

**Estimación de la prima de un seguro agrícola
por índice climático contra riesgo de sequía
para el cultivo de maíz en el municipio de El
Rosario, Olancho.**

Ellen Marie Fraatz Leal

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2016

ZAMORANO
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE AGRONEGOCIOS

Estimación de la prima de un seguro agrícola por índice climático contra riesgo de sequía para el cultivo de maíz en el municipio de El Rosario, Olancho.

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniera en Administración de Agronegocios en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Ellen Marie Fraatz Leal

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2016

Estimación de la prima de un seguro agrícola por índice climático contra riesgo de sequía para el cultivo de maíz en el municipio de El Rosario, Olancho.

Ellen Marie Fraatz Leal

Resumen. Los seguros por índices climáticos se basan en variables climáticas críticas como lo es precipitación y temperatura. El maíz es el principal grano básico de la dieta alimentaria hondureña. El maíz aporta el 19.1% del PIB agrícola del país y el departamento de Olancho reporta la mayor producción con 205,000 t. El objetivo del estudio fue analizar la prima bruta original de un seguro agrícola por índice climático contra riesgo de sequía para el cultivo de maíz en el municipio de El Rosario, Olancho. El método de análisis de tarificación histórica se utilizó para calcular la prima bruta original del seguro, que comprende cuatro componentes: riesgo puro, cargos por ambigüedad, cargos por catástrofe y gastos administrativos. La suma asegurada utilizada para un productor de maíz para el municipio de El Rosario, Olancho es de USD 766.93/ha. Las primas comerciales estimadas para las ventanas de siembra del 21 al 31 de mayo, del 1 al 10 de junio, del 11 al 20 de junio y del 21 al 30 de junio fueron de USD 144.83/ha, USD 180.22/ha, USD 170.24/ha y USD 173.18/ha, respectivamente. La tasa de la prima de un seguro tradicional es 11.78 puntos porcentuales menor comparado a la tasa de la prima de un seguro por índice contra riesgo de sequía. Sin embargo, las tasas de la prima comercial no son comparables debido a que los montos, frecuencias y pérdidas esperadas no están alineadas y la prima comercial del seguro tradicional está basada en un área más extensa en Honduras.

Palabras clave: Gastos administrativos, prima técnica, pérdida esperada, tarificación histórica.

Abstract: Weather index-based insurance schemes are based on critical climatic variables such as precipitation and temperature. Maize (corn) is the main staple food grain in the Honduran diet. Maize accounts for 19.1% of agricultural GDP of the country and the department of Olancho reported the greatest production with 205,000 t. The aim of the study was to analyze the original gross premium of an agricultural weather index-based insurance against drought risk for growing corn in the municipality of El Rosario, Olancho. The Historical Burn Analysis method was used to calculate the original gross insurance premium, which comprises four components: pure risk, ambiguity charges, catastrophe charges and administrative expenses. The insured amount for a producer of corn for the municipality of El Rosario, Olancho is USD 766.93/ha. Original gross premiums estimated for planting periods from May 21 to 31, June 1 to 10, from June 11 to 20 and from June 21 to 30 were USD 144.83/ha, USD 180.22/ha, US \$ 170.24/has, 173.18 USD/ha, respectively. The premium rate of a traditional insurance premium against drought risk is 11.78 percentage points lower compared to the premium rate of the weather index-based insurance. However, the commercial premium rates are not comparable because the amounts, frequency and expected loss are not aligned and the commercial premium of traditional insurance is based on a larger area in Honduras.

Key words enzymatic: Administration expenses, historical burn analysis, technical premium, expected loss.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros y Figuras	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	11
4. CONCLUSIONES	16
5. RECOMENDACIONES	17
6. LITERATURA CITADA.....	18

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadros	Página
1. Gastos Administrativos de un seguro tradicional, para el municipio de El Rosario, Olancho. 2016.	6
2. Descripción de las fechas de las cuatro ventanas de siembra del cultivo de maíz para el municipio de El Rosario, Olancho.	7
3. Descripción de parámetros que establece Equidad Compañía de Seguros en el contrato de seguro agrícola para el cultivo de maíz.	8
4. Indemnizaciones por año para cada etapa del cultivo de maíz aplicando el contrato de Equidad Compañía de Seguros S.A. en la ventana de siembra del 11 al 20 de junio desde 1980 al 2011 para el municipio de El Rosario, Olancho.	10
5. Pérdida esperada estimada para cada ventana de siembra del cultivo de maíz para el seguro por índice contra riesgo de sequía para el municipio de El Rosario, Olancho para los años de 1980 al 2011.	11
6. Componentes para el cálculo de la pérdida esperada ajustada para cada ventana de siembra del cultivo de maíz en el municipio de El Rosario, Olancho, en el periodo de 1980 al 2011.	12
7. Prima bruta original para un seguro agrícola para el cultivo de maíz contra riesgo de sequía en el municipio de El Rosario, Olancho, serie 1980-2011.	12
8. Promedio de lluvia acumulada por etapa del cultivo y ventana de	
9. siembra en el municipio de El Rosario, Olancho, serie 1980-2011.	13
Figuras	
1. Componentes de la Prima Bruta Original.	4
2. Indemnización para el productor en la etapa de floración para el cultivo de maíz en el municipio de El Rosario, Olancho, 2016.	9

1. INTRODUCCIÓN

La actividad agrícola es una tarea que está expuesta a múltiples riesgos que pueden estar asociados a catástrofes naturales, riesgos sujetos a mercados cambiantes por variaciones en el precio de productos e insumos y riesgos provenientes del entorno público, macroeconómico y social (IICA, 2012).

A causa del cambio climático ha aumentado la temperatura media, se ha modificado la frecuencia de las precipitaciones, la calidad de suelo y disponibilidad de agua son solo uno de los grandes desafíos que actualmente enfrenta la humanidad (CEPAL, 2010). Para mitigar los riesgos por cambio climático, o simplemente del riesgo de una mala distribución de lluvias para un cultivo, es necesario implementar instrumentos que permitan una mejor gestión de riesgos. El instrumento más difundido para transferir estos riesgos son los seguros agrícolas (IICA, 2012). El seguro agrícola puede ayudar a los productores a mitigar los efectos financieros de eventos naturales adversos y a mejorar la eficiencia en la asignación de sus recursos. El objetivo del seguro es garantizar la protección contra un siniestro mediante el pago de indemnizaciones económicas (Banco Mundial, 2012). El seguro agrícola en América Latina está bien desarrollado en comparación a regiones como África. La prima de los seguros agrícolas ha estado creciendo de manera exponencial en los últimos años (The World Bank, 2010). Tres de los programas de seguros agrícolas más desarrollados en el mundo se encuentran en Canadá, México y los Estados Unidos (IICA, 2013).

Existen diferentes tipos de seguros agrícolas y una de las clasificaciones es: seguros tradicionales y seguros de índices. Los seguros tradicionales se dividen en dos: seguros de cultivos contra riesgos nombrados y seguro multirriesgo. El seguro contra riesgos nombrados o nominados implica la evaluación de las pérdidas provocadas por uno o varios riesgos específicos. La indemnización se calcula midiendo el porcentaje de daños en el campo por medio de una evaluación realizada por un ajustador de pérdidas. El seguro multirriesgo está basado en los rendimientos por unidad de superficie. Para que opere se requiere establecer un rendimiento crítico por debajo del cual se activa el seguro (IICA, 2012). Existen también los seguros de costos fijos para organizaciones. El objetivo de este tipo de seguro es garantizar a las organizaciones de productores determinados costos fijos anuales. Se producen indemnizaciones cuando las organizaciones de productores tienen una reducción importante en la producción (Escribano, 2010). Los seguros por índice se dividen en: seguro por índice de rendimiento, por índice de vegetación de diferencia normalizada (IVDN) y por índice climático. El seguro por índice de rendimiento de área se guía en estimaciones del rendimiento en una zona o región homogénea. Las indemnizaciones se activan siempre que los rendimientos de este territorio caigan por debajo de un umbral establecido. El seguro IVDN permite estimar el estado de la vegetación a partir de mediciones con sensores remotos, lo que permite identificar la presencia de vegetación verde en la superficie. El comportamiento de la vegetación está determinado por las

condiciones climáticas. Los seguros por índices climáticos se basan en variables climáticas críticas que algunas de ellas pueden ser precipitaciones y temperaturas. En base al comportamiento de precipitación o temperatura se estructura el seguro. Los pagos por concepto de indemnizaciones son recibidos por los asegurados en la medida que el índice esté por debajo o por encima de un valor específico, determinado por el análisis estadístico de la serie de datos, mejor conocido como disparador (IICA, 2012).

Se escogió el cultivo de maíz debido a que es un cultivo que desempeña un papel importante en la economía agrícola del país. El maíz es el principal grano básico de la dieta alimentaria hondureña. El maíz aporta el 19.1% del PIB agrícola del país. El departamento de Olancho reporta la mayor producción con 205,000 toneladas métricas con un 34.9% de participación, y en segundo lugar se encuentra el departamento de El Paraíso con 100 mil toneladas métricas (t) que corresponde al 17.1% de participación (DICTA, 2013).

Los resultados de este estudio se aplican únicamente para el municipio de El Rosario, Olancho. El municipio de El Rosario, Olancho tiene una población total de 4,224 habitantes con una extensión territorial de 143 km². La principal actividad económica en el municipio con 89% de participación de la población es la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (INE, 2013). En Honduras para el año 2010, operaban 2 compañías aseguradoras emitiendo primas agropecuarias de 1.3 Millones de USD (IICA, 2012). Este estudio está enfocado para productores de maíz de la zona de El Rosario y para compañías aseguradoras que operan en el país. Se utilizaron datos de precipitaciones diarias de la estación meteorológica del municipio de El Rosario, Olancho. No se utilizaron datos satelitales ya que el satélite reporta datos mensuales y para cumplir con el objetivo del estudio es necesario tener datos diarios.

Para el 2015, el fenómeno de sequía en Honduras dejó una pérdida de un millón de quintales de maíz, donde 203 municipios de 13 departamentos sufrieron grandes efectos y aproximadamente 156,000 familias perdieron sus cultivos en la primera en el mismo año (CESPAD, 2015).

El objetivo general del estudio fue analizar la prima bruta original de seguro agrícola por índice climático contra riesgo de sequía para el cultivo de maíz en el municipio de El Rosario, Olancho. Los objetivos específicos del estudio son:

- Ordenar la pérdida esperada para las cuatro diferentes ventanas de siembra para el cultivo de maíz.
- Estimar la prima bruta original del seguro por índice climático contra riesgo de sequía.
- Comparar la prima bruta original del seguro por índice contra riesgo de sequía con otras localidades.
- Comparar la tasa de la prima bruta original de un seguro tradicional contra un seguro por índice climático.

2. METODOLOGÍA

Este estudio utiliza el método de tarificación histórica que incluye la pérdida esperada, ajustes por riesgos y gastos administrativos para finalmente obtener la prima bruta original. La estimación de la pérdida esperada utiliza precipitaciones diarias para construir un índice de precipitación y compararlo con los umbrales establecidos en un contrato en Honduras. El contrato de seguro agrícola por índice utilizado fue establecido en el año 2008 en Honduras para productores de maíz por Equidad Compañía de Seguros S.A. La estimación y comparación del seguro tradicional y el seguro por índice se realizó confrontando el monto y frecuencia de cada tipo de seguro.

Método tarificación histórica (HBA, por sus siglas en inglés). El uso de HBA es el primer paso para cuantificar el riesgo de una cartera y es un método clásico que analiza el riesgo en un tiempo determinado. Este método es sencillo y puede realizarse en una hoja de cálculo. El método implica calcular el promedio, desviación estándar, máximo, mínimo y diferentes percentiles de los valores históricos del índice para entender su distribución (Banco Mundial, 2010). Las fórmulas utilizadas en el método de tarificación histórica fueron obtenidas de estudios previos del Banco Mundial (World Bank, 2010). Para la estimación de la prima bruta original, como primer paso, se calculó la lluvia acumulada para cada etapa del cultivo para obtener la pérdida esperada.

Prima bruta original. La prima bruta original es definida como el precio del seguro para el productor. Para calcular la prima bruta original es necesario considerar cuatro componentes (Figura 1): riesgo puro, cargos por ambigüedad, cargos por catástrofe y gastos administrativos.

- **Riesgo puro:** es el promedio anual de pérdidas al productor basado en los datos históricos de precipitaciones diarias.
- **Cargos por ambigüedad:** es el cargo que se le da a la prima pura de riesgo por incertidumbre de la media poblacional de pérdidas por el riesgo puro y la incertidumbre de datos faltantes.
- **Cargos por catástrofe:** Es el monto de pago por el riesgo de una catástrofe en los años que hay registros de precipitaciones.
- **Gastos administrativos:** son los gastos de corretaje, administración y operación en los que incurre una compañía aseguradora

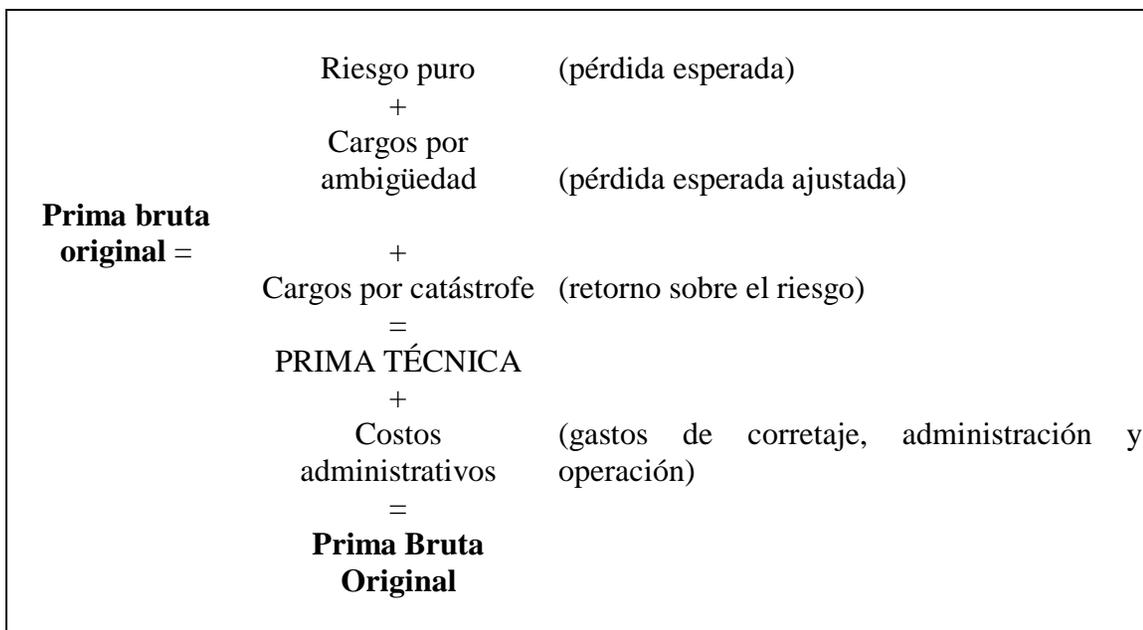


Figura 1. Componentes de la Prima Bruta Original.

Fuente: Banco Mundial (2010).

Índices de precipitación. El índice para este estudio es la lluvia acumulada aprovechable por etapa del cultivo, que es la suma de precipitaciones de cierto número de decadales¹. Los decadales forman las etapas del cultivo de maíz. Si el índice está por debajo de lo establecido en el contrato el productor recibe un pago de indemnización. El agua aprovechable se refiere a la cantidad máxima de agua que el suelo puede aprovechar durante el periodo productivo del cultivo. En este caso, se estableció como agua aprovechable un máximo de 60 mm de precipitación por cada decadal.

Componentes de la prima bruta original. Los pagos por indemnización se inician con el cálculo de la pérdida esperada que es ajustada con cargos por ambigüedad y cargos por catástrofe. Los gastos administrativos, para obtener la prima bruta original, se obtuvieron a través de entrevistas con personal de aseguradoras que operan en el país.

Pérdida esperada (EL). La EL es el promedio anual de indemnizaciones supuestas según el índice basado en precipitaciones de la estación meteorológica y los límites establecidos en el contrato. Los pagos de indemnización fueron calculados para cada etapa del cultivo del maíz como es establecido en el contrato. La ecuación para el cálculo refleja que si el agua aprovechable es menor al límite inferior de la etapa que es establecido por el contrato, se paga el costo de producción de la etapa, o porcentaje de la suma asegurada para la etapa, si no, se paga el máximo entre cero y el producto de la diferencia del límite superior (disparador) y el agua aprovechable, por el pago por milímetro deficitario (Ecuación 1). El pago por etapa se calcula según la siguiente ecuación:

¹ Decadales son grupos de diez días.

$$\text{Pago en la etapa } i = \text{SI} (A_{pi} < L_i, C_{pi}, \text{MAX} (0, T_i - A_{pi}) \times \text{PmmDi}) \quad [1]$$

Dónde:

SI = Condicional que se utiliza para especificar valores según cumplan ciertos requisitos.

A_{pi} = Agua aprovechable de la etapa i , $i=0, 1, 2, 3, 4$. Es la cantidad de lluvia acumulada en la etapa.

L_i = Límite inferior de precipitación de la etapa i , $i=0, 1, 2, 3, 4$.

T_i = Límite superior de precipitación de la etapa i , $i=0, 1, 2, 3, 4$.

C_{pi} = Costo de producción de la etapa i , $i=0, 1, 2, 3, 4$.

PmmDi = Pago por milímetro deficitario de la etapa i , $i=0, 1, 2, 3, 4$.

MAX = Función condicional que permite determinar el valor máximo de una serie de datos.

Cálculo de la pérdida esperada ajustada (AEL). Es necesario realizar un ajuste en la pérdida esperada debido a incertidumbres por los datos faltantes de precipitación y un ajuste por incertidumbre de la media poblacional (Ecuación 2). Estos ajustes son llamados cargos por ambigüedad y se calculó por medio de la siguiente ecuación:

$$AEL = EL + F(\beta) \times \frac{s}{\sqrt{[N \times (1 - j)]}} \quad [2]$$

Dónde:

EL = Pérdida esperada.

$F(\beta)$ = El valor t Student para un nivel de confianza β .

s = Desviación estándar de la muestra de los pagos de indemnización anual al productor.

n = Cantidad de años de registro de precipitación diaria.

j = Porcentaje de datos faltantes en el registro de datos históricos de los 31 años utilizados de precipitaciones diarias.

Cálculo de la pérdida máxima probable (PML). La PML es el pago máximo de indemnización al productor registrado en la cantidad de años utilizados de la estación meteorológica (31 años).

Retorno sobre el riesgo (α). Es el cargo porcentual por catástrofe que esperaría una compañía de seguros asumiendo que en la empresa se tiene el deseo de crear una reserva de capital para cubrir la pérdida máxima probable. El Banco Mundial establece que debería de ser del 6%.

Cálculo de la prima técnica (TP). La prima técnica es la suma de la pérdida esperada ajustada y el producto del retorno del riesgo por unidad de pérdida por debajo de la pérdida máxima probable y por encima de la AEL (Ecuación 3). La prima técnica excluye los gastos de administración realizados por una compañía de seguros agrícolas.

La prima técnica se calculó de la siguiente manera:

$$TP = AEL + \alpha \times [PML (1 \text{ en } X) - AEL] \quad [3]$$

Dónde:

TP= Prima técnica

AEL = Pérdida esperada ajustada.

PML = Pérdida máxima probable, una vez cada “X” años.

α = Objetivo de retorno sobre el riesgo 6% (cargos por catástrofe).

Gastos de administración de la aseguradora (TE, por sus siglas en inglés). En los gastos de administración de la aseguradora están incluidos los gastos de corretaje, administración y operación en los que incurre la compañía aseguradora. Generalmente los gastos de administración se expresan como un porcentaje de la prima bruta original (OGP).

Se entrevistó a personal especializado en el área de seguros agrícolas tradicionales que brindaron datos de la suma asegurada de un contrato de seguro tradicional y gastos administrativos en los que incurre una compañía aseguradora (Cuadro 1).

Cuadro 1. Gastos Administrativos de un seguro tradicional, para el municipio de El Rosario, Olancho. 2016.

Descripción	Unidad	Valor
Costo de Seguro tradicional	USD/ha	65.22
Suma asegurada	USD/ha	652
Gastos administrativos	%	20

Fuente: Datos de entrevista

Cálculo de la prima bruta original (OGP) o prima comercial. La prima comercial es el precio del seguro que deberá pagar un agricultor (USD/ha). La OGP incluye la prima técnica más los gastos administrativos realizados por una compañía aseguradora (Ecuación 4). La prima bruta original del seguro agrícola se calculó con la siguiente ecuación:

$$OGP = \frac{TP}{(1 - TE)} \quad [4]$$

Dónde:

OGP = Prima bruta original.

TP = Prima técnica.

TE = Gastos de administración en porcentaje incurridos por una asegurador.

Contrato de Seguro Agrícola. Para el cálculo de la prima se utilizó como referencia el contrato de un seguro agrícola en base al índice climático de sequía que fue elaborado por Equidad Compañía de Seguros S.A en el año 2008. El contrato establece que entra en vigor a partir de la ocurrencia de un evento climático en este caso, cuando la lluvia acumulada durante cada una de las 4 etapas del cultivo sea menor al límite superior para cada etapa. Los parámetros que se establecieron en el contrato fueron: etapas del cultivo, duración de cada etapa, costo de producción por manzana, límite superior e inferior que determinan el accionar de una indemnización al productor y finalmente el pago por milímetro deficitario.

El contrato hace referencia a dos tipos de riesgo “A” y “B”. El riesgo “A” hace referencia a insuficiencia de humedad durante la siembra del cultivo de maíz. El riesgo “B” hace referencia a sequía durante las etapas de establecimiento, desarrollo, floración y maduración. Sin embargo para el estudio se utilizó una modificación del contrato y se trabajó únicamente con el riesgo “B”. El contrato detalla las fechas para cada etapa y ventanas de siembra para el cultivo de maíz establecidas para el riesgo “B” (Cuadro 2).

Cuadro 2. Descripción de las fechas de las cuatro ventanas de siembra del cultivo de maíz para el municipio de El Rosario, Olancho.

Período de Cálculo	Germinación	Etapas 1	Etapas 2	Etapas 3	Etapas 4
Ventana de Siembra	21-31 Mayo	21 May-10 Jun	11 Jun-10 Jul	11 Jul-10 Ago	11 Ago- 20 Sep
	1-10 Junio	1 Jun- 20 Jun	21 Jun- 20 Jul	21 Jul- 20 Ago	21 Ago- 30 Sep
	11-20 Junio	11 Jun- 30 Jun	1 Jul- 31 Jul	1 Ago- 31 Ago	1 Sep- 10 Oct
	21-30 Junio	21 Jun- 10 Jul	11 Jul- 10 Ago	11 Ago- 10 Sep	11 Sep- 20 Oct

Fuente: L. Castellanos, 2008 y Equidad Compañía de Seguros S.A

El cultivo de maíz tiene un ciclo productivo promedio de 120 días y Equidad Compañía de Seguros S.A. estableció las etapas, duración, costos de producción, límite superior, límite inferior y pagos por mm deficitario por cada etapa del cultivo (Cuadro 3). El contrato de la aseguradora establece los límites inferiores y superiores que determinan las indemnizaciones pagadas al productor (Cuadro 3). El límite superior o disparador, es el límite a partir del cual se pagan indemnizaciones si ocurre que la lluvia acumulada en cada etapa del cultivo sea menor al disparador. El límite inferior de precipitación es el límite a partir del cual el productor recibe el pago máximo de indemnización de la etapa. La suma asegurada es el pago máximo de indemnización que pagaría la compañía aseguradora al productor por el siniestro. La suma asegurada se estableció como el costo de producción del cultivo de maíz.

Cuadro 3. Descripción de parámetros que establece Equidad Compañía de Seguros en el contrato de seguro agrícola para el cultivo de maíz.

Etapas	Duración	Costos de Producción (USD/ha)	Límite Superior (mm)	Límite Inferior (mm)	Pagos por mm deficitario (USD/mm)
Etapa 1: Establecimiento	20 días	191.73	45	25	9.59
Etapa 2: Desarrollo	30 días	191.73	64	20	4.36
Etapa 3: Floración	30 días	268.43	100	30	3.83
Etapa 4: Maduración	40 días	115.04	110	30	1.44

Fuente: L. Castellanos, 2008 y Equidad Compañía de Seguros S.A.

Cálculo de indemnizaciones. El contrato establece los pagos por etapa de la siguiente manera:

Pago para la Etapa 1 = $SI(Ap_i < 25, 191.73, \text{MAX}(0, 45 - Ap_i) * 9.59)$

Pago para la Etapa 2 = $SI(Ap_i < 20, 191.73, \text{MAX}(0, 64 - Ap_i) * 4.36)$

Pago para la Etapa 3 = $SI(Ap_i < 30, 268.43, \text{MAX}(0, 100 - Ap_i) * 3.83)$

Pago para la Etapa 4 = $SI(Ap_i < 30, 115.04, \text{MAX}(0, 110 - Ap_i) * 1.44)$

Para entender cuando se realiza el pago de indemnización al productor se muestra el ejemplo para la etapa de floración del cultivo de maíz (Figura 2). La etapa de floración tiene duración de 30 días. El pago de indemnización al productor lo realiza la compañía aseguradora si el agua aprovechable es menor al límite inferior de la etapa de floración, 30 mm, pagando el costo de producción de la etapa de USD 268.43/ha. Si no, se paga la diferencia del disparador de 100 mm menos el agua aprovechable acumulada, multiplicado por el pago por milímetro deficitario de la etapa de floración que equivale a USD 3.83/mm/ha.

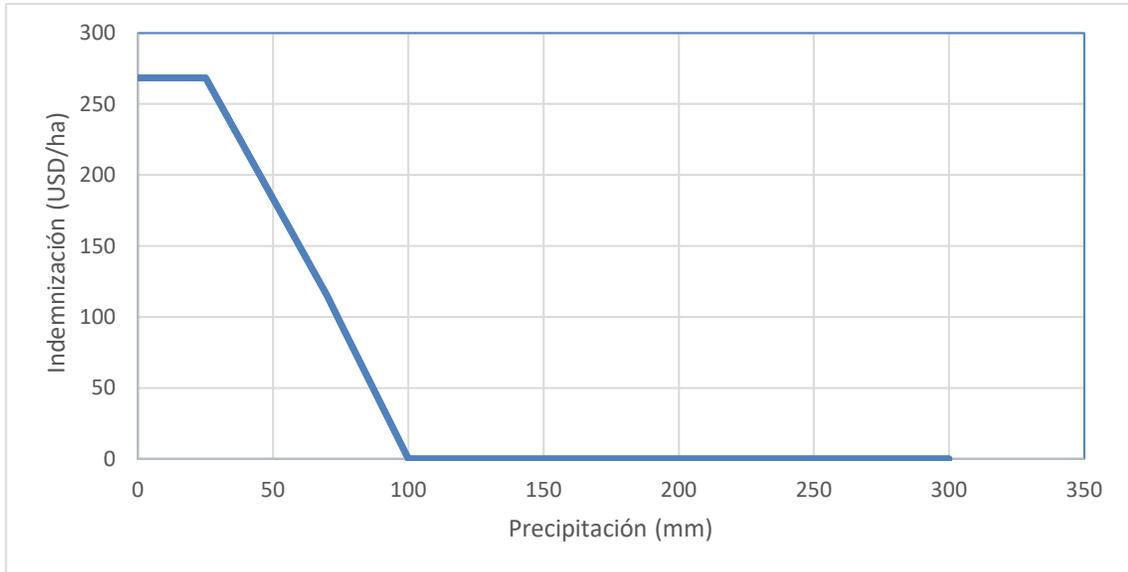


Figura 2. Indemnización para el productor en la etapa de floración para el cultivo de maíz en el municipio de El Rosario, Olancho, 2016.

Datos meteorológicos. Los datos utilizados fueron precipitaciones diarias de 31 años (1980-2011) de la estación meteorológica del municipio de El Rosario, Olancho. Se ordenaron los datos de precipitaciones y se calculó el porcentaje de datos faltantes. Los datos forman la base de los seguros en base a índices climáticos debido a que son necesarios para crear un historial de pérdidas y son la clave para identificar y reducir el riesgo (IRI, 2013).

Comparación de seguro tradicional contra seguro por índice. Con la información brindada de la suma asegurada y la razón de prima de un seguro agrícola tradicional y por índice se comparó monto y frecuencia de indemnizaciones para la zona de El Rosario, Olancho. La información se obtuvo a través de entrevistas a expertos en el área de seguros tradicionales.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La suma asegurada para un productor de maíz para el municipio de El Rosario, Olancho es de USD 766.93/ha según los parámetros establecidos por el contrato de Equidad Compañía de Seguros S.A. El seguro fue creado para productores de maíz con tecnología básica.

Pérdida esperada. En el Cuadro 4 se pueden observar los años en que la compañía aseguradora hubiese indemnizado al productor en cada etapa del cultivo de maíz para la tercer ventana de siembra del 11 al 20 de junio. El promedio de pagos se conocen como la pérdida esperada.

Cuadro 4. Indemnizaciones por año para cada etapa del cultivo de maíz aplicando el contrato de Equidad Compañía de Seguros S.A. en la ventana de siembra del 11 al 20 de junio desde 1980 al 2011 para el municipio de El Rosario, Olancho.

Etapas	Años							
	1991	1992	1993	1995	1996	1999	2000	
Establecimiento	0	0	0	0	191.73	0	0	
Desarrollo	0	0	0	0	0	0	0	
Floración	45.94	268.43	268.43	0	0	181.47	188.37	
Maduración	0	0	0	56.85	0	0	0	
Indemnización por año	45.94	268.43	268.43	56.85	191.73	181.47	188.37	
Etapas	Años							
	2001	2002	2003	2004	2006	2007	2008	2010
Establecimiento	191.73	0	0	0	0	0	0	0
Desarrollo	0	0	0	191.73	0	0	0	0
Floración	46.71	74.66	0	268.43	113.33	26.03	26.03	0
Maduración	44.58	0	19.91	0	21.82	41.84	41.84	36.36
Indemnización por año	283.02	74.66	19.91	460.16	135.15	67.87	67.87	36.36

Pérdida esperada (EL)= USD 72.86/ha

Para cada ventana de siembra se calculó la pérdida esperada que es el promedio de pagos a través de los años y los pagos se basan según la cantidad de lluvia acumulada en cada etapa del cultivo de maíz (Cuadro 5) y parámetros del contrato.

Cuadro 5. Pérdida esperada estimada para cada ventana de siembra del cultivo de maíz para el seguro por índice contra riesgo de sequía para el municipio de El Rosario, Olancho para los años de 1980 al 2011.

Ventanas de siembra	Pérdida Esperada (USD/ha)
21 - 31 Mayo	63.81
1 - 10 Junio	76.81
11 - 20 Junio	72.86
21 - 30 Junio	75.38

La cantidad de lluvia acumulada en cada ventana y los parámetros establecidos en el contrato son los que determinan el valor de la pérdida esperada. En la ventana de 1-10 de junio se registra la mayor pérdida esperada con USD 76.81/ha como consecuencia de menor ocurrencia de precipitaciones, y en la ventana de 21-31 de mayo, se registra la menor pérdida esperada con USD 63.81/ha.

Pérdida esperada ajustada. El ajuste de la pérdida esperada se realizó por incertidumbre de los datos faltantes de precipitación más el ajuste por incertidumbre de la media poblacional para cada ventana de siembra del cultivo de maíz (Cuadro 6). Para el valor de $F(\beta)$ se utilizó un nivel de confianza de 95%, resultando el valor t de Student en 2.021 con un tamaño de muestra de 31 años. Se utilizó el valor t de Student apoyándose en el teorema central del límite que establece que la distribución muestral tiende a normal cuando el tamaño de la muestra aumenta, independientemente de la distribución original de las precipitaciones. El porcentaje de datos faltantes observado para las cuatro ventanas de siembra fue de 4%.

Cuadro 6. Componentes para el cálculo de la pérdida esperada ajustada para cada ventana de siembra del cultivo de maíz en el municipio de El Rosario, Olancho, en el periodo de 1980 al 2011.

Ventana de siembra	Pérdida Esperada (USD/ha)	Datos faltantes (%)	Desviación estándar de indemnizaciones	Longitud de serie (Años)	Valor T Student	Pérdida Esperada Ajustada (USD/ha)
21 - 31 Mayo	63.81	4	101.98	31	2.021	101.63
1 - 10 Junio	76.81	4	129.11	31	2.021	124.7
11 - 20 Junio	72.86	4	115.01	31	2.021	115.52
21 - 30 Junio	75.38	4	114.97	31	2.021	118.02

Prima bruta original o prima comercial. En la ventana de siembra del 1-10 de Junio el productor estaría pagando la mayor prima bruta original USD 180.22/ha. Este pago coincide con la ventana de mayor pérdida esperada. Sin embargo, en las ventanas 11-20 junio y 21-30 de Junio es donde se registran las pérdidas máximas probables (Cuadro 7).

Cuadro 7. Prima bruta original para un seguro agrícola para el cultivo de maíz contra riesgo de sequía en el municipio de El Rosario, Olancho, serie 1980-2011.

Ventana de siembra	Pérdida Esperada Ajustada (USD/ha)	Pérdida Máxima Probable (USD/ha)	Gastos Administrativos (USD/ha)	Prima Técnica (USD/ha)	Prima Bruta Original (USD/ha)	Porcentaje de la suma asegurada
21 - 31 Mayo	101.63	338.98	28.96	115.87	144.83	18.88
1 - 10 Junio	124.7	449.4	36.04	144.17	180.22	23.49
11 - 20 Junio	115.52	460.16	34.04	136.19	170.24	22.19
21 - 30 Junio	118.02	460.16	34.63	138.54	173.18	22.58

La diferencia observada en los precios de la prima del seguro agrícola varía para cada ventana de siembra (Cuadro 7) y se debe a la lluvia acumulada en cada ventana. La lluvia acumulada hace que la pérdida esperada en cada etapa sea diferente, y esta es la que resultó más influyente en el valor de la prima original. En la etapa de establecimiento para la primer ventana de siembra de 21-31 mayo se registró la mayor lluvia acumulada de 171.79 mm.

Por el contrario, en la etapa de maduración es donde se registra menor lluvia acumulada 55.62 mm (Cuadro 8).

Según estudios realizados en el año 2013, la mayor prima bruta original de un seguro por índice contra riesgo de sequía en la zona de San Lucas, El Paraíso fue de USD 219/ha y la pérdida esperada de USD 100/ha (Chávez, 2013). En el municipio de Zamorano, Francisco Morazán la mayor prima bruta original fue de USD 194.28/ha y la pérdida esperada de USD 93.98/ha (Maldonado, 2013). Comparando los valores obtenidos en este estudio de la prima bruta original de USD 180.22/ha y la pérdida esperada de USD 76.81/ha con las localidades anteriores, la prima bruta original en San Lucas, El Paraíso resultó ser el monto más alto, como consecuencia de una menor ocurrencia de lluvia acumulada en dicha zona.

Cuadro 8. Promedio de lluvia acumulada por etapa del cultivo y ventana de siembra en el municipio de El Rosario, Olancho, serie 1980-2011.

	21-31 mayo	1-10 junio	11-20 junio	21-30 junio
Establecimiento	171.79	173.36	147.85	150.51
Desarrollo	105.59	110.66	101.75	107.71
Floración	94.64	101.59	112.11	111.99
Maduración	55.62	50.80	52.64	56.37

Comparación de seguro tradicional contra seguro por índice. En el año 2005 una empresa que ofrece seguros agrícolas tradicionales a productores de maíz con tecnología básica en la zona de El Rosario, Olancho, indemnizó con un único pago de aproximadamente USD 653/ha por riesgo de sequía. Este es el único pago registrado en la zona de El Rosario, Olancho, sin embargo, se desconoce de otros años en que la compañía indemnizó y por lo tanto no se puede realizar una comparación de montos y frecuencias de pago. Sin embargo, se intentó determinar la similitud entre el pago realizado por un seguro tradicional y un seguro por índice asumiendo que solo un año se indemnizó. Para esto, se probaron distintos disparadores para observar si coincidía el único pago en el seguro por índice. Asumiendo lo anterior, no hubo coincidencia en el pago entre los dos seguros para el municipio de El Rosario, Olancho. Desde 2009, la compañía de seguros no asegura en esta zona por el alto índice de siniestralidad. La siniestralidad era muy alta posiblemente debido a que la prima cobrada por un seguro tradicional a los productores estaba por debajo de las pérdidas en campo.

Los resultados del estudio muestran que la prima bruta original o prima comercial en el municipio de El Rosario, Olancho es en promedio 21.78% de la suma asegurada de USD 766.93/ha. Según la entrevista realizada con personal especializado en seguros agrícolas, el costo de la prima de un seguro tradicional de maíz es el 10% de la suma asegurada, que

tiene un rango de USD 435-782/ha dependiendo de la zona de producción y la tecnología del productor. Guiándose en la suma asegurada se puede estimar el costo de la prima comercial para el municipio de El Rosario, Olancho de un seguro tradicional agrícola que oscila entre USD 43 y 76/ha. El precio de un seguro tradicional es de mayor accesibilidad para los productores de maíz debido a que tiene menor precio comparado con lo que sería un seguro por índice contra riesgo de sequía con el valor obtenido en este estudio y la prima comercial de un seguro tradicional está basada en un área más extensa en Honduras.

4. CONCLUSIONES

- En la ventana de siembra 1-10 de junio se obtuvo la mayor pérdida esperada con USD 76.81/ha consecuencia de la menor concentración de lluvias en esta ventana en comparación a las otras ventanas. Esta pérdida esperada más alta se toma, generalmente, como el valor base para la prima comercial. La ventana de siembra del 21-30 de junio registró una pérdida esperada de USD 75.38/ha, la ventana de 11-20 junio con USD 72.86/ha y por último la ventana de menor pérdida esperada es la de 21-31 mayo con USD 63.81/ha.
- Las primas comerciales o primas brutas originales para el cultivo de maíz en el municipio de El Rosario, Olancho estimadas para las ventanas de siembra del 21-31 Mayo, del 1 al 10 de junio, del 11 al 20 de junio y del 21 al 30 de junio fueron de USD 144.83/ha, USD 180.22/ha, USD 170.24/ha, USD 173.18/ha, respectivamente.
- El Rosario, Olancho tiene una prima bruta original menor comparada con las localidades de San Lucas, El Paraíso y Zamorano, Francisco Morazán. La prima bruta original de San Lucas, Zamorano y El Rosario son de USD 219/ha, 194.28/ha y USD 180.22/ha, respectivamente.
- La tasa de la prima comercial de un seguro tradicional (10%) es 11.78 puntos porcentuales menor comparado a la tasa de la prima comercial de un seguro por índice (21.78%) contra riesgo de sequía. Sin embargo, las tasas de la prima comercial no son comparables directamente debido a que los montos, frecuencias y pérdidas esperadas no están alineadas y la prima comercial de un seguro tradicional está basada en un área más extensa en Honduras.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio con disparadores diferentes a los que establece el contrato de Equidad Compañía de Seguros para equiparar la frecuencia y montos de pago y que sea comparable el seguro por índice con un seguro tradicional.
- Sistematizar estudios con datos satelitales para observar si cambian las primas brutas originales para cada ventana de siembra y compararlos con estudios por índice climático con datos de estación meteorológica.
- Realizar un estudio donde el cálculo de la pérdida esperada se tome en cuenta un área más extensa que probablemente reduzca la prima comercial debido a las correlaciones entre las áreas geográficas.

6. LITERATURA CITADA

Banco Mundial, 2010. Diseño de un Programa de Manejo de Riesgos por Índice Climático. Washington D.C. 178p.

Banco Mundial, 2012. ¿Es posible ofrecer seguros agropecuarios para pequeños productores centroamericanos en forma sostenible? – Un enfoque de políticas públicas (en línea). Consultado el 10 de marzo de 2016. Disponible en: http://siteresources.worldbank.org/INTLAC/Resources/2578031269390034020/EnBreve_174_Web.pdf

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y El Caribe), 2010. La economía del cambio climático en el Uruguay: Síntesis. 77p.

Cespad (Centro de estudio para la Democracia), 2015. La sequía en Honduras: ¿Efectos del cambio climático? ¿O evidencia del fracaso en la política agraria del Estado de Honduras? Consultado el 20 de agosto de 2016. Disponible en: <http://www.cespad.org/sites/default/files/Informe%20Monitoreo%20RRNN%202.pdf>

Chávez Martínez, O, (2013). Estimación de la prima de un seguro agrícola por índice climático contra riesgo de sequía para maíz en San Lucas, El Paraíso, Honduras. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras. 19p.

DICTA (Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria) 2013. Manual para el cultivo de Maíz en Honduras. Programa Nacional de Maíz (en línea). Consultado el 12 de agosto de 2016. Disponible en: <http://www.dicta.hn/files/Manual-cultivo-de-MAIZ--III-EDICION,-2013.pdf>

Escribano Pintor, S. Los seguros agrarios: Una visión desde las ciencias sociales. Madrid, España. Visión libros. 296p.

FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola), 2010. El potencial para la ampliación y sostenibilidad de los seguros basados en índices climáticos para la agricultura y subsistencia rural. Roma. 145p.

IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura), 2012. Los seguros agropecuarios en las Américas: un instrumento para la gestión del riesgo. San José, Costa Rica. 94p.

IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura), 2013. Elaboración de programas de seguros agrícolas exitosos y sostenibles: Conceptos fundamentales y pasos iniciales. San José, Costa Rica. 16p.

INE (Instituto Nacional de Estadística), 2013. XVII Censo de Población y VI de Vivienda (en línea). Consultado el 30 de agosto de 2016. Disponible en: <http://www.redatam.org/binhnd/RpWebEngine.exe/Portal?BASE=MUNDEP15&lang=ESP>

IRI (International Research Institute for Climate and Society), 2009. Seguros en base a índices climáticos y riesgo climático: Perspectivas para el desarrollo y la gestión de desastres. The Earth Institute at Columbia University. Nueva York, EEUU. 123p.

Maldonado Jimenez, R, (2013). Estimación de la prima de un contrato de seguro agrícola por índice climático contra riesgo de sequía para maíz en Zamorano, Francisco Morazán, Honduras. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras. 19p.

The World Bank, 2010. Agricultural Insurance in Latin America. Developing the Market. Washington D.C. 128p.

The World Bank, 2010. Agriculture Risk Management Team, Module 7, Book A: Simple Pricing Methodology (en línea). Consultado el 20 de julio de 2016. Disponible en [http://www.agriskmanagementforum.org/sites/agriskmanagementforum.org/files/Module %207_Book_A__Mombassa.pdf](http://www.agriskmanagementforum.org/sites/agriskmanagementforum.org/files/Module%207_Book_A__Mombassa.pdf)