions*", *American Journal of Agricultural Economics*, 56, pp. 14–25.
- Just, R.E. (1974), "An Investigation of the Importance of Risk in Farmers' Decisions", *American Journal of Agricultural Economics*, 56, pp. 14–25.
- Just, R.E. (1999), "*Adverse Selection in Crop Insurance: Actuarial and Asymmetric Information Incentives*", *American Journal of Agricultural Economics*, 81, pp. 834–849.
- Just, R.E. (1999), "Adverse Selection in Crop Insurance: Actuarial and Asymmetric Information Incentives", *American Journal of Agricultural Economics*, 81, pp. 834–849.
- Just, R.E. (2001), "*Addressing the Changing Nature of Uncertainty in Agriculture*", *American Journal of Agricultural Economics*, 83, pp. 1131-1153.
- Just, R.E. (2001), "Addressing the Changing Nature of Uncertainty in Agriculture", *American Journal of Agricultural Economics*, 83, pp. 1131-1153.
- Just, R.E. y R.D. Pope (1978), "*Stochastic Specification of Production Functions and Economic Implications.*", *Journal of Econometrics*, 7, pp. 67–86.
- Just, R.E. y R.D. Pope (1978), "Stochastic Specification of Production Functions and Economic Implications.", *Journal of Econometrics*, 7, pp. 67–86.
- Just, R.E. y R.D. Pope (2003) "*Agricultural Risk Analysis: Adequacy of Models, Data, and Issues*", *American Journal of Agricultural Economics*, 85, pp. 1249-1256.
- Just, R.E. y R.D. Pope (2003) "Agricultural Risk Analysis: Adequacy of Models, Data, and Issues", *American Journal of Agricultural Economics*, 85, pp. 1249-1256.
- Kwiatkowski, D., P.C.B. Phillips, P. Schmidt e Y. Shin (1992). "Testing the null hypothesis of stationary against the alternative of a unit root", *Journal of Econometrics*, 1, 159-178.
- Levitt, S. y S.J. Dubner (2005), *Freeconomics: A rogue economist explores the hidden side of everything*, New York, William Morrow.
- Lütkepohl, H. (2004), *Applied time series econometrics*, Cambridge University Press.

- Maddala, G.S. e I. Kim (1998), Unit roots, cointegration and structural change, Cambridge University Press.
- Mann, M.E. (2004), "On smoothing potentially non-stationary climate time series", *Geophysical Research Letters*, 31.
- Maravall, A. (1999), "Unobserved components in economic time series" in *Handbook of Applied Econometrics: Macroeconomics*, H. Pesaran and M.R. Wickens (eds.), Blackwell Publishers.
- María Bielza Díaz Caneja (2002), "Revisión de los Modelos de Garantía de rentas a través de los Seguros Agrarios".
- Maria Bielza, Costanza Conte, Christoph Dittmann, Javier Gallego, Josef Stroblmair, *Agricultural Insurance Schemes (2009)*, "Agricultural Insurance Schemes in Europe". Executive Summary. JRC. Europe Commission
- Mario J. Miranda y Rodolfo Quirós (2003), "Seguros de Índice para la Agricultura Boliviana". *Development Alternatives, Inc./ Proyecto SEFIRUSAID/Bolivia*.
- Mark D. Wenner (2005), "Los seguros agrícolas: evolución y perspectivas en América Latina y el Caribe". Washington, DC.
- Mestiza, Ma. de Jesús y R. Escalante (2003), "Exportaciones hortofrutícolas mexicanas en el TLCAN: ¿ventaja comparativa?", *Cuadernos de Desarrollo Rural*, No. 50 primer semestre de 2003. pp. 35-62. Colombia.
- Meyer, Richard L., Geetha Nagarajan, y Leroy J. Hushak (1997), "Segmentation in the Philippine Informal Credit Markets: A Multinomial Logit Analysis", en Roger Rose, Carolyn Tanner and Margot- A. eds Bellamy (eds.), *Issues in agricultural competitiveness: Markets and policies*. International Association of Agricultural Economists Occasional Paper, no. 7. Aldershot, U.K, and Brookfield, Vt.: Ashgate, pp. 258-266.
- Mills, T.C. (1991), *Time series techniques for economists*, Cambridge University Press.
- Mills, T.C. (2003), *Modeling trends and cycles in economic time series*, Palgrave Macmillan.

- Moss, C.B. y J.S. Shonkwiler (1993), "Estimating Yield Distributions with Stochastic Trend and Non Normal Errors", *American Journal of Agricultural Economics*, 75, November, pp. 1025-1049.
- Nelson, D.B. (1990), "Stationarity and persistence in the GARCH(1,1) model", *Econometric Theory*, 6, 318-334.
- Nelson, D.B. (1991), "Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach", *Econometrica*, 59, 347-370.
- Newey, K., K. Whitney y K.D. West (1987), "A simple, positive semi-definite, heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix", *Econometrica*, 55(3), Mayo, 703-708.
- Patterson, K. (2000), *An introduction to applied econometric: A time series approach*, Palgrave.
- Pérez Cabrera Horacio (2003), "La experiencia de la münchenerrück en el seguro agrícola y pecuario de México, Centroamérica y Caribe 1990 a 2002". Munchener Rückversicherungs-Gesellschaft Oficina de Representación en México.
- Phillips, P.C.B. y P. Perron (1988), "Testing for unit roots in time series regression", *Biometrika*, 75, 335-346.
- Poon, S.H. (2005), *A Practical Guide to Forecasting Financial Market Volatility*, The Wiley Finance Series.
- R.A.J. Roberts (2005), "El seguro de cosechas en los países en desarrollo, Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y alimentación". Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma.
- Ramaswami, B. 1993 .Supply Response to Agricultural Insurance: Risk Reduction and Moral Hazard Effects. *American Journal of Agricultural Economics*, 75(4): 914-925.
- Rejda, G.E. (2004), *Principles of Risk Management and Insurance*, 10th Edition, Pearson Education.

- Rejda, G.E. (2004), *Principles of Risk Management and Insurance*, 10th Edition, Pearson Education.
- Ricardo Serra Arias (2006), "El Seguro Agrario como Instrumento para la Gestión de Riesgos" Ponencia en el Palacio Municipal de Congresos, Madrid.
- Richard E. Just, R.E., L. Calvin, and J. Quiggin. 1999. Adverse Selection in Crop Insurance: Actuarial and Asymmetric Information Incentives. *American Journal of Agricultural Economics*, 81(4):834-849.
- Robert Dismukes, John L. Bird, Jr., and Fred Linse (2004), "Risk Management Tools in Europe: Agricultural Insurance, Futures, and Options". Economic Research Service, USDA.
- Rodríguez, G.; J. E. Taylor y A. Yúnez-Naude (1998) "The impacts of economic reforms on an ejido community: a quantitative analysis", en Cornelius W. y D. Myhre, *The transformation of Rural Mexico: Reforming Rural Mexico*, Center for US-Mexican Studies, University of California at San Diego.
- Rosembaun, P. y D. Rubin (1983a), "Assessing sensitivity to an unobserved binary covariance in an observational study with binary outcome", *Journal of the Royal Statistical Society*, 45, pp. 212-218.
- Rosembaun, P. Y D. Rubin (1983b), "The central role of the propensity score in observational studies for causal effects", *Biometrika*, 70(1), 41-50.
- Stern, D. y R.K. Kaufmann (2000), "Detecting a global warming signal in hemispheric temperature series: A structural time series analysis", *Climatic Change*, 47, 411–438.
- Taylor, J. B. (1997), "A core of practical macroeconomics", *American Economic Review*, papers and proceedings, mayo
- Taylor, J. E., A. Yunez-Naude and s. Hampton (1999), "Agricultural policy reforms and village economics: A Computable General Equilibrium analysis from Mexico", *Journal Policy Modeling*, 21(4), pp. 453-480

- Todd, P. (1999), "A practical guide to implementing matching estimators", mimeo, presentado en la reunión de IADB en Santiago de Chile
- Todd, P. E. y Wolpin K. I., (2003), "On the specification and estimation of the production function of cognitive achievement", *Economic Journal*, 113(485): F3-F33
- Tsay, R.S. (2002), *Analysis of financial time series*, Wiley and Sons.
- Watson, M.W. (1986), "Univariate detrending methods with stochastic trends", *Journal of Monetary Economics* 18, 49-75.
- Winters, P.R. (1960), "Forecasting sales by exponentially estimates of regression by means of the minimization on an efficient scale", *Journal of American Statistical Association*, 83, 406-413.
- Woodward, W.A. y H.L. Gray (1995), "Selecting a model for detecting the present of a trend", *Journal of Climate*, 8, 1929-1937.
- Yúnez-Naude, Antonio, and Fernando Barceinas (2004) "Mexican Agriculture after Ten Years of NAFTA Implementation." Mimeographed, paper prepared for the Carnegie Endowment for International Peace, Washington, DC, USA.
- Yúnez-Naude, Antonio. (2002), "Lessons from NAFTA: The Case of NAFTA's Agricultural Sector." Mimeographed. Office of the Chief Economist for Latin America and the Caribbean, The World Bank, Washington, DC, USA.