



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

TESIS DE MAGISTER EN ECONOMIA AGRARIA Y ADMINISTRACION RURAL

UNA APROXIMACION AL ANALISIS DEL RIESGO CLIMATICO EN EL PARTIDO DE TRES ARROYOS

Autor: MARTA RENEE BORDA

Director: RODOLFO ROMANELLI

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

2011

PREFACIO

Esta Tesis se presenta como parte de los requisitos para optar al grado Académico de Magister en Economía Agraria y Administración Rural, de la Universidad Nacional del Sur y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad u otra. La misma contiene los resultados obtenidos en investigaciones llevadas a cabo en el ámbito del Departamento de Economía durante el período comprendido entre el 2005 y el 2011, bajo la dirección de MS Rodolfo Romanelli

[Firma del Alumno]



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
Secretaría General de Posgrado y Educación Continua

La presente tesis ha sido aprobada el / / , mereciendo la calificación de(.....)

DEDICATORIA

A mi madre (ausente), a mi padre y a mi hermano,
por el cariño y apoyo incondicional

AGRADECIMIENTOS

Director de tesis por su guía y paciencia

Señores del Jurado por las correcciones y sugerencias

Directivos de la experimental por facilitarme la capacitación

Docentes del postgrado por sus orientaciones

Personal de la SAGPYA por la provisión de datos

Personal de la Chacra Experimental de Barrow por facilitarme la tarea

Señores representantes de la Compañías de Seguros por acceder gentilmente a las entrevistas

Personal de bibliotecas por brindarme información

Productores agropecuarios

Compañeros de trabajo

Familiares y amigos

A toda aquella persona que involuntariamente he omitido, pero que en algún momento ha sido relevante en el desarrollo de esta tesis.

RESUMEN

La actividad agrícola de una zona de secano, se caracteriza por su vulnerabilidad a los factores climáticos. Por ello es importante indagar sobre el riesgo a que se enfrenta esta actividad.

En este trabajo se analiza el riesgo climático agrícola en el partido de Tres Arroyos, que forma parte de la región Mixta Cerealera Centro Sur de la provincia de Buenos Aires.

Los objetivos son tres: 1) la evaluación del riesgo climático a través del modelo de Sharpe, para los cultivos de trigo, cebada, maíz y girasol, en condiciones de secano, 2) la reducción o mitigación del riesgo, analizando el comportamiento de los productores frente al riesgo climático en particular, y 3) la transferencia del riesgo, a través del análisis del mercado de seguros agrícolas local.

Los cultivos fueron elegidos de acuerdo con su producción en los últimos 30 años.

Considerando el período crítico de estos cultivos representativos, dado por la etapa de fructificación y llenado de grano, se eligieron los parámetros climáticos comunes a dichos cultivos.

Con los datos de rendimiento y de los parámetros climáticos (temperaturas medias y lluvias), se armaron los índices utilizados en la adaptación del modelo de Sharpe.

Finalmente, se analizaron el comportamiento del productor frente al riesgo y el mercado de seguros agrícola, a través de encuestas y entrevistas locales.

ABSTRACT

Agricultural activity in a non irrigated area is characterized by its vulnerability to climatic factors. Therefore, it is important to inquire about the risks this activity faces.

This paper analyzes the risk in the agricultural climate of Tres Arroyos, part of the Mixed Grain South Central region of the Buenos Aires province.

The objectives are three: 1) climate risk assessment through the Sharpe model, for wheat, barley, corn and sunflower under rainfed conditions, 2) reduction or mitigation of risk

by analyzing the behavior of producers against the risk climate, and 3) the transference of risk through the analysis of local agricultural insurance market.

The crops were chosen according to their average production in Tres Arroyos in the last 30 years.

Climatic parameters common to these crops were chosen considering their critical period, given by fruiting and grain filling stage.

Indexes used in the adaptation of the Sharpe model were calculated with yield and climatic parameters (average temperatures and rain) data.

Finally, we analyzed the behavior of the farmer in relation to risk and agricultural insurance market, through local surveys and interviews.

INDICE

INTRODUCCION	Pag. 9
HIPOTESIS DE TRABAJO	Pag. 10
OBJETIVOS	Pag. 11
CAPITULO I: Marco teórico	Pag. 12
CAPITULO II: Marco de referencia física	Pag. 24
1- Caracterización del área geográfica elegida Suelos. Clima. Datos generales.	Pag. 24
2- Cultivos representativos del partido Participación de los cultivos.	Pag. 27
3- Variables meteorológicas.	Pag. 30
CAPITULO III: Aplicación del Método de Sharpe Adaptado	Pag. 32
Tasas de variación porcentual de los rendimientos	Pag. 33
Tasas de variación porcentual de las lluvias	Pag. 33
Tasas de variación porcentual de las temperaturas	Pag. 34
Trigo. Cebada. Girasol. Maíz	Pag. 37
CAPITULO IV: Comportamiento de los productores	Pag. 40
1- Entrevista a productores	Pag. 41
2- Encuesta tecnológica a productores	Pag. 44
CAPITULO V: Seguro agrícola	Pag. 53

CONCLUSIONES	Pag. 57
BIBLIOGRAFÍA	Pag. 59
APENDICE A: Reseña de los cultivos representativos	Pag. 68
APENDICE B: Ciclo de vida de los cultivos. Variables meteorológicas. Factores que afectan al cultivo	Pag. 71
APENDICE C: Resultados econométricos	Pag. 74
Trigo	Pag. 74
Cebada	Pag. 77
Girasol	Pag. 80
Maiz	Pag. 90
APENDICE D: Datos categorizados de productores. .	Pag. 97
ANEXO A: Seguros Agropecuarios	Pag. 100
ANEXO B: Principales Compañías de Seguros presentes en Tres Arroyos	Pag. 104

UNA APROXIMACION AL ANALISIS DEL RIESGO CLIMATICO AGRICOLA EN EL PARTIDO DE TRES ARROYOS

INTRODUCCION

“El aumento en la demanda global de alimentos experimentado en las últimas décadas sumado al incremento en la demanda de proteínas de origen vegetal ha generado un escenario de oportunidades para el sistema agroalimentario, que la Argentina pudo aprovechar. Dentro del sector agrícola, la Argentina es un jugador clave a nivel global, destacándose en los cuatro principales cultivos: soja, girasol, maíz y trigo. La Argentina es el 10º productor mundial de trigo y el 5º exportador, el 6º productor y el 2º exportador mundial de maíz, el 3º productor y exportador de girasol y soja en grano, el 3º productor mundial de aceite y harinas de soja, pero es el 1º exportador mundial de aceite y harinas de girasol y soja”. Es importante destacar que más del 80% de la producción argentina de granos se produce en la Pampa húmeda”. (Vilella et all, 2009).

En la actualidad, con una producción del país cercana a 100 millones de toneladas, resulta relevante indagar el riesgo que enfrentan estas actividades agrícolas, las cuales se caracterizan por ser muy vulnerables.

Una de las causas de esa vulnerabilidad, es la variabilidad de la productividad, provocada por el clima. Por lo tanto, se hace necesario detectar los principales factores climáticos que hacen de la actividad agrícola, una actividad de alto riesgo.

De acuerdo con lo enunciado por Occhiuzzi (2008), para el “manejo integrado del riesgo agropecuario, son necesarias:

- Estrategias de **evaluación** del riesgo: orientadas al relevamiento, sistematización y análisis de información.
- Estrategias de **reducción o mitigación** del riesgo: orientadas a reducir o minimizar el impacto del riesgo previamente evaluado.
- Estrategias de **transferencia** del riesgo: orientadas a la tercerización del riesgo hacia entidades o instituciones idóneas”.

Siendo el análisis de riesgo climático agrícola el objetivo esta tesis, el trabajo tiene tres componentes principales: el análisis del riesgo en los cultivos agrarios a través de una adaptación del modelo de selección de carteras de Sharpe (**evaluación**), el análisis del comportamiento de los agricultores frente al riesgo (**reducción o mitigación**) y las ofertas

de coberturas de las empresas aseguradoras en el partido de Tres Arroyos, que puedan disminuir el riesgo asociado al clima (**transferencia**).

Se seleccionó al partido de Tres Arroyos por la importancia agrícola que tiene y por la posibilidad de contar con información. Sin duda alguna que la zona elegida forma parte de uno de los núcleos cerealeros más importantes del país¹ y se procedió a caracterizarla dando especial énfasis al clima y al suelo.

Con los datos de producción de los cultivos de cereales y oleaginosos del partido, se determinaron cuales eran los más representativos en los últimos 30 años, de acuerdo con las estadísticas de la SAGPyA local

Por otra parte, se utilizaron datos meteorológicos provenientes de la Estación Agrometeorológica de la Chacra Experimental Integrada Barrow.

A través de una descripción fenológica de los cultivos más representativos y considerando el período crítico de dichos cultivos, dado por la etapa de floración y llenado de grano, se eligieron los parámetros climáticos más importantes.

Con los datos de rendimiento de los cultivos y de los parámetros climáticos elegidos, se armaron los índices de acuerdo con el modelo de Sharpe adaptado y se realizaron los ajustes a través del MCO, trabajando con las variables en forma independiente y conjunta.

Posteriormente se analizó el comportamiento de los productores frente al riesgo y el mercado del seguro agrícola local, a través de encuestas y entrevistas.

HIPOTESIS DEL TRABAJO

La adopción de cobertura de riesgo climático a través del mercado de seguros está positivamente relacionada con el tamaño de la empresa.

Asimismo, se postula que mayores tamaños inducen el contrato de seguro del tipo multirriesgo.

¹ De acuerdo con estimaciones agrícolas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, la participación del partido de Tres Arroyos, en la producción nacional, para la campaña 2003/04, estuvo dada por: alpiste (10.3%), avena (1.9%), cebada cervecera (9.8%), maíz (1.0%), trigo (5.9%), trigo candeal (21.9%), colza (14.2%), girasol (6.7%) y soja (0.1%).

OBJETIVOS

- Modelizar los rendimientos en función de la variabilidad climática en los principales cultivos de secano en el partido de Tres Arroyos, utilizando el criterio de portafolio.
- Analizar el comportamiento de los productores frente al riesgo climático en particular.
- Analizar el mercado de seguros agrícolas local respecto a la transferencia de riesgo.

CAPITULO I: Marco teórico

La producción agropecuaria está expuesta a diferentes tipos de riesgos que pueden alterar los resultados esperados por los productores e impactar negativamente sobre la marcha de su empresa.

“El desconocimiento de la probabilidad de los sucesos posibles dificulta, y a veces impide, desarrollar o aplicar herramientas que permitan reducir, la exposición global de un productor a sucesos costosos, dañinos o perjudiciales. Solo cabe el empirismo, la intuición o la tradición; en definitiva, un capital de conocimiento imperfecto, incompleto y, a veces erróneo, del cual no se puede esperar mucho por parte de quien ha de apoyarse en él para protegerse contra los sucesos adversos” (Garrido Colmenero, 2002).

Administrativamente de acuerdo con Castle y Becker (1968), puede decirse que los productores agropecuarios en general tienen que hacer frente a incertidumbres dentro y fuera de la explotación agropecuaria (Figuras 1 y 2).

La incertidumbre interna es aquella relacionada con las fuerzas físicas y biológicas de la naturaleza y estaría dada con relación a la producción, ya que la misma puede variar tanto por las condiciones climáticas, como por las enfermedades de los cultivos y de los animales. También se considera incertidumbre interna a la relacionada con el bienestar familiar, es decir aquello que atañe al productor en sí mismo y a su familia.

En cuanto a las incertidumbres externas, se distinguen las relacionadas a la plaza y precios, tanto de los productos como de los insumos o factores de producción. Otra incertidumbre externa, es la tecnología o medios de producción, cuyo grado de obsolescencia o de innovación, afectará el total de la producción. Como externa se considera también a los gobiernos e instituciones que ejercen su influencia a través del sostenimiento artificial de los precios, del control de la producción y también con políticas de créditos. Se incluyen además a otros individuos, tales como banqueros, terratenientes, empleados, etc., que constituyen otra fuente de incertidumbre.

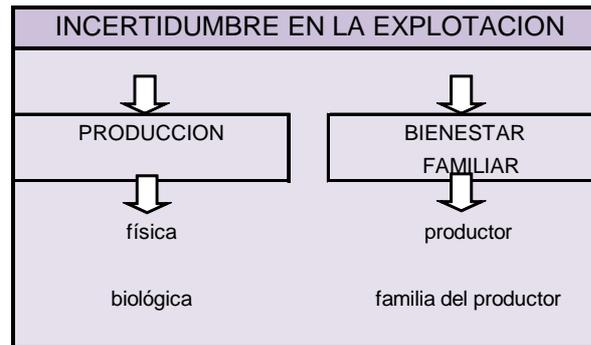


Figura 1: Incertidumbre interna. Elaboración propia, basado en conceptos de Castle y Becker (1968).

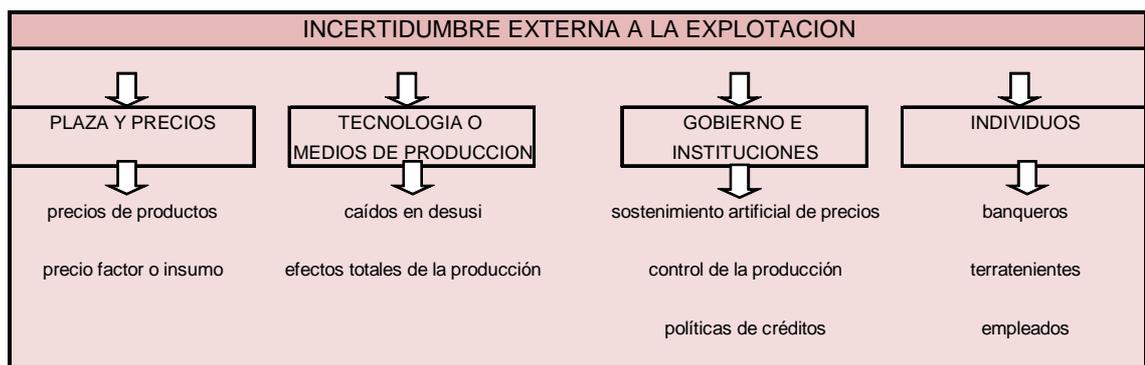


Figura 2: Incertidumbre externa. Elaboración propia, basado en conceptos de Castle y Becker (1968).

Por otra parte, según Gabriel y Baker, citado por Galetto (1991), “el riesgo total puede desdoblarse en comercial y financiero”. El “comercial se define como el que surge de la variabilidad de actividades tales como compra de insumos, de producción, de venta de productos, y es independiente de la estructura financiera de la misma y el financiero depende de la composición patrimonial de la empresa, específicamente de la composición de pasivos de la misma”.(Galetto, 1991).

Según Robinson et al (1984) citado por Lombardo (1997), las principales fuentes de riesgo comercial son las siguientes:

- Riesgo técnico o productivo que surge de la variabilidad en los rendimientos de las actividades de la empresa.
- Riesgo de mercado o de precios que es el que se origina en la variabilidad en los precios de los productos y de los insumos.
- Riesgo tecnológico que se refiere a los casos en que ciertas inversiones pueden resultar obsoletas por la aparición de nuevas tecnologías.
- Riesgos legales que se producen por falta de acuerdos explícitos en la contratación de factores ajenos al productor y a su familia, en particular en relación a la mano de obra.

- Riesgos humanos: son aquellos que corren el productor y su familia y en general se asocian a problemas sanitarios”.

Para algunos de estos riesgos existen métodos de gestión empresarial que explícitamente los contemplan y por tanto contribuyen a su control y mitigación. Como así también, hay determinadas tecnologías de producción que, además de procurar incrementos en la productividad, poseen atributos que permiten reducir los efectos que puede provocar la ocurrencia de un evento adverso. En otros casos, “este problema se puede resolver adecuadamente mediante la transferencia de riesgos a un agente especializado en asumirlos, las empresas de seguros”. (Lombardo, 1997).

Si bien el riesgo agropecuario ha sido ampliamente tratado en la literatura de nuestro país, su estudio se ha circunscripto a los precios de los productos, a los precios de los insumos, a los diferentes sistemas de producción y tecnologías aplicadas, a las diferentes políticas de crédito, a las diferentes dimensiones de las empresas agropecuarias y en los últimos tiempos, a las diferentes coberturas de riesgo.

Entre los trabajos relacionados a empresas agropecuarias, están aquellos que realizan “evaluaciones cuantitativas de sustentabilidad económica y de nivel de riesgo en un sistema mixto bovino-agrícola, comparándolo con un modelo con mayor porcentaje de agricultura, en la zona sur de la provincia de Córdoba” (Resch y Flores, 2002).

Otro trabajo ha sido en relación a la comparación “de niveles de riesgos asociados a dos tipos de empresas agrícolas; tradicional con manejo convencional y conservacionista con siembra directa” (Ghida Daza, 1997).

Este mismo autor evaluó “el efecto, en el nivel de riesgo global, de distintas restricciones de capital disponible en cuatro tipos de empresas predominantes en el sudeste de Córdoba: sistema agrícola puro, agrícola-bovino, agrícola-porcino y agrícola-bovino-porcino” (Ghida Daza, 1996).

Hay otros autores más recientes que tratan “la relación que existe entre los componentes de distintos tipos de sistemas familia-explotación, la propensión a asumir riesgo y los sistemas de manejo, en la Pampa deprimida bonaerense” (Natinzon, sin fecha).

Por otra parte, se ha trabajado en la identificación “de los riesgos organizacionales en empresas ganaderas de cría de la depresión del Salado, sus posibles impactos e

implicancias en la toma de decisiones a nivel del establecimiento agropecuario” (Carricart y Portillo, 2000).

A nivel global, se han hecho estudios que permiten tener una idea aproximada sobre los efectos económicos de “la variabilidad climática relacionada al fenómeno ENSO “en la agricultura pampeana (Magrin et al, 1998).

Otro aspecto desarrollado ha sido el análisis del riesgo agrícola, “caracterizando la variabilidad climática a través de las frecuencias de ocurrencias de fenómenos climáticos” (SAGPyA, 2002).

Por otro lado, la importancia del riesgo agropecuario a nivel país hizo que en Argentina se creara la Oficina de Riesgo Agropecuario (ORA), que tiene como objetivo coordinar y potenciar el accionar de dependencias y organismos descentralizados de la SAGPyA y cuya función es evaluar el riesgo asociado a las actividades agropecuarias a partir de la generación y puesta en marcha de un Sistema de Información para el Manejo integrado del riesgo agropecuario, que permita a los usuarios realizar un análisis del riesgo agro-climático, evaluar el riesgo económico y analizar el riesgo del mercado.

Ello permitiría orientar a los actores del sector: productores, inversores, aseguradores, etc., para la toma de decisiones respecto de las estrategias de reducción del riesgo.

Pero un tema poco desarrollado en la literatura local, ha sido la utilización de modelos bursátiles para analizar el riesgo agrícola.

Los antecedentes más tradicionales del tratamiento de este tema, se encuentran en la investigación llevada adelante por especialistas norteamericanos.

Estos temas han sido tomados también por los españoles, a finales de la década del `80 e inicios del `90. Autores como Alaejos y Cañas (1992) emplearon el método de Markowitz en la programación de cultivos herbáceos. También Arias (1994) lo ha aplicado en el campo de la producción y comercialización agraria para la obtención de soluciones eficientes. En la actualidad, en Argentina la ORA está implementando una aplicación de este método en forma *online*.

Pero uno de los más utilizados ha sido el modelo diagonal de Sharpe (1963) que desde su aparición ha sido probado empíricamente por diversos autores. Entre ellos están

los trabajos de Collins y Barry (1986) que aplican el modelo en la planificación de cultivos en California y en España, Alonso y Rodríguez (1983), Alonso, Iruretagoyena y Serrano (1987) y también el de Serrano (1987), cuyo trabajo ha sido tomado como base para esta tesis.

Serrano² ha trabajado con la adaptación del Modelo Diagonal de Sharpe al análisis del riesgo en los cultivos agrarios, constituyendo un planteamiento alternativo a la selección de carteras, pensados en principio para programar carteras bursátiles

Si bien Sharpe considera como posibles índices explicativos el índice general de la Bolsa, el índice de precios al consumo y el Producto Nacional Bruto, Serrano y sus contemporáneos entienden que uno o varios índices climáticos (fundamentalmente termo-pluviométricos), son los más indicados para explicar las variaciones de los rendimientos de los cultivos en una cierta zona.

El modelo de Sharpe (1), inicialmente Modelo de Índice Único, permite relacionar a los rendimientos de los cultivos (R_j) de manera lineal con algunos factores (índices I) propios de la zona geográfica donde se cultivan y también con otros elementos aleatorios (ϵ_j):

$$R_j = \alpha_j + \beta_j I + \epsilon_j \quad (1)$$

El término α_j , que corresponde geoméricamente a la ordenada en el origen de la recta (1), representa el valor de R_j al ser el índice $I = 0$, esto es, la respuesta que por término medio dará el rendimiento del cultivo j al índice cuando éste sea nulo.

La variable I , ha sido definida como “cualquier factor que tiene la influencia más importante en la regresión”. A modo de ejemplo, se encuentran los índices climáticos y también los precios de los productos.

En tanto que, el término β_j es un parámetro propio de cada cultivo y determina la relación existente entre el rendimiento del cultivo j y el índice elegido. En este caso, expresaría la sensibilidad de un cultivo a variaciones de los factores climáticos. Recibe el nombre de coeficiente de volatilidad.

² El autor Arturo Serrano aparece en algunos trabajos con su apellido compuesto Arturo Serrano Bermejo.

El término ϵ_j es el error o perturbación aleatoria y explicaría las variaciones de los rendimientos que dependen de las características del cultivo y no del comportamiento de los factores climáticos, por lo que es un índice del riesgo no sistemático o diversificable de un cultivo” (Serrano, 1987).

Este modelo con un solo índice, presenta frecuentemente cierta falta de explicación de la variable dependiente. Por ello, se ha generalizado el Modelo de Sharpe multi-índice. La relación, en este caso, sería:

$$R_{jt} = \alpha_j + \beta_{j1} I_{p_t} + \beta_{j2} I_{T_t} + \epsilon_j$$

El significado de las variables y parámetros es similar a los de un solo índice y la identidad sigue siendo válida, pero se gana generalmente en precisión³.

Una vez analizada la relevancia del riesgo a que se enfrentan los cultivos, por su vulnerabilidad a los factores climáticos en una zona de secano, es necesario considerar la decisión del productor.

Las decisiones de producción llevan implícita una actitud ante el riesgo en general y el riesgo climático en particular, por ello, resulta atinente en este trabajo de tesis analizar a grandes rasgos el comportamiento del productor.

La producción agrícola al sustentarse sobre una base biológica, y tener un riesgo climático asociado, juega un rol importante en la gestión de la empresa.

“La decisión del productor, va a estar influenciada por su aversión al riesgo y va a depender de la organización de la empresa, de la dotación de recursos productivos y financieros que posea, de la zona en que se encuentre y de las estrategias de producción y comercialización que establezca” (Anderson et al, citado por Iorio y Mosciaro, 2003)

Son escasos los estudios que evalúan el comportamiento del productor agropecuario bonaerense en cuanto al riesgo.

Considerando productores de AACREA y utilizando la metodología de grupos focales, “se hizo un estudio que indaga sobre las percepciones de productores

³ I_p corresponde al índice pluviométrico e I_T es el índice térmico.

agropecuarios de la Pampa Ondulada respecto del clima de la región (su normalidad y su variabilidad); de las fuentes de riesgo para la actividad económica productiva (en particular, los riesgos climáticos); y las limitaciones, obstáculos y expectativas en relación al uso actual y potencial de la información climática en la actividad productiva” (Bartolomé, Mara et al, 2004).

En tanto que, Iorio y Mosciaro (2003), en su trabajo “Consideración del riesgo en el análisis de las estrategias productivas de explotaciones familiares en el sudeste bonaerense”, analizan el comportamiento de productores familiares, identificando a través del modelo MOTAD, un conjunto de planes, que ofrecen los menores niveles de riesgo con respecto a determinados retornos esperados.

La incertidumbre climática hace que los rendimientos productivos, estén sujetos a la ocurrencia o no de un evento aleatorio no controlable por el productor.

El productor agropecuario ante los riesgos de producción dados por las variaciones del clima, puede tomar medidas tales como contratación de seguro, diversificación de cultivos, diversificación de zona de producción, etc.

En el caso que el productor no tenga los recursos para hacer frente al riesgo, puede optar por contratar un seguro, es decir, paga para transferir el riesgo a otra persona o institución.

Si bien el productor dispone de diversos tipos de coberturas, tales como seguro para la vivienda, de cosecha, de vida, de enfermedad, de accidente de trabajo, etc., en esta oportunidad, sólo se consideraron los relacionados con las cosechas.

En términos generales, se puede definir el seguro, como un mecanismo financiero con el que se puede reducir la incertidumbre de una pérdida y ello se materializa a través de un contrato.

De acuerdo con la Ley de Seguros N° 17.418, en el Capítulo I, Sección I, artículo 1: “hay contrato de seguro cuando el asegurador se obliga, mediante una prima o cotización, a resarcir un daño o cumplir la prestación convenida si ocurre el evento previsto”.

Continuando con la misma ley 17418, y en particular respecto a los Seguros de la agricultura, en el Capítulo II, Sección IX, artículo 90, establece que “en los seguros de daños a la explotación agrícola, la indemnización se puede limitar a los que sufra el asegurado en una determinada etapa o momento de la explotación tales como la siembra, cosecha u otros análogos, con respecto a todos o algunos de los productos, y referirse a cualquier riesgo que los pueda dañar”.

En la actualidad, dentro de los tipos de coberturas que se utilizan en la producción agrícola, figuran ⁴

- Granizo: asegura daños o pérdidas de la cosecha a consecuencia del granizo hasta el capital total asegurado, en tanto las plantas estén arraigadas al suelo.
- Incendio: asegura los daños materiales causados por la acción directa del fuego a los frutos y productos asegurados.
- Resiembra: cubre los gastos de la resiembra hasta un 20 o 40 % de la suma asegurada (dependiendo de las particularidades de cada compañía) de la superficie afectada cuando algún riesgo cubierto se presenta en las primeras etapas del cultivo y se compruebe que provocó una reducción de la población original del cultivo que justifique su resiembra.
- Granizo más adicionales: el productor agropecuario puede complementar la cobertura básica con uno o más adicionales pagando una sobreprima sobre la cobertura tradicional de granizo.
- Vientos fuertes: asegura los desgarros, roturas, tronchados, arranque, tapado o vuelco irreversible de plantas por efecto mecánico del viento en el cultivo asegurado mientras se encuentra arraigado.
- Helada: asegura la muerte total de plantas causada por la caída brusca de la temperatura hasta niveles iguales o menores a 0° centígrados, produciendo necrosis en follaje y afectación en la formación de granos, impidiendo que éste se forme mientras los cultivos se encuentren arraigados.
- Lluvia en exceso: que asegura los daños en cantidad causados al cultivo asegurado estando en pie, por la caída en el área sembrada de lluvias de una intensidad tal que puedan producir el vuelco irreversible de las plantas y/o la saturación de agua en el suelo por un tiempo determinado, provocando clorosis en la planta (disminución evidente de la intensidad de color) y que provoquen una merma en el rendimiento.

⁴ Listado realizado por la ORA, 2005

- Falta de piso: cubre la imposibilidad de realizar la recolección mecánicamente de los granos luego de su madurez fisiológica, por inconsistencia del terreno provocada exclusivamente por exceso de lluvias, cualquiera sean los daños, caída o pudrición de granos, tallos o frutos en forma separada o conjunta.
- Multirriesgos: a través de este seguro se protegen mermas de rendimiento a consecuencia de eventos climáticos, biológicos y físicos (granizo, helada, vientos, sequía, lluvias fuertes, inundaciones, falta de piso, incendio, enfermedades e insectos que no puedan controlarse, etc.)” (ORA, 2005)

La utilización de seguro agrícola en la Argentina es muy escasa ya que su participación no alcanza al 1 % del total del mercado asegurador, siendo el granizo el fenómeno climático asegurado con mayor participación.

Si bien en otros países existe como herramienta de política agraria un seguro agrícola estatal, a nivel país solo en la provincia de Mendoza fue implementado un Modelo del Seguro Agrícola Provincial elaborado con la participación de la ORA (Oficina de Riesgo Agropecuario de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación), la Subsecretaría de Asuntos Financieros del Ministerio de Economía Nacional, profesionales y técnicos de la Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas (DACC) y el Área de Emergencias Agropecuarias.

En la actualidad, este Seguro Agrícola fue transformado en un “Sistema de Compensación por Contingencias Climáticas, con la intención de orientar los recursos del estado hacia los pequeños y medianos productores, obteniendo una mejora sustancial para el 82% de los productores. Este sistema de Compensación por Contingencias Climáticas cubre más del 90% de los cultivos de la provincia de Mendoza, lo que equivale a 228,670 hectáreas. Dicho sistema es de carácter estatal, subsidiado y colectivo. El Estado actúa como tomador del seguro y subsidia el 100% del costo total del seguro, favoreciendo colectivamente a todos los productores agrícolas que hayan declarado sus cultivos en el Registro Permanente del Uso de la Tierra (RUT) al 30 de junio de cada año, y los nombra como beneficiarios de la compensación en forma individual, quedando así asegurados los cultivos que los productores tienen en sus fincas. La Compensación por Contingencias Climáticas, está enmarcada en el Sistema Integral de Lucha Antigranizo que lleva adelante la provincia y que tiene como objetivo principal disminuir los daños causados por contingencias climáticas (granizo y heladas) en los cultivos”. (DACC, 2008).

En otro orden de cosas, en Argentina existe la Ley de Emergencia Agropecuaria, N° 22.913, sancionada y promulgada el 15 de setiembre de 1983.

En dicha ley, “se precisa el concepto de emergencia agropecuaria estableciendo que debe tratarse de hechos imprevisibles, por su carácter excepcional, o por su magnitud, que dificulten gravemente la evolución de la producción y el cumplimiento de las obligaciones fiscales y crediticias a cargo de las personas o empresas afectadas. Se prevé la declaración de zona de desastre para aquéllas que no pudieren rehabilitarse con las medidas previstas para emergencia agropecuaria, además se exige un mayor grado de afectación de los productores en su producción o capacidad de producción. Se establece que para la declaración de emergencia agropecuaria los productores tienen que haber sido afectados en por lo menos un cincuenta por ciento (50%) de su producción y para la zona de desastre en un ochenta por ciento (80%) y debe existir la declaración previa del Gobierno provincial o territorial, el cual a su vez es el responsable de extender las certificaciones de afectación”. Estableciéndose prórrogas para los impuestos al patrimonio, capitales y ganancias”. (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 1983)

Por otra parte, hasta 1999, “las estadísticas mundiales demostraban que el productor argentino no tomaba previsiones. Partiendo del dato de la superficie total asegurada, tanto en EEUU como en Canadá, ascendía aproximadamente a un 50% y en España 30%. En contraposición en Argentina alcanzaba sólo al 8%” (Stratta, 1999).

Las causas podían estar dadas por la estructura del mercado, tal como se muestra en la figura 3.

ESTRUCTURA DEL MERCADO
falta de estadísticas a nivel individual
elevados costos administrativos para implementación de programa de seguros
elevada exposición al riesgo (depende de la naturaleza)
las reaseguradoras internacionales aceptan cuando se cumplen las premisas técnica y comercial.
Argentina es uno de los países de mayor riesgo climático a nivel mundial.
las coberturas actuales son: granizo e incendio, granizo, viento y heladas y multirriesgo.

Figura 3: Adaptado de Administración del riesgo: Seguros para el sector agrícola en la Argentina. Stratta, J. E. BCR

Ello se manifiesta en la relativa escasa participación de los seguros agropecuarios en el negocio global de la industria aseguradora. Situación ésta que contrasta con la relevancia económica y social que tiene el sector agropecuario en los países de América Latina y, por

tanto, con la importancia que reviste la protección de la producción y los activos productivos expuestos a riesgos.

Sin embargo, la industria aseguradora de riesgos agrícolas presenta un cambio constante y se posiciona como una importante alternativa de transferencia de riesgo frente a la inestabilidad climática.

De acuerdo con los resultados de la Encuesta sobre Seguros en el Sector Agropecuario y Forestal, realizada por la Superintendencia de Seguros de la Nación (SSN) y referida a las actividades verificadas durante el ejercicio económico Julio 2007 a Junio 2008, “se ha establecido que en los Seguros Agrícolas y respecto a los riesgos cubiertos, la participación porcentual de acuerdo con las hectáreas aseguradas fue para 2008, la siguiente: Granizo sin Adicionales 52.1%, Granizo con Adicionales 42.9 % y Multirriesgo Agrícola, 5.0%.

En lo concerniente al tipo de cultivos asegurados, la participación porcentual en hectáreas de los cultivos anuales constituyen amplia mayoría, y entre ellos la principal actividad aseguradora se da entre las Oleaginosas 55.2% y los Cereales 42.7%.

A nivel país y de acuerdo también a las hectáreas, entre las aseguradoras que dedican coberturas a los Seguros Agrícolas, hay cinco que se destacan por sus elevadas cifras y que concentran más del 60 %, a saber: La Segunda 23.0%, Sancor 13.6%, Allianz 8.5%, MAPFRE 9.7% y San Cristóbal 7.5%.

Por otra parte, la cobertura con seguros de los riesgos del sector agrícola tiene marcadas diferencias en las diversas jurisdicciones geográficas del país, donde Buenos Aires presenta el mayor nivel de Hectáreas aseguradas (38.4%), le sigue Córdoba (26.6%) y Santa Fe (17.7%).

“En el año 2000 solamente el 8 % de la superficie cultivada contaba con seguros agropecuarios, y en la actualidad se llega al 50 % de la superficie cultivada. Si bien es un mercado con mucha volatilidad, fue creciendo el precio de los granos. Al aumentar el valor de los granos, el productor agropecuario tenía mayores ingresos por sus cosechas e invirtió en maquinaria, en campos y también en seguros o mayores valores asegurados por hectárea. El productor agropecuario, cuando decide contratar un seguro, normalmente busca asegurar esa inversión y, en algunos casos, asegura algo más para garantizar una mínima renta”. (Mina, 2008).

“Por otra parte, el 65 % aproximadamente de la superficie cultivada en el país está en manos de contratistas o arrendatarios, con lo cual el valor de la tierra o el alquiler fue incrementándose continuamente. En los últimos años, el productor agropecuario fue cambiando, aparecieron los *pools* de siembra o hay mayor concentración de campo, es decir, un solo productor cada vez siembra más hectáreas. El manejo de ese productor es totalmente distinto, ya que pasó de ser productor agropecuario a empresario” (Mina, 2008)

“En relación al rol del Estado, hay que distinguir la experiencia internacional de la local. En general en Estados Unidos y en Europa el sector agrícola recibe gran cantidad de subsidios por diversas razones que tienen que ver con la política económica tanto de la Unión Europea como de Estados Unidos, y entre esos subsidios el seguro agrícola o el seguro agropecuario percibe también miles de millones de dólares en apoyo”.(Occhiuzzi, 2008).

CAPITULO II: Marco de referencia física

1- Caracterización del área geográfica elegida

El área geográfica elegida corresponde al partido de Tres Arroyos, que forma parte de la región Mixta Cerealera Centro Sur de la provincia de Buenos Aires

Una vez elegida el área, se procedió a caracterizarla de acuerdo con condiciones agroecológicas, y dando especial énfasis al suelo y al clima.

Suelos

La zona de Tres Arroyos estructuralmente forma parte de la gran unidad geomorfológica de la Pampa Austral Interserrana, delimitada por los sistemas serranos de Tandilia y Ventania, el litoral medanoso y la gran depresión de General Lamadrid, Laprida y Benito Juárez.

La vegetación natural ha sido profundamente modificada por actividad antrópica (agrícola-ganadera y urbana).

En cuanto al relieve, presenta un paisaje con extensas llanuras suavemente onduladas, a veces muy marcadas, caracterizadas por la presencia de tosca entre los 50 y 100 centímetros de profundidad.

La aptitud de los suelos se considera 46 % agrícola-ganadera, 29 % ganadera-agrícola, 17 % agrícola, 4 % ganadera y 4 % forestal.

Como su nombre lo indica es una zona predominantemente mixta (agrícola – ganadera), que basa su producción en sistemas extensivos y diversificados.

Clima

Respecto a las condiciones climáticas, el partido se encuentra en un régimen hídrico sub-húmedo seco. La precipitación anual es de 755.0 milímetros (promedio 1938-2010), disminuyendo en el sentido este-oeste. La temperatura media anual es de 14,9°C; la temperatura media del mes más cálido, 22.8°C (enero) y la del mes más frío, 8.1°C (julio).

El período libre de heladas es de 172 días, con heladas que van desde fines de abril hasta principios de noviembre.

La humedad relativa media anual es de 69%; los meses más húmedos son junio y julio con 80% y los más secos diciembre y enero con 50%. El déficit hídrico anual potencial oscila entre 229 a 255 milímetros (diferencia entre lluvias y evapotranspiración potencial), con mayor significancia en los meses de verano, la cual se agrava en los suelos de escasa profundidad.

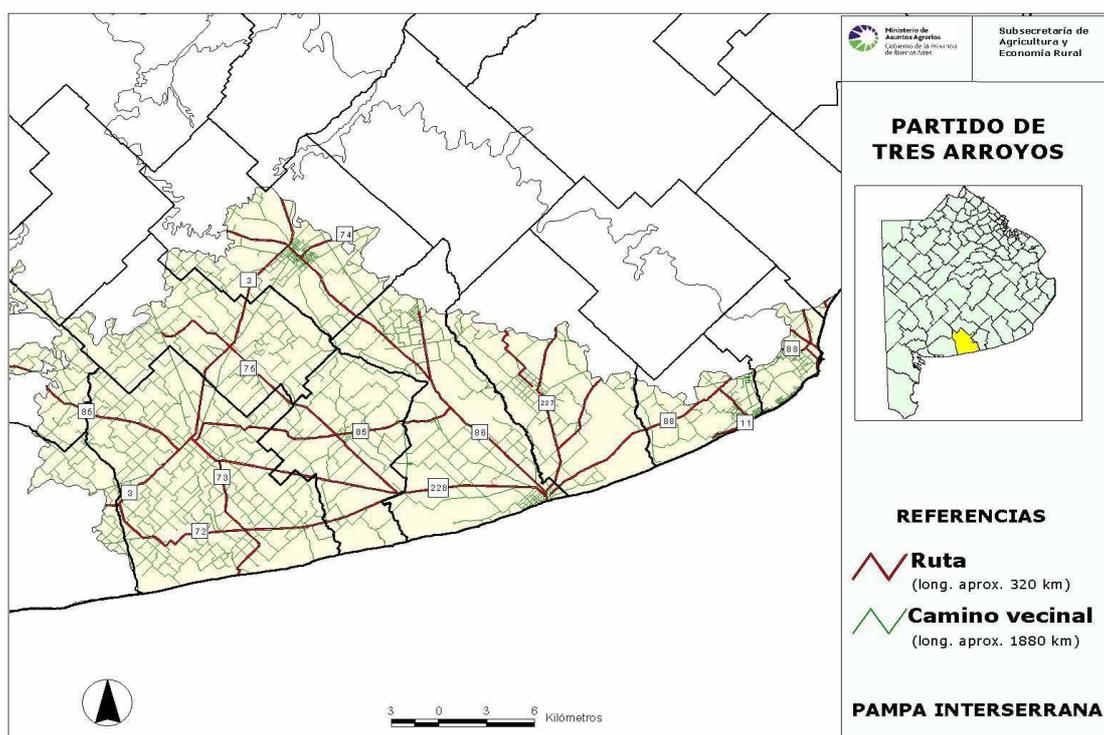


Figura 4: Mapa vial, que incluye al partido de Tres Arroyos. Extraído de la página del Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires. http://www.maa.gba.gov.ar/agricultura_ganaderia/economia_42.htm

Datos generales

En relación a las vías de comunicación, se reconocen como ejes carreteros estructurantes a las rutas nacional 3 y provincial 228, y en menor medida a la ruta provincial 85.

La ruta nacional 3, atraviesa el partido en dirección noreste-sudoeste, comunicando Capital Federal y el Gran Buenos Aires con Ushuaia, en tanto que la ruta provincial 228, adquiere relevancia porque establece una vinculación directa con el puerto de Quequén, que es el segundo puerto exportador de granos del país y está ubicado a 142 kilómetros hacia el

sudeste. Asimismo, permite articular a Tres Arroyos con las ciudades balnearias del corredor atlántico.

Según el Censo Nacional Agropecuario (2002), "la superficie del partido es de 5962.88 km² en tanto que la superficie agropecuaria bajo explotación abarca 526.636 hectáreas distribuidas en 692 EAPs (explotaciones agropecuarias). De total de las EAPs, sólo 170 se ubican en el estrato de más de 1000 hectáreas, pero ocupan 333.687, es decir, el 63 % de la superficie agropecuaria.

En el partido hay 57244 habitantes, estimándose una densidad de 9.60 hab/km². La población se distribuye un 85% en la ciudad cabecera y 15% restante en la zona rural.

En lo referente a la tenencia de la tierra, si bien predomina el régimen en propiedad, es importante la superficie operada bajo arrendamiento y contrato accidental, superando el 33%.

En la producción de granos, los cultivos principales son el trigo, al que se dedica el mayor porcentaje de productores, seguido por el girasol y, con menor peso relativo, aunque incrementándose en las últimas campañas, la soja.

En el sector ganadero, los vacunos representan el rubro principal. La producción vacuna se orienta hacia la cría-invernada (68%).

Predominan las empresas de tipo familiar (60%), es decir, aquéllas que utilizan fundamentalmente mano de obra familiar.

El valor de la hectárea a marzo del 2006, cotizaba entre 2200 a 3200 u\$s/ha.

En cuanto a las empresas de acopio y de industrias en relación con el agro, en la actualidad hay 21 empresas dedicadas al acopio (acopiadores y cooperativas). También hay un exportador de industria aceitera, dos molinos harineros, una industria maltera, una de productos de avena, una de productos de trigo, una fideera, una de galletitas, una láctea, una de alimentos balanceados y una variedad de pymes, relacionadas con la fabricación de implementos agrícolas. (MAA)

2- Cultivos representativos del partido

Para aplicar la adaptación de Sharpe, se determinaron los principales cultivos (cereales y oleaginosos), representativos de la zona.

Se procedió a analizarlos históricamente haciendo una breve reseña de la importancia de cada cultivo (ver Apéndice A) y posteriormente, se determinó su participación de acuerdo a su representatividad en los últimos 30 años.

Participación de los cultivos

En este trabajo se utilizaron las producciones promedio decenales de los diferentes cultivos de la serie histórica 1923-2009, para el partido de Tres Arroyos.

En la figura 5 se procedió a comparar el porcentaje que cada uno de los cultivos aportaba al total de la producción local. De esta manera se puede ver la evolución que cada uno de ellos ha tenido a lo largo del tiempo.

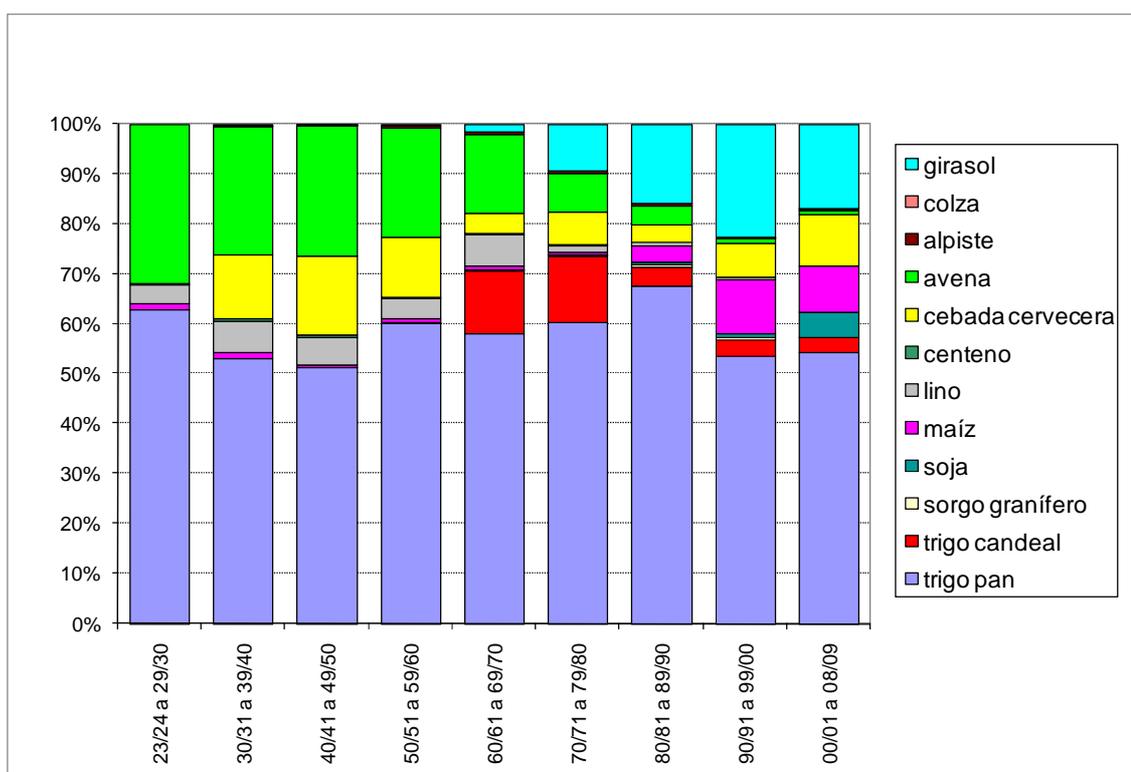


Figura 5: Participación porcentual de cultivos, en promedios decenales. Serie 1923 a 2009. Elaboración propia, con datos provenientes del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Del total de los doce cultivos mencionados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca⁵ y descriptos con anterioridad, se llegó a seleccionar 4 cultivos, que agrupados por sus características agronómicas son: Dos cereales (trigo y cebada) y dos oleaginosos (girasol y maíz).

Estos cuatro cultivos se eligieron de acuerdo con la superficie representativa que deben sumar, en su conjunto, al menos el 90% de la superficie total

En este método de Sharpe se utilizaron los datos de rendimientos de cultivos de las campañas 1994/95 a 28/09.

Tabla 1: Rendimiento de trigo pan. Serie 1994 a 2009.

PARTIDO	CULTIVO	CAMPAÑA	RENDIMIENTO
T R E S A R R O Y O S	T R I G O P A N	94/95	3061
		95/96	2618
		96/97	2100
		97/98	3800
		98/99	2500
		99/00	3000
		00/01	3200
		01/02	3300
		02/03	2550
		03/04	3500
		04/05	3100
		05/06	2800
		06/07	2980
		07/08	2400
08/09	2100		

Fuente: Elaboración propia. Datos provenientes del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

⁵ En las citas textuales el actual Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, puede figurar con la denominación anterior es decir SAGPYA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.

Tabla 2: Rendimiento de cebada cervecera. Serie 1994 a 2009

PARTIDO	CULTIVO	CAMPAÑA	RENDIMIENTO
T R E S A R R O Y O S	C E B A D A C E R V E C E R A	94/95	2800
		95/96	2100
		96/97	2400
		97/98	3500
		98/99	2900
		99/00	2500
		00/01	3500
		01/02	2700
		02/03	2300
		03/04	4000
		04/05	3900
		05/06	2800
		06/07	3800
		07/08	3300
08/09	3250		

Fuente: Elaboración propia. Datos provenientes del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Tabla 3: Rendimiento de maíz. Serie 1994 a 2009

PARTIDO	CULTIVO	CAMPAÑA	RENDIMIENTO
T R E S A R R O Y O S	M A I Z	94/95	5000
		95/96	3299
		96/97	5900
		97/98	6500
		98/99	3000
		99/00	7000
		00/01	4500
		01/02	7000
		02/03	6000
		03/04	7000
		04/05	8000
		05/06	6500
		06/07	3500
		07/08	6000
08/09	3500		

Fuente: Elaboración propia. Datos provenientes del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Tabla 4: Rendimiento de girasol. Serie 1994 a 2009.

PARTIDO	CULTIVO	CAMPAÑA	RENDIMIENTO
T R E S A R R O Y O S	G I R A S O L	94/95	2100
		95/96	2100
		96/97	2000
		97/98	2100
		98/99	1400
		99/00	2000
		00/01	1500
		01/02	1650
		02/03	1250
		03/04	1700
		04/05	1900
		05/06	1500
		06/07	1200
		07/08	1500
08/09	1200		

Fuente: Elaboración propia. Datos provenientes del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

3- Variables meteorológicas

En la evaluación del riesgo climático, debe tomarse en cuenta el comportamiento de los cultivos frente a las condiciones meteorológicas y también la etapa de desarrollo en que se encuentra⁶.

En esta tesis además del rendimiento, se trabajó con las variables meteorológicas de temperaturas medias y lluvias por ser comunes a los cuatro cultivos a estudiar. Además son los que utilizó Serrano en su investigación.

Asimismo, se hizo énfasis en el período reproductivo de los cultivos elegidos.

El período reproductivo comprende los meses de octubre y noviembre para trigo y cebada y de enero y febrero para maíz y girasol (Tablas 5 y 6).

⁶ En el Apéndice B hay un explicativo sobre el ciclo de vida de los cultivos, los elementos bioclimáticos y los factores que afectan al cultivo. Sobre esta base se realizó el trabajo.

Tabla 5: Lluvia y temperatura media de octubre, noviembre y acumulado de octubre y noviembre, para máximo desarrollo de trigo y de cebada. Serie 1994 a 2009.

PARTIDO	CULTIVO	CAMPAÑA	LLUVIAS			TEMPERATURA MEDIA		
			OCTUBRE	NOVIEMBRE	OCT + NOV	OCTUBRE	NOVIEMBRE	OCT + NOV
T R E S A R R O Y O S	T R I G O	94/95	50,7	69,5	120,2	13,6	19,0	32,6
		95/96	55,8	116,6	172,4	14,0	17,8	31,8
		96/97	82,1	70,5	152,6	15,3	19,1	34,4
		97/98	58,6	140,6	199,2	13,8	16,3	30,1
		98/99	10,1	37,5	47,6	16,9	19,2	36,1
		99/00	22,8	56,3	79,1	14,6	18,3	32,9
	C E B A D A	00/01	151,2	34,1	185,3	12,7	16,1	28,8
		01/02	125,9	124,7	250,6	14,8	16,9	31,7
		02/03	112,3	214,5	326,8	15,5	17,9	33,4
		03/04	140,0	82,1	222,1	15,1	17,4	32,5
		04/05	83,0	61,5	144,5	14,1	17,2	31,3
		05/06	62,4	92,5	154,9	13,3	18,2	31,5
		06/07	155,2	11,3	166,5	14,7	18,0	32,7
		07/08	92,7	40,6	133,3	15,2	15,9	31,1
08/09	22,4	20,5	42,9	14,9	21,6	36,5		

Fuente: Elaboración propia. Datos provenientes de Agrometeorología de la Chacra Experimental de Barrow

Tabla 6: Lluvia y temperatura media de enero, febrero y acumulado de enero y febrero, para máximo desarrollo de maíz y de girasol. Serie 1994 a 2009

PARTIDO	CULTIVO	CAMPAÑA	LLUVIAS			TEMPERATURA MEDIA		
			ENERO	FEBRERO	ENE + FEB	ENERO	FEBRERO	ENE + FEB
T R E S A R R O Y O S	M A I Z	94/95	95,6	119,3	214,9	22,2	20,8	43,0
		95/96	85,8	54,8	140,6	21,0	20,1	41,1
		96/97	54,7	115,0	169,7	21,8	20,5	42,3
		97/98	82,8	197,7	280,5	23,8	19,1	42,9
		98/99	174,2	113,0	287,2	21,6	18,9	40,5
		99/00	14,5	30,8	45,3	21,9	22,3	44,2
	G I R A S O L	00/01	101,4	174,5	275,9	23,5	20,9	44,4
		01/02	136,3	41,7	178,0	23,2	22,9	46,1
		02/03	85,9	76,1	162,0	22,6	20,9	43,5
		03/04	15,7	53,7	69,4	23,7	21,8	45,5
		04/05	23,9	68,4	92,3	24,3	20,3	44,6
		05/06	70,0	194,9	264,9	22,3	21,5	43,8
		06/07	63,0	111,2	174,2	22,1	20,8	42,9
		07/08	36,5	141,5	178,0	22,8	21,6	44,4
08/09	48,4	57,8	106,2	23,6	21,8	45,4		

Fuente: Elaboración propia. Datos provenientes de Agrometeorología de la Chacra Experimental de Barrow

CAPITULO III: Aplicación del Método de Sharpe adaptado

Cabe recordar que la actividad agrícola de esta zona de secano, se caracteriza por su vulnerabilidad a los factores climáticos. Por ello es relevante indagar sobre el riesgo a que se enfrentan estos cultivos. Tal lo anticipado, una de las formas de cuantificar este riesgo, es trabajar con modelos de selección de portfolios que si bien fueron creados para programar carteras bursátiles, su aplicación se ha extendido a la producción agrícola.

En esta tesis se ha utilizado la adaptación que Serrano ha hecho del Modelo Diagonal de Sharpe para analizar el riesgo en los cultivos agrarios.

Para el armado de los modelos de los cultivos de trigo, cebada, girasol y maíz, se utilizaron las diferentes combinaciones meteorológicas de lluvias y temperaturas, para las campañas de 1994/95 a 2008/09, es decir, 15 años.

Los datos de rendimientos provienen del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca y los datos meteorológicos de la Chacra Experimental Integrada Barrow.

En estos modelos, “se parte del rendimiento, que resume e integra la acción de todos los factores que han influido positiva y negativamente sobre la planta, procediéndose a la investigación de las causas y a la determinación de los componentes del mismo” (Serrano, 1987).

Se entiende por rendimiento medio de un cultivo la cantidad de producto, expresado en kilogramos por hectárea (unidad de superficie) durante una campaña. Cabe destacar que en esta zona lo usual es cosechar un cultivo por año.

Respecto a las variables meteorológicas, se toma a la precipitación pluviométrica mensual y también a la temperatura media mensual como unidad de correlación por considerar que ésta abarca tanto a una elevación de la misma como una disminución.

Se entiende por “período crítico, en relación a un factor dado, el intervalo del ciclo biológico durante el cual la planta presenta la máxima sensibilidad con relación a ese factor. Las variaciones se reflejan en el rendimiento, determinando oscilaciones positivas o negativas, en relación con el factor considerado (Azzi, citado por Marti Ezpeleta, 1991)

Tal lo explicitado anteriormente, se trabajó con los períodos críticos de los cultivos,

que corresponden a los meses de octubre - noviembre para trigo y cebada y enero –febrero para girasol y maiz.

Para poder determinar los índices del modelo, se calcularon las tasas de variación porcentual, tanto del rendimiento como de los parámetros climáticos (lluvias y temperaturas medias).

La aplicación del modelo de Sharpe, exige el cálculo de las tasas de variación de los rendimientos y de los índices climáticos mediante las siguientes expresiones:

1) Tasas de variación porcentual de los rendimientos

$$R_{j,t} = \frac{r_{j,t} - r_{j,t-1}}{r_{j,t-1}} \times 100$$

$R_{j,t}$ tasa de variación porcentual de los rendimientos del cultivo j en el año t.

$r_{j,t}$ rendimiento del cultivo j en el año t

$r_{j,t-1}$ rendimiento del cultivo j en el año t - 1

2) Tasas de variación porcentual de las lluvias

$$I_{p,t} = \frac{i_{p,t} - i_{p,t-1}}{i_{p,t-1}} \times 100$$

$I_{p,t}$ tasa de variación porcentual de la pluviometría caída en el periodo considerado en el año t.

$i_{p,t}$ pluviometría caída en el periodo considerado en el año t.

$i_{p,t-1}$ pluviometría caída en el periodo considerado en el año t - 1

3) Tasas de variación porcentual de las temperaturas

$$I_{T,t} = \frac{i_{T,t} - i_{T,t-1}}{i_{T,t-1}} \times 100$$

$I_{T,t}$ tasa de variación porcentual de la temperatura media en el periodo considerado en el año t.

$i_{T,t}$ temperatura media en el periodo considerado en el año t.

$i_{T,t-1}$ temperatura media en el periodo considerado en el año t - 1

Asimismo, las relaciones entre las variables a explicar y los índices explicativos pueden cuantificarse mediante ajustes mínimo cuadráticos.

$$R_{jt} = \alpha_j + \beta_{j1} I_{p_t} + \epsilon_j$$

$$R_{jt} = \alpha_j + \beta_{j1} I_{T_t} + \epsilon_j$$

$$R_{jt} = \alpha_j + \beta_{j1} I_{p_t} + \beta_{j2} I_{T_t} + \epsilon_j$$

El objeto de estos ajustes es analizar la influencia de las variaciones pluviométricas y termométricas consideradas de manera independiente y de manera conjunta (sumatoria de los valores de ambos meses) en las variaciones de los rendimientos de los cultivos.

Posteriormente se determinó la sensibilidad de cada cultivo a las variaciones de los índices. Por lo tanto, los cultivos con rendimientos muy sensibles a esas variaciones son aquellos cuyo β_j es mayor o igual que 1 o menor o igual que -1. Mientras que en los cultivos poco sensibles, el β_j está comprendido en el intervalo (-1, 1), es decir que sus rendimientos reaccionan de manera menos que proporcional a las variaciones.

Además de la determinación de la sensibilidad de cada cultivo puede hablarse del "riesgo en el que se ha incurrido por la implantación del cultivo correspondiente y cabe una diferenciación cualitativa y cuantitativa del riesgo total, medido por dos componentes:

$$\text{RIESGO TOTAL} = \text{RIESGO SISTEMATICO} + \text{RIESGO ESPECIFICO}$$

El primer sumando expresa el riesgo del cultivo que depende de las variaciones del índice o canasta de índices elegidos y se le conoce como RIESGO SISTEMATICO. El

segundo, es el riesgo no sistemático o RIESGO ESPECIFICO, e indica la parte de riesgo total que no depende de las variaciones del índice sino de características propias del cultivo o de otros factores no tenidos en cuenta en el índice explicativo” (Serrano, 1987).

Se realizaron los ajustes mínimo-cuadráticos (MCO) en 22 modelos armados para cada uno de los cultivos., empleándose el software EViews. Esos modelos se detallan a continuación:

Tabla 7: Modelos propuestos para trigo y para cebada, con tasa de variación pluviométrica y termométrica, de octubre y noviembre, considerados de manera independiente.

CULTIVO	TEMPERATURA MEDIA		LLUVIA	
	OCTUBRE	NOVIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
T R I G O	OCME			
		NOME		
			OCLL	
				NOLL
	OCME	NOME		
	OCME		OCLL	
C E B A D A	OCME			NOLL
	OCME	NOME	OCLL	
	OCME	NOME		NOLL
	OCME		OCLL	NOLL
		NOME	OCLL	
		NOME		NOLL
		OCLL	NOLL	
	NOME	OCLL	NOLL	
	OCME	NOME	OCLL	NOLL

Tabla 8: Modelos propuestos para trigo y para cebada, con tasa de variación pluviométrica, considerados de manera independiente y con tasa de variación termométrica, considerados de manera conjunta.

CULTIVO	TEMPERATURA MEDIA		LLUVIA	
	CONJUNTA OCT Y NOV		OCTUBRE	NOVIEMBRE
TRIGO / CEBADA	OCNOME			
	OCNOME		OCLL	
	OCNOME			NOLL

Tabla 9: Modelos propuestos para trigo y para cebada, con tasa de variación pluviométrica, considerados de manera conjunta y con tasa de variación termométrica, considerados de manera independiente.

CULTIVO	TEMPERATURA MEDIA		LLUVIA	
	OCTUBRE	NOVIEMBRE	CONJUNTA OCT Y NOV	
TRIGO / CEBADA			OCNOLL	
	OCME		OCNOLL	
		NOME	OCNOLL	

Tabla 10: Modelos propuestos para trigo y para cebada, con tasa de variación pluviométrica y termométrica, de octubre y noviembre, considerados de manera conjunta.

CULTIVO	TEMPERATURA MEDIA		LLUVIA	
	CONJUNTA OCT Y NOV		CONJUNTA OCT Y NOV	
TRIGO / CEBADA	OCNOME		OCNOLL	

Tabla 11: Modelos propuestos para maíz y girasol, con tasa de variación pluviométrica y termométrica, de enero y febrero, considerados de manera independiente.

CULTIVO	TEMPERATURA MEDIA		LLUVIA	
	ENERO	FEBRERO	ENERO	FEBRERO
M A I Z	ENME			
		FEME		
			ENLL	
				FELL
	ENME	FEME		
	ENME		ENLL	
- G I R A S O L	ENME			FELL
			ENLL	FELL
	ENME	FEME	ENLL	
	ENME	FEME		FELL
	ENME		ENLL	FELL
		FEME	ENLL	FELL
		FEME	ENLL	
	ENME	FEME	ENLL	FELL

Tabla 12: Modelos propuestos para maíz y girasol, con tasa de variación pluviométrica, considerados de manera independiente y con tasa de variación termométrica, considerados de manera conjunta.

CULTIVO	TEMPERATURA MEDIA		LLUVIA	
	CONJUNTA ENE Y FEB		ENERO	FEBRERO
MAIZ / GIRASOL	ENFEME			
	ENFEME		ENLL	
	ENFEME			FELL

Tabla 13: Modelos propuestos para maíz y girasol, con tasa de variación pluviométrica, considerados de manera conjunta y con tasa de variación termométrica, considerados de manera independiente.

CULTIVO	TEMPERATURA MEDIA		LLUVIA
	ENERO	FEBRERO	CONJUNTA ENE Y FEB
MAIZ / GIRASOL			ENFELL
	ENME		ENFELL
		FEME	ENFELL

Tabla 14: Modelos propuestos para maíz y girasol, con tasa de variación pluviométrica y termométrica, de enero y febrero, considerados de manera conjunta.

CULTIVO	TEMPERATURA MEDIA		LLUVIA
	CONJUNTA ENE Y FEB		CONJUNTA ENE Y FEB
MAIZ / GIRASOL	ENFEME		ENFELL

En el apéndice C, se presentan los análisis estadísticos de los modelos econométricos de trigo, cebada cervecera, girasol y maíz.

A continuación y recordando el contexto físico y climático en que se realizó este trabajo, al igual que las campañas consideradas, se puede ver el resumen de los modelos y los resultados de los análisis econométricos, presentados en dicho apéndice.

Trigo

Tabla 15: Modelos de trigo, con variables t y R², significativos.

CULTIVO	VARIABLES						R ²
	OCME	NOME	OCNOME	OCLL	NOLL	OCNOLL	
trigo	-2,21						0,27
			-2,63				0,35

De los 22 modelos propuestos, solamente dos (T1 y T2) cumplieron con los supuestos.

$$T1) \text{REND} = -1.3918 \cdot \text{OCME} + 2.2536$$

$$T2) \text{REND} = -1.7433 \cdot \text{OCNOME} + 4.0146$$

Si bien el coeficiente de determinación es bajo para ambos casos, el índice que mayor explicación da es la temperatura conjunta de octubre y noviembre. Es decir, que el modelo de regresión T2 explica en un 35%, que el rendimiento de trigo es afectado por la suma de las temperaturas medias del período crítico.

Respecto a la distribución del riesgo físico del cultivo, el trigo resultaría ser un cultivo con rendimiento muy sensible a las variaciones termométricas, ya que el β_j , IT_t es menor que -1. El cambio sería de -1.7 puntos porcentuales en la tasa de crecimiento de los rendimientos por cada punto porcentual de aumento en la variable independiente.

Cebada

Tabla 16: Modelos de cebada, con variables t y R², significativos.

CULTIVO	VARIABLES						R ²
	OCME	NOME	OCNOME	OCLL	NOLL	OCNOLL	
cebada		-2,30			-2,72		0,44
			-2,09		-2,33		0,41

De los 22 modelos propuestos, solamente dos (C1 y C2) cumplieron con los supuestos, a saber:

$$C1) \text{REND} = -0.1728 \cdot \text{NOLL} - 1.2459 \cdot \text{NOME} + 13.4005$$

$$C2) \text{REND} = -1.4863 \cdot \text{OCNOME} - 0.1449 \cdot \text{NOLL} + 11.5322$$

Al igual que en trigo, el coeficiente de determinación es bajo para ambos casos. Aunque en esta oportunidad, los índices que mayor explicación dan es la temperatura y la

lluvia de noviembre. Es decir, que el modelo de regresión C1 explica en un 44% que el rendimiento de cebada, es afectado por las temperaturas medias y las lluvias de noviembre.

Respecto a la distribución del riesgo físico del cultivo, la cebada resultaría ser un cultivo con rendimiento muy sensible a las variaciones termométricas, ya que el $\beta_1 IT_t$ es menor que -1. El cambio sería de -1.4 puntos porcentuales en la tasa de crecimiento de los rendimientos por cada punto porcentual de aumento en la variable independiente. Al mismo tiempo y respecto a la lluvia, resultaría ser un cultivo poco sensible, porque el $\beta_1 Ipt$ está comprendido en el intervalo (-1, 1). Por lo tanto el rendimiento reacciona de manera menos que proporcional a las oscilaciones del índice pluviométrico.

Girasol

Tabla 17: Modelos de girasol, con variables t y R^2 , significativos.

CULTIVO	VARIABLES						R^2
	ENME	FEME	ENFEME	ENLL	FELL	ENFELL	
girasol				-2,13			0,26
		2,00					0,24
			3,28				0,45
	2,11	2,51					0,44
	2,14					-2,14	0,39
	2,10			-2,61			0,46
			3,21	-2,12			0,60
	2,61	2,16		-2,25			0,62

De los 22 modelos propuestos ocho cumplieron con los supuestos, a saber: G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7 Y G8.

$$G1) \text{ REND} = -0.0719 \cdot \text{ENLL} + 3.6765$$

$$G2) \text{ REND} = 1.5546 \cdot \text{FEME} - 0.1777$$

$$G3) \text{ REND} = 3.7779 \cdot \text{ENFEME} - 0.9472$$

$$G4) \text{ REND} = 2.0557 \cdot \text{ENME} + 1.7452 \cdot \text{FEME} - 1.4271$$

$$G5) \text{ REND} = -0.0807 \cdot \text{ENFELL} + 2.2284 \cdot \text{ENME} + 1.9072$$

$$G6) \text{ REND} = -0.0788 \cdot \text{ENLL} + 2.0095 \cdot \text{ENME} + 2.8259$$

$$G7) \text{ REND} = 3.3468 \cdot \text{ENFEME} - 0.0555 \cdot \text{ENLL} + 2.0455$$

$$G8) \text{ REND} = -0.0621 \cdot \text{ENLL} + 2.1969 \cdot \text{ENME} + 1.3473 \cdot \text{FEME} + 1.7497$$

El índice que mayor explicación da es la combinación de temperatura y lluvia. Es decir, que el modelo de regresión G8 explica en un 62%, que el rendimiento de girasol está afectado por las temperaturas medias de enero y de febrero y por las lluvias de enero.

Respecto a la distribución del riesgo físico del cultivo, el girasol resultaría ser un cultivo con rendimiento muy sensible a las variaciones termométricas, ya que el $\beta_1 IT_t$ es mayor que 1, el cambio sería de 1.4 puntos porcentuales en la tasa de crecimiento de los rendimientos por cada punto porcentual de aumento en la variable independiente. Pero al mismo tiempo y respecto a la lluvia, resultaría ser un cultivo poco sensible, porque el $\beta_1 Ipt$ está comprendido en el intervalo (-1, 1). Por lo tanto el rendimiento reaccionaría de manera menos que proporcional a las oscilaciones del índice pluviométrico.

Maíz

Tabla 18: Modelos de maíz, con variables t y R², significativos.

CULTIVO	VARIABLES						
	ENME	FEME	ENFEME	ENLL	FELL	ENFELL	R ²
maíz		-3,13					0,43
			4,27				0,58
	2,21	3,83					0,60
		3,86		-2,77	2,47		0,67
	2,21	4,51		-2,89	2,21		0,78

De los 22 modelos propuestos, cumplieron con los supuestos solamente cinco a saber: M1, M2, M3, M4 y M5.

$$M1) \text{ REND} = 4.7904 * \text{FEME} + 9.4721$$

$$M2) \text{ REND} = 9.8052 * \text{ENFEME} + 7.5255$$

$$M3) \text{ REND} = 4.1975 * \text{ENME} + 5.1796 * \text{FEME} + 6.9208$$

$$M4) \text{ REND} = -0.2326 * \text{ENLL} + 0.2386 * \text{FELL} + 5.3965 * \text{FEME} + 7.4001$$

$$M5) \text{ REND} = -0.2107 * \text{ENLL} + 0.1898 * \text{FELL} + 5.4287 * \text{FEME} + 3.5137 * \text{ENME} + 7.0352$$

El índice que mayor explicación da es la combinación de temperatura y lluvia. Es decir, que el modelo de regresión M5 explica en un 78%, que el rendimiento del maíz está afectado tanto por las temperaturas medias como por las lluvias de enero y de febrero.

Respecto a la distribución del riesgo físico del cultivo, el maíz resultaría ser un cultivo con su rendimiento muy sensible a las variaciones termométricas, ya que el $\beta_1 IT_t$ es mayor que 1, el cambio sería de 3.5 puntos porcentuales en la tasa de crecimiento de los rendimientos por cada punto porcentual de aumento en la variable independiente. Pero al mismo tiempo y respecto a la lluvia, resulta ser un cultivo poco sensible, porque el $\beta_1 Ipt$ está comprendido en el intervalo (-1, 1). Por lo tanto el rendimiento reaccionaría de manera menos que proporcional a las oscilaciones del índice pluviométrico.

CAPITULO IV: Comportamiento de los productores

En este capítulo se analizará el comportamiento de los productores agrícolas en función del riesgo, principalmente riesgo climático.

Como se ha visto con anterioridad, hay que recordar que la producción agrícola presenta riesgos importantes, tales como en el precio de los productos (riesgo comercial), en los rendimientos (riesgo productivo) y en el costo de los insumos (riesgo financiero), que suelen ser los factores que tienen mayor impacto sobre la rentabilidad del negocio.

Al mismo tiempo, la producción agrícola al sustentarse sobre una base biológica, tiene un riesgo climático, el cual juega un rol importante en la decisión del productor y en la gestión de su empresa.

La incertidumbre climática hace que los rendimientos productivos, estén sujetos a la ocurrencia o no de un evento aleatorio no controlable por el productor.

La decisión que tome el productor, está influenciada por la aversión al riesgo, que es una condición subjetiva para cada persona.

Pero, su decisión va a depender de la organización de la empresa, de la dotación de recursos productivos y financieros que posea, de la zona en que se encuentre y de las estrategias de producción y comercialización que establezca.

Según Occhiuzzi (2008), "las estrategias de reducción del riesgo climático, se pueden resumir en:

- Elección de actividades
- Manejo productivo: elección de variedades, ciclos y fechas de siembra, nivel de insumos.
- Diversificación productiva: dado por distintas producciones en una misma zona o distintas producciones en diferentes zonas.
- Integración de actividades hacia adelante o hacia atrás de la cadena productiva.
- Diversificación con actividades fuera del sector
- Prácticas de prevención y mitigación del impacto".

Considerando que las decisiones de producción, llevan implícita una actitud ante el riesgo en general y el riesgo climático en particular, resulta atinente analizar a grandes rasgos, el comportamiento del productor.

En función de todo lo anterior, el comportamiento de los productores se analizó a través de dos metodologías:

1) Entrevistas a productores

Para ello se utilizaron las entrevistas a 17 productores del partido de Tres Arroyos⁷ y posteriormente se cotejaron las respuestas con los datos de las encuestas tecnológicas de cada establecimiento.

A través de estas entrevistas, se pretendió analizar el riesgo en el desempeño de la empresa agrícola.

. A continuación se detallan la pregunta (**P**) de la entrevista de opinión y la comparación (**C**) de las respuestas con las encuestas tecnológicas.

Las respuestas se calificaron en orden de importancia de 1 a 4, a saber: 1: baja preocupación, 2: media preocupación, 3: mucha preocupación y 4: muy alta preocupación. Posteriormente se hizo un promedio para cada una de las respuestas y se comparó con el manejo que el productor declaraba en la encuesta tecnológica, que acompañaba a la entrevista (Tabla 19).

Las consignas hacen referencia a las problemáticas de ese momento, previo al cambio en la convertibilidad.

P: En cuanto a la variación en el precio de los productos, el productor considera que es riesgosa para su actividad agrícola la situación de incertidumbre respecto al precio futuro.

C: Si bien en promedio de las respuestas, existe una muy alta preocupación por el precio de los granos, al analizar la producción de la empresa, se pudo ver que el productor tiene un manejo muy convencional y ante el interrogante de las causa de elección del cultivo, las respuestas mayoritarias es por seguridad y muy atrás quedan respuestas como por conocimiento o por hábito.

⁷ Las encuestas tecnológicas del proyecto Radar correspondiente al año 2000, se complementaba con entrevistas de opinión exploratorias respecto al riesgo agrícola. Estaban previstas 30 pero sólo se lograron 17.

P: En cuanto a los cambios en las preferencias de los países compradores de nuestros productos. Hace referencia al cambio en el nivel de consumo de un determinado producto, el cual se traduciría en una mayor o menor demanda.

C: Aunque la respuesta es de mucha preocupación, a nivel de explotación no hay variaciones en cuanto a los cultivos que siembra.

P: En cuanto a la disminución de los rendimientos por adversidades climáticas, se refiere a que la producción está afectada por eventos incontrolables relacionados con el clima.

C: Si bien la respuesta es mucha preocupación, ante la pregunta de cobertura en cuanto a seguro agrícola en la empresa, no hay respuesta.

P: En cuanto a la necesidad de aplicar rápidamente tecnología para incrementar rindes y/o calidad de sus productos, se refiere a que la introducción de nuevas tecnologías y variedades se transforman en reglas claves para afrontar nuevos riesgos productivos para el campo.

C: La respuesta es preocupación media y en las encuestas se puede ver que no hay una rápida aplicación de nuevas tecnologías. En general, se comienza a sembrar un cultivo nuevo, en pequeñas superficies, a modo de prueba.

P: En cuanto a la irregularidad en el cobro de la producción entregada y/o los descuentos por calidad, esto está relacionado a la posibilidad de incobrabilidad y diferencias de calidad (entre otros).

C: La preocupación es media. Y en las encuestas, se pudo observar que los canales de comercialización son los tradicionales (cooperativa y/o acopiador). Respecto al momento de comercialización, las entregas en general son escalonadas. Por otra parte, en cuanto al lugar de almacenamiento de la producción, todavía no ha incorporado totalmente el acopio a campo.

P: Cambios en las políticas impositivas y cambios de normativas respecto al uso de agroquímicos, hace referencia a limitaciones para exportar productos de origen transgénico, cambios en los aportes impositivos (ej: aumento de la tasa vial)

C: Si bien tiene mucha preocupación, en la encuesta tecnológica, no manifiesta alguna acción al respecto.

P: Variaciones en las tasas de interés de los créditos tomados: ello está relacionado al grado de endeudamiento del productor, donde una variación de tasas puede afectarlo en forma significativa.

C: La preocupación es media. Pero en la encuesta, no se observa acción alguna.

P: La falta de financiamiento al inicio de la campaña. Se refiere a la incertidumbre año tras año, de contar con un financiamiento parcial para la realización de un determinado cultivo.

C: Hay una preocupación media. En la encuesta, no se observa acción alguna.

P: La falta de cobertura social y previsional sobre el personal y/o la familia, se refiere a posibles accidentes y enfermedades a las que están expuestos el productor, sus familiares y el personal afectados como mano de obra de la empresa

C: Hay mucha preocupación. Aunque no se observa acción alguna.

P: La falta de continuidad generacional dentro del establecimiento y/o decisión familiar. Esto hace referencia a cambios en las relaciones familiares, separaciones, divorcios, sucesiones, subdivisiones, emigración de integrantes de la familia por estudio y/o trabajo, etc., que afectan el funcionamiento normal de la estructura organizativa empresarial.

C: Hay una preocupación media. Aunque la decisión en el manejo del establecimiento sigue siendo unipersonal, ya que el tipo jurídico del productor en general, es persona física.

Tabla 19: Respuestas de productores, con promedios, desvío standard y coeficiente de variación.

Consignas	promedio	desvio std	coef. variacion
variación en el precio de los productos	3,64	0,60	0,16
cambio preferencias países compradores	3,21	1,06	0,33
disminución de rindes por adversidades climáticas	2,86	1,16	0,41
aplicación tecnologías para incrementar rindes	2,29	1,23	0,54
irregularidad en cobro de producción entregada	2,07	1,10	0,53
cambios en políticas impositivas	3,14	0,94	0,30
variación tasa de interés de crédito tomado	1,71	1,26	0,74
falta de financiamiento al inicio de campaña	2,21	1,11	0,50
falta de cobertura previsional personal y/o familia	2,64	1,06	0,40
falta de continuidad generacional	2,07	1,35	0,65

Aunque este muestreo contó con un número bajo de entrevistados, fue suficiente para observar que si bien al productor le preocupaba el riesgo en sus diferentes aspectos, mostraba ser conservador ante el cambio, por lo menos en lo inmediato, tal como lo demostraba la encuesta tecnológica.

En consecuencia, para esta tesis resultaba más útil trabajar con una encuesta tecnológica que con una entrevista de opinión.

Por ello, para tratar de analizar el comportamiento del productor se utilizó una encuesta tecnológica ampliada y más actual.

2) Encuesta tecnológica a productores

Para este análisis, se utilizaron datos de 183 encuestas tecnológicas realizadas a productores del Partido de Tres Arroyos⁸. De las cuales se consideró la parte agrícola y se relacionó con el clima. Esta encuesta es del año 2008.

Estos datos se recodificaron transformándose en variables de tipo cualitativas y posteriormente se aplicó la técnica de Datos Categorizados en Tablas de Contingencia, y se utilizó el estadístico de Chi cuadrado de Pearson⁹. Para el procesamiento y análisis estadístico se utilizó el programa Infostat

A los productores, se los subdividió en tres grupos, de acuerdo a la escala de producción agrícola: Chico, Mediano y Grande.¹⁰

Se tuvo en cuenta los diferentes aspectos que llevan implícito la actitud frente al riesgo, a saber: Persona, Gestión, Tipo de Seguro climático, Dominio, Cultivos de cosecha Fina, Cultivos de cosecha Gruesa, Almacenaje a campo, Intermediario al que vende y Tipo de venta. Estos ítems se relacionan con las estrategias de administración del riesgo.

- En cuanto a escala, el productor chico se considera que trabaja de 100 a 400 hectáreas, el mediano de 401 a 1000 hectáreas y el grande, más de 1001 hectáreas¹¹. La escala permite mayor o menor poder de negociación en cuanto a compra de insumos y venta de productos.
- En relación al poder de decisión, se consideró si era unipersonal (persona física) o si se trataba de una sociedad de algún tipo (persona jurídica).
- Respecto al dominio, si las hectáreas trabajadas eran de su propiedad, arrendadas o ambas.
- Por tratarse sólo del Partido de Tres Arroyos, no se consideró la diversificación agrícola espacial, sino sólo la diversificación en diferentes cultivos de cosecha fina y gruesa.

⁸ En el año 2002 existían 692 explotaciones agropecuarias (página 26). Aunque se carece de ese dato para esta fecha, se estima que el número de encuestas es representativo.

⁹ Si bien en principio se utilizó el Análisis de Correspondencia, luego se cambió al análisis a través de Tablas de Contingencia, por resultar una técnica más simple.

¹⁰ Esta división es arbitraria y se realizó tomando en cuenta el grado de capital circulante para las nuevas tecnologías de producción de las hectáreas. El chico tendría escaso o nulo capital circulante, el mediano posee un capital mayor y el grande no tendría grandes limitaciones en cuanto a la inversión tecnológica.

¹¹ En general superficies menores a 100 hectáreas utilizadas en producción extensiva, se hallan en arrendamiento o aparcería.

- Para mitigar el riesgo climático, si contrata o no, seguro climático de algún tipo (granizo, heladas, multirriesgo).
- Si tiene capacidad de almacenamiento a campo, lo que le permite vender en diferentes momentos. Para ello, se observa si tiene o no silo, sin tomar en cuenta los diferentes tipos de almacenaje.
- Si diversifica la entrega de la producción a diferentes acopios: corredor, acopiador, cooperativa, exportación, industria u otros productores.
- Si diversifica en cuanto al tipo de venta y utilización de diferentes instrumentos de comercialización: escalonada, a fijar precio, todo a cosecha, mercado a término y futuros y opciones.

Tal lo indicado con anterioridad, los grupos de productores no tienen rangos de escala iguales, sino que se los dividió de acuerdo al tamaño, es decir, cantidad de hectáreas que se relacionan con el grado de capitalización.

Posteriormente, para comparar los tres grupos de productores, respecto a una variable categórica, los resultados se presentaron a modo de tablas de doble entrada que reciben el nombre de Tablas de Contingencia.

Cabe destacar, que en una tabla de contingencia se determina si existe una relación estadísticamente significativa entre las variables estudiadas.

Existen diferentes procedimientos estadísticos para el análisis de las tablas, en este caso se utilizó la prueba de Chi cuadrado de Pearson.

Esta prueba permite determinar si dos variables cualitativas están o no asociadas. Si al final del estudio se concluye que las variables no están relacionadas se puede decir con un determinado nivel de confianza, previamente fijado, que ambas son independientes.

En el Apéndice D de este trabajo se pueden observar los datos categorizados de productores, utilizados en el análisis realizado con Infostat y que se desarrollan a continuación.

“Las tablas de contingencia (formas tabulares de presentar datos categorizados) son útiles para el análisis simultáneo de dos o más variables categorizadas. Una variable categorizada es aquella en la cual la escala de medida consiste en un conjunto de categorías” (Balzarini et al, 2008).

“Para tablas de cualquier dimensión se puede solicitar estadísticos para pruebas de hipótesis aproximadas basadas en la distribución Chi cuadrado. En InfoStat se reporta los valores de los estadísticos Chi cuadrado de Pearson, Chi cuadrado máximo verosímil o estadístico G2 (Chi cuadrado MV-G2), el coeficiente de contingencia de Cramer (coef. conting. Cramer), el coeficiente de contingencia de Pearson (coef. conting. Pearson) y los valores p de las pruebas de hipótesis respectivas. Todos estos estadísticos miden tipos generales de asociación (Balzarini et al, 2008).

En Chi cuadrado, “valores p altos (mayor al nivel de significación nominal de la prueba) implican que no existe suficiente evidencia muestral para rechazar la hipótesis de independencia entre la variable fila y la variable columna. Si el valor p conduce al rechazo de la hipótesis nula de independencia entonces se concluirá que existe asociación entre ambas variables. Otras medidas de asociación son el Coeficiente de contingencia de Cramer y el Coeficiente de contingencia de Pearson. Los valores de ambos coeficientes se encuentran entre 0 y 1. Valores cercanos a cero implican independencia de los valores fila y columna de la tabla” (Balzarini et all, 2008).

Variables categorizadas de tamaño de productor y persona física o jurídica.

Tabla 20: Tabla de contingencia, entre tamaño de productor y persona (en columnas). Frecuencias absolutas.

tamaño	pfis	pjur	Total
chic	60	12	72
gran	14	24	38
medi	52	21	73
Total	126	57	183

chic: productor chico
 gran: productor grande
 medi: productor mediano
 pfis: persona física
 pjur: persona jurídica

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	25.39	2	<0.0001
Chi Cuadrado MV-G2	24.52	2	<0.0001
Coef.Conting.Cramer	0.26		
Coef.Conting.Pearson	0.35		

De acuerdo con el Test de Pearson, es significativo si $P < 0.05$. En este caso el $P < 0.0001$, por lo tanto de acuerdo con las frecuencias, el productor chico y mediano, adquiere forma de persona física, en tanto que el productor grande, tiende a tomar forma jurídica.

Variables categorizadas de tamaño de productor y tipo de seguro agrícola.

Tabla 21: Tabla de contingencia, entre tamaño de productor y seguro agrícola (en columnas). Frecuencias absolutas.

<u>tamaño</u>	<u>graniz</u>	<u>multir</u>	<u>sseg</u>	<u>Total</u>
chic	56	0	16	72
gran	27	4	7	38
medi	56	1	16	73
<u>Total</u>	<u>139</u>	<u>5</u>	<u>39</u>	<u>183</u>

chic: productor chico
 gran: productor grande
 medi: productor mediano
 graniz: seguro por granizo
 multir: seguro por multirriesgo
 sseg.: sin seguro

<u>Estadístico</u>	<u>Valor</u>	<u>gl</u>	<u>p</u>
Chi Cuadrado Pearson	11.26	4	0.0238
Chi Cuadrado MV-G2	9.77	4	0.0446
Coef.Conting.Cramer	0.14		
Coef.Conting.Pearson	0.24		

En este caso el $P < 0.0238$, por lo tanto de acuerdo con las frecuencias, el productor cualquiera sea su escala de producción tiende a tomar seguro contra granizo., para mitigar posibles daños.

Variables categorizadas de tamaño de productor y tipo de dominio.

Tabla 22: Tabla de contingencia, entre tamaño de productor y dominio (en columnas). Frecuencias absolutas.

<u>tamaño</u>	<u>arre</u>	<u>prop</u>	<u>proparre</u>	<u>Total</u>
chic	22	33	17	72
gran	9	8	21	38
medi	19	15	39	73
<u>Total</u>	<u>50</u>	<u>56</u>	<u>77</u>	<u>183</u>

chic: productor chico
 gran: productor grande
 medi: productor mediano
 arre: arrendatario
 prop: propietario
 proparre: propietario y arrendatario

<u>Estadístico</u>	<u>Valor</u>	<u>gl</u>	<u>p</u>
Chi Cuadrado Pearson	19.15	4	0.0007
Chi Cuadrado MV-G2	19.66	4	0.0006
Coef.Conting.Cramer	0.19		
Coef.Conting.Pearson	0.31		

En este caso el $P < 0.0007$, por lo tanto de acuerdo con las frecuencias, el productor chico tiende a ser propietario, en tanto que el mediano y grande, suelen tener hectáreas en propiedad y al mismo tiempo arriendan.

Variables categorizadas de tamaño de productor y tipos de cultivo de cereales.

Tabla 23: Tabla de contingencia, entre tamaño de productor y cultivos de fina (en columnas). Frecuencias absolutas.

tamaño	cand	ceb	ofin	tri	trica	trice	triceca	Total
chic	2	4	8	44	0	11	3	72
gran	0	2	0	15	3	14	4	38
medi	3	1	3	28	4	31	3	73
Total	5	7	11	87	7	56	10	183

chic: productor chico
 gran: productor grande
 medi: productor mediano
 cand: trigo candeal
 ceb: cebada
 otin: otros cultivos
 tri: trigo pan
 trica: trigo pan y candeal
 trice: trigo pan y cebada
 triceca: trigo pan, cebada y candeal

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	30.45	12	0.0024
Chi Cuadrado MV-G2	36.13	12	0.0003
Coef.Conting.Cramer	0.24		
Coef.Conting.Pearson	0.38		

En este caso el $P < 0.0024$, por lo tanto de acuerdo con las frecuencias, el productor chico preferentemente cultiva trigo pan, en tanto que el mediano y grande, diversifican en trigo pan solo o trigo pan y cebada.

Variables categorizadas de tamaño de productor y tipo de cultivos de oleaginosas.

Tabla 24: Tabla de contingencia, entre tamaño de productor y cultivo de gruesa (en columnas). Frecuencias absolutas.

tamaño	gir	giso	gisoco	magiso	maso	ogru	soj	Total
chic	5	26	0	4	4	9	24	72
gran	3	21	0	7	1	0	6	38
medi	7	37	2	9	0	2	16	73
Total	15	84	2	20	5	11	46	183

chic: productor chico
 gran: productor grande
 medi: productor mediano
 gir: girasol
 giso: girasol y soja
 gisoco: girasol, soja y colza
 magiso: maíz, girasol y soja
 maso: maíz y soja
 ogru: otros cultivos de gruesa
 Soj: soja

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	26.18	12	0.0101
Chi Cuadrado MV-G2	29.93	12	0.0029
Coef.Conting.Cramer	0.22		
Coef.Conting.Pearson	0.35		

En este caso el $P < 0.0101$, por lo tanto de acuerdo con las frecuencias, el productor chico suele hacer girasol y soja o soja sola, en tanto que el mediano y grande, diversifican en girasol y soja.

Variables categorizadas de tamaño de productor y posibilidad de almacenaje a campo.

Tabla 25: Tabla de contingencia, entre tamaño de productor y almacenaje en origen (en columnas). Frecuencias absolutas.

<u>tamaño</u>	<u>csilo</u>	<u>ssilo</u>	<u>Total</u>
chic	46	26	72
gran	32	6	38
medi	59	14	73
<u>Total</u>	<u>137</u>	<u>46</u>	<u>183</u>

chic: productor chico
 gran: productor grande
 medi: productor mediano
 csilo: con silo
 ssilo: sin silo

<u>Estadístico</u>	<u>Valor</u>	<u>gl</u>	<u>p</u>
Chi Cuadrado Pearson	7.75	2	0.0208
Chi Cuadrado MV-G2	7.67	2	0.0216
Coef.Conting.Cramer	0.15		
Coef.Conting.Pearson	0.20		

En este caso el $P < 0.0208$, por lo tanto de acuerdo con las frecuencias, hay un incremento del almacenaje a campo, sin importar la escala del productor.

Variables categorizadas de tamaño de productor y tipo de intermediario comercial.

Tabla 26: Tabla de contingencia, entre tamaño de productor e intermediario. Frecuencias absolutas.

<u>tamaño</u>	<u>acop</u>	<u>acopcoop</u>	<u>coop</u>	<u>corex</u>	<u>Total</u>
chic	39	8	25	0	72
gran	14	7	6	11	38
medi	26	14	23	10	73
<u>Total</u>	<u>79</u>	<u>29</u>	<u>54</u>	<u>21</u>	<u>183</u>

chic: productor chico
 gran: productor grande
 medi: productor mediano
 acop: acopiador
 acopcoop: acopiador y cooperativa
 coop: cooperativa
 corex: corredor o exportador

<u>Estadístico</u>	<u>Valor</u>	<u>gl</u>	<u>p</u>
Chi Cuadrado Pearson	26.89	6	0.0002
Chi Cuadrado MV-G2	32.58	6	<0.0001
Coef.Conting.Cramer	0.22		
Coef.Conting.Pearson	0.36		

En este caso el $P < 0.0002$, por lo tanto de acuerdo con las frecuencias, los productores, independientes de su escala, preferentemente eligen al acopiador como intermediario.

VARIABLES CATEGORIZADAS DE TAMAÑO DE PRODUCTOR Y TIPOS DE VENTAS.

Tabla 27: Tabla de contingencia, entre tamaño de productor y tipo de venta. Frecuencias absolutas.

tamaño	otvta	vtaesc	Total
chic	12	60	72
gran	15	23	38
medi	18	55	73
Total	45	138	183

chic: productor chico
 gran: productor grande
 medi: productor mediano
 otvta: otros tipos de ventas
 vtaesc: venta escalonada

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	6.98	2	0.0305
Chi Cuadrado MV-G2	6.74	2	0.0344
Coef.Conting.Cramer	0.14		
Coef.Conting.Pearson	0.19		

En este caso el $P < 0.0305$, por lo tanto de acuerdo con las frecuencias, mayoritariamente el tipo de venta que utilizan los productores, es la escalonada.

VARIABLES CATEGORIZADAS DE TAMAÑO DE PRODUCTOR Y MODO DE GESTIÓN DE LA EMPRESA.

Tabla 28: Tabla de contingencia, entre tamaño de productor y gestión de empresa. Frecuencias absolutas.

tamaño	gad	gpr	Total
chic	1	71	72
gran	6	32	38
medi	3	70	73
Total	10	173	183

chic: productor chico
 gran: productor grande
 medi: productor mediano
 gad: por administrador
 gpr: propia

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	10.42	2	0.0055
Chi Cuadrado MV-G2	8.87	2	0.0119
Coef.Conting.Cramer	0.17		
Coef.Conting.Pearson	0.23		

En este caso el $P < 0.0055$, por lo tanto de acuerdo con las frecuencias, cualquiera sea el tamaño del productor, él mismo participa en la gestión de su empresa.

Como resultado del análisis realizado con las tablas de contingencias, en la tabla 29, se resumen las características de comportamiento de los productores.

Tabla 29: Comportamiento de productores, de acuerdo con tablas de contingencia.

característica / escala	chico	mediano	grande
persona física	si	si	
persona jurídica			si
seguro granizo	si	si	si
propietario	si		
propietario y arrendatario		si	si
trigo pan	si	si	si
trigo y cebada		si	si
girasol y soja	si	si	si
soja	si		
con silo	si	si	si
acopiador	si	si	si
cooperativa		si	
corredor/exportador			si
venta escalonada	si	si	si
gestión propia	si	si	si

De acuerdo con la escala de producción, y los resultados de las tablas de contingencia, el comportamiento de los productores se puede explicitar de la siguiente manera:

Chico

- Productor con 100 a 400 hectáreas agrícolas, persona física, unipersonal, que cuando contrata algún seguro agrícola hace por granizo y para alguno de los cultivos.
- Es generalmente propietario de su tierra. Es convencional en cuanto a su producción, ya que hace trigo o cebada como cultivo de fina y girasol o soja, en cuanto a gruesa.
- En general, ha incorporado almacenamiento a campo y la producción la vende mayoritariamente a acopiador y a través de una venta escalonada.

Mediano

- Productor con 401 a 1000 hectáreas agrícolas, persona física, unipersonal, que cuando contrata algún seguro agrícola hace por granizo y para alguno de los cultivos.
- Las hectáreas que trabaja son de su propiedad y parte son arrendadas. Hace trigo pan y cebada en fina y girasol o soja, en cuanto a gruesa.

- En general, tiene almacenamiento a campo y la producción la distribuye mayoritariamente entre acopiador y cooperativa y a través de una venta escalonada.

Grande:

- Productor de más de 1001 hectáreas agrícolas, formando algún tipo de sociedad y utilizando administrador.
- Cuando contrata algún seguro agrícola hace por granizo con adicionales.
- Las hectáreas que trabaja son de su propiedad y parte son arrendadas. Hace trigo pan y cebada en fina y girasol y soja en gruesa.
- Tiene capacidad de almacenamiento a campo y la producción la vende a otros canales aparte del acopiador y la cooperativa, tales como corredor y exportador. Utiliza diferentes herramientas de comercialización.

CAPITULO V: Seguro agrícola

Ante los cambios climáticos es más complejo predecir el comportamiento de la naturaleza y es por eso que la inversión en la producción agrícola, no puede estar desprotegida.

Para la transferencia del riesgo, existe una amplia gama de alternativas que brindan protección ante eventos de la naturaleza que puedan afectar a la empresa agropecuaria, poniendo en riesgo a la inversión y al patrimonio.¹² Por ello, hay que elegir el plan que mejor se adapte a sus necesidades.¹³

Es importante resaltar que “en el seguro, el riesgo es el protagonista y la ocurrencia del riesgo asegurado, se denomina siniestro. Para resarcir el daño económico por el siniestro, el asegurador entrega al asegurado la indemnización, por lo tanto, el seguro es bilateral porque intervienen el asegurado y el asegurador y es aleatorio, porque depende de un hecho casual o imprevisto. Por otra parte existe el reaseguro, es decir, el asegurador puede, a su vez asegurar los riesgos asumidos, pero es el único obligado con respecto al tomador del seguro”. (Lombardo, 1997).

Es por eso que en este capítulo se procedió a analizar el mercado de seguros agrícolas local, considerando a las compañías que incluyen a Tres Arroyos, dentro del área de cobertura.

Se tuvieron en cuenta a las ofertas de seguros, para productores agrícolas de granos y oleaginosas¹⁴

Los tradicionales cultivos de verano son soja, girasol y maíz y los cultivos de invierno: trigo y cebada, principalmente.

Se procedió a confeccionar un resumen de las características de las compañías con seguros agrícolas presentes en el partido de Tres Arroyos (Anexo A) y también se realizaron entrevistas a referentes de las compañías de seguros:

Como resultado de las entrevistas, surgen los siguientes comentarios:

¹² Para mayor detalle del tipo de coberturas, recurrir a las páginas Web de las compañías.

¹³ En el Anexo A, figuran las consideraciones generales de los seguros agropecuarios.

¹⁴ En el Anexo B, figuran las características de las empresas aseguradoras de Tres Arroyos.

- De acuerdo con la antigüedad de las compañías de seguros en la zona, se podría decir que las más antiguas, son las que ocupan la mayor porción del mercado asegurador tresarroyense.
- Uno de los aseguradores, de reciente introducción a esta plaza, indicaba que éste es un mercado hipercompetitivo, poco atractivo, poco rentable y muy difícil de entrar, por los canales de venta existentes. Por ejemplo, una de las compañías vende a través de las cooperativas y otra a través del banco.
- En Tres Arroyos siempre ha habido una cultura aseguradora. Esta zona ha tenido siempre un alto uso de seguros en fina y en los últimos años con la soja, se incrementó el uso de seguros en la gruesa.
- De acuerdo con una de las compañías, en los últimos 12 años se ha incrementado del 10 al 40% los seguros tanto en fina como en gruesa, para granizo y helada.
- En realidad no se pueden especificar las hectáreas cubiertas con seguros en la zona, porque el productor puede trabajar con coseguros y se podría estar duplicando el número.
- En cuanto al Multirriesgo, hay empresas que nunca tuvieron esta cobertura y otras coinciden en que este tipo de seguros está en retracción y no supera el 1%. En general es porque las reaseguradoras no apoyan esta cobertura y las empresas no pueden asegurar por si mismas. Aunque existen algunas que hacen este seguro puntualmente (no masivo) y en forma global, es decir aseguran un plan de rotación de fina y gruesa, cubriendo los costos de producción.
- Las empresas en general aseguran más cereales que oleaginosas: 65% - 70% fina y 35% - 30% de gruesa. Aunque en otras, del 70 % de fina y 30% de gruesa se invirtió y pasó al 70% de gruesa y 30% cereales. El incremento en gruesa se debió a las hectáreas sembradas de soja. A modo de ejemplo, si antes se hacían 1000 hectáreas de fina y 300 de gruesa, hoy es al revés. Ha habido una reconversión de hectáreas.
- En general, de los cereales trigo y cebada el 100% asegura por granizo, helada y viento.

- En cuanto al tipo de productores, las empresas trabajan con las tres escalas: chico, mediano y grande. Cabe destacar, que también los chicos han pasado a arrendar y que los grandes hacen autoseguro
- Algunas compañías, indicaron que brindan coberturas a pools de siembra locales, grupos CREA y también algún fideicomiso para soja y maíz.
- La mayoría concide que el seguro principal es granizo.
- Entre las coberturas para Cereales y Oleaginosos, se encuentra:
 - El seguro de granizo clásico o standard: cubre daños o pérdidas en las sementeras como consecuencia del granizo.
 - El seguro de granizo con franquicia decreciente: está pensado para productores que prefieren asumir parte del riesgo, cubriéndose de los grandes daños con primas rebajadas. En la medida que aumenta la cuantía del siniestro disminuye la franquicia y en todos los casos se paga el 100% cuando el daño es total.
 - El seguro de granizo con adicional viento y/o helada, entre otros.
 - Mientras que la cobertura de cosecha gruesa comprende, la cobertura adicional de resiembra, con múltiples opciones de cobertura desde la emergencia.
 - En cuanto al seguro multirriesgo agrícola, en general son coberturas de rendimiento a la medida de cada establecimiento. La cobertura suele abarcar todos los eventos climáticos, más incendio.
- Algunas compañías aceptan asegurar no sólo en pesos, sino también en dólares. Y se puede abonar la póliza a Pago Contado, Plan Cosecha o Plan Canje Cereal.
- El servicio se puede contratar: de forma simple visitando directamente a la compañía, con algún Productor Asesor como así también enviando un e-mail, llamando por teléfono para coordinar un encuentro, descargando una solicitud desde la página web o siendo visitado a domicilio.
- Hay compañías en que la tasación está a cargo de ingenieros agrónomos altamente especializados conjuntamente con sus asociados activos, garantizando la calidad del

seguro. Los mismos asociados verifican las tasaciones, garantizando suma confianza así como beneficios para el grupo asegurado (menor estructura administrativa).

- Algunas compañías una vez cerrada la campaña y de acuerdo a la siniestralidad acontecida, lleva a cabo la devolución del excedente, que permite llegar a la tarifa real que el asegurado deberá abonar por la cobertura que haya elegido. Este sistema de devolución se basa en el sentido mutuo del seguro, sin fines de lucro, que le ha significado poder mantener las tarifas históricamente más bajas del mercado local.

CONCLUSIONES

Cabe destacar que “el clima es el componente más importante del medio natural sobre el cual el hombre apenas si puede intervenir siendo, desde el punto de vista económico, un factor incontrolable” (Serrano et al, 2005).

Hay coincidencia con Serrano (2005) en cuanto a que “aunque la aleatoriedad agrícola ha ido reduciéndose de manera significativa en amplios sectores de la producción, no deja de tener especial importancia su estudio ya que, siguen existiendo factores en la producción agrícola donde esa aleatoriedad sigue afectando, originando pérdidas que es necesario estudiar para reducir su efecto”.

Por lo tanto, el valorar el riesgo productivo en condiciones reales, contribuiría a una toma de decisiones más racional, y mejoraría la planificación de los cultivos en contexto de riesgo.

Respondiendo a las hipótesis y objetivos planteados, en este caso y de acuerdo con la aplicación de la adaptación de Sharpe, los cereales resultarían ser menos vulnerables a las condiciones meteorológicas y los R^2 resultan ser menos significativos.

Para el trigo y la cebada, la sensibilidad de los rendimientos respecto a las temperaturas medias es negativa.

Asimismo, en cebada, la sensibilidad de los rendimientos respecto a las lluvias de noviembre es también negativa.

Por otra parte, las oleaginosas por ser de tipo estival, tienden a ser más sensibles a las condiciones meteorológicas y los R^2 son más significativos.

En girasol y maíz, la sensibilidad de los rendimientos respecto a las temperaturas medias de enero y febrero es positiva.

Mientras que para las lluvias de enero, la sensibilidad es negativa.

En maíz, se agregan las lluvias de febrero, las cuales tienen una sensibilidad positiva respecto a los rendimientos.

Del análisis del comportamiento de los productores, surge como puntos más relevantes que independientemente de la escala, las estrategias de diversificación de cartera son similares, aunque los grandes productores suelen incorporar algunos cultivos no tradicionales.

En cuanto a mitigación de riesgo climático, se puede ver que es generalizada la contratación del seguro por granizo.

Respecto al riesgo comercial, las alternativas de comercialización son similares, aunque en el caso de los grandes productores, puede acceder a canales de exportación.

En relación a la transferencia de riesgos, hay que destacar que el productor tresarroyense tiene cultura aseguradora.

En cuanto al tipo de cobertura ofrecida por las compañías, prevalece el seguro de granizo tradicional o con adicionales, principalmente para los cereales y a partir de los últimos años, se ha incrementado el de las oleaginosas. En tanto que el multirriesgo es ofrecido a clientes puntuales.

Quizás el punto más débil en este análisis, sea la escasa diversificación de cultivos, que se observa en la mayoría de los productores.

Se plantea para investigaciones futuras trabajar con variables meteorológicas tales como temperaturas mínimas, máximas, heladas, ajustando la duración de los períodos críticos.

BIBLIOGRAFÍA

ADREANI, P., *¿Cómo reducir riesgos del mercado?* Agromercado. Año 7. N° 82. Buenos Aires, 1993.

AgriRisk Services Pty Ltd. (Australia), Agricultural Risk Management Consulting Inc. (U.S.A) Cazenave & Asociados (Argentina). *Desarrollo del Seguro Agropecuario y Análisis de Riesgo en Argentina*. 2002

ALAEJOS, A.M., CAÑAS, J.A., *Selección de planes de cultivo en contexto de riesgo mediante el modelo media-dap*. Investigación agraria. Economía. Volúmen 8. N° 2. INIA. Zaragoza. 1993.

ALONSO SEBASTIAN, R., *Programación de cultivos en situación de riesgo y de incertidumbre en Castilla La Vieja*. ETSIA. Universidad Politécnica de Madrid. Revista de Estudios Agrosociales N 99. 1977.

ALONSO SEBASTIAN, R., RODRIGUEZ BARRIO, J.E., *Una adaptación del Modelo de Sharpe a la evaluación del riesgo de los cultivos. Aplicación a cultivos de secano de la zona del Duero*. ETSIA. Universidad Politécnica de Madrid. Revista de Estudios Agrosociales N 124. 1983.

ALONSO, R., IRURETAGOYENA, M., SERRANO, A. *El riesgo físico y económico de los cultivos de secano en la Comunidad Autónoma de Madrid. Sus índices de performance*. Dpto. de Economía de la Empresa Agraria. Universidad Politécnica de Madrid. 1987.

APLAND, J., MC CARL, B.A., MILLER, W.L., *Risk and the demand for supplemental irrigation: A case study in the corn belt*. American Journal of Agricultural Economics. Volume 62. N°1. 1980.

APREDA, R. *Rendimiento y riesgo (Introducción a las finanzas)*. Ediciones UADE. Buenos Aires, 1997.

ARBOLAVE, M.R., *Estrategias de diversificación*. Margenes agropecuarios. Año 11. N° 124. Buenos Aires, 1995.

ARIAS, P. *Planificación agraria en contexto de riesgo, mediante los modelos motad y de markowitz. Una aplicación a la comarca de la campiña (Guadalajara)*. Investigación agraria. Economía. Volúmen 9. N°3. INIA. Zaragoza. 1994.

ARIAS, P. *Las técnicas interactivas de programación multicriterio en la planificación agraria*. Comunicaciones INIA. Serie Economía. N| 34. Zaragoza. 1990.

AVILA, J.C., *El costo económico de la incertidumbre*. CEMA. Documento de trabajo. N°143. Marzo 1999.

AVILA, J.C., *Riesgo argentino & ciclo económico*. CEMA. Documento de trabajo N° 133. Julio 1998.

AVOGADRO, M. *Llegan los contratos de opciones*. Precios. CREA. N° 128. Julio 1992.

AZZI, G. *Ecología agraria*. Salvat. Barcelona. 1959.

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. *Análisis de riesgo*. 1993.

BARNARD, C.S., NIX, J.S., *Planeamiento y control agropecuarios*. 2° edición. Librería El Ateneo Editorial. Buenos Aires. 1984.

BARRY, P.J., BAKER, C.B. AND SANINT, L. R. *Farmers' credits risks and liquidity management*. American Agricultural Economics Association., 1981.

BARTOLOMÉ, M., CAPUTO, M.G., CELIS, A., HERZER, H., RODRIGUEZ, C. *El clima y otros factores de riesgo productivo en la pampa húmeda argentina*. Realidad Económica, N° 202, páginas 88-107. Ediciones Instituto Argentino para el Desarrollo Económico –IADE– Buenos Aires, Argentina. 2004..

BERCETCHE, P. *Riesgos climáticos: coberturas contra granizo*.

BERCETCHE, P., *Seguros multi-riesgo*. Margenes Agropecuarios. Año 18. N° 208. Buenos Aires. Octubre 2002

BINDI, R., *La revolución de la eficiencia*. Agromercado. Año 6. N°65. Buenos Aires, 1992.

BORDA, GUILLERMO A. *Ley de Seguros Argentina 17418*. Buenos Aires. Agosto 1967

BRESCIA, V., LEMA, D., PARELLADA, G., *El fenómeno ENSO y la agricultura pampeana: Impactos económicos en trigo, maíz, girasol y soja*. Buenos Aires, 1998.

CANALS, J., FAUS, J., *Las decisiones de inversión*. IESE. Universidad de Navarra. 1997.

CARDELLA, A., *Los riesgos agrícolas*. Margenes Agropecuarios. Año 13. N° 149. Buenos Aires. 1997.

CARRICART, P.E, PORTILLO, J.A., *Los riesgos organizacionales en las empresas de cría del Salado*. Mimeo. Julio 2000.

CASTLE, E.N, BECKER, M.H., *Administración de empresas agropecuarias*. Editorial El Ateneo. Buenos Aires 1968.

CITTADINI, R. et all. *Diversidad de sistemas ganaderos y su articulación con el sistema familiar*. Revista Argentina de Producción Animal. AAPA. Volúmen 21. N°2. 2001.

CITTADINI, R. et al., *Grupos de productores y sociedad local. Algunos factores que favorecen o dificultan la formación y el funcionamiento de los grupos*. Revista Argentina de Economía Agraria. Buenos Aires. 1996.

COLLINS, R.A., BARRY, P.J. *Risk analysis with single-index portfolio models: An application to farm planning*. American Journal of Agricultural Economics. Volume. N°2. 1986.

COSCIA, A. *Economía de las oleaginosas*. Editorial Hemisferio Sur. Intercoop Editora Cooperativa Ltda. Buenos Aires 1982.

COSCIA, A. *Economía de los granos forrajeros*. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires 1982.

COSCIA, A. *Economía del trigo*. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires 1984.

DIRECCIÓN DE AGRICULTURA Y CONTINGENCIAS CLIMÁTICAS Y EL ÁREA DE EMERGENCIAS AGROPECUARIAS. *Seguro agrícola*. Mendoza. 2009.

DUCOS, M.M., *La empresa familiar agropecuaria: una alternativa de renovación*. Agromercado. Año 6. N°68. Buenos Aires, 1992.

ENGLER, ALEJANDRA et all. *Estrategias de manejo de riesgo: ¿Qué hacer para reducir la probabilidad de pérdida?* Informativo Agropecuario Bioleche Boletín 100. - Inia Quilamapu. Gobierno de Chile. Ministerio De Agricultura.

MINA, G., OCCHIUZZI, S., CASADO, J.J. :Panel agrícola: FORO NACIONAL DEL SEGURO. ASOCIACIÓN NACIONAL DEL SEGURO (AAPAS).. *El seguro agrícola: su desarrollo actual y el mercado potencial*. Buenos Aires. 28 y 29 de Setiembre de 2008.

FRANCIOSI, E. *Panorama impositivo de las emergencias por inundaciones*, Agromercado. Año 7. N°81. Buenos Aires, 1993.

FRANK, Luis. *Fertilizar en el maíz ¿cuestión de riesgo?* Fertilizar N° 15. INTA. Pergamino, Mayo 1998.

FRANK, R.G, FRANK, L.E., *Acopiadores y silos: de lo seguro a lo riesgoso*. XXIX Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria. 1998.

FRANK, R.G., *Cálculo de la dotación media anual y la producción ganadera*. Documentación de Administración Rural N°1. 2°ed. Universidad de Buenos Aires. 1992.

FRANK, R.G., *Formulación de modelos de programación lineal*. Documentación de Administración Rural N°30. Universidad de Buenos Aires. 1993.

FRANK, R.G., *La empresa agraria*. Documentación de Administración Rural N° 24. Universidad de Buenos Aires. 1986.

FUENTES ROCHA, C., *El warrant como estrategia en la empresa agropecuaria*. Agromercado. Año 11. N°123. Buenos Aires. 1997.

GAITAN, M., *El turno de los proveedores*. Agromercado. Año 10. N° 117. Buenos Aires, 1996.

GALETTO, Alejandro. *Formulación e implementación de modelos de programación lineal bajo condiciones de riesgo*. INTA. Rafaela, 1992.

GALETTO, Alejandro. *Introducción a la toma de decisiones bajo riesgo en la empresa agraria*. INTA. Rafaela, 1991.

GALLACHER, M., *Endeudamiento y riesgo financiero*. Agromercado. Año 4. N° 37. Buenos Aires, 1989.

GALLACHER, M., *Diversificación como herramienta de reducción de riesgos*. Agromercado. Año 5. N°55. Buenos Aires, 1991.

GALLACHER, M., *Mercados de opciones y futuros*. Agromercado. Año 5. N° 60. Buenos Aires, 1991.

GALLACHER, M., *Cambio tecnológico a nivel desagregado en el agro argentino*. CEMA. Documento de trabajo. N° 162. Febrero 2000.

GALLO, M.A., *La empresa familiar*. IESE. Universidad de Navarra. 1997.

GARCIA, R. et all. *Diagnóstico rural rápido. Evaluación de la problemática productiva de los sistemas agrícola-ganaderos de la zona de Bandera y Los Juries*. Santiago del Estero. Octubre 1996.

GARRIDO COLMENERO, A., *El seguro agrario como instrumento para la garantía de rentas*. ETSIA. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, 2002.

GEBREMESKEL, T., SHUMWAY, R., *Farm planning and calf marketing strategies for risk management: An application of linear programming and statistical decision theory*. American Journal of Agricultural Economics. Volume 61. N°2. 1979.

GHIDA DAZA, C., *Análisis del riesgo en empresas agrícolas con siembra directa respecto al manejo convencional. Evaluación histórica y perspectivas*. INTA. EEA Marcos Juárez. Enero 1997.

GHIDA DAZA, C., *Efecto de las restricciones de capital sobre el nivel de riesgo en empresas agropecuarias*. INTA. EEA Marcos Juárez. Julio 1998.

GIBBONS, R.A., *Evaluar las alternativas de financiación*. Agromercado. Año 3. N° 28. Buenos Aires, 1989.

GIMENEZ ZAPIOLA, M., *Modelos de sucesión empresarial*. Margenes Agropecuarios. Año 15. N°174. Buenos Aires. 1999.

GIMENO, J.A., GUIROLA, J.M., *Introducción a la economía*. Mc Graw-Hill. Madrid. 1995

GOODWIN, B.K., KER, A. P., *Nonparametric estimation of crop yield distributions: Implications for rating crop-risk crop insurance contracts*. American Journal of Agricultural Economics. Volume 80. N°1. 1998.

GREENACRE, M. *La práctica del análisis de correspondencia*. Capítulo 18. Análisis de correspondencias múltiples. Universidad Pompeu Fabra. Fundación BBVA. España. Julio 2008.

GUJARATI, DAMODAR N. *Econometría*. Mc Graw-Hill. Bogotá. Colombia. 2000.

HARDWOOD, J. et all., *Estrategias para un nuevo marco en la administración del riesgo*. Bolsa de Comercio de Rosario. 1997.

HERMIDA, J., *Las nuevas tendencias mundiales exigen modificaciones en la estrategia comercial de los productores*. Precios Agropecuarios. N° 127. AACREA. Buenos Aires . 1992.

INDICADORES AGROPECUARIOS. *A cielo abierto. Seguro integral para cosechas*. CONINAGRO. Año VII. N°80. Buenos Aires, Agosto 1998.

INDICADORES AGROPECUARIOS. *Lanzamiento del seguro agrícola multirriesgo La Segunda*. CONINAGRO. Año VII. N°82. Buenos Aires, Octubre 1998.

INDICADORES AGROPECUARIOS. *Seguro agropecuario. Las cooperativas encabezan pero falta que el Estado asuma su papel*. CONINAGRO. Año VIII. N°90. Buenos Aires, Junio 1999.

IORIO, C. MOSCIARO, M. *Consideración del riesgo en el análisis de las estrategias productivas de explotaciones familiares en el sudeste bonaerense*. III Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales. Facultad de Ciencias Economicas. PIEA. UBA. Buenos Aires. Noviembre 2003.

JUAREZ RUBIO, F., *La teoría de la localización y la economía agraria*. Economía y sociología agraria. INIA. N°6. Madrid, 1982.

JUST, R.E., POPE, R.D., *Production function estimation and related risk considerations*. American Journal of Agricultural Economics. Volume 61. N°2. 1979.

KNIGHT, F.H., *Risks, uncertainty, and profit*. First edition. The Riverside Press. Cambridge, 1921.

KRUPATINI, S.E., *La Dulce Cooperativa de Seguros Ltda*. 2004.

LAMARCA, P. *Crecimiento del almacenamiento en origen*. Agromercado N° XX. Buenos Aires, Abril 1998.

LATOURE, R., *La empresa familiar*. Agromercado. Año 11. N° 125. Buenos Aires, 1997.

LOMBARDO, P. *Los emprendimientos asociativos para acceder al seguro agropecuario*. Documento de trabajo N° 21. Gerencia de extensión. INTA. Mayo 1997

MAGRIN, G.O., GRONDONA, M.O, TRAVASSO, M.I., BOULLON, D.R., RODRÍGUEZ, G.R., MESSINA, C.D. *Impacto del fenómeno El Niño sobre la producción de cultivos en la región pampeana*. INTA. Castelar. 1998.

MARTI EZPELETA, A. *Relaciones bioclimáticas del trigo en Los Monegros*. Universidad de Zaragoza. 1991.

MARTINEZ FERRARIO, E., *Costos y gestión*. Revista del Instituto Argentino de Profesores Universitarios. Año 6. N°22. Buenos Aires. 1996

MASTANDREA, O. et all. *Diagnóstico de empresas agropecuarias*. INTA. EEA Colonia Benítez. 1995.

MENDEZ ACOSTA, C.M., *El control de la empresa agropecuaria*. Agromercado. Año 10. N° 116. Buenos Aires, 1996.

MERLO, S., *El riesgo empresarial superará al climático*. Agromercado. Año 7. N° 77. Buenos Aires, 1993.

MERLO, S., *Prefinanciación de exportaciones*. Agromercado. Año 6. N° 72. Buenos Aires, 1992.

MILES, E. *Soja: contratos a porcentaje*. Margenes Agropecuarios, Año 14. N° 168. Buenos Aires. Junio 1999.

MILLAN, J.S. *Planificación de los cultivos en función de la disponibilidad de agua de riego y en contexto de riesgo*. Investigación agraria. Economía. Volúmen 7. N° 1. INIA. Zaragoza. 1992.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA. *Ley de Emergencia Agropecuaria 22.913*. Buenos Aires. Setiembre 1983

MOSCARDI, E.R, PARELLADA, G.H., *Amenazas y oportunidades para la agricultura argentina con especial referencia al subsector de producción animal*. Revista Argentina de Producción Animal. AAPA. Volúmen 8. N°5. 1988.

MURTAGH, Y, *Es rentable el seguro multirriesgo climático*. Agromercado. Año 9. N° 98. Buenos Aires. 1994.

MUÑOZ, R., *El riesgo en el negocio agrícola: previsiones futuras*. Panorama Agrario Mundial. Año 21. N°199. INTA. Pergamino, 1997.

NATINZON, P.C., *Relación entre los componentes del sistema familia- explotación y la propensión al riesgo en distintos tipos de sistemas de manejos ganaderos*.

OFICINA DE RIESGO AGROPECUARIO (ORA). MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA. *Descripción de las coberturas*. Buenos Aires. Julio 2005

OCCHIUZZI, S. *Herramientas de gestión de riesgo climático*. Buenos Aires. 2008.

OZAKI, V. A. et all. *Um estudo da viabilidade de um programa de seguro agrícola baseado em um índice de produtividade regional em Castro (PR)*. Rev. Econ. Sociol. Rural vol.43 no.3 Brasília July/Sept. 2005

PENA DE LASAGA, S. *El modelo motad y las fuentes de riesgo en establecimientos agropecuarios*. Universidad de Buenos Aires.

PIERONI, G.A., *Análisis de riesgo y seguro agropecuario para la actividad ganadera de la región pampeana*. Buenos Aires, 2001.

PITHOD, A., DODERO, S., *Empresas familiares*. Agromercado. Año 11. N° 121. Buenos Aires, 1996.

POPE, R. D., JUST, R.E., *Cost function estimation under risk aversion*. American Journal of Agricultural Economics. Voume 80. N°2. 1998.

.

QUIROGA GÓMEZ, SONIA et all. *Relación entre el clima y la productividad agraria: diferencias regionales y entre cultivos*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. 2005

RAHNEMA, A. et all., *Mercados financieros internacionales*. IESE. Universidad de Navarra. 1997.

RAY, P.K., *Los riesgos en la agricultura y modos de soslayarlos*. Estudios de la FAO sobre economía y estadísticas agrícolas 1952-1977. Roma, 1978.

REGUNAGA, M.E., *Programación lineal*. Documentación de Administración Rural N° 18. Universidad de Buenos Aires. 1972.

RESCH, G.P., FLORES, M., *Evaluación económica de la sustentabilidad y su nivel de riesgo de dos sistemas mixtos en el sur de Córdoba*. Córdoba, 2002.

ROBERTO, Z.E. et all., *El uso de modelos para valorar la estabilidad de sistemas de producción*. Revista Argentina de Producción Animal. AAPA. Volúmen 5. N° 5-6. 1985.

ROBERTO, Z.E., VIGLIZZO, E.F., *Análisis del impacto de los recursos forrajeros en agroecosistemas de La Pampa semiárida*. Revista Argentina de Producción Animal. AAPA. Volúmen 10. N°1. 1990.

SANTINELLI, J.M., *La empresa agropecuaria y el contexto*. Agromercado. Año 5. N° 58. Buenos Aires, 1991.

SAPAG CHAIN, N., SAPAG CHAIN, R., *Preparación y evaluación de proyectos*. Mc Graw-Hill. Santiago. 2000.

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, PESCA Y ALIMENTACION. OFICINA DE RIESGO AGROPECUARIO.

SEMINARIO INTA - INRA. *Resultados de enfoques sistémicos aplicados al estudio de la diversidad agropecuaria*. Actas. Mar del Plata. Marzo 1994.

SERRANO BERMEJO A. *El Modelo de Sharpe como instrumento para la determinación y análisis del riesgo de los cultivos agrarios. Una aplicación al secano español*. Tesis doctoral no publicada. ETSI Agrónomos de Madrid. 1987.

SERRANO, A., *El riesgo y la efectividad de los cultivos españoles en secano*. Investigación agraria. Economía. Volúmen 2. N°2. INIA. Zaragoza. 1987.

SERRANO BERMEJO, A., ARIAS MARTIN, P., ALARCON LORENZO, S., VILLA PEREZ, A. *La variabilidad de los rendimientos de ceeales en Castilla y León*. Dpto. Economía y Ciencias Sociales Agrarias. ETSIA Universidad Politécnica de Madrid. 2005.

SHARPE, W.F. *Teoría de carteras y de mercados de capitales*. Deusto. Bilbao. 1974.

SOCAS, S., CORRADINI, E., *Riesgo e incertidumbre*. Universidad de Buenos Aires. (mimeografía).

STRATTA, J. E. *Administración del riesgo: seguros para el sector agrícola en la Argentina*. Bolsa de Cereales de Rosario. 1999.

SUAREZ, A.S., *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*. Ediciones Pirámides. 1986.

SUPERINTENDENCIA DE SEGUROS DE LA NACIÓN (SSN). *Encuesta sobre Seguros en el Sector Agropecuario y Forestal: Julio 2007 a Junio 2008*. Buenos Aires. Junio 2009.

THOM, J.R.M., *Problemas y soluciones de la investigación de mercado en el sector agropecuario*. Agromercado. Año 2. N°17. Buenos Aires, 1988.

TOTIS de ZELJKOVICH, L.E., *Riesgo hídrico para los cultivos y su impacto en los rendimientos*. Agromercado. Año 12. N°139. Buenos Aires. Junio 1998.

VANDENBERGHE, N. et all. *Comercio exterior de ganado vivo: evaluación de riesgos*. Investigación agraria. Economía. Volúmen 11. N°2. INIA. Zaragoza. 1996.

VENTURA, J., *Riesgo agropecuario: ¿asustarse o manejarlo?* Agromercado. Año 13. N° 146. Buenos Aires, 1999.

VIALE, J.A., *Ecosistema del almacenamiento*. Campo y Tecnología. INTA. Año VI. N° 31. Buenos Aires 1997.

VICENS, J., MEDINA, E. *Análisis de datos cualitativos*. 2005.

VICIEN, C. et all., *Gastos de comercialización*. Agromercado. Año 6. N° 68. Buenos Aires, 1992.

VIGLIZZO, E.F., ROBERTO, Z.E., *Zona de riesgo*. Campo y tecnología. INTA. Año5. N° 28. Buenos Aires, 1996.

VIGLIZZO, E.F. et all. *Análisis de riesgo en sistemas agroganaderos de La Pampa semiárida*. Revista Argentina de Producción Animal. AAPA. Volúmen 8. N° 3. 1988.

VIGLIZZO, E.F. et all., *Efecto de la diversificación productiva del agroecosistema sobre sus rendimientos y estabilidad*. Revista Argentina de Producción Animal. AAPA. Volúmen 4. N° 11-12. 1984.

VIGLIZZO, E.F., ROBERTO, Z.E., *Estabilidad productiva en distintos ambientes del área pampeana*. Revista Argentina de Producción Animal. AAPA. Volúmen 5. N° 1-2. 1985.

VIGLIZZO, E.F. et all., *Efecto de la diversificación productiva del agroecosistema sobre sus rendimientos y estabilidad*. Revista Argentina de Producción Animal. AAPA. Volúmen 4. N° 11-12. 1984

VILELLA, F. SENESI, S., DAZIANO, M., y CONTRERAS, D. *Caracterización de la producción agrícola en Argentina frente al cambio climático*. Facultad de Agronomía. UBA, PNUD Argentina. 2009.

YOUNG, D.L., *Risk preferences of agricultural producers: Their use in extension and research*. American Journal of Agricultural Economics. Volume 61. N°5. 1979.

Softwares

DI RIENZO J.A., CASANOVES F., BALZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M., ROBLEDO C.W. *InfoStat versión 2010*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

BALZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M., CASANOVES F., DI RIENZO J.A., ROBLEDO C.W. *Infostat. Manual del Usuario*, Editorial Brujas, Córdoba, Argentina. 2008.

QUANTITATIVES MICRO SOFTWARES. *E VIEWS. Version 3.0*. Copyrights 1994-1998.

APENDICE A: Reseña de los cultivos representativos

En esta reseña se toma como base las estadísticas del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca y las publicaciones de Adolfo Coscia (1982, 1984)

Girasol

“Habitualmente Argentina es el primer exportador mundial de aceite de girasol” (ASAGIR, 2008)

“Su gran expansión como cultivo oleaginoso se produce de 1930 a 1950, en sustitución de otros aceites vegetales importados. Posteriormente, se inició un período de crisis en la producción girasolera que abarcó la década comprendida entre 1950 y 1960. De 1960 a 1975, se produce la recuperación del cultivo, debido fundamentalmente a las nuevas variedades cultivadas. Presentándose como un cultivo considerablemente más estabilizado, tanto en superficie cultivada como en rendimiento y con cierta tendencia a incrementarse. A partir de 1975 comenzó a operarse un nuevo hecho de características revolucionarias para este cultivo: los híbridos que se adaptaron muy bien en una gran área del país” (Coscia, 1982).

Es un cultivo tradicional en la zona.

Soja

A la soja “se la considera por tradición una semilla oleaginosa, aunque en realidad la denominación más adecuada es la de proteaginosa” (Coscia, 1984).

A pesar de la existencia de un activo mercado internacional para la soja y sus derivados desde los años inmediatos a la Segunda Guerra Mundial, este cultivo no tuvo una inmediata expansión en el país.

En 1965, la Junta Nacional de Granos, a requerimiento de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, incluyó a la soja entre los granos que contaban con un precio mínimo y paralelamente, se establecieron las normas de calidad, facilitándose así en forma considerable su comercialización.

A comienzos de “la década de 1970, se inició la gran expansión de este cultivo en el país” (Coscia, 1982). Argentina muy pronto cubrió sus requerimientos internos y se convirtió en exportador de esta oleaginosa y sus productos, “ocupando a fines de la década de 1970, el tercer lugar a nivel mundial” (Coscia, 1982), aunque lejos de Estados Unidos y de Brasil.

Es prácticamente a partir del año 1985 que en esta zona se comienza a despertar interés por esta oleaginosa, ya que se vislumbra como una alternativa de diversificación, pero recién en los últimos años se incrementa el área de siembra.

Lino

“Argentina, antes de la Segunda Guerra Mundial, era con gran margen el principal productor y exportador de lino. A su vez, en el aspecto interno era el tercer cultivo anual en orden de importancia después del maíz y del trigo. De 1940 a 1955 se produce la crisis y reducción del área linera. Paralelamente, el consumo de pinturas a base de lino, comenzó a sentir la competencia de los sustitutos de origen sintético, en especial de los países más desarrollados. El estancamiento de la demanda, en especial la externa y la presencia en la postguerra de Estados Unidos y de Canadá, como productores, tornaron al lino menos rentable en términos relativos frente a los cultivos de alternativa, y de ahí que haya sido desplazado de las tierras más fértiles” (Coscia, 1982).

Tres Arroyos fue una de las principales zonas lineras del país, logrando tener una variedad de lino blanca, muy solicitada por la industria cosmética, farmacéutica y culinaria, la cual se continuó produciendo en la zona hasta la década de 1990, porque también era requerido por mercados extranjeros por sus propiedades medicinales.

Este cultivo no se pudo recuperar.

Colza

Si bien en orden mundial, el mercado de colza ocupa un lugar importante, las condiciones de mercado en el país no han sido favorables.

En el orden interno la industria ha manifestado poco interés en recibir material por los escasos volúmenes producidos y por otra parte, para algunas zonas como el caso del sudeste bonaerense, los costos se ven incrementados por el transporte, ya que la mayoría de los centros de acopio se encuentran en el norte de la provincia de Buenos Aires.

En esta zona, en los últimos años, este cultivo se produce a través de contrato con acopiador.

Maiz

El maíz en la Argentina es el principal cereal forrajero.

“Este cultivo irrumpe en el siglo XX con una gran pujanza. A partir de 1950, se produce la tecnificación del cultivo y entra en una etapa de cambios en la comercialización dado por: la gran expansión del cooperativismo, manipuleo a granel, mayor importancia del transporte automotor, difusión de la cosecha anticipada y secado regular de la producción y paralelamente, gran expansión de la demanda internacional” (Coscia, 1982).

A comienzos de la década de 1980, aparecen en el mercado los híbridos precoces de origen francés, que permitía adelantar la fecha de siembra y en consecuencia, el período de floración (crítico) escapaba a las asíduas deficiencias hídricas de Enero.

A partir de allí se produce una verdadera evolución de la genética, obteniéndose híbridos adaptados a esta zona y con un mayor potencial.

Sorgo granífero

“Este cereal comenzó a difundirse en los primeros años de la década de 1950. En relativamente pocos años se convirtió en uno de los cultivos más importantes, a nivel país, sólo superado por el trigo y el maíz, en cuanto a superficie y volumen de producción” (Coscia, 1982).

En esta zona no ha tenido mucha repercusión, aunque en las últimas campañas, se ha observado algunos lotes con este cultivo.

Avena

“La avena es el típico cereal forrajero de doble propósito del país” (Coscia, 1982).

En la actualidad el volumen comercializado para exportación y para consumo humano es bajo, ya que se usa en gran proporción como forraje en verde y en menor medida como semilla para los verdes.

Desde mediados de 1920 hasta fines de 1940, Tres Arroyos y sus partidos vecinos, constituían un núcleo avenero importante, ya que recolectaban el 85% de sus siembras y aportaban un 50% del total de grano producido. Los usos predominantes, eran producción de pasto y grano. El grano se destinaba a la alimentación de los caballos que eran el elemento de tracción universal.

En el orden local, la posibilidad de acceder al mercado de avena para consumo humano, se limita a aquellos productores con mercadería de determinada calidad, a través de contratos con la agroindustria.

Centeno

“El centeno en nuestro país se lo usa fundamentalmente como una forrajera invernal, que puede ser utilizada como forraje o como doble propósito” (Coscia, 1982).

Si bien estuvo presente en esta zona, prácticamente desapareció en la década de 1980.

Alpiste

“La producción de alpiste es muy limitada y se la emplea casi exclusivamente como alimento para pájaros y se exporta un alto porcentaje de su producción. Es considerado un cultivo de especulación” (Coscia, 1982).

Cebada cervecera

“La cebada nunca ocupó una superficie de relevancia en Argentina, sólo el 3 al 5% de la superficie respecto al trigo” (Coscia, 1982).

Su producción ha estado supeditada al desarrollo de la industria maltera-cervecera. Ello ha desarrollado una integración entre los productores y la agroindustria. La siembra y la comercialización son mediante contratos que consideran las condiciones de recibo, precio, etc. Este sistema contractual surge como consecuencia de la baja superficie cultivada.

Las condiciones agroecológicas de la zona, son buenas para su desarrollo y la calidad es reconocida internacionalmente. Otra ventaja competitiva importante es el mínimo uso de agroquímicos que caracteriza a la producción de granos, ya que el producir asegurando una mínima cantidad de residuos, está adquiriendo cada día mayor relevancia.

Trigo pan

Es el cultivo tradicional de esta zona.

“El trigo fue sin lugar a dudas, el cultivo pionero o fundador de la colonización agrícola de la región pampeana. A partir de la finalización de la Segunda Guerra Mundial, se asistió a un marcado incremento de los rendimientos de trigo. Entre los factores que incidieron en ese marcado incremento, se han destacado: el avance fitotécnico, que generaron variedades con mejor comportamiento agronómico, el uso de los fertilizantes, el uso de los plaguicidas químicos y la mecanización” (Coscia, 1982).

La introducción de germoplasma de alto potencial, que incrementó extraordinariamente la producción triguera en el mundo, conocida como Revolución Verde, influyó en la producción y productividad del trigo en nuestro país.

Trigo candeal

Las poblaciones de trigo candeal introducidas por los inmigrantes a principio de siglo XX, dieron origen al cultivo en la región. Por ese entonces se lo denominaba Candeal y era considerada una variedad más en la lista de trigo pan evaluados.

En la década de 1980, el área del cultivo disminuyó considerablemente por diferentes razones comprometiendo el abastecimiento de la industria nacional que incluso en algunos años, se encontró obligada a importar materia prima.

Para lograr la recuperación del cultivo y satisfacer su abastecimiento, las empresas molineras alentaron la producción mediante contratos con los productores.

Prácticamente la totalidad de lo producido se destina al mercado interno. Las perspectivas han mejorado como consecuencia del incremento en el consumo de sémola de trigo candeal por las fábricas de fideos. Dicho incremento tiene como objetivo un mejoramiento en la calidad de las pastas, en un mercado cada vez más competitivo.

APENDICE B: Ciclo de vida de los cultivos. Variables meteorológicas. Factores que afectan al cultivo

En el riesgo climático se evalúa el comportamiento de los cultivos frente a las condiciones meteorológicas y también la etapa de desarrollo en que se encuentra.

Por ello es importante tener en cuenta lo siguiente:

Ciclo de vida de los cultivos

El ciclo vital de un cultivo esta dado por el nacimiento, crecimiento, desarrollo, reproducción y muerte.

El nacimiento se inicia con la germinación de la semilla y luego se continúa con el crecimiento y desarrollo. Esos cambios que presenta el cultivo durante su crecimiento y desarrollo se dividen en tres fases (etapas): vegetativa, reproductiva y llenado de granos.

En la fase reproductiva como resultado del desarrollo de los órganos reproductivos y por efecto de la floración y fecundación, se producen los granos. Esta fase reproductiva tiene una influencia fundamental en el rendimiento del cultivo.

En la fase llenado de grano, se determina el peso final de los mismos, definiendo el rendimiento. Una vez terminado el período de llenado de grano y de madurez fisiológica, el grano se puede cosechar.

En el caso del maíz y girasol, el ciclo de vida se completa de mediados de Octubre a fines de Marzo (figuras 6 y 7). En tanto que en trigo y cebada, el ciclo se extiende de Julio a Diciembre (figuras 8 y 9).

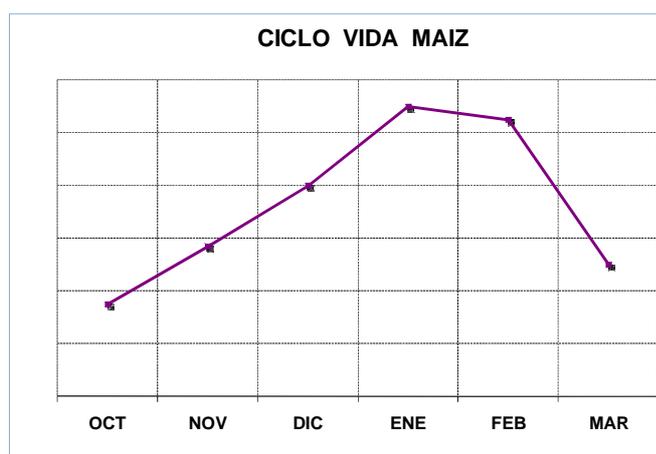


Figura 6: Curva de ciclo de vida del maíz, para la zona de Tres Arroyos, con máximo desarrollo en enero y febrero.

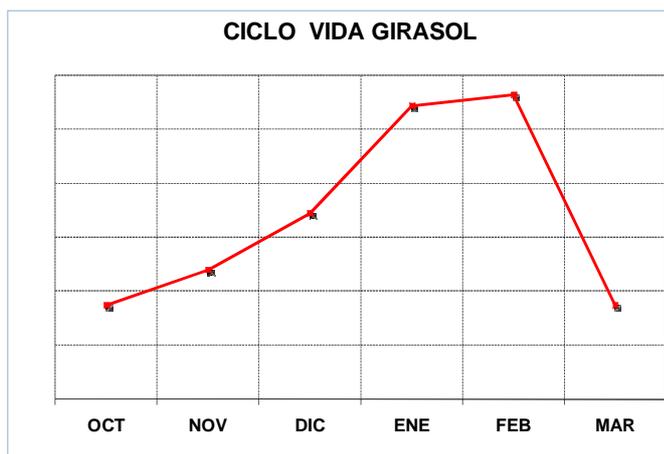


Figura 7: Curva de ciclo de vida del girasol, para la zona de Tres Arroyos, con máximo desarrollo en enero y febrero.



Figura 8: Curva de ciclo de vida del trigo, para la zona de Tres Arroyos, con máximo desarrollo en octubre y noviembre

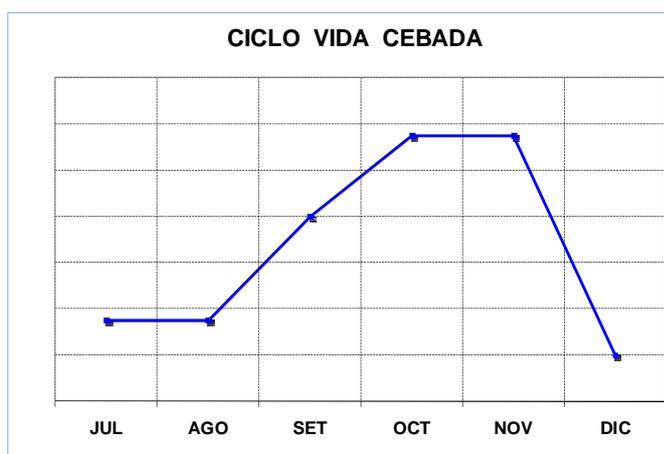


Figura 9: Curva de ciclo de vida de la cebada, para la zona de Tres Arroyos, con máximo desarrollo en octubre y noviembre

Variables meteorológicas

En el desarrollo de un cultivo, los elementos bioclimáticos no tienen una acción independiente, sino que integran el complejo ambiental que actúan en combinaciones diferentes, en cada momento del ciclo de vida. Es decir que la producción vegetal está dada por la relación entre la planta y el medio ambiente.

Existen elementos bioclimáticos que ejercen influencia sobre el crecimiento y hay otros que ejercen influencia sobre el desarrollo.

- Elementos bioclimáticos para el crecimiento: son aquellos elementos del clima que favorecen o promueven el aumento de la masa vegetativa.
- Elementos bioclimáticos para el desarrollo: son los elementos del clima de carácter continuo que promueven la diferenciación de las plantas a través de los tejidos reproductivos.

Entre las variables meteorológicas más importantes, se encuentran la temperatura y la lluvia.

El crecimiento de una planta se detiene cuando la temperatura del aire desciende por debajo de un cierto valor mínimo o excede un cierto valor máximo. Entre estos límites existe un rango óptimo, en el cual la tasa de crecimiento es mayor.

Por otra parte, el agua es el factor determinante del rendimiento. La planta extrae esta agua del perfil del suelo. En tanto que la recarga del perfil se hace a través del agua de lluvia.

Factores que afectan al cultivo

El crecimiento y desarrollo de un cultivo es un proceso complejo con factores que podemos categorizar en:

- Factores Genéticos: La duración del ciclo del cultivo y de cada una de sus etapas está fuertemente ligada a factores genéticos. El cultivar seleccionado debe ser aquel que mejor adecue su ciclo productivo a la región donde se quiere producir.
- Factores Ambientales: En los cultivos, desde su nacimiento la actividad biológica está influenciada por la ocurrencia de los fenómenos meteorológicos, es decir que las variaciones climáticas inciden sobre su ciclo biológico. Dentro de los factores ambientales se encuentran: radiación solar, temperatura, duración del día o fotoperíodo, lluvia, etc..

APENDICE C: Resultados econométricos

En este apéndice se presentan los análisis estadísticos de los modelos econométricos de trigo, cebada cervecera, girasol y maíz ¹⁵. El software utilizado fue el E-Views.

Los datos corresponden a las campañas de 1994/95 a 2009/10, es decir, 15 años.

Tal lo detallado en la investigación de Serrano Bermejo, se trabajó con las tasas de variación de las temperaturas medias, de las lluvias y de los rendimientos, en los períodos críticos de los cultivos que corresponden a los meses de octubre - noviembre para trigo y cebada y enero -febrero para girasol y maíz.

TRIGO

De los 22 modelos propuestos, de acuerdo con el cumplimiento de los supuestos, se consideraron solamente dos a saber: T1 y T2.

T1

Dependent Variable: REND

Method: Least Squares

Sample: 1 15

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
OCME	-1.391796	0.630066	-2.208970	0.0457
C	2.253629	6.592276	0.341859	0.7379
R-squared	0.272912	Mean dependent var		1.578842
Adjusted R-squared	0.216982	S.D. dependent var		28.82229
S.E. of regression	25.50435	Akaike info criterion		9.439141
Sum squared resid	8456.132	Schwarz criterion		9.533547
Log likelihood	-68.79355	F-statistic		4.879549
Durbin-Watson stat	2.620452	Prob(F-statistic)		0.045737

REND: tasa rendimiento del cultivo

OCME: tasa temperatura media octubre

T2

Dependent Variable: REND

Method: Least Squares

Sample: 1 15

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
OCNOME	-1.743312	0.661532	-2.635266	0.0206
C	4.014614	6.303102	0.636927	0.5352
R-squared	0.348195	Mean dependent var		1.578842
Adjusted R-squared	0.298057	S.D. dependent var		28.82229
S.E. of regression	24.14791	Akaike info criterion		9.329838
Sum squared resid	7580.579	Schwarz criterion		9.424245
Log likelihood	-67.97379	F-statistic		6.944627
Durbin-Watson stat	2.777038	Prob(F-statistic)		0.020580

REND: tasa rendimiento del cultivo

OCNOME: tasa temperatura media octubre y noviembre

1)- Observando los resultados del Análisis de Regresión de T1 y T2, se puede ver que los signos de los coeficientes estimados están de acuerdo con las expectativas previas, ya que, respecto a las temperaturas, las mismas están consideradas como variación de calor, que es una acción positiva. Pero como todo elemento bioclimático, actúan desde un mínimo (por defecto) hasta un máximo (por exceso), pasando por un rango intermedio u óptimo. Aunque el trigo en este período requiere de

¹⁵ Para el análisis econométrico, se utilizaron los métodos descriptos en Econometría de Damodar Gujarati. 2000.

temperaturas en aumento, si éstas son muy elevadas pueden afectar la fecundación, el cuaje de los granos o producir el achuzamiento, afectando el rendimiento.

2)- En ambos modelos, los valores t estimados calculados son estadísticamente significativos.

3)- Los modelos de estimación de rendimiento de trigo proveniente del método de regresión, corresponden a las siguientes ecuaciones

$$T1) \text{ REND} = -1.391795865 \cdot \text{OCME} + 2.25362853$$

$$T2) \text{ REND} = -1.743312358 \cdot \text{OCNOME} + 4.014613657$$

:

4)- Posteriormente para detectar problemas de autocorrelación, de heterocedasticidad y de multicolinealidad, se utilizaron las siguientes pruebas:

4.1- Para correlación serial, se aplicó la prueba d de Durbin -Watson.

Para T1, el valor estimado (2.62), al caer en la zona de no rechazo, entre los límites 2 y 2.64, indicó que no existía autocorrelación negativa.

En tanto que para T2, el valor estimado (2.78), cayó en la zona de indecisión, entre los límites 2.64 y 2.93, ello implica que no se puede concluir si la autocorrelación existe o no.

4.2- Asimismo se realizó la prueba de heterocedasticidad de White. Para ello se efectuó la regresión auxiliar

T1

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.395333	Probability	0.681912
Obs*R-squared	0.927238	Probability	0.629003

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 15

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	558.2106	390.0438	1.431148	0.1779
OCME	-25.01318	31.29976	-0.799149	0.4397
OCME^2	0.161309	2.519404	0.064027	0.9500
R-squared	0.061816	Mean dependent var		563.7422
Adjusted R-squared	-0.094548	S.D. dependent var		1047.325
S.E. of regression	1095.718	Akaike info criterion		17.01306
Sum squared resid	14407187	Schwarz criterion		17.15467
Log likelihood	-124.5980	F-statistic		0.395333
Durbin-Watson stat	1.992603	Prob(F-statistic)		0.681912

T2

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	3.336590	Probability	0.070433
Obs*R-squared	5.360506	Probability	0.068546

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 15

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	378.0073	222.3226	1.700265	0.1148

OCNOME	-54.08477	20.93793	-2.583101	0.0240
OCNOME^2	2.235344	1.723756	1.296787	0.2191
R-squared	0.357367	Mean dependent var		505.3720
Adjusted R-squared	0.250262	S.D. dependent var		758.6039
S.E. of regression	656.8557	Akaike info criterion		15.98966
Sum squared resid	5177512.	Schwarz criterion		16.13127
Log likelihood	-116.9225	F-statistic		3.336590
Durbin-Watson stat	1.683026	Prob(F-statistic)		0.070433

Para T1, el R² de la regresión auxiliar, se multiplicó por el número de muestras, obteniéndose el valor 0.92. Este ji-cuadrado obtenido, no excedía al valor de ji-cuadrado crítico, con nivel de significancia del 5% (5.99) y del 10% (4.61). Por lo tanto, no había heterocedasticidad.

Para T2, el R² de la regresión auxiliar, se multiplicó por el número de muestras, obteniéndose el valor 5.36. Este ji-cuadrado obtenido, no excedía al valor de ji-cuadrado crítico, con nivel de significancia del 5% (5.99) y del 10% (4.61). Por lo tanto, no había heterocedasticidad para el 5% y si para el 10%.

4.3- La prueba adicional de autocorrelación realizada, fue la prueba de Breusch-Godfrey (BG) sobre autocorrelación de orden superior. La hipótesis nula indica que los coeficientes autorregresivos, son simultáneamente iguales a cero.

T1

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.011977	Probability	0.394979
Obs*R-squared	2.331036	Probability	0.311761

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
OCME	0.156501	0.708299	0.220953	0.8292
C	0.903159	6.663221	0.135544	0.8946
RESID(-1)	-0.442864	0.314539	-1.407979	0.1868
RESID(-2)	-0.201116	0.331833	-0.606076	0.5568

R-squared	0.155402	Mean dependent var	2.37E-16
Adjusted R-squared	-0.074942	S.D. dependent var	24.57660
S.E. of regression	25.48088	Akaike info criterion	9.536912
Sum squared resid	7142.029	Schwarz criterion	9.725726
Log likelihood	-67.52684	F-statistic	0.674651
urban-Watson stat	2.004214	Prob(F-statistic)	0.585363

T2

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.524096	Probability	0.260464
Obs*R-squared	3.254717	Probability	0.196448

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
OCNOME	0.052131	0.638329	0.081667	0.9364
C	-0.260352	6.079413	-0.042825	0.9666
RESID(-1)	-0.514038	0.294577	-1.745006	0.1088
RESID(-2)	-0.233279	0.317518	-0.734693	0.4779

R-squared	0.216981	Mean dependent var	-7.11E-16
Adjusted R-squared	0.003431	S.D. dependent var	23.26951
S.E. of regression	23.22956	Akaike info criterion	9.351907
Sum squared resid	5935.737	Schwarz criterion	9.540720

Log likelihood	-66.13930	F-statistic	1.016064
urban-Watson stat	2.027176	Prob(F-statistic)	0.422517

Para T1, el R² de la regresión auxiliar, se multiplicó por el número de muestras menos 2, el ji-cuadrado obtenido fue 2.02= (15-2).0.155. Este valor no excedía al valor crítico ji-cuadrado al nivel del 5% (5.99), por lo tanto se aceptó que no había autocorrelación de ningún orden.

También para T2, no se observó autocorrelación de ningún orden, ya que el valor 2.82= (15-2).0.217, no excedía a 5.99.

4.4- Asimismo, se trató de detectar multicolinealidad entre las variables explicativas y para ello, se observó que no existía un R² alto y variables t poco significativa. Además se obtuvo la matriz de correlación y se halló que entre el rinde y la temperatura existía una correlación de 0.52, para T1 y de 0.59 para T2. Esto indicaría que de existir multicolinealidad, la misma no sería un problema grave, ya que no supera el valor 0.80.

5)- De acuerdo con los estadísticos de diagnósticos satisfactorios, se puede decir que no hay violación a los supuestos y en consecuencia, los modelos elegidos son correctos.

6)- Estos modelos de regresión explica en un 27% (T1) y en un 35% (T2), que el rendimiento de trigo, es afectado por las temperaturas medias, en el período crítico.

Si bien el coeficiente de determinación no es muy elevado, estaría acorde con el cultivo y su adaptación a la zona.

CEBADA

De los 22 modelos propuestos, de acuerdo con el cumplimiento de los supuestos se consideraron solamente dos a saber: C1 y C2.

C1

Dependent Variable: REND
Method: Least Squares
Sample: 1 15
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
NOLL	-0.172782	0.063480	-2.721827	0.0185
NOME	-1.245980	0.539386	-2.309998	0.0395
C	13.40052	6.925069	1.935074	0.0769
R-squared	0.439453	Mean dependent var		5.230173
Adjusted R-squared	0.346029	S.D. dependent var		30.61341
S.E. of regression	24.75661	Akaike info criterion		9.432918
Sum squared resid	7354.676	Schwarz criterion		9.574528
Log likelihood	-67.74689	F-statistic		4.703832
Durbin-Watson stat	2.301255	Prob(F-statistic)		0.031022

REND: tasa rendimiento del cultivo
NOLL: tasa lluvia noviembre
NOME: tasa temperatura media noviembre

C2

Dependent Variable: REND
Method: Least Squares
Sample: 1 15
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
NOLL	-0.144911	0.062082	-2.334199	0.0378
OCNOME	-1.486280	0.712435	-2.086197	0.0590
C	11.53222	6.949782	1.659364	0.1229

R-squared	0.405726	Mean dependent var	5.230173
Adjusted R-squared	0.306681	S.D. dependent var	30.61341
S.E. of regression	25.49050	Akaike info criterion	9.491345
Sum squared resid	7797.188	Schwarz criterion	9.632955
Log likelihood	-68.18509	F-statistic	4.096359
Durbin-Watson stat	2.302507	Prob(F-statistic)	0.044047

REND: tasa rendimiento del cultivo

NOLL: tasa lluvia noviembre

OCNOME: tasa temperatura media octubre y noviembre

1) -Observando los resultados del Análisis de Regresión de C1 y C2, se puede ver que los signos de los coeficientes estimados están de acuerdo con las expectativas previas, ya que respecto a las temperaturas, las mismas están consideradas como variación de calor, que es una acción positiva. Pero como todo elemento bioclimático, actúan desde un mínimo (por defecto) hasta un máximo (por exceso), pasando por un rango intermedio u óptimo. Aunque la cebada al igual que el trigo requiere de temperaturas en aumento en este período, si éstas son muy elevadas pueden afectar la fecundación, el cuaje de los granos o producir el achuzamiento, afectando el rendimiento. Una situación similar ocurriría respecto de las lluvias, valores por encima o por debajo del óptimo, resultan perjudiciales.

2)- En ambos modelos, los valores t estimados calculados son estadísticamente significativos.

3)- Los modelos de estimación de rendimiento de trigo proveniente del método de regresión, corresponden a las siguientes ecuaciones

$$C1) \text{ REND} = -0.1727816645 \cdot \text{NOLL} - 1.245979538 \cdot \text{NOME} + 13.40052079$$

$$C2) \text{ REND} = -1.486279549 \cdot \text{OCNOME} - 0.1449110661 \cdot \text{NOLL} + 11.53221956$$

4)- Posteriormente para detectar problemas de autocorrelación, de heterocedasticidad y de multicolinealidad, se utilizaron las siguientes pruebas:

4.1-Para correlación serial, se aplicó la prueba de Durbin-Watson.

Para C1, el valor estimado (2.32) y para C2, el valor estimado (2.30), al caer en la zona de no rechazo, entre los límites 2.00 y 2.46, indicó que no existía autocorrelación negativa.

4.2- Asimismo se realizó la prueba de heterocedasticidad de White. Para ello se efectuó la regresión auxiliar

C1

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.343415	Probability	0.842694
Obs*R-squared	1.811634	Probability	0.770353

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

urban: 1 15

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	Prob.
C	588.7590	230.0103	0.0284
NOLL	0.736472	3.294304	0.8276
NOLL^2	-0.010003	0.015196	0.5252
NOME	-13.86317	20.31935	0.5106
NOME^2	0.240322	0.773509	0.7624

R-squared	0.120776	Mean dependent var	490.3117
Adjusted R-squared	-0.230914	S.D. dependent var	590.5619
S.E. of regression	655.2082	Akaike info criterion	16.06898
Sum squared resid	4292978.	Schwarz criterion	16.30500

Log likelihood	-115.5174	F-statistic	0.343415
urban-Watson stat	2.693414	Prob(F-statistic)	0.842694

C1White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.614441	Probability	0.662025
Obs*R-squared	2.959318	Probability	0.564656

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

urban: 1 15

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	717.7009	272.0390	2.638228	0.0248
NOLL	-0.117461	3.663152	-0.032066	0.9751
NOLL^2	-0.004859	0.017452	-0.278434	0.7864
OCNOME	-17.03194	24.28101	-0.701451	0.4990
OCNOME^2	-1.208250	1.846599	-0.654311	0.5277
R-squared	0.197288	Mean dependent var		519.8126
Adjusted R-squared	-0.123797	S.D. dependent var		657.6654
S.E. of regression	697.1865	Akaike info criterion		16.19318
Sum squared resid	4860690.	Schwarz criterion		16.42920
Log likelihood	-116.4489	F-statistic		0.614441
urban-Watson stat	2.750529	Prob(F-statistic)		0.662025

Para C1, el R² de la regresión auxiliar, se multiplicó por el número de muestras, obteniéndose el valor 1.82, mientras que para C2, se obtuvo 2.96. Estos ji-cuadrado obtenidos, no excedían al valor de ji-cuadrado crítico, con nivel de significancia del 5% (9.49) y del 10% (7.78). Por lo tanto, no había heterocedasticidad.

4.3- La prueba adicional de autocorrelación realizada, fue la prueba de Breusch-Godfrey (BG) sobre autocorrelación de orden superior. La hipótesis nula indica que los coeficientes autorregresivos, son simultáneamente iguales a cero

C1Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.029700	Probability	0.182040
Obs*R-squared	4.330981	Probability	0.114694

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
NOLL	-0.006654	0.060579	-0.109841	0.9147
NOME	0.433295	0.545158	0.794807	0.4452
C	-2.377414	6.544152	-0.363288	0.7240
RESID(-1)	-0.360654	0.297777	-1.211154	0.2537
RESID(-2)	-0.585762	0.312182	-1.876350	0.0901
R-squared	0.288732	Mean dependent var		-7.11E-16
Adjusted R-squared	0.004225	S.D. dependent var		22.92017
S.E. of regression	22.87170	Akaike info criterion		9.358879
Sum squared resid	5231.145	Schwarz criterion		9.594896
Log likelihood	-65.19159	F-statistic		1.014850
urban-Watson stat	2.091585	Prob(F-statistic)		0.444843

C2Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.169412	Probability	0.164980
Obs*R-squared	4.538891	Probability	0.103369

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
NOLL	-0.034089	0.062779	-0.543001	0.5990
OCNOME	0.226951	0.674186	0.336630	0.7434
C	0.157479	6.412750	0.024557	0.9809
RESID(-1)	-0.233020	0.280530	-0.830641	0.4256
RESID(-2)	-0.579582	0.291635	-1.987352	0.0750
R-squared	0.302593	Mean dependent var	2.84E-15	
Adjusted R-squared	0.023630	S.D. dependent var	23.59962	
S.E. of regression	23.31912	Akaike info criterion	9.397626	
Sum squared resid	5437.816	Schwarz criterion	9.633643	
Log likelihood	-65.48220	F-statistic	1.084706	
urban-Watson stat	2.133392	Prob(F-statistic)	0.414590	

Para C1, el R² de la regresión auxiliar, se multiplicó por el número de muestras menos 2, el ji-cuadrado obtenido fue 3.76= (15-2).0.289. Este valor no excedía al valor crítico ji-cuadrado al nivel del 5% (5.99), por lo tanto se aceptó que no había autocorrelación de ningún orden.

También para C2, no se observó autocorrelación de ningún orden, ya que el valor 3.94= (15-2).0.303, no excedía a 5.99

4.4- Asimismo, se trató de detectar multicolinealidad entre las variables explicativas y para ello, se observó que no existía un R² alto y variables t poco significativas. Además se obtuvo la matriz de correlación y se halló que entre el rinde y la temperatura existía una correlación de 0.31, para C1 y de 0.37 para C2. Por otra parte, entre el rinde y la lluvia había una correlación de 0.44, para C1 y C2. Esto indicaría que de existir multicolinealidad, la misma no sería un problema grave, ya que no supera el valor 0.80.

5)- De acuerdo con los estadísticos de diagnósticos satisfactorios, se puede decir que no hay violación a los supuestos y en consecuencia, los modelos elegidos son correctos.

6)- Estos modelos de regresión explica en un 44% (C1) y en un 41% (C2), que el rendimiento de cebada, es afectado por las temperaturas medias y las lluvias, en el período crítico. Si bien el coeficiente de determinación no es muy elevado, estaría acorde con el cultivo y su adaptación a la zona

GIRASOL

De los 22 modelos propuestos, de acuerdo con el cumplimiento de los supuestos se consideraron ocho a saber: G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7 Y G8.

G1

Dependent Variable: REND
Method: Least Squares
Sample: 1 15
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENLL	-0.071984	0.033700	-2.136029	0.0523
C	3.676549	5.746871	0.639748	0.5334
R-squared	0.259792	Mean dependent var	-0.073452	
Adjusted R-squared	0.202852	S.D. dependent var	23.73746	
S.E. of regression	21.19354	Akaike info criterion	9.068836	
Sum squared resid	5839.160	Schwarz criterion	9.163242	
Log likelihood	-66.01627	F-statistic	4.562620	
Durbin-Watson stat	2.582316	Prob(F-statistic)	0.052272	

REND: tasa rendimiento del cultivo
ENLL: tasa lluvia enero

G2

Dependent Variable: REND
Method: Least Squares
Sample: 1 15
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FEME	1.554563	0.774718	2.006617	0.0661
C	-0.177675	5.557873	-0.031968	0.9750
R-squared	0.236485	Mean dependent var		-0.073452
Adjusted R-squared	0.177753	S.D. dependent var		23.73746
S.E. of regression	21.52461	Akaike info criterion		9.099837
Sum squared resid	6023.016	Schwarz criterion		9.194244
Log likelihood	-66.24878	F-statistic		4.026513
Durbin-Watson stat	2.347066	Prob(F-statistic)		0.066053

REND: tasa rendimiento del cultivo
FEME: tasa temperatura media febrero

G3

Dependent Variable: REND
Method: Least Squares
Sample: 1 15
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENFEME	3.777916	1.151191	3.281747	0.0060
C	-0.947186	4.711225	-0.201049	0.8438
R-squared	0.453089	Mean dependent var		-0.073452
Adjusted R-squared	0.411019	S.D. dependent var		23.73746
S.E. of regression	18.21733	Akaike info criterion		8.766190
Sum squared resid	4314.327	Schwarz criterion		8.860597
Log likelihood	-63.74643	F-statistic		10.76986
Durbin-Watson stat	1.742293	Prob(F-statistic)		0.005953

REND: tasa rendimiento del cultivo
ENFEME: tasa temperatura media enero y febrero

G4

Dependent Variable: REND
Method: Least Squares
Sample: 1 15
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENME	2.055665	0.972493	2.113810	0.0561
FEME	1.745162	0.694204	2.513903	0.0272
C	-1.427090	4.973320	-0.286949	0.7790
R-squared	0.443644	Mean dependent var		-0.073452
Adjusted R-squared	0.350918	S.D. dependent var		23.73746
S.E. of regression	19.12423	Akaike info criterion		8.916646
Sum squared resid	4388.835	Schwarz criterion		9.058256
Log likelihood	-63.87484	F-statistic		4.784459
Durbin-Watson stat	1.781924	Prob(F-statistic)		0.029656

REND: tasa rendimiento del cultivo
ENME: tasa temperatura media enero
FEME: tasa temperatura media febrero

G5

Dependent Variable: REND

Method: Least Squares
 Sample: 1 15
 Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENFELL	-0.080745	0.037696	-2.141986	0.0534
ENME	2.228410	1.038864	2.145046	0.0531
C	1.907229	5.412522	0.352373	0.7307
R-squared	0.385567	Mean dependent var		-0.073452
Adjusted R-squared	0.283161	S.D. dependent var		23.73746
S.E. of regression	20.09763	Akaike info criterion		9.015938
Sum squared resid	4846.978	Schwarz criterion		9.157548
Log likelihood	-64.61953	F-statistic		3.765097
Durbin-Watson stat	2.370961	Prob(F-statistic)		0.053808

REND: tasa rendimiento del cultivo
 ENFELL: tasa lluvia enero y febrero
 ENME: tasa temperatura media enero

G6

Dependent Variable: REND
 Method: Least Squares
 Sample: 1 15
 Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENLL	-0.078862	0.030171	-2.613813	0.0226
ENME	2.009517	0.956699	2.100469	0.0575
C	2.825980	5.130736	0.550794	0.5919
R-squared	0.458779	Mean dependent var		-0.073452
Adjusted R-squared	0.368576	S.D. dependent var		23.73746
S.E. of regression	18.86231	Akaike info criterion		8.889065
Sum squared resid	4269.440	Schwarz criterion		9.030675
Log likelihood	-63.66799	F-statistic		5.086046
Durbin-Watson stat	2.292035	Prob(F-statistic)		0.025133

REND: tasa rendimiento del cultivo
 ENLL: tasa lluvia enero
 ENME: tasa temperatura media enero

G7

Dependent Variable: REND
 Method: Least Squares
 Sample: 1 15
 Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENFEME	3.346787	1.042487	3.210389	0.0075
ENLL	-0.055532	0.026232	-2.116948	0.0558
C	2.045460	4.416511	0.463139	0.6516
R-squared	0.601799	Mean dependent var		-0.073452
Adjusted R-squared	0.535433	S.D. dependent var		23.73746
S.E. of regression	16.17926	Akaike info criterion		8.582193
Sum squared resid	3141.220	Schwarz criterion		8.723803
Log likelihood	-61.36645	F-statistic		9.067779
Durbin-Watson stat	1.682425	Prob(F-statistic)		0.003987

REND: tasa rendimiento del cultivo
 ENFEME: tasa temperatura media enero y febrero
 ENLL: tasa lluvia enero

G8

Dependent Variable: REND
 Method: Least Squares
 Sample: 1 15
 Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENLL	-0.062101	0.027543	-2.254675	0.0455
ENME	2.196986	0.842348	2.608169	0.0243
FEME	1.347295	0.625061	2.155463	0.0541
C	1.749735	4.520987	0.387025	0.7061
R-squared	0.619492	Mean dependent var		-0.073452
Adjusted R-squared	0.515718	S.D. dependent var		23.73746
S.E. of regression	16.51899	Akaike info criterion		8.670077
Sum squared resid	3001.648	Schwarz criterion		8.858890
Log likelihood	-61.02558	F-statistic		5.969583
Durbin-Watson stat	1.648619	Prob(F-statistic)		0.011426

REND: tasa rendimiento del cultivo
 ENLL tasa lluvia enero
 ENME: tasa temperatura media enero
 FEME: tasa temperatura media febrero

1) -Observando los resultados del Análisis de Regresión de los ocho modelos, se puede ver que los signos de los coeficientes estimados están de acuerdo con las expectativas previas, ya que respecto a las temperaturas, las mismas están consideradas como variación de calor, que es una acción positiva. Pero como todo elemento bioclimático, actúan desde un mínimo (por defecto) hasta un máximo (por exceso), pasando por un rango intermedio u óptimo. Aunque el girasol requiere de temperaturas en aumento en este período, si éstas son muy elevadas pueden afectar el rendimiento.

Una situación similar ocurriría respecto de las lluvias, valores por encima o por debajo del óptimo, resultan perjudiciales.

2)- En los modelos, los valores t estimados calculados son estadísticamente significativos

3)- Los modelos de estimación de rendimiento de girasol proveniente del método de regresión, corresponden a las siguientes ecuaciones

$$G1) \text{ REND} = -0.07198398833 \cdot \text{ENLL} + 3.676548991$$

$$G2) \text{ REND} = 1.554563409 \cdot \text{FEME} - 0.1776745906$$

$$G3) \text{ REND} = 3.77791629 \cdot \text{ENFEME} - 0.9471855936$$

$$G4) \text{ REND} = 2.055665418 \cdot \text{ENME} + 1.7451622 \cdot \text{FEME} - 1.427090166$$

$$G5) \text{ REND} = -0.08074516539 \cdot \text{ENFELL} + 2.228410386 \cdot \text{ENME} + 1.907229107$$

$$G6) \text{ REND} = -0.07886195296 \cdot \text{ENLL} + 2.009517233 \cdot \text{ENME} + 2.825980436$$

$$G7) \text{ REND} = 3.346786823 \cdot \text{ENFEME} - 0.05553201618 \cdot \text{ENLL} + 2.04545997$$

$$G8) \text{ REND} = -0.0621013645 \cdot \text{ENLL} + 2.196985872 \cdot \text{ENME} + 1.347295308 \cdot \text{FEME} + 1.749735461$$

4)- Posteriormente para detectar problemas de autocorrelación, de heterocedasticidad y de multicolinealidad, se utilizaron las siguientes pruebas:

4.1- Para correlación serial, se aplicó la prueba d de Durbin -Watson.

Para G1, el valor estimado (2.58), para G2 el valor (2.35), para G3 el valor (1.74), para G4 el valor (1.78), para G5 el valor (2.37), para G6 el valor (2.29) y para G7 el valor (1.68), al caer en la zona de no rechazo, indicó que no existía autocorrelación negativa, en ninguno de los modelos.

En tanto que para G8, el valor estimado (1.65), cayó en la zona de indecisión, entre los límites 0.81 y 1.75, ello implica que no se puede concluir si la autocorrelación existe o no.

4.2- Asimismo se realizó la prueba de heterocedasticidad de White. Para ello se efectuó la regresión auxiliar

G1

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.662326	Probability	0.230539
Obs*R-squared	3.254219	Probability	0.196497

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 15

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	Prob.
C	411.8116	91.75546	0.0007
ENLL	-2.463526	1.415970	0.1074
ENLL^2	0.003638	0.002592	0.1858
R-squared	0.216948	Mean dependent var	389.2774
Adjusted R-squared	0.086439	S.D. dependent var	352.9578
S.E. of regression	337.3584	Akaike info criterion	14.65703
Sum squared resid	1365728.	Schwarz criterion	14.79864
Log likelihood	-106.9277	F-statistic	1.662326
Durbin-Watson stat	1.576280	Prob(F-statistic)	0.230539

G2

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.493778	Probability	0.622190
Obs*R-squared	1.140579	Probability	0.565362

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 15

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	Prob.
C	475.4836	116.9312	0.0016
FEME	9.245000	15.72753	0.5675
FEME^2	-1.448868	1.458064	0.3400
R-squared	0.076039	Mean dependent var	401.5344
Adjusted R-squared	-0.077955	S.D. dependent var	336.4632
S.E. of regression	349.3316	Akaike info criterion	14.72678
Sum squared resid	1464391.	Schwarz criterion	14.86839
Log likelihood	-107.4508	F-statistic	0.493778
Durbin-Watson stat	1.671829	Prob(F-statistic)	0.622190

G3

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.758309	Probability	0.489643
Obs*R-squared	1.683060	Probability	0.431051

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 15

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	364.2229	96.98817	3.755333	0.0027
ENFEME	2.534609	19.24181	0.131724	0.8974
ENFEME^2	-4.608638	3.871186	-1.190498	0.2569
R-squared	0.112204	Mean dependent var	287.6218	
Adjusted R-squared	-0.035762	S.D. dependent var	279.3811	
S.E. of regression	284.3328	Akaike info criterion	14.31502	

Sum squared resid	970142.0	Schwarz criterion	14.45663
Log likelihood	-104.3627	F-statistic	0.758309
Durbin-Watson stat	1.378619	Prob(F-statistic)	0.489643

G4

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.675028	Probability	0.624406
Obs*R-squared	3.189080	Probability	0.526697

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 15

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	Prob.
C	368.3674	130.9668	0.0184
ENME	13.73994	15.47937	0.3956
ENME^2	-1.769822	2.716269	0.5294
FEME	-7.241372	13.67414	0.6080
FEME^2	-0.709324	1.277044	0.5908
R-squared	0.212605	Mean dependent var	292.5890
Adjusted R-squared	-0.102353	S.D. dependent var	282.5291
S.E. of regression	296.6357	Akaike info criterion	14.48409
Sum squared resid	879927.3	Schwarz criterion	14.72010
Log likelihood	-103.6307	F-statistic	0.675028
Durbin-Watson stat	1.575520	Prob(F-statistic)	0.624406

G5

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.250621	Probability	0.350948
Obs*R-squared	5.001656	Probability	0.287128

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 15

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	Prob.
C	382.6259	116.9488	0.0084
ENFELL	-2.310858	1.674563	0.1977
ENFELL^2	0.003375	0.003550	0.3643
ENME	6.312548	17.24174	0.7219
ENME^2	-1.548174	3.249536	0.6440
R-squared	0.333444	Mean dependent var	323.1319
Adjusted R-squared	0.066821	S.D. dependent var	325.7414
S.E. of regression	314.6700	Akaike info criterion	14.60213
Sum squared resid	990172.0	Schwarz criterion	14.83814
Log likelihood	-104.5160	F-statistic	1.250621
Durbin-Watson stat	1.825403	Prob(F-statistic)	0.350948

G6

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.465101	Probability	0.283721
Obs*R-squared	5.542486	Probability	0.236020

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 15

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	Prob.
C	354.6198	97.54164	0.0046
ENLL	-1.826137	1.473328	0.2435
ENLL^2	0.002433	0.002584	0.3686
ENME	-1.190843	15.43128	0.9400
ENME^2	-1.688174	2.937250	0.5782
R-squared	0.369499	Mean dependent var	284.6294
Adjusted R-squared	0.117299	S.D. dependent var	275.8740
S.E. of regression	259.1896	Akaike info criterion	14.21420
Sum squared resid	671792.6	Schwarz criterion	14.45022
Log likelihood	-101.6065	F-statistic	1.465101
Durbin-Watson stat	1.991774	Prob(F-statistic)	0.283721

G7

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.609245	Probability	0.665321
Obs*R-squared	2.939195	Probability	0.568052

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 15

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	Prob.
C	318.5753	100.6095	0.0100
ENFEME	-4.065076	19.22757	0.8368
ENFEME^2	-4.814171	3.930534	0.2487
ENLL	-0.716455	1.393965	0.6184
ENLL^2	0.000335	0.002409	0.8923
R-squared	0.195946	Mean dependent var	209.4147
Adjusted R-squared	-0.125675	S.D. dependent var	240.6791
S.E. of regression	255.3553	Akaike info criterion	14.18439
Sum squared resid	652063.3	Schwarz criterion	14.42041
Log likelihood	-101.3829	F-statistic	0.609245
Durbin-Watson stat	1.733980	Prob(F-statistic)	0.665321

G8

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.094776	Probability	0.439748
Obs*R-squared	6.763138	Probability	0.343309

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 15

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	Prob.
C	369.3068	103.5656	0.0073
ENLL	1.163016	1.423581	0.4376
ENLL^2	-0.002475	0.002474	0.3465
ENME	13.07668	14.20029	0.3840
ENME^2	-4.651851	2.631306	0.1151
FEME	-2.395186	10.94155	0.8322
FEME^2	-0.813253	1.027913	0.4517
R-squared	0.450876	Mean dependent var	200.1099
Adjusted R-squared	0.039033	S.D. dependent var	235.9821
S.E. of regression	231.3307	Akaike info criterion	14.03030
Sum squared resid	428111.2	Schwarz criterion	14.36072
Log likelihood	-98.22724	F-statistic	1.094776
Durbin-Watson stat	1.626703	Prob(F-statistic)	0.439748

El R2 de la regresión auxiliar, se multiplicó por el número de muestras, obteniéndose el valor (3.26) para G1, el valor (1.14) para G2, el valor (1.68) para G3, el valor (3.20) para G4, el valor (4.99) para G5, el valor (5.54) para G6, el valor (2.94) para G7 y el valor (6.77) para G8. Estos ji-cuadrado obtenidos, no excedían al valor de ji-cuadrado crítico, con nivel de significancia del 5% y del 10%. Por lo tanto, no había heterocedasticidad.

4.3- La prueba adicional de autocorrelación realizada, fue la prueba de Breusch-Godfrey (BG) sobre autocorrelación de orden superior. La hipótesis nula indica que los coeficientes autorregresivos, son simultáneamente iguales a cero

G1**Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:**

F-statistic	1.854831	Probability	0.202230
Obs*R-squared	3.782883	Probability	0.150854

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENLL	0.039417	0.042266	0.932600	0.3710
C	-1.075147	5.508849	-0.195167	0.8488
RESID(-1)	-0.658067	0.353795	-1.860026	0.0898
RESID(-2)	-0.210272	0.305086	-0.689222	0.5050

R-squared	0.252192	Mean dependent var	-4.74E-16
Adjusted R-squared	0.048245	S.D. dependent var	20.42261
S.E. of regression	19.92388	Akaike info criterion	9.044893
Sum squared resid	4366.570	Schwarz criterion	9.233707
Log likelihood	-63.83670	F-statistic	1.236554
Durbin-Watson stat	2.183666	Prob(F-statistic)	0.343042

G2**Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:**

F-statistic	0.930219	Probability	0.423402
Obs*R-squared	2.169954	Probability	0.337910

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FEME	-0.171961	0.914636	-0.188010	0.8543
C	0.588635	5.608699	0.104950	0.9183
RESID(-1)	-0.383093	0.321365	-1.192081	0.2583
RESID(-2)	-0.247858	0.328851	-0.753710	0.4669

R-squared	0.144664	Mean dependent var	-7.11E-16
Adjusted R-squared	-0.088610	S.D. dependent var	20.74163
S.E. of regression	21.64109	Akaike info criterion	9.210243
Sum squared resid	5151.705	Schwarz criterion	9.399056
Log likelihood	-65.07682	F-statistic	0.620146
Durbin-Watson stat	1.895131	Prob(F-statistic)	0.616426

G3**Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:**

F-statistic	0.085912	Probability	0.918284
Obs*R-squared	0.230703	Probability	0.891053

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENFEME	-0.002932	1.387739	-0.002112	0.9984
C	0.250021	5.144435	0.048600	0.9621

RESID(-1)	-0.072287	0.361143	-0.200160	0.8450
RESID(-2)	-0.117904	0.349811	-0.337052	0.7424
R-squared	0.015380	Mean dependent var	4.74E-16	
Adjusted R-squared	-0.253152	S.D. dependent var	17.55466	
S.E. of regression	19.65144	Akaike info criterion	9.017357	
Sum squared resid	4247.971	Schwarz criterion	9.206170	
Log likelihood	-63.63018	F-statistic	0.057275	
Durbin-Watson stat	1.635314	Prob(F-statistic)	0.981067	

G4

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.078271	Probability	0.925275
Obs*R-squared	0.231193	Probability	0.890835

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENME	-0.026550	1.101567	-0.024102	0.9812
FEME	-0.010388	0.822277	-0.012634	0.9902
C	0.279182	5.476743	0.050976	0.9603
RESID(-1)	-0.088268	0.376145	-0.234664	0.8192
RESID(-2)	-0.106989	0.366415	-0.291988	0.7763
R-squared	0.015413	Mean dependent var	-9.47E-16	
Adjusted R-squared	-0.378422	S.D. dependent var	17.70560	
S.E. of regression	20.78747	Akaike info criterion	9.167780	
Sum squared resid	4321.190	Schwarz criterion	9.403796	
Log likelihood	-63.75835	F-statistic	0.039135	
Durbin-Watson stat	1.668263	Prob(F-statistic)	0.996581	

G5

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.318322	Probability	0.310343
Obs*R-squared	3.129759	Probability	0.209113

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENFELL	0.035191	0.042943	0.819485	0.4316
ENME	-0.289709	1.040444	-0.278447	0.7863
C	-0.033168	5.312758	-0.006243	0.9951
RESID(-1)	-0.590472	0.397171	-1.486694	0.1679
RESID(-2)	0.052173	0.354240	0.147281	0.8858
R-squared	0.208651	Mean dependent var	-4.74E-16	
Adjusted R-squared	-0.107889	S.D. dependent var	18.60679	
S.E. of regression	19.58482	Akaike info criterion	9.048588	
Sum squared resid	3835.653	Schwarz criterion	9.284605	
Log likelihood	-62.86441	F-statistic	0.659161	
Durbin-Watson stat	1.799703	Prob(F-statistic)	0.634108	

G6

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.670498	Probability	0.533020
Obs*R-squared	1.773650	Probability	0.411962

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENLL	0.024376	0.037502	0.650004	0.5303

ENME	-0.217235	1.005384	-0.216072	0.8333
C	-0.357803	5.317820	-0.067284	0.9477
RESID(-1)	-0.451829	0.405138	-1.115248	0.2908
RESID(-2)	0.041625	0.345405	0.120511	0.9065
R-squared	0.118243	Mean dependent var		2.37E-16
Adjusted R-squared	-0.234459	S.D. dependent var		17.46310
S.E. of regression	19.40260	Akaike info criterion		9.029892
Sum squared resid	3764.608	Schwarz criterion		9.265909
Log likelihood	-62.72419	F-statistic		0.335249
Durbin-Watson stat	1.890416	Prob(F-statistic)		0.848151

G7

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.335337	Probability	0.722838
Obs*R-squared	0.942780	Probability	0.624134

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENFEME	-0.063919	1.193979	-0.053534	0.9584
ENLL	-0.004062	0.029323	-0.138524	0.8926
C	0.761033	4.779985	0.159212	0.8767
RESID(-1)	-0.095491	0.397684	-0.240119	0.8151
RESID(-2)	-0.284658	0.374952	-0.759186	0.4653

R-squared	0.062852	Mean dependent var	0.000000
Adjusted R-squared	-0.312007	S.D. dependent var	14.97908
S.E. of regression	17.15747	Akaike info criterion	8.783946
Sum squared resid	2943.788	Schwarz criterion	9.019963
Log likelihood	-60.87959	F-statistic	0.167668
Durbin-Watson stat	1.462655	Prob(F-statistic)	0.949997

G8

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.203645	Probability	0.819409
Obs*R-squared	0.649427	Probability	0.722735

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	Prob.
ENLL	-0.002387	0.032151	0.9425
ENME	0.022190	1.044679	0.9835
FEME	-0.005468	0.679060	0.9938
C	0.553251	4.978644	0.9140
RESID(-1)	-0.059722	0.456824	0.8989
RESID(-2)	-0.243546	0.409054	0.5663

R-squared	0.043295	Mean dependent var	-1.66E-15
Adjusted R-squared	-0.488208	S.D. dependent var	14.64252
S.E. of regression	17.86272	Akaike info criterion	8.892483
Sum squared resid	2871.691	Schwarz criterion	9.175703
Log likelihood	-60.69362	F-statistic	0.081458
Durbin-Watson stat	1.521709	Prob(F-statistic)	0.993489

El R² de la regresión auxiliar, se multiplicó por el número de muestras menos 2, el ji-cuadrado obtenido fue 3.28 para G1, el valor 1.89 para G2, el valor 0.20 para G3, el valor 0.20 para G4, el valor 2.72 para G5, el valor 1.53 para G6, el valor 0.82 para G7 y el valor 0.56 para G8. Estos valores no excedían al valor crítico ji-cuadrado al nivel del 5% (5.99), por lo tanto se aceptó que no había autocorrelación de ningún orden.

4.4- Asimismo, se trató de detectar multicolinealidad entre las variables explicativas y para ello, se observó que no existía un R2 alto y variables t poco significativas. Además se obtuvo la matriz de correlación y se halló que entre el rinde y la temperatura existía una correlación que variaba de 0.39 a 0.67, dependiendo del modelo y para lluvia variaba de 0.39 a 0.50, también dependiendo del modelo. Esto indicaría que de existir multicolinealidad, la misma no sería un problema grave, ya que no supera el valor 0.80.

5)- De acuerdo con los estadísticos de diagnósticos satisfactorios, se puede decir que no hay violación a los supuestos y en consecuencia, los modelos elegidos son correctos.

6)- Estos modelos de regresión explica en un 26% (G1), en un 24% (G2), en un 45% (G3), en un 44% (G4), en un 39% (G5), en un 46% (G6), en un 60% (G7) y en un 62% (G8), que en el período crítico, el rendimiento de girasol es afectado por las temperaturas medias, por las lluvias y en algunos modelos hay un efecto combinado de las temperaturas con las lluvias.

Solamente en los dos últimos modelos, el coeficiente de determinación es elevado, aunque en general, los resultados serían acorde con el cultivo y su adaptación a la zona.

MAIZ

De los 22 modelos propuestos, de acuerdo con el cumplimiento de los supuestos se consideraron solamente cinco a saber: M1, M2, M3, M4 y M5.

M1

Dependent Variable: REND
Method: Least Squares
Sample: 1 15
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FEME	4.790450	1.530090	3.130829	0.0080
C	9.472075	10.97695	0.862906	0.4038
R-squared	0.429877	Mean dependent var		9.793242
Adjusted R-squared	0.386021	S.D. dependent var		54.25400
S.E. of regression	42.51169	Akaike info criterion		10.46100
Sum squared resid	23494.17	Schwarz criterion		10.55541
Log likelihood	-76.45751	F-statistic		9.802091
Durbin-Watson stat	2.675276	Prob(F-statistic)		0.007960

REND: tasa rendimiento del cultivo
FEME: tasa temperatura media febrero

M2

Dependent Variable: REND
Method: Least Squares
Sample: 1 15
Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENFEME	9.805245	2.294042	4.274223	0.0009
C	7.525544	9.388319	0.801586	0.4372
R-squared	0.584253	Mean dependent var		9.793242
Adjusted R-squared	0.552272	S.D. dependent var		54.25400
S.E. of regression	36.30270	Akaike info criterion		10.14523
Sum squared resid	17132.51	Schwarz criterion		10.23963
Log likelihood	-74.08920	F-statistic		18.26898
Durbin-Watson stat	2.517620	Prob(F-statistic)		0.000906

REND: tasa rendimiento del cultivo
ENFEME: tasa temperatura media enero y febrero

M3

Dependent Variable: REND

Method: Least Squares
 Sample: 1 15
 Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENME	4.197535	1.895902	2.214005	0.0469
FEME	5.179640	1.353370	3.827216	0.0024
C	6.920850	9.695625	0.713812	0.4890
R-squared	0.595222	Mean dependent var		9.793242
Adjusted R-squared	0.527759	S.D. dependent var		54.25400
S.E. of regression	37.28322	Akaike info criterion		10.25182
Sum squared resid	16680.46	Schwarz criterion		10.39343
Log likelihood	-73.88865	F-statistic		8.822952
Durbin-Watson stat	2.480949	Prob(F-statistic)		0.004398

REND: tasa rendimiento del cultivo
 ENME: tasa temperatura media enero
 FEME: tasa temperatura media febrero

M4

Dependent Variable: REND
 Method: Least Squares
 Sample: 1 15
 Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENLL	-0.232591	0.083909	-2.771930	0.0182
FELL	0.238602	0.096734	2.466562	0.0313
FEME	5.396488	1.399745	3.855337	0.0027
C	7.400099	9.902305	0.747311	0.4705
R-squared	0.672422	Mean dependent var		9.793242
Adjusted R-squared	0.583082	S.D. dependent var		54.25400
S.E. of regression	35.03136	Akaike info criterion		10.17354
Sum squared resid	13499.15	Schwarz criterion		10.36236
Log likelihood	-72.30157	F-statistic		7.526588
Durbin-Watson stat	2.402369	Prob(F-statistic)		0.005178

REND: tasa rendimiento del cultivo
 ENLL: tasa lluvia enero
 FELL: tasa lluvia febrero
 FEME: tasa temperatura media febrero

M5

Dependent Variable: REND
 Method: Least Squares
 Sample: 1 15
 Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENLL	-0.210687	0.072786	-2.894599	0.0160
FELL	0.189828	0.086005	2.207169	0.0518
FEME	5.428699	1.202996	4.512648	0.0011
ENME	3.513670	1.588208	2.212349	0.0514
C	7.035233	8.511408	0.826565	0.4278
R-squared	0.780067	Mean dependent var		9.793242
Adjusted R-squared	0.692094	S.D. dependent var		54.25400
S.E. of regression	30.10513	Akaike info criterion		9.908470
Sum squared resid	9063.187	Schwarz criterion		10.14449
Log likelihood	-69.31352	F-statistic		8.867123
Durbin-Watson stat	2.444226	Prob(F-statistic)		0.002522

REND: tasa rendimiento del cultivo
 ENLL: tasa lluvia enero
 FELL: tasa lluvia febrero
 FEME: tasa temperatura media febrero

ENME: tasa temperatura media enero

1) -Observando los resultados del Análisis de Regresión de los cinco modelos, se puede ver que los signos de los coeficientes estimados están de acuerdo con las expectativas previas, ya que respecto a las temperaturas, las mismas están consideradas como variación de calor, que es una acción positiva. Pero como todo elemento bioclimático, actúan desde un mínimo (por defecto) hasta un máximo (por exceso), pasando por un rango intermedio u óptimo. Aunque el maíz requiere de temperaturas en aumento en este período, si éstas son muy elevadas pueden afectar el rendimiento.

Una situación similar ocurriría respecto de las lluvias, valores por encima o por debajo del óptimo, resultan perjudiciales.

2)- En los modelos, los valores t estimados calculados son estadísticamente significativos.

3)- Los modelos de estimación de rendimiento de maíz proveniente del método de regresión, corresponden a las siguientes ecuaciones

$$M1) \text{ REND} = 4.790450159 * \text{FEME} + 9.472075086$$

$$M2) \text{ REND} = 9.805245044 * \text{ENFEME} + 7.525543597$$

$$M3) \text{ REND} = 4.197534944 * \text{ENME} + 5.179640481 * \text{FEME} + 6.920849828$$

$$M4) \text{ REND} = -0.2325910092 * \text{ENLL} + 0.2386015767 * \text{FELL} + 5.396487884 * \text{FEME} + 7.400098795$$

$$M5) \text{ REND} = -0.2106871411 * \text{ENLL} + 0.1898275767 * \text{FELL} + 5.428698953 * \text{FEME} + 3.513670467 * \text{ENME} + 7.035233003$$

:

4)- Posteriormente para detectar problemas de autocorrelación, de heterocedasticidad y de multicolinealidad, se utilizaron las siguientes pruebas:

4.1- Para correlación serial, se aplicó la prueba d de Durbin -Watson.

Para M2, el valor estimado (2.52), al caer en la zona de no rechazo, indicó que no existía autocorrelación negativa.

En tanto que para M1, el valor estimado (2.78), para M3, el valor (2.48), para M4 el valor (2.40) y para M5 el valor (2.44), cayeron en la zona de indecisión, ello implica que no se puede concluir si la autocorrelación existe o no.

4.2- Asimismo se realizó la prueba de heterocedasticidad de White. Para ello se efectuó la regresión auxiliar

M1

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.478067	Probability	0.266791
Obs*R-squared	2.964805	Probability	0.227091

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 15

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	Prob.
C	1976.333	398.5467	0.0003
FEME	76.55983	53.60550	0.1787
FEME^2	-8.067058	4.969647	0.1305

R-squared	0.197654	Mean dependent var	1566.278
Adjusted R-squared	0.063929	S.D. dependent var	1230.644
S.E. of regression	1190.657	Akaike info criterion	17.17926
Sum squared resid	17011983	Schwarz criterion	17.32087
Log likelihood	-125.8444	F-statistic	1.478067
Durbin-Watson stat	1.738206	Prob(F-statistic)	0.266791

M2

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.857508	Probability	0.448652
Obs*R-squared	1.875699	Probability	0.391469

Test Equation:

Dependent Variable: RESID²

Method: Least Squares

Sample: 1 15

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	Prob.
C	1355.995	444.8636	0.0101
ENFEME	110.5541	88.25801	0.2342
ENFEME ²	-14.29364	17.75629	0.4365

R-squared	0.125047	Mean dependent var	1142.168
Adjusted R-squared	-0.020779	S.D. dependent var	1290.831
S.E. of regression	1304.173	Akaike info criterion	17.36138
Sum squared resid	20410404	Schwarz criterion	17.50299
Log likelihood	-127.2104	F-statistic	0.857508
Durbin-Watson stat	1.872184	Prob(F-statistic)	0.448652

M3

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.029825	Probability	0.438176
Obs*R-squared	4.376244	Probability	0.357475

Test Equation:

Dependent Variable: RESID²

Method: Least Squares

Sample: 1 15

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1713.928	508.2431	3.372260	0.0071
ENME	71.40061	60.07084	1.188607	0.2621
ENME ²	-13.26633	10.54103	-1.258542	0.2368
FEME	20.67019	53.06526	0.389524	0.7051
FEME ²	-5.703513	4.955828	-1.150870	0.2766

R-squared	0.291750	Mean dependent var	1112.031
Adjusted R-squared	0.008449	S.D. dependent var	1156.049
S.E. of regression	1151.155	Akaike info criterion	17.19612
Sum squared resid	13251576	Schwarz criterion	17.43214
Log likelihood	-123.9709	F-statistic	1.029825
Durbin-Watson stat	1.968897	Prob(F-statistic)	0.438176

M4

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	2.082023	Probability	0.166187
Obs*R-squared	9.144096	Probability	0.165635

Test Equation:

Dependent Variable: RESID²

Method: Least Squares

Sample: 1 15

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	Prob.
C	898.5352	258.6846	0.0084
ENLL	8.269362	3.376681	0.0400
ENLL^2	-0.007769	0.008394	0.3818
FELL	6.938817	3.487279	0.0818
FELL^2	-0.026255	0.015247	0.1234
FEME	40.22741	36.36527	0.3008
FEME^2	1.171652	3.269109	0.7293
R-squared	0.609606	Mean dependent var	899.9436
Adjusted R-squared	0.316811	S.D. dependent var	869.7977
S.E. of regression	718.9334	Akaike info criterion	16.29814
Sum squared resid	4134921.	Schwarz criterion	16.62856
Log likelihood	-115.2360	F-statistic	2.082023
Durbin-Watson stat	1.250531	Prob(F-statistic)	0.166187

M5

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.723213	Probability	0.673138
Obs*R-squared	7.363629	Probability	0.497955

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Sample: 1 15

Included observations: 15

Variable	Coefficient	Std. Error	Prob.
C	1170.738	395.5192	0.0253
ENLL	5.611791	5.105474	0.3138
ENLL^2	-0.006170	0.010494	0.5780
FELL	-1.881176	4.066680	0.6600
FELL^2	-0.004134	0.018680	0.8322
FEME	22.78867	40.72200	0.5960
FEME^2	-3.108044	3.629323	0.4247
ENME	66.51432	49.64752	0.2288
ENME^2	-12.89252	10.04171	0.2465
R-squared	0.490909	Mean dependent var	604.2125
Adjusted R-squared	-0.187880	S.D. dependent var	732.0977
S.E. of regression	797.9125	Akaike info criterion	16.48558
Sum squared resid	3819987.	Schwarz criterion	16.91041
Log likelihood	-114.6419	F-statistic	0.723213
Durbin-Watson stat	1.461834	Prob(F-statistic)	0.673138

El R2 de la regresión auxiliar, se multiplicó por el número de muestras, obteniéndose el valor 2.97 para M1, el valor 1.88 para M2, el valor 4.38 para M3, el valor 9.14 para M4 y el valor 7.37 para M5. Estos ji-cuadrado obtenidos, no excedían al valor de ji-cuadrado crítico, con nivel de significancia del 5% y del 10%. Por lo tanto, no había heterocedasticidad.

4.3- La prueba adicional de autocorrelación realizada, fue la prueba de Breusch-Godfrey (BG) sobre autocorrelación de orden superior. La hipótesis nula indica que los coeficientes autorregresivos, son simultáneamente iguales a cero.

M1

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.382894	Probability	0.138110
Obs*R-squared	4.534300	Probability	0.103607

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
FEME	-1.042716	1.534559	-0.679489	0.5109
C	2.814968	10.05160	0.280052	0.7846
RESID(-1)	-0.683866	0.313889	-2.178686	0.0520
RESID(-2)	-0.263274	0.313115	-0.840821	0.4184
R-squared	0.302287	Mean dependent var		-5.21E-15
Adjusted R-squared	0.112001	S.D. dependent var		40.96529
S.E. of regression	38.60311	Akaike info criterion		10.36772
Sum squared resid	16392.20	Schwarz criterion		10.55653
Log likelihood	-73.75791	F-statistic		1.588596
urban-Watson stat	1.724184	Prob(F-statistic)		0.248021

M2

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.469899	Probability	0.130018
Obs*R-squared	4.648551	Probability	0.097854

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENFEME	-0.504328	2.084115	-0.241987	0.8132
C	4.287721	8.804471	0.486994	0.6358
RESID(-1)	-0.755076	0.350996	-2.151236	0.0545
RESID(-2)	-0.209985	0.359367	-0.584320	0.5708
R-squared	0.309903	Mean dependent var		9.47E-16
Adjusted R-squared	0.121695	S.D. dependent var		34.98215
S.E. of regression	32.78454	Akaike info criterion		10.04097
Sum squared resid	11823.09	Schwarz criterion		10.22978
Log likelihood	-71.30727	F-statistic		1.646599
urban-Watson stat	1.472180	Prob(F-statistic)		0.235388

M3

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.906269	Probability	0.198899
Obs*R-squared	4.140302	Probability	0.126167

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ENME	0.251143	1.775628	0.141439	0.8903
FEME	-0.670641	1.310495	-0.511746	0.6199
C	3.174056	9.318198	0.340630	0.7404
RESID(-1)	-0.681920	0.373404	-1.826224	0.0978
RESID(-2)	-0.074846	0.372844	-0.200743	0.8449
R-squared	0.276020	Mean dependent var		-9.47E-16
Adjusted R-squared	-0.013572	S.D. dependent var		34.51755
S.E. of regression	34.75100	Akaike info criterion		10.19550
Sum squared resid	12076.32	Schwarz criterion		10.43151
Log likelihood	-71.46621	F-statistic		0.953135
urban-Watson stat	1.678829	Prob(F-statistic)		0.473400

M4

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.717163	Probability	0.514045
Obs*R-squared	2.061935	Probability	0.356662

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	Prob.
ENLL	0.036764	0.091995	0.6988
FELL	-0.021036	0.104424	0.8448
FEME	0.110160	1.446133	0.9409
C	0.267134	10.34386	0.9800
RESID(-1)	-0.396566	0.368182	0.3095
RESID(-2)	-0.241578	0.365589	0.5253
R-squared	0.137462	Mean dependent var	-2.84E-15
Adjusted R-squared	-0.341725	S.D. dependent var	31.05198
S.E. of regression	35.96840	Akaike info criterion	10.29233
Sum squared resid	11643.53	Schwarz criterion	10.57555
Log likelihood	-71.19249	F-statistic	0.286865
urban-Watson stat	1.821661	Prob(F-statistic)	0.908694

M5**Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:**

F-statistic	1.185576	Probability	0.354040
Obs*R-squared	3.429445	Probability	0.180014

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Variable	Coefficient	Std. Error	Prob.
ENLL	0.009164	0.073633	0.9040
FELL	0.036580	0.092870	0.7040
FEME	0.651183	1.290821	0.6275
ENME	-0.386374	1.594724	0.8147
C	-0.368549	8.594808	0.9668
RESID(-1)	-0.642210	0.429145	0.1729
RESID(-2)	-0.018116	0.426109	0.9671
R-squared	0.228630	Mean dependent var	-3.32E-15
Adjusted R-squared	-0.349898	S.D. dependent var	25.44348
S.E. of regression	29.56153	Akaike info criterion	9.915550
Sum squared resid	6991.074	Schwarz criterion	10.24597
Log likelihood	-67.36662	F-statistic	0.395192
urban-Watson stat	1.752085	Prob(F-statistic)	0.862877

El R² de la regresión auxiliar, se multiplicó por el número de muestras menos 2, el ji-cuadrado obtenido fue 3.93 (M1), 4.02 (M2), 3.59 (M3), 1.78 (M4) y 2.95 (M5). Estos valores no excedían al valor crítico ji-cuadrado al nivel del 5% (5.99), por lo tanto se aceptó que no había autocorrelación de ningún orden.

4.4- Asimismo, se trató de detectar multicolinealidad entre las variables explicativas y para ello, se observó que no existía un R² alto y variables t poco significativa. Además se obtuvo la matriz de correlación y se halló que entre el rinde y la temperatura existía valores de correlación entre 0.32 a 0.75 para los diferentes modelos y para lluvias y rendimiento entre 0.17 y 0.45. Esto indicaría que de existir multicolinealidad, la misma no sería un problema grave, ya que no supera el valor 0.80.

5)- De acuerdo con los estadísticos de diagnósticos satisfactorios, se puede decir que no hay violación a los supuestos y en consecuencia, los modelos elegidos son correctos.

6)- Estos modelos de regresión explica en un 43% (M1), en un 58% (M2), en un 60% (M3), en un 67% (M4) y en un 78% (M5), que en el período crítico, el rendimiento de maíz es afectado por las temperaturas medias y en algunos casos hay un efecto combinado de temperaturas y lluvias.

Cabe destacar que los coeficientes de determinación son elevados y estarían acorde con el cultivo y su adaptación a la zona.

APENDICE D: Datos categorizados de productores. Tablas de contingencia.

TABLA 1: Datos categorizados de productores

productor	tamaño	persona	gestion	seguro	dominio	fina	gruesa	almacenaje	intermediario	tipo venta
1	chic	pfis	gpr	graniz	proparre	tri	giso	csilo	coop	vtaesc
2	chic	pfis	gpr	graniz	prop	tri	ogru	csilo	acop	vtaesc
3	gran	pjur	gpr	graniz	proparre	tri	soj	ssilo	corex	otvta
4	medi	pjur	gpr	graniz	arre	trice	magiso	csilo	acop	otvta
5	gran	pjur	gpr	multir	prop	tri	soj	csilo	corex	vtaesc
6	chic	pfis	gpr	graniz	prop	tri	soj	csilo	acop	vtaesc
7	chic	pfis	gpr	sseg	prop	trice	ogru	ssilo	acop	vtaesc
8	chic	pfis	gpr	graniz	prop	tri	gir	ssilo	acop	vtaesc
9	medi	pjur	gpr	sseg	proparre	tri	soj	ssilo	acop	otvta
10	chic	pjur	gpr	sseg	arre	cand	giso	ssilo	acop	otvta
11	medi	pjur	gpr	sseg	prop	trice	giso	csilo	acop	vtaesc
12	medi	pfis	gpr	graniz	prop	cand	gir	csilo	coop	vtaesc
13	chic	pjur	gpr	graniz	arre	tri	soj	csilo	acop	vtaesc
14	medi	pfis	gpr	sseg	proparre	tri	magiso	csilo	coop	vtaesc
15	medi	pfis	gpr	graniz	arre	trica	soj	csilo	acop	vtaesc
16	chic	pjur	gpr	graniz	prop	ofin	gir	csilo	coop	vtaesc
17	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	giso	csilo	coop	vtaesc
18	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	giso	csilo	coop	vtaesc
19	gran	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	giso	ssilo	acop	vtaesc
20	gran	pjur	gpr	graniz	arre	trice	giso	csilo	acopcoop	otvta
21	chic	pjur	gpr	graniz	arre	tri	giso	ssilo	acop	otvta
22	chic	pfis	gpr	graniz	proparre	ofin	magiso	csilo	coop	vtaesc
23	chic	pfis	gpr	graniz	proparre	tri	giso	csilo	coop	vtaesc
24	chic	pfis	gpr	graniz	prop	ofin	giso	ssilo	coop	vtaesc
25	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	giso	ssilo	acopcoop	otvta
26	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	giso	ssilo	coop	vtaesc
27	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	tri	magiso	ssilo	acop	vtaesc
28	medi	pfis	gpr	graniz	arre	ceb	giso	ssilo	corex	vtaesc
29	chic	pfis	gpr	sseg	proparre	trice	soj	ssilo	acop	vtaesc
30	chic	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	giso	ssilo	coop	vtaesc
31	chic	pfis	gpr	graniz	proparre	triceca	giso	ssilo	coop	vtaesc
32	chic	pfis	gpr	graniz	proparre	tri	soj	ssilo	acopcoop	vtaesc
33	chic	pfis	gpr	sseg	proparre	tri	giso	ssilo	acop	vtaesc
34	chic	pfis	gpr	graniz	arre	tri	giso	ssilo	acop	vtaesc
35	medi	pjur	gpr	graniz	prop	tri	giso	csilo	acop	vtaesc
36	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	soj	csilo	acopcoop	vtaesc
37	chic	pfis	gpr	graniz	proparre	tri	giso	csilo	acopcoop	vtaesc
38	chic	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	maso	csilo	acopcoop	vtaesc
39	medi	pfis	gpr	sseg	proparre	trice	gir	csilo	acopcoop	otvta
40	medi	pjur	gpr	graniz	arre	tri	giso	csilo	coop	otvta
41	gran	pjur	gpr	graniz	proparre	trice	giso	csilo	acop	vtaesc
42	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	giso	csilo	acop	vtaesc
43	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	tri	giso	csilo	acopcoop	vtaesc
44	gran	pjur	gad	graniz	prop	trice	giso	csilo	corex	otvta
45	chic	pjur	gpr	sseg	prop	tri	giso	csilo	acop	vtaesc
46	gran	pfis	gpr	graniz	arre	trice	magiso	csilo	coop	otvta
47	chic	pfis	gpr	graniz	arre	tri	magiso	csilo	acop	vtaesc
48	gran	pfis	gpr	graniz	proparre	tri	maso	csilo	acop	vtaesc
49	medi	pjur	gpr	graniz	prop	tri	ogru	csilo	corex	otvta
50	chic	pfis	gpr	sseg	prop	tri	giso	csilo	coop	vtaesc
51	chic	pfis	gpr	graniz	arre	tri	gir	csilo	coop	vtaesc
52	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	tri	soj	csilo	acop	vtaesc
53	chic	pfis	gpr	graniz	prop	tri	soj	csilo	acop	vtaesc
54	chic	pfis	gpr	graniz	arre	tri	giso	csilo	acopcoop	vtaesc
55	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	tri	gisoco	csilo	corex	vtaesc
56	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	tri	gir	csilo	acop	otvta
57	chic	pjur	gpr	sseg	prop	tri	magiso	csilo	acop	otvta
58	medi	pjur	gad	graniz	prop	ofin	giso	csilo	coop	vtaesc
59	chic	pfis	gpr	graniz	proparre	ceb	maso	ssilo	acop	otvta
60	gran	pjur	gpr	sseg	proparre	tri	gir	csilo	acop	vtaesc
61	chic	pfis	gpr	sseg	prop	tri	soj	csilo	acopcoop	vtaesc

Fuente: Elaboración propia en base a datos de productores de Tres Arroyos. CEI Barrow. 2008

TABLA 1: Datos categorizados de productores (continuación)

productor	tamaño	persona	gestion	seguro	dominio	fina	gruesa	almacenaje	intermediario	tipo venta
62	medi	pjur	gpr	graniz	proparre	tri	giso	csilo	acop	vtaesc
63	gran	pfis	gpr	graniz	prop	tri	giso	csilo	acopcoop	vtaesc
64	chic	pfis	gpr	graniz	arre	tri	soj	ssilo	coop	vtaesc
65	gran	pfis	gpr	sseg	prop	trica	magiso	csilo	acopcoop	vtaesc
66	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	triceca	magiso	csilo	acopcoop	vtaesc
67	chic	pfis	gpr	sseg	prop	ofin	soj	csilo	acop	otvta
68	chic	pjur	gpr	sseg	arre	cand	soj	csilo	acop	vtaesc
69	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	triceca	soj	csilo	acop	vtaesc
70	chic	pjur	gpr	graniz	arre	tri	soj	csilo	acop	vtaesc
71	medi	pfis	gpr	graniz	prop	cand	gir	csilo	coop	vtaesc
72	medi	pjur	gpr	sseg	prop	trice	giso	csilo	acop	vtaesc
73	medi	pfis	gpr	sseg	proparre	tri	magiso	csilo	coop	vtaesc
74	chic	pfis	gpr	graniz	prop	tri	soj	csilo	coop	vtaesc
75	chic	pfis	gpr	graniz	prop	tri	giso	csilo	acop	vtaesc
76	gran	pfis	gpr	multir	proparre	tri	soj	csilo	acop	vtaesc
77	medi	pfis	gpr	graniz	arre	trice	giso	csilo	coop	vtaesc
78	chic	pfis	gpr	graniz	arre	tri	soj	csilo	acopcoop	vtaesc
79	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	triceca	giso	csilo	coop	vtaesc
80	chic	pfis	gpr	graniz	arre	tri	giso	ssilo	coop	vtaesc
81	chic	pfis	gpr	graniz	prop	tri	giso	csilo	acopcoop	vtaesc
82	chic	pfis	gpr	graniz	arre	triceca	giso	csilo	coop	vtaesc
83	chic	pfis	gpr	graniz	proparre	tri	soj	csilo	coop	vtaesc
84	medi	pfis	gpr	sseg	prop	tri	giso	csilo	acop	vtaesc
85	medi	pjur	gpr	graniz	proparre	trice	giso	csilo	corex	vtaesc
86	gran	pjur	gpr	graniz	arre	triceca	giso	csilo	corex	otvta
87	medi	pjur	gpr	sseg	prop	tri	giso	csilo	acop	vtaesc
88	gran	pjur	gad	graniz	proparre	triceca	magiso	csilo	corex	otvta
89	medi	pfis	gpr	graniz	arre	trica	soj	csilo	coop	vtaesc
90	medi	pjur	gad	graniz	arre	trice	giso	csilo	acop	vtaesc
91	gran	pjur	gad	graniz	arre	trica	magiso	csilo	corex	otvta
92	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	soj	ssilo	coop	otvta
93	gran	pjur	gad	graniz	arre	trice	giso	ssilo	acop	vtaesc
94	chic	pfis	gpr	graniz	prop	trice	ogru	ssilo	acop	otvta
95	gran	pjur	gpr	graniz	prop	ceb	soj	csilo	coop	vtaesc
96	medi	pjur	gpr	graniz	prop	tri	soj	csilo	coop	vtaesc
97	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	magiso	csilo	acop	vtaesc
98	chic	pfis	gpr	sseg	prop	trice	ogru	ssilo	coop	otvta
99	chic	pfis	gpr	graniz	arre	ceb	ogru	csilo	acop	otvta
100	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	tri	giso	csilo	coop	otvta
101	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	soj	csilo	corex	otvta
102	gran	pjur	gpr	graniz	proparre	trice	giso	csilo	acopcoop	otvta
103	gran	pjur	gpr	sseg	proparre	triceca	giso	csilo	coop	vtaesc
104	chic	pfis	gpr	graniz	prop	tri	gir	csilo	acop	vtaesc
105	chic	pfis	gpr	graniz	prop	tri	ogru	csilo	acop	vtaesc
106	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	tri	giso	csilo	corex	vtaesc
107	chic	pfis	gad	graniz	prop	tri	ogru	csilo	acop	vtaesc
108	chic	pfis	gpr	graniz	arre	ceb	soj	csilo	coop	vtaesc
109	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	tri	gir	csilo	acop	otvta
110	gran	pjur	gpr	graniz	arre	tri	giso	csilo	coop	otvta
111	gran	pjur	gpr	sseg	arre	ceb	soj	csilo	acop	vtaesc
112	medi	pfis	gpr	graniz	prop	trice	magiso	csilo	acop	vtaesc
113	chic	pfis	gpr	graniz	arre	trice	soj	csilo	acop	otvta
114	medi	pjur	gpr	graniz	prop	tri	magiso	csilo	coop	otvta
115	chic	pjur	gpr	sseg	prop	ofin	maso	csilo	acop	vtaesc
116	medi	pfis	gpr	sseg	arre	tri	giso	csilo	acopcoop	vtaesc
117	medi	pjur	gpr	graniz	arre	tri	soj	csilo	acopcoop	vtaesc
118	chic	pfis	gpr	graniz	prop	ofin	giso	csilo	acop	vtaesc
119	medi	pfis	gpr	graniz	arre	cand	giso	ssilo	acop	otvta
120	chic	pfis	gpr	graniz	prop	trice	ogru	csilo	acop	vtaesc
121	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	tri	soj	csilo	acopcoop	vtaesc
122	chic	pfis	gpr	sseg	arre	tri	magiso	ssilo	acop	vtaesc

Fuente: Elaboración propia en base a datos de productores de Tres Arroyos. CEI Barrow. 2008

TABLA 1: Datos categorizados de productores (continuación)

productor	tamaño	persona	gestion	seguro	dominio	fina	gruesa	almacenaje	intermediario	tipo venta
123	medi	pfis	gpr	graniz	arre	tri	magiso	csilo	acop	vtaesc
124	medi	pfis	gpr	graniz	arre	trice	giso	csilo	acopcoop	otvta
125	medi	pjur	gpr	graniz	proparre	trice	giso	csilo	coop	vtaesc
126	chic	pfis	gpr	graniz	prop	tri	soj	csilo	acop	vtaesc
127	gran	pfis	gpr	sseg	proparre	tri	giso	csilo	acop	vtaesc
128	gran	pjur	gpr	graniz	proparre	tri	soj	csilo	acop	otvta
129	medi	pjur	gpr	graniz	arre	trica	soj	csilo	acop	otvta
130	chic	pjur	gpr	graniz	arre	tri	soj	ssilo	acop	otvta
131	medi	pjur	gad	sseg	proparre	trice	giso	ssilo	acop	vtaesc
132	chic	pfis	gpr	graniz	arre	tri	giso	ssilo	acopcoop	vtaesc
133	medi	pfis	gpr	sseg	prop	ofin	gir	csilo	acop	vtaesc
134	medi	pfis	gpr	sseg	proparre	ofin	soj	csilo	acop	vtaesc
135	medi	pjur	gpr	graniz	proparre	tri	giso	ssilo	acopcoop	vtaesc
136	chic	pfis	gpr	graniz	arre	tri	giso	ssilo	acop	vtaesc
137	gran	pfis	gpr	sseg	prop	trice	giso	csilo	acop	otvta
138	chic	pfis	gpr	graniz	prop	tri	giso	ssilo	acop	otvta
139	gran	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	giso	ssilo	coop	vtaesc
140	gran	pjur	gpr	sseg	prop	tri	gir	ssilo	acop	vtaesc
141	chic	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	maso	ssilo	coop	vtaesc
142	medi	pfis	gpr	sseg	arre	trice	soj	ssilo	acopcoop	vtaesc
143	gran	pjur	gad	graniz	prop	tri	giso	ssilo	corex	otvta
144	gran	pfis	gpr	graniz	arre	trice	magiso	csilo	corex	otvta
145	chic	pfis	gpr	graniz	arre	tri	giso	csilo	acop	vtaesc
146	gran	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	giso	csilo	corex	vtaesc
147	chic	pfis	gpr	sseg	proparre	tri	soj	csilo	acop	otvta
148	gran	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	giso	csilo	acopcoop	otvta
149	chic	pfis	gpr	sseg	prop	tri	giso	csilo	coop	vtaesc
150	medi	pfis	gpr	graniz	arre	trice	giso	csilo	corex	vtaesc
151	chic	pfis	gpr	sseg	prop	tri	soj	ssilo	acop	vtaesc
152	medi	pjur	gpr	sseg	prop	tri	giso	csilo	corex	vtaesc
153	medi	pfis	gpr	sseg	proparre	tri	ogru	csilo	acopcoop	vtaesc
154	medi	pfis	gpr	sseg	arre	trice	giso	ssilo	coop	vtaesc
155	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	giso	csilo	coop	vtaesc
156	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	gir	ssilo	corex	otvta
157	chic	pfis	gpr	graniz	proparre	triceca	soj	csilo	coop	vtaesc
158	gran	pjur	gpr	graniz	proparre	triceca	magiso	csilo	acop	vtaesc
159	chic	pfis	gpr	graniz	proparre	tri	soj	csilo	acop	vtaesc
160	chic	pfis	gpr	graniz	proparre	tri	giso	csilo	coop	vtaesc
161	chic	pfis	gpr	graniz	prop	trice	giso	ssilo	coop	vtaesc
162	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	giso	ssilo	acopcoop	vtaesc
163	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	gisoco	ssilo	coop	vtaesc
164	gran	pjur	gpr	multir	proparre	tri	giso	csilo	acop	vtaesc
165	gran	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	giso	csilo	corex	vtaesc
166	gran	pjur	gad	graniz	proparre	trica	gir	csilo	acop	otvta
167	chic	pfis	gpr	graniz	prop	tri	soj	ssilo	coop	vtaesc
168	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	giso	csilo	coop	vtaesc
169	gran	pjur	gpr	graniz	arre	tri	giso	csilo	coop	vtaesc
170	medi	pfis	gpr	graniz	arre	tri	giso	csilo	acopcoop	vtaesc
171	chic	pfis	gpr	graniz	prop	ofin	giso	csilo	coop	vtaesc
172	medi	pjur	gpr	graniz	prop	tri	giso	csilo	corex	vtaesc
173	gran	pjur	gpr	graniz	proparre	tri	magiso	csilo	corex	vtaesc
174	gran	pjur	gpr	graniz	proparre	tri	giso	csilo	acopcoop	vtaesc
175	gran	pfis	gpr	multir	proparre	trice	giso	csilo	acopcoop	vtaesc
176	medi	pfis	gpr	multir	arre	trice	soj	csilo	acop	otvta
177	chic	pfis	gpr	graniz	prop	tri	soj	csilo	coop	vtaesc
178	chic	pfis	gpr	graniz	prop	trice	soj	csilo	acop	vtaesc
179	chic	pjur	gpr	graniz	arre	ceb	ogru	csilo	acop	vtaesc
180	medi	pfis	gpr	graniz	arre	trica	soj	csilo	acop	otvta
181	chic	pjur	gpr	graniz	prop	ofin	gir	ssilo	coop	vtaesc
182	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	giso	csilo	coop	vtaesc
183	medi	pfis	gpr	graniz	proparre	trice	giso	csilo	coop	vtaesc

Fuente: Elaboración propia en base a datos de productores de Tres Arroyos. CEI Barrow. 2008

ANEXO A: Seguros agropecuarios¹⁶

- **Contrato de Seguro**
 - Es el documento (póliza) por virtud del cual el **asegurador** se obliga frente al **asegurado**, mediante la percepción de una **prima**, a pagar una **indemnización**, dentro de los límites pactados, si se produce el evento previsto (**siniestro**).
- **Especificaciones**
 - La póliza deberá constar **por escrito**, como todo documento jurídico, especificando los **derechos** y **obligaciones** de las partes, ya que en caso de controversia, será el único medio probatorio del acto del Seguro.
- **Sujetos**
 - **Tomador**: Cualquier **persona jurídica** habilitada para realizar contratos
 - **Asegurador**: por lo general es una **compañía de seguros** organizada bajo la forma de **sociedad anónima** la que realiza operaciones de este tipo; pero también existen **cooperativas** y **mutualidades de seguros** e incluso organismos oficiales -en algunas provincias funcionan **entidades aseguradoras oficiales**-.
 - **Beneficiario**: es la persona que, sin ser asegurado, recibe el importe de la suma asegurada. En consecuencia, no está obligado a satisfacer las primas a la compañía.
- **Características**
 - **Es un contrato solemne**.- El contrato de seguro es solemne, ya que su perfeccionamiento se produce a partir del momento en que el asegurador suscribe la póliza, la firma del asegurador sirve para solemnizar el acuerdo previo de voluntades entre las partes contratantes, respecto a los elementos del seguro.
 - **Es un contrato bilateral**.- En razón de que genera derechos y obligaciones para cada uno de los sujetos contratantes.
 - **Es un contrato oneroso**.- Es oneroso, porque significa para las partes un enriquecimiento y empobrecimiento correlativos. "Por cuanto al asegurado se le impone la obligación de pagar la prima y al asegurador la asunción del riesgo de la que deriva la prestación del pago de la indemnización de la que queda liberado si no se ha pagado la prima antes del siniestro".
 - **Es un contrato aleatorio**.- Es aleatorio porque tanto el asegurado como el asegurador están sometidos a una contingencia que puede representar para uno una utilidad y para el otro una pérdida. Tal contingencia consiste en la posibilidad de que se produzca el siniestro.
 - **Es un contrato de ejecución continuada**.- Por cuanto los derechos de las partes o los deberes asignados a ellas se van desarrollando en forma continua, a partir de la celebración del contrato hasta su finalización por cualquier causa.

¹⁶ Esta presentación fue realizada por el Lic. Daniel F. Miguez, en el curso Estrategias de transferencia de riesgos. Seguros Agropecuarios. AAEA – FAUBA. Octubre 2008

- **Es un contrato de adhesión.**- El seguro no es un contrato de libre discusión sino de adhesión. Las cláusulas son establecidas por el asegurador, no pudiendo el asegurado discutir su contenido, tan sólo puede aceptar o rechazar el contrato impuesto por el asegurador. Sólo podrá escoger las cláusulas adicionales ofrecidas por el asegurador, pero de ninguna manera podrá variar el contenido del contrato.

- **Elementos del Contrato de Seguro**

- **Interés Asegurable:**

Se manifiesta cuando alguien sufre un daño patrimonial –o puede verse amenazado– por efecto de un evento previsto, que no recae en lo que es objeto del seguro, sino en el interés que en el tenga el asegurado.

El interés asegurable es un requisito que debe concurrir en quien desee la cobertura de algún riesgo, reflejado en su deseo verdadero de que el siniestro no se produzca, ya que a consecuencia de él se originaría un perjuicio para su patrimonio

- **Datos de las partes**

Debe estar consignado en forma fehaciente el nombre o razón social del asegurado y asegurador, así como el domicilio legal.

En el caso particular de la producción agropecuaria, debe quedar determinada la ubicación del establecimiento indicando la/s parcelas incluidas y las especies y variedades en cada una de ellas.

- **Riesgo Asegurable**

Es un evento posible, incierto y futuro, capaz de ocasionar un daño del cual surja una necesidad patrimonial.

El acontecimiento debe ser posible (porque sino no existiría inseguridad), incierto y aleatorio (probabilidad de ocurrencia), fortuito (ocurre casualmente, no intencional), lícito y de contenido económico

- **Capital o Suma Asegurada**

Constituye la suma o monto que se está asegurando. Es el valor máximo que se indemnizará en caso de siniestro. Dicha cantidad deberá figurar en la póliza.

- **La prima**

Constituye la suma que debe pagar el asegurado a efecto de que el asegurador asuma la obligación de resarcir las pérdidas y daños que ocasione el siniestro, en caso de que se produzca. El monto se fija proporcionalmente, tomando en cuenta la duración del seguro, el grado de probabilidad de que el siniestro ocurra y la indemnización.

Es el precio del seguro y un elemento esencial de la institución. Perfecciona el contrato, por lo cual debe cancelarse por adelantado, al emitirse la póliza.

- **Vigencia**

Período por el cual se contrata el seguro, y es obligación que figure en la póliza o contrato de seguro.

Puede existir un período de carencia, en el que el asegurado abona la prima correspondiente pero no obtiene el servicio contratado. Generalmente se produce al inicio para evitar fraudes contra la aseguradora.

- **Cláusulas o Condiciones generales**

Hacen referencia a las condiciones comunes y válidas en todos los casos para un tipo de contrato. Son las que establece la ley 17.418 y corresponden al ramo individual contratado (en Argentina).

- **Cláusulas o Condiciones particulares**

Estas condiciones prevalecen sobre las generales, son las que especifican los datos del asegurado, del riesgo y pueden incluir coberturas que se excluyen en las condiciones generales de póliza. Figuran en el Anexo, adjunto a la póliza.

- **Obligación del Asegurador de indemnizar**

Esta obligación constituye otro de los elementos necesarios del contrato de seguro, ya que si no se indica, el contrato no surte efecto, resultando ineficaz de pleno derecho.

Este elemento resulta trascendente porque conmina al asegurador a pagar la indemnización en caso de que el siniestro ocurra, asumiendo el riesgo. En contrapartida, el asegurado debe pagar la prima correspondiente

- **Conceptos Básicos**

- **Prima pura**

Constituye el costo que establece una compañía de seguros, establecido sobre la base de cálculos actuariales y estadísticos teniendo en cuenta la frecuencia e intensidad, y excluyendo los gastos internos o externos que tenga dicha aseguradora. Se expresa como tasa porcentual sobre la suma asegurada

- **Premio**

Está compuesto por la prima pura, más una suma determinada para gastos y utilidad del asegurador, gastos especiales de emisión y administración (derecho de emisión y recargos administrativos), coeficientes de financiación del pago del premio, comisión del productor y los importes destinados al pago de tasas, impuestos y contribuciones que gravan al contrato y a la operación de seguros.

- **Siniestro**

Suceso súbito o violento que ocurre sin que sea posible preverlo o evitarlo, que deriva en destrucción o daño sobre los activos amparados.

- **Infra/Sobresseguro:**

Se produce cuando el valor que el asegurado ha atribuido al bien o bienes asegurados en una póliza resulta inferior/superior al que realmente tienen. En este último caso, la compañía aseguradora sólo está obligado a indemnizar hasta la suma del daño sufrido y no hasta el valor que estaba asegurado.

- **Franquicia:**

Es el monto que se encuentra a cargo del asegurado en caso de producirse el siniestro. Limitación que la ley o el pacto ponen, bien a la cuantía de las indemnizaciones debidas por el asegurador o bien a los supuestos de su responsabilidad. Y también las limitaciones que excluyen la reclamación del asegurado cuando el siniestro no alcanza un determinado porcentaje del valor asegurado.

- **Deducible:**

Suma o porcentaje previamente establecido dentro de las condiciones de la póliza, que se deduce al momento de indemnizar una pérdida.

- **Reaseguro:**

Es el contrato que un Asegurador celebra con otro para protegerse de las consecuencias de los seguros que ha otorgado, en cuanto excedan de su capacidad y conveniencia, transfiriendo al reasegurador una parte o la totalidad de los riesgos en las condiciones que se convengan entre ambos. Es una manera de repartir los riesgos, conservando la responsabilidad ante el asegurado.

- **Coaseguro:**

Se presenta cuando la cobertura de un riesgo se comparte entre dos o más aseguradores, estableciéndose una relación contractual entre cada coasegurador y el asegurado.

- **Retención:**

Es la parte de la producción que la compañía aseguradora retiene para sí, cediendo el excedente a la compañía reaseguradora

- **Pluralidad de seguros:**

Se produce cuando un mismo interés asegurable, se asegura contra el mismo riesgo en dos o más aseguradoras. En los seguros de daño, rige el principio general por el que el seguro no puede situar al asegurado en mejor posición de la que tiene en el momento inmediatamente anterior al acaecimiento del siniestro. El principio indemnizatorio viene definido por su conexión con el principio de enriquecimiento con mantenimiento de la riqueza.

- **Exclusión de Riesgo:**

Decisión, que generalmente corresponde a la entidad aseguradora, en virtud de la cual no quedan incluidas en las garantías de la póliza determinados riesgos o quedando incluidos éstos, las garantías del contrato no surtirán efecto cuando concurren respecto a ellos determinadas circunstancias o condiciones preestablecidas.

- **Prescripción:**

Consiste en la pérdida de los derechos por el transcurso del tiempo. En Argentina, según el art. 58 de la ley 17.418, "las acciones fundadas en el contrato de seguro prescriben en el plazo de un año, computado desde que la correspondiente obligación es exigible.

ANEXO B: Principales Compañías de Seguros presentes en Tres Arroyos

Provincia Seguros

Provincia Seguros es la empresa del Grupo Banco Provincia dedicada a la cobertura de todo tipo de riesgos, tanto para individuos como para empresas, sean éstas de carácter industrial, comercial o de servicios.

Provincia Seguros inició sus actividades en el mercado en 1993, reconociendo como antecedente la labor desplegada desde 1961 por la sección de Seguros de la Caja de Jubilaciones, Subsidios y Pensiones del Personal del Banco de la Provincia de Buenos Aires.

El Grupo ofrece una completa línea de productos y servicios en segmentos tales como seguros generales, de vida, retiro y riesgos del trabajo, administración de fondos de jubilaciones y pensión, leasing, inversiones bursátiles, inmobiliarias, financieras y de servicios.

El Grupo potencia la sinergia corporativa de sus empresas a través de acciones conjuntas con el Banco de la Provincia de Buenos Aires. Esto permite el aprovechamiento de más de 400 canales de venta y centros de atención, que el Banco posee en la provincia de Buenos Aires, ofreciendo a través de ellos los más variados productos y servicios.

Mercantil Andina

En 1904, Tres Arroyos da el puntapié inicial y escribe un capítulo en la historia nacional, cuando un grupo de productores funda La Previsión Cooperativa de Seguros, cuando recién comenzaba en todo el país el movimiento cooperativo.

Esta empresa es adquirida por Mercantil Andina en la década del 90.

Por otra parte, desde su fundación, en el año 1923, Mercantil andina S. A. brinda servicios de protección patrimonial en la provincia de Mendoza.

A partir del año 1958, coincidentemente con la apertura operativa en la ciudad de Buenos Aires, inicia un proceso de expansión y consolidación, que se extiende a importantes provincias y ciudades del resto del país. Su consolidado crecimiento se afianza en el año 1978 cuando la compañía de seguros es adquirida por el Grupo Pescarmona, quien hoy es su principal accionista.

Actualmente Mercantil andina S.A. cuenta con tres unidades operativas (Buenos Aires, Mendoza y Tres Arroyos) respaldadas con 45 agencias distribuidas estratégicamente en 14 provincias.

La Dulce

Fundada el 30 de Mayo de 1922, su espíritu cooperativo ha permanecido intacto a través de los años tendiendo a favorecer a los agricultores que la conforman, abonando los daños en mejor forma y tiempo, con la menor prima resultante.

El equipo de tasadores lo conforman más de 60 asociados altamente capacitados y con amplia experiencia, habiéndose incorporado elementos de última tecnología.

Al poseer tasadores ad-honoren, al igual que los miembros del Consejo de Administración y una estructura reducida a la mínima expresión, es que se han conseguido logros formidables. No posee intermediarios (agentes ni corredores). Todo ello hace de los gastos operativos los más bajos del mercado y por consiguiente no encarece la póliza emitida.

Mutual Dan

Asociación Mutual Dan nació en septiembre de 1927, por la iniciativa de colonos daneses radicados en la región, que se unieron para responder a la necesidad de soportar los daños que ocasionaba el granizo en sus sembrados.

En el año 1978 ante la necesidad de ofrecer una cobertura que fuera de utilidad a los asociados, se incorporó el Seguro Mutual de Salud.

Desde su fundación y con el objetivo de proteger el patrimonio de sus asegurados, se han consolidado en Tres Arroyos y la región.

Allianz

Allianz es una aseguradora líder del mercado argentino, con aproximadamente 260 empleados, distribuidos en su Casa Central en Buenos Aires y 6 agencias en el interior del país, con más de 150.000 clientes y 170.000 pólizas bajo su gestión.

Es de reciente aparición en Tres Arroyos.

La Segunda

Fundada en 1933, con raíz en la Asociación de Cooperativas Argentinas (A.C.A.), para brindar protección a los trabajadores agrarios en la rama de Accidentes del Trabajo.

En 1961, alcanzando su intención original, LA SEGUNDA adquiere la figura de Cooperativa.

El Grupo Asegurador LA SEGUNDA es un conjunto de empresas nacionales con presencia en todo el territorio argentino, dedicado a operar en las ramas de Seguros Patrimoniales, Riesgos del Trabajo, Seguros de Vida y Retiro.

Con más de 1.000 Centros de Atención Personalizada, está ubicada entre las diez primeras aseguradoras integrales del país; cuenta con más de un millón de asegurados y tiene el respaldo de las principales reaseguradoras del mundo.

SANCOR

Forman el Grupo, SANCOR Argentina Seguros Generales, PREVENCIÓN ART Argentina ART.

En la ciudad de Sunchales, provincia de Santa Fe, hace 70 años se crea SANCOR SEGUROS.

A medida que el tiempo transcurría, se fue expandiendo a lo largo y ancho de todo el territorio nacional. Y así logra tener presencia en las principales ciudades argentinas: Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Mendoza, General Roca, Rosario, San Rafael, Trelew, Bariloche, Río IV, Concordia, Mar del Plata, Santa Rosa, Bahía Blanca, Tucumán, Salta, Resistencia, Bariloche, La Plata, Ushuaia y Neuquén.

Hace más de 30 años que operan en el rubro agropecuario y hoy cuenta con una gama de productos que le permiten al productor agropecuario cubrirse ante todo tipo de riesgos, como ser: granizo, ganado y multirriesgos agrícolas.

Federación Patronal

En el año 1921 abrió sus puertas FEDERACIÓN PATRONAL C.S.L. iniciando sus actividades con un objetivo concreto: brindar cobertura al personal obrero de las empresas que administraban. Así, un grupo de industriales y empresarios de la ciudad de La Plata, en una conjunción de voluntades, conformaron una organización económico-social en procura de un equilibrio armónico en el costo del seguro. Con el transcurso de los años, la institución se consolidó en la prestación de esta cobertura, y decide incursionar en los ramos Automotores, Incendio y Accidentes Personales, hasta brindar, con el tiempo, todas las posibilidades de cobertura, como Riesgos del Trabajo (Ley 24557) e incluso Vida en todas sus alternativas. En los últimos años ha realizado, a solicitud del público y los productores, una expansión orientada hacia el interior del país.

Es de reciente aparición en Tres Arroyos.