



Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción  
Facultad de Ciencias y Tecnología  
Centro de Tecnología Apropriada

Maestría en Gestión de Riesgo de Desastre y Adaptación al Cambio  
Climático

**Percepción del riesgo a la variabilidad climática y adaptación  
de productores agrícolas: Estudio de caso de dos Distritos del  
Departamento de San Pedro, Paraguay.**

**Fátima Andrea Giménez Bareiro**

Asesor: Andrés Antonio Molina López

Tesis de Maestría  
*Orientación Académica*

Asunción, agosto de 2020



Con el apoyo de:



Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción – Facultad de Ciencias y Tecnología  
Percepción del riesgo a la variabilidad climática y adaptación de productores agrícolas:  
Estudio de caso de dos Distritos del Departamento de San Pedro, Paraguay.

Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción – Facultad de Ciencias y Tecnología  
Percepción del riesgo a la variabilidad climática y adaptación de productores agrícolas:  
Estudio de caso de dos Distritos del Departamento de San Pedro, Paraguay.

Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción – Facultad de Ciencias y Tecnología  
Percepción del riesgo a la variabilidad climática y adaptación de productores agrícolas:  
Estudio de caso de dos Distritos del Departamento de San Pedro, Paraguay.



Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción  
Facultad de Ciencias y Tecnología  
Centro de Tecnología Apropriada

Maestría en Gestión de Riesgo de Desastre y Adaptación al Cambio  
Climático

**Percepción del riesgo a la variabilidad climática y adaptación  
de productores agrícolas: Estudio de caso de dos Distritos del  
Departamento de San Pedro, Paraguay.**

**Fátima Andrea Giménez Bareiro**

Asesor: Andrés Antonio Molina López

Tesis de Maestría

*Orientación Académica*

Asunción, agosto de 2020



Con el apoyo de:



Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción – Facultad de Ciencias y Tecnología  
Percepción del riesgo a la variabilidad climática y adaptación de productores agrícolas:  
Estudio de caso de dos Distritos del Departamento de San Pedro, Paraguay.

**“La presente publicación ha sido elaborada con el apoyo del CONACYT. El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de los autores y en ningún caso se debe considerar que refleja la opinión del CONACYT”.**

Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción – Facultad de Ciencias y Tecnología  
Percepción del riesgo a la variabilidad climática y adaptación de productores agrícolas:  
Estudio de caso de dos Distritos del Departamento de San Pedro, Paraguay.

## **DEDICATORIA**

**Este trabajo está dedicado a mis hijas Julieta y Renata.**

Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción – Facultad de Ciencias y Tecnología  
Percepción del riesgo a la variabilidad climática y adaptación de productores agrícolas:  
Estudio de caso de dos Distritos del Departamento de San Pedro, Paraguay.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por permitir la culminación del trabajo, por haberme dado la fortaleza para no decaer y desistir a pesar de los obstáculos,

Al CONACYT por apostar en mi persona y contribuir a mi formación académica y profesional por medio del otorgamiento de Beca e incentivo, lo que me permite hoy ampliar mis fronteras y optar por dedicarme a la investigación,

A la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción a través de todo el plantel de profesores y personal administrativo por el apoyo desde sus funciones,

A mi Orientador Prof. Dr. Andrés Molina y Co Orientador Prof. Dr. Jorge Daniel González, por la paciencia, compromiso, dedicación, enseñanzas y consejos a lo largo de la ejecución del proyecto,

A los profesores investigadores que oficiaron de soporte técnico en medida que la investigación iba avanzando evacuando dudas, acompañando la investigación; Prof. Ing. Agr. Ángel Manuel Benítez, Prof. Dr. Víctor Enciso Cano, Prof. Ing. Agr. Estela Mari Cabello, Prof. Ing. Agr. Guillermina Macchi, Prof. Dr. Cipriano Ramón Enciso Garay,

Al Ministerio de Agricultura y Ganadería a través de la Dirección de Censo y Estadística Agropecuaria, en la persona de la Señora Mirta Raquel García Florentín, la Lic. Carolina Torres de Fretes y el Sr. Javier Martínez quienes ayudaron a la obtención de datos varios para la elaboración de la investigación, y de números telefónicos de productores de la Zona,

Al Ing. Agr. Jorge Cordone, Ing. Agr. Danny Ríos de FECOPROD, al Ing. Omar Paredes de INBIO, por su colaboración con la investigación,

Al Ing. Agr. Edgar Mayeregger por su amabilidad y colaboración en proveerme de materiales que sirvieron como insumo para la investigación,

A Soledad Goiris, quien con su experiencia en call center y su expertise en atención al cliente ayudó con el levantamiento de datos, vía telefónica, de una manera exitosa,

Al Ing. Agr. Israel Machado, por el apoyo en campo para el levantamiento de los datos con la aplicación de las encuestas. Por el apoyo en el hogar para lograr con el objetivo,

Al Ing. Agr. Juan Gauto y al Ing. Agr. Rafael Ortíz por apoyar los trabajos de levantamiento de datos in situ,

Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción – Facultad de Ciencias y Tecnología  
Percepción del riesgo a la variabilidad climática y adaptación de productores agrícolas:  
Estudio de caso de dos Distritos del Departamento de San Pedro, Paraguay.

A los productores encuestados que dedicaron su tiempo, quienes se mostraron en todo momento amables y abiertos a responder el cuestionario,

A Marcos Melgarejo por el soporte técnico informático constante durante la elaboración del trabajo y por el aliento.

A mis compañeros de trabajo Luciana González y Edgar García, quienes en todo momento me apoyaron desde donde podían, me alentaron y por sobre todo me cubrieron para que pueda desarrollar el trabajo de investigación,

A la fortaleza que tengo como familia, que oficiaron en múltiples facetas cubriéndome, para que pueda abocarme netamente a la elaboración de la tesis.

## **RESUMEN**

La variabilidad climática actualmente ha causado estragos, principalmente en países en vías de desarrollo, considerando que están más expuestos a estos cambios extremos del clima por su modelo económico y desarrollo. Aquellos países que basan su economía principalmente en la agricultura son aquellos más dependientes de la variabilidad climática y, por lo tanto, con mayor probabilidad a los desastres. Para reducir los riesgos y fortalecer la resiliencia, se deben tener en cuenta medidas de adaptación a las variabilidades climáticas extremas, principalmente Paraguay, un país que sustenta su economía en el sector primario, por lo cual lo hace altamente dependiente de las condiciones del clima, donde la mayor concentración de su economía se basa en la agricultura y la ganadería. Dentro de este trabajo se aborda la percepción de los productores de una de las principales zonas productivas de la Región Oriental del Paraguay, ante los riesgos que representan la variabilidad climática, y cómo esa percepción supone la adopción de medidas de adaptación para enfrentarse a los impactos del clima en el sistema productivo. El área de estudio fue determinada por un análisis de vulnerabilidad, en el que resultó mayormente vulnerable a las variabilidades del clima, el Departamento de San Pedro, se tomaron dos casos de estudio para las ciudades de Santa Rosa de Aguaray y Tacuatí, para el efecto se aplicaron 95 encuestas que resultaron del cálculo de la muestra a un nivel de confianza del 95% y permitiendo un error muestral del 10%. Los resultados muestran un gran porcentaje de productores que perciben los cambios del clima en los últimos años, como también que el total de ellos optan por implementar alguna medida de adaptación, perciban o no dicho cambio y crean o no que esa variabilidad sea debido al cambio climático, por lo que se rechaza la hipótesis planteada para el trabajo de investigación que propone que aquellos productores que percibían los cambios en el clima son aquellos que optan por adaptarse y se concluye que existen otros factores indirectos relacionados con la disposición de adoptar medidas de adaptación como implementar medidas de mitigación a la hora de administrar su propiedad. Estas variables están representadas por diferentes factores socioeconómicos como el conocimiento, la información y el poder adquisitivo, que juegan un importante papel a la hora de tomar la decisión para adoptar estrategias de adaptación y mitigación.

## TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA .....	6
AGRADECIMIENTOS .....	7
RESUMEN.....	9
TABLA DE CONTENIDO.....	i
LISTA DE TABLAS .....	iv
LISTA DE FIGURAS .....	v
CAPÍTULO 1 .....	1
1. Introducción .....	1
1.1. Justificación.....	2
1.2. Problemática .....	2
1.3. Hipótesis .....	3
1.4. Objetivos de la investigación .....	3
CAPÍTULO 2.....	4
2. Marco Teórico .....	4
2.1. Definición del área de estudio .....	4
2.2. Caracterización del área de estudio .....	5
2.3. Aspecto conceptual .....	6
3. Revisión del estado del arte .....	12
3.1. Percepción sobre el riesgo a la variabilidad climática de productores agrícolas y su adaptación.....	13
3.2. Variables climáticas en la agricultura .....	15
3.2.2. <i>Precipitación</i> .....	16
3.2.3. <i>Humedad relativa</i> .....	17

Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción – Facultad de Ciencias y Tecnología  
Percepción del riesgo a la variabilidad climática y adaptación de productores agrícolas:  
Estudio de caso de dos Distritos del Departamento de San Pedro, Paraguay.

3.2.4. <i>Velocidad del Viento</i> .....	17
3.2.5. <i>Radiación Solar</i> .....	17
CAPÍTULO 3 .....	20
4. Metodología.....	20
4.1. Esquema General.....	20
4.2. Construcción del instrumento de recolección de datos.....	20
4.3. Descripción de las Etapas en Actividades .....	22
4.4. Datos Primarios.....	23
4.5. Construcción de la matriz de adaptación .....	24
4.6. Caracterización socioeconómica de los productores y de sus establecimientos 24	
4.7. Percepción de riesgo y conocimiento sobre la variabilidad climática .....	25
4.8. Proceso de toma de decisión para invertir en actividades de adaptación y mitigación .....	25
CAPÍTULO 4 .....	27
5. Resultados y Discusión.....	27
5.1.....	27
5.2. Análisis de vulnerabilidad .....	31
5.3. Aspecto socioeconómico de los productores entrevistados .....	34
5.4. Percepción del riesgo y conocimiento sobre la variabilidad climática .....	44
5.5. Percepción del riesgo y su influencia sobre el comportamiento de adaptación y mitigación .....	48
6. Conclusión.....	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56

Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción – Facultad de Ciencias y Tecnología  
Percepción del riesgo a la variabilidad climática y adaptación de productores agrícolas:  
Estudio de caso de dos Distritos del Departamento de San Pedro, Paraguay.

ANEXOS .....	61
1. Cuestionario utilizado para el levantamiento de datos en campo .....	61
2. Técnicos de la zona aplicando las encuestas en el campo .....	71
3. Base de Datos de los productores encuestados vía telefónica.....	72
4. Matriz de adaptación .....	74

Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción – Facultad de Ciencias y Tecnología  
Percepción del riesgo a la variabilidad climática y adaptación de productores agrícolas:  
Estudio de caso de dos Distritos del Departamento de San Pedro, Paraguay.

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Flujo metodológico de entradas y salidas .....	22
Tabla 2 Rendimiento promedio de las mayores zonas productivas del Paraguay .....	28
Tabla 3 Porcentaje de variación interanual del cultivo de soja por Departamento .....	32
Tabla 4 Características socioeconómicas de los productores entrevistados .....	35
Tabla 5 Producción agrícola y animal en las propiedades encuestadas .....	36
Tabla 6 Tamaño de las propiedades seleccionadas, número de personas dependientes de las actividades realizadas en la propiedad y porcentaje de ingresos que dependen de las actividades .....	38
Tabla 7 Condición legal de los productores en relación al establecimiento .....	39
Tabla 8 Acceso a créditos y financiamiento agrícola.....	40
Tabla 9 Asistencia técnica recibida.....	42
Tabla 10 Evento extremo percibido .....	45

Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción – Facultad de Ciencias y Tecnología  
Percepción del riesgo a la variabilidad climática y adaptación de productores agrícolas:  
Estudio de caso de dos Distritos del Departamento de San Pedro, Paraguay.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización geográfica del área de estudio.....	5
Figura 2 Promedio de rendimiento de soja .....	30
Figura 3 Riesgos agropecuarios .....	31
Figura 4 Variación interanual del rendimiento de soja 2009 al 2019 .....	33
Figura 5 Variación interanual del rendimiento de soja 2009 al 2019 .....	33
Figura 6 Variación interanual del rendimiento de soja 2009 al 2019 .....	33
Figura 7 Variación interanual del rendimiento de soja 2009 al 2019 .....	33
Figura 8 Variación interanual del rendimiento de soja 2009 al 2019 .....	33
Figura 9 Variación interanual del rendimiento de soja 2009 al 2019 .....	33
Figura 10 Variación interanual del rendimiento de soja 2009 al 2019 .....	34
Figura 11 Nivel educativo de los encuestados .....	41
Figura 12 Acceso a información .....	43
Figura 13 Percepción de los eventos extremos .....	46
Figura 14 Percepción del riesgo que representan los diferentes eventos climáticos.....	47
Figura 15 Fuentes de información sobre eventos climáticos .....	48
Figura 16 Medidas de adaptación más implementadas.....	50
Figura 17 Cantidad de Medidas de adaptación por estrato .....	50
Figura 18 Relación entre las variables .....	52
Figura 19 Relación entre las variables .....	53

# CAPÍTULO 1

## 1. Introducción

A nivel mundial, los cambios del clima han causado estragos en todos los sectores (social, económico, ambiental) ocasionando grandes impactos, principalmente en países de América Latina, considerados en vías de desarrollo por su modelo económico y de desarrollo y es esta condición la que los expone a impactos negativos cuando ocurren cambios extremos del clima. Países que basan su economía en la producción agropecuaria resultan ser más dependientes de la variabilidad climática y por lo tanto con mayor probabilidad de pérdida parcial o total dentro del sistema productivo.

Atendiendo al cuarto informe del Panel Intergubernamental del Cambio Climático, en el que se expresa que el cambio climático podría deberse a diferentes procesos internos naturales debido a forzamientos externos antropogénicos que persisten en la composición atmosférica o el uso de la tierra, se podría asociar a las actividades de producción como uno de los factores que contribuyen a la alteración (IPCC, 2014). En ese sentido se destaca el Marco de Acción de Hyogo 2005 – 2015 (UNISDR, 2014) que tiene como mayor objetivo el *“Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres”*. Asimismo, el Marco de Sendai 2015-2030, pone un mayor énfasis en fortalecer la resiliencia de las comunidades., El objetivo del mismo de los últimos 15 años es: *“La reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países”* (Naciones Unidas, 2015).

Para la reducción de riesgos y el fortalecimiento de la resiliencia se deben contemplar ciertas medidas de adaptación que posibiliten adaptar las comunidades, los medios de subsistencia y de producción a las variabilidades climáticas extremas. Tal es el caso de Paraguay, un país que sustenta su economía en el sector primario, haciéndolo altamente dependiente de las condiciones climáticas ya que sustenta su economía en la agricultura y la ganadería (Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, 2014).

CEPAL (2014) menciona un período de recesión importante en el crecimiento económico en los años 2008-2009. Esto como consecuencia de una combinación de varios factores climáticos extremos, principalmente la sequía. Por otro lado, en el 2010,

las buenas condiciones climáticas se tradujeron en grandes cosechas. Esto, sumado a la recuperación de los precios en el mercado internacional impulsó la actividad agrícola.

### **1.1. Justificación**

En el plano local y dentro del contexto del Libro Blanco, que plantea los lineamientos para una política de ciencia, tecnología e innovación del Paraguay (CONACYT, 2014), se establecieron sectores prioritarios a ser atendidos. Este trabajo de investigación abarca el primer sector prioritario (*sector productivo*), observando la necesidad de introducir el concepto de riesgo proveniente de la variabilidad climática a productores agrícolas de dos Distritos del Departamento de San Pedro. A la vez, se denota la importancia de iniciar investigaciones que contribuyan al conocimiento dentro del área de la gestión de riesgos a fin de que este trabajo sirva de apoyo para la elaboración de futuras políticas públicas y privadas.

El estudio del conocimiento y prácticas que tienen los productores con respecto a la variabilidad climática contribuye a llenar vacíos de información científica y prepara el camino para el diseño de medidas de adaptación. Dentro del mismo contexto y atendiendo las consecuencias sociales, ambientales, y económicas de los desastres, los planteamientos de políticas podrían prever los mecanismos para que los impactos no sean tan intensos y que los productores tengan la capacidad de adaptarse por medio de una Reducción del Riesgo, fortaleciendo la resiliencia, a fin de poder minimizar las pérdidas económicas y de subsistencia.

### **1.2. Problemática**

Paraguay basa gran parte de su economía en la agricultura y la ganadería y son estos sectores productivos los que aportan un importante porcentaje del PIB nacional 30,4% donde el 22,2% corresponde a aportes de la agricultura, según el reporte anual del Banco Central del Paraguay (BCP, 2015). Estos números expresan la contribución económica que representa la actividad agrícola, en la cual los actores principales son la soja, el maíz y el trigo, representando el 76% de la producción total. La producción agrícola está directamente determinada por las condiciones climáticas, lo cual hace que el Paraguay sea un país vulnerable a las variabilidades climáticas. En ciclo agrícola 2008/2009 se registraron grandes pérdidas por sequías y heladas afectando a la agricultura familiar en unos US\$ 800 millones, según la Unidad de Gestión de Riesgo (UGR) (MAG, 2016a).

Este trabajo de investigación busca responder las preguntas ¿Cuál es la percepción sobre el riesgo que implica la variabilidad climática? ¿La percepción supone la implementación de medidas de adaptación y mitigación ante la variabilidad climática?

Hipótesis

Para que los productores opten por medidas adaptativas al cambio climático, primeramente, es necesario que identifiquen esos cambios en el comportamiento climático. La hipótesis de este trabajo de investigación es: Aquellos productores que perciben los cambios extremos en el clima son los que estarán dispuestos a invertir en medidas de adaptación a esos cambios.

### **1.3. Objetivos de la investigación**

La construcción del marco teórico nos muestra la problemática ambiental y cómo ese deterioro ambiental contribuye a la variabilidad climática, representando un riesgo a escala nacional relacionada a pérdidas económicas, sociales y ambientales. Para lo cual este trabajo de investigación tuvo como objetivo general: Conocer la percepción sobre el riesgo que representa la variabilidad climática (adopción de estrategias adaptativas y disponibilidad para invertir en medidas de mitigación) de productores del Departamento de San Pedro.

Objetivos específicos:

- Conocer el perfil socioeconómico de los productores y de sus establecimientos agrícola
- Estudiar el conocimiento/percepción que tiene el productor sobre el riesgo que representan las variabilidades climáticas
- Analizar el proceso de toma de decisión que tiene el productor a la hora de decidir invertir en actividades de adaptación y mitigación, y como se relaciona las condiciones socioeconómicas y los diferentes patrones de percepción climática.

## **CAPÍTULO 2**

### **2. Marco Teórico**

Para la construcción de este capítulo, se utilizaron tres puntos clave para la investigación como lo son la delimitación del alcance y área de estudio, el sustento conceptual de los términos que engloban al trabajo y la revisión del estado del arte.

La delimitación del área de estudio se presenta por medio de un análisis de vulnerabilidad realizado en las principales zonas productivas de la Región Oriental del Paraguay, continuando con las características propias del área de estudio. Seguidamente se encontrarán los conceptos más relevantes relacionados a la problemática que se busca solucionar, se presenta una revisión de la literatura, y concepción del concepto de riesgo partiendo desde el punto de vista ambiental.

#### **2.1. Definición del área de estudio y alcance**

El trabajo de investigación está enfocado a productores agrícola del departamento de San Pedro, el alcance de la investigación abarcó dos distritos del departamento, Santa Rosa del Aguaray y Tacuati. Lo que se busca con este trabajo de investigación es la relación existente entre la percepción al riesgo que representa la variabilidad climática y el poder de decisión de los productores a la hora de optar por mecanismos de adaptación y mitigación a fin de reducir los riesgos. Para la definición del área de estudio se realizó un análisis de vulnerabilidad comparando las 7 principales zonas productivas del país. En el apartado de resultado se presentan los datos utilizados, el análisis detallado y el resultado obtenido.

#### **2.2. Aspecto geográfico**

##### **2.2.1. *Localización geográfica del área de estudio***

San Pedro es el segundo departamento del Paraguay, que se encuentra situado entre los paralelos 23°20' y 25°00' de latitud sur y los meridianos 55°45' y 57°30' de longitud oeste. Limita al norte con Concepción y Amambay, al este con Amambay y Canindeyú, al sur con Caaguazú y Cordillera, y al oeste con Presidente Hayes en la región Occidental. El río Paraguay separa a la región Oriental de la Occidental, según datos obtenidos por la Dirección General de Encuesta, Estadística y Censo (DGEEC, 2002).

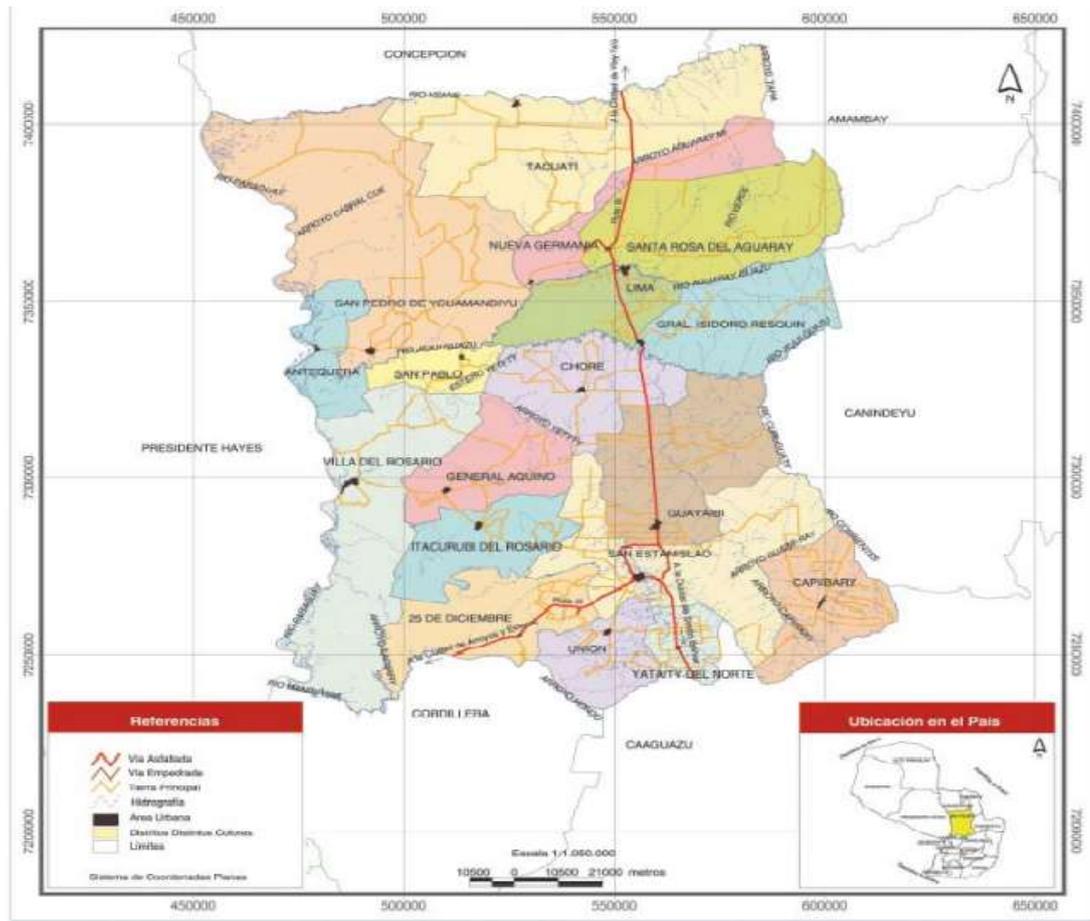


Figura 1. Localización geográfica del área de estudio

Fuente: DGEEC, (2002).

### 2.3. Caracterización del área de estudio

Según la DGEEC (2002), en el departamento de San Pedro están representada dos zonas geográficas muy diferentes. Una de ellas es el litoral del río Uruguay, caracterizada por presentar a lo largo de toda su extensión tierras bajas con grandes esteros y lagunas, mientras que la otra zona se caracteriza por terrenos altos, ricos en cursos hídricos y grandes extensiones de zonas boscosas. La mayor elevación del departamento es la serranía San Joaquín, que limita con el Departamento de Caaguazú. Otros cerros del territorio con menor elevación son: Curuzú, Corazón, Aguaray, Noviretá y Guaviray. Los cursos hídricos que fluyen por el departamento son los ríos: Ypané, Jejuí, Jejuí-guazú, Aguaray-mí, Aguaray-guazú, Curuguaty, Corrientes y Manduvirá. El mayor curso hídrico que baña al departamento es el río Uruguay, navegable por embarcaciones

mayores. Unos 50 arroyos se encuentran diseminados por el departamento, facilitando un abundante riego natural y dando lugar a la formación de extensos esteros, como Piripucú, Tacuatí, San Antonio, Yetyty, Tapiracuái, Peguahó, Mbutuy, Tobatiry y Aguaracatí.

## **2.4. Aspecto conceptual**

### ***2.5.1. Evolución de la problemática ambiental***

Las diferentes actividades de desarrollo y su paralela modificación del ecosistema todavía no era una preocupación a los inicios del siglo XX. Recién se puso énfasis sobre el gran crecimiento poblacional, crecimiento económico y la modificación del medio natural como tal en los años 60. El Club de Roma, por medio de “Los límites del Crecimiento”, habla del ritmo en el que el mundo se mueve en su meta por alcanzar el máximo desarrollo con una población que sigue en constante aumento y una marcada huella ecológica en su alteración ecosistémica, y cómo este ritmo marcaría un límite de crecimiento cien años más adelante.

La dinámica del crecimiento poblacional, económico, el desarrollo tecnológico y la globalización empiezan a coexistir con un enfoque de desarrollo más humanista, por lo que se da paso a una tímida idea de lo que sería el concepto de sostenibilidad en 1972 en la Conferencia de Estocolmo por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). En 1973 aparece el concepto de “Ecodesarrollo”, remarcando las limitaciones de la naturaleza y los objetivos económicos de desarrollo que debían contemplar esas limitantes. También en la década de los 70, en la Conferencia Mundial sobre “El Hábitat y los Asentamientos Humanos” (Vancouver, Canadá), se considera “Medio Humano” con un enfoque más ecológico (Suárez, 2008).

### ***2.5.2. Evolución del concepto de desarrollo sostenible***

Con la comprensión sobre las consecuencias que tienen las actividades económicas, en pos del desarrollo sobre el medio ambiente, en los 80 se presenta la primera estrategia política de “Desarrollo Ecológico” abriendo paso a sentar el concepto de “Desarrollo Sostenible” en el informe realizado por el gobierno noruego y entregado a la Comisión Mundial para el Medio Ambiente, conocido como el Informe de Brundtland, con “Nuestro Futuro común” se presenta lo que hasta hoy conocemos como el concepto de desarrollo sostenible: “Satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las generaciones futuras” (Naciones Unidas, 2000).

Con este concepto instalado, se celebra la Conferencia de las Naciones Unidas en Río de Janeiro (Brasil) en el 92, en la que se empezó a incluir el concepto en políticas y proyectos de planificación y regulación a través de la Agenda 21. Ello dio paso a que el concepto ya sea utilizado en legislaciones Nacionales y Acuerdos Internacionales (Suárez, 2008)

No obstante, dentro del mismo concepto aparecen diferentes posiciones, como por ejemplo la culturalista, que sostiene que el Desarrollo y la Sostenibilidad nunca podrían ir de la mano, que ambas palabras no pueden estar hiladas dentro de la misma frase. Se entiende que desarrollo siempre estará divorciada de sostenible, donde el crecimiento y la acumulación de bienes necesariamente requieren una insostenibilidad ambiental. También se destaca el Grupo de Investigadores del Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia. Este grupo aborda el concepto desde una perspectiva holística, observando su complejidad y la necesidad de revisarlo de manera multidisciplinaria (Suárez, 2008).

### ***2.5.3. Relación entre desarrollo y variabilidad climática***

En el concepto de desarrollo sostenible ya es bastante evidente la relación directa que mantienen el crecimiento poblacional y el desarrollo económico satisface las necesidades de esa población en constante crecimiento, la explotación de los recursos a un ritmo acelerado, mayor al tiempo necesario para regenerarse, y cómo las alteraciones de los ecosistemas afectaban el clima.

Desde hace unos años se viene hablando de un consenso científico mundial sobre la realidad del cambio climático, y de que la raíz de estas modificaciones del clima se debe a las emisiones de gases de efecto invernadero como un resultado de la actividad humana. No obstante, existen varios gobiernos con conceptos opuestos como Estados Unidos, China y Australia, que explican estos cambios como una variación climática normal denominada “Variabilidad Climática”. Esta posición podría deberse a que al aceptar que el cambio climático es real, eso pueda tener implicaciones económicas para esos países (Costa, 2007).

Según el mismo autor, en 1994, la mayoría de los países firmaron la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Los mismos tenían la intención de realizar acciones para mantener el fenómeno bajo control. Durante la negociación del protocolo de Kioto, no se tuvo mucho respaldo, por lo que su puesta en vigor fue limitada.

Los motivos se atribuyen a que se asignaron responsabilidades a aquellos países con un robusto desarrollo; ellos tenían mayor responsabilidad a la hora de reducir sus emisiones por ser grandes emisores históricos de GEI, no así los países en vías de desarrollo. Los países alegaron que no se contaban con evidencias concluyentes. En 2007, el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) se reunió en París para revisar y adoptar el documento “Cambio Climático 2007: La base científica física” en el que se evidencia que la actividad humana en gran medida modifica la química de la atmósfera y, por ende, el clima (Costa, 2007).

Todo lo anterior abre paso a nuevos conceptos a ser abordados en esta revisión. El primero de ellos es el riesgo a los desastres y, el segundo, las medidas de adaptación y mitigación que los países en vías de desarrollo deben implementar a fin de reducir los impactos sociales y económicos.

#### **2.5.4. Amenaza**

Las amenazas existentes tienen diferentes orígenes, tales como naturales, siconaturales y antrópicos. Esta investigación aborda las amenazas derivadas de lo natural y siconatural, ya que son éstas las que contribuyen a la situación de riesgo en el sector agrícola. Las mismas están contempladas dentro del Plan Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático en Paraguay, MAG (2016a). Las amenazas naturales, “son aquellas que tienen su origen en la dinámica propia de la corteza terrestre, de la atmósfera y de la biota, pudiendo ser amenazas hidrometeorológicas, geológicas y biológicas” (MAG, 2016a).

Por otra parte, las amenazas de origen siconatural son aquellas amenazas naturales acentuadas por la contribución del hombre, “Son aquellas que se expresan a través de fenómenos de la naturaleza, pero en su ocurrencia o intensidad interviene la acción humana” (MAG, 2016a).

#### **2.5.5. Riesgo y desastres**

Para presentar los conceptos de desastre y de riesgo es necesario hacerlo de manera conjunta, ya que uno surgió y se desarrolló del otro. En principio, cuando se hablaba de desastre, este concepto era asociado a un evento natural fortuito, según el territorio sobre el cual impactaban las amenazas, por lo que los desastres eran considerados “naturales”. Actualmente todavía se sigue mencionando a los “desastres naturales” cuando se refiere a los fenómenos naturales que representan una amenaza.

En los años 1993, Maskrey presenta una compilación de varios autores “Los desastres no son naturales”. En ella, el autor presenta el abordaje del concepto de desastre desde diferentes perspectivas, iniciada desde los 40 como un estudio social de los desastres. Recién en la década de los 60 se asienta como una corriente sociológica relacionada a la investigación social de los desastres. En principio, el concepto es abordado como una base para funcionarios y planificadores responsables de manejo de desastres y no tanto para la comunidad académica (Maskrey, 1993).

Recién para la década de los 80, luego de los desastres sucedidos en América Latina, que azotaron con gran intensidad creando una condición de desastre en la población, fue que la comunidad científica y centros de investigaciones prestaron real interés y se vieron ante la necesidad de estudiarlo con un enfoque social. No obstante, estas investigaciones no tuvieron mucha repercusión por diferentes motivos, como, por ejemplo, que las ciencias sociales no eran tan reconocidas como las ciencias naturales y la ingeniería. Además, se contaba con poca bibliografía al respecto, sin descontar que los investigadores trabajaban de manera aislada. Es así que en la década de los 90 se creó la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED) (Maskrey, 1993).

Se presenta el concepto de desastre como los impactos de una amenaza y la interrupción del funcionamiento de un sistema social causando pérdidas y daños físicos, económicos, ambientales y que afecta su capacidad de recuperación. El concepto del riesgo se presenta como la probabilidad de que ocurra un desastre si la amenaza se materializa, teniendo en cuenta la conjunción entre la amenaza y la vulnerabilidad de ese sistema. En donde “La amenaza por su parte es usada para referirse a un peligro latente o un factor de riesgo externo a un sistema o sujeto expuesto, que puede ser expresado como la probabilidad de ocurrencia de un evento de cierta intensidad, en un sitio específico durante un periodo de tiempo de exposición” Cardona, (2003) citado por Suárez Olave (2008).

#### **2.5.6. Impacto social y económico**

A escala mundial, se observa la necesidad de satisfacer las necesidades de la población que sigue en aumento. En la última década se fue observando la disminución de la producción agropecuaria. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura muestra una disminución de la producción agropecuaria mundial donde “el

crecimiento de la producción ha sido incluso menor, del 0,6 por ciento, lo que representaría la tasa más baja desde 1993”. Representando de esta forma una disminución mundial per cápita. No obstante, dentro del mismo informe menciona que en América Latina no hubo una disminución de la producción (FAO, 2002).

Sin embargo, en el 2008, CEPAL publica un informe sobre el comportamiento productivo que podría tener en dos posibles escenarios, donde la agricultura empresarial obtendría un beneficio en ambos escenarios durante el período 2010-2069, refiriéndose al comportamiento de la soja, como principal fuente de ingresos en el sector agrícola. En el caso de la agricultura familiar, se observan pérdidas en todos los cultivos, períodos y escenarios.

FAO (2019), destaca la importancia de invertir en tiempos de auge económicos a fin de adaptarnos y poder resistir a los desastres cuando ocurran. “Debemos reconocer la importancia que tiene proteger la seguridad alimentaria y la nutrición en tiempos de dificultad económica. Debemos invertir sensatamente durante los períodos de auge económico a fin de reducir la vulnerabilidad económica y crear capacidad para resistir y recuperarnos rápidamente cuando surgen trastornos económicos” (FAO, 2019).

### ***2.5.7. Percepción***

Las concepciones y percepciones sobre la naturaleza y sus territorios difieren según las culturas, como también el conocimiento sobre los cambios ambientales que el planeta viene manifestando (Heyd, 2010; citado en Forero, Hernandez y Zafra, 2014). La percepción de los riesgos relacionados a los cambios ambientales, involucran varios factores como conocimientos, actitudes, creencias, juicios y sentimientos de las personas, y cómo están dispuestos a reaccionar en vista que aquello que ellos valoran se vieran afectados, la vida, la salud, los bienes y hasta los servicios de los ecosistemas (Forero, Hernández, & Zafra, 2014). Para este trabajo de investigación se define a la percepción como la impresión o apreciación que tiene un individuo sobre un evento específico.

El conocimiento, los saberes y las prácticas que poseen las comunidades contribuyen a llenar vacíos en lo relacionado a la comunidad científica. Todo ello también se considera una herramienta útil para el diseño de medidas de adaptación y de mitigación. No se puede descontar la importancia que esta percepción tiene para el ámbito político, ya que a la hora de realizar cualquier tipo de gestión los primeros involucrados deben ser los miembros de la comunidad y como ésta comunidad percibe su entorno, pudiendo la misma

otorgar información que los científicos no habían detectado (Retamal, Rojas, & Parra, 2011b; Urbina, 2015). Por ello se puede decir que la percepción humana tiene un papel decisivo en la formación de una imagen del medio ambiente y cómo esto influye sobre su comportamiento y, por lo tanto, en su relación con la naturaleza (Retamal, et al., 2011).

Uno de los aspectos más importantes para entender las manifestaciones del cambio climático en una comunidad es adentrarse en el conocimiento de las opiniones que tienen sus habitantes sobre el problema, y así comprender sus intereses, demandas y necesidades. Lo anterior facilitará el establecimiento de las bases de construcción de los procesos de participación social (Soares & Gutiérrez, 2011; Nordgren, 2011; Echeverri, 2009 citado por Forero et al. 2014).

#### ***2.5.8. Adaptación para crear sistemas resilientes***

La preparación para enfrentar los cambios o la adaptación ante las variabilidades climáticas todavía se ve retrasada por factores conceptuales, tecnológicos, económicos y hasta políticos (Costa, 2007). Según el mismo autor, en América Latina el único país que recibió financiación hasta el momento para adaptación es Colombia. Esto ocurre porque los mecanismos de financiación multilateral se negaban a financiar adaptación, ya que los grandes países emisores de los Gases de Efecto Invernadero están mayormente interesados en la reducción de los GEI, no en la adaptación a las variabilidades del clima de los países en desarrollo, lo cual no representa la realidad en América Latina.

Se identifican varios tipos de adaptación, entre las que se encuentran la preventiva y la reactiva, la pública y privada, o la autónoma y la planificada., En este trabajo de investigación se pondrá mayor atención a la adaptación preventiva y autónoma, ya que los mismos productores agrícolas adoptarán estrategias a fin de prevenir el riesgo de un modo autónomo mayores pérdidas en su producción a causa de la variabilidad climática. No obstante, no podríamos dejar de atender a la adaptación planificada. Ella se caracteriza por cinco líneas estratégicas que fueron propuestas como guías generales para la formulación de planes de adaptación: concienciación sobre el cambio climático, generar información y conocimiento para medir el riesgo climático, planificar el uso del territorio, implementar acciones de adaptación y fortalecer la capacidad de reacción (Bedoya-Mashuth & Salazar de Cardona, 2014).

Según Costa Posada (2007), el ejemplo de Colombia muestra cómo instalando sistemas de recolección de agua de lluvia, implementar el desarrollo de nueva tecnología

y optar por la reconversión hacia sistemas productivos agrícolas con uso eficiente de aguas en zonas con menor oferta hídrica, o también el fortalecimiento de medidas de prevención de incendios forestales, permite iniciar acciones de prevención, aunque no conozcamos la magnitud del cambio.

El caso de Colombia también menciona cómo ciertas comunidades que optaron por medidas de adaptación hoy obtienen agua potable y reducen los costos de la provisión. Lo que garantiza que el sistema será mantenido por los usuarios hasta que sea indispensable. Por lo que muestra cómo la percepción de las comunidades ante el riesgo de un desastre podría influir en optar por medidas de adaptación, ya sea para la supervivencia como también para poder prosperar.

### ***2.5.9. Mitigación***

El concepto de mitigación aborda las causas originales del cambio climático al reducir las emisiones de GEI y aumentar los sumideros de carbono (FAO, 2015). Las prácticas de medidas de mitigación están orientadas a reducir las emisiones de los gases que contribuyen a la variabilidad climática, por lo que se lo podría considerar como un mecanismo de gestión del riesgo a largo plazo. Según FAO (2015), la mitigación es un pilar fundamental en las prácticas de la Agricultura Climáticamente Inteligente por sus siglas ACI y está directamente ligada a la adaptación de las comunidades a los cambios del clima.

## **3. Revisión del estado del arte**

Para la revisión del estado del arte fueron seleccionadas palabras clave como: Risk perception – Agricultural producers – Agricultural adaptation – Climate variability. Las búsquedas se redujeron al idioma inglés, descartando las citas y las patentes. Se utilizaron las publicaciones recientes de los últimos 10 años tomando, como periodo de búsqueda el 2009 al 2019. De los resultados arrojados, se filtraron aquellas publicaciones que tuvieran relevancia con el tema de investigación, filtrando solo aquellos que contenían percepción relacionada la variabilidad climática y la adaptación a la misma, enfocados a la

producción agrícola, se desestimaron aquellos relacionados a comunidades rurales vulnerables, riesgos informáticos, como también los riesgos urbanos. Por otra parte, se tomaron solo las publicaciones de revistas científicas que contaban con un Digital Object Identifier (DOI) en línea.

### **3.1. Percepción sobre el riesgo a la variabilidad climática de productores agrícolas y su adaptación**

Varios autores examinaron las percepciones de los productores de cultivos agrícolas de cuatro estados de los EE. UU. Sobre el cambio climático y cómo ese cambio influye en la agricultura y formas de adaptación a las condiciones climáticas extremas. Los resultados de esta investigación fueron interesantes ya que una importante porción de los productores agrícolas no percibía esa variabilidad como una consecuencia del cambio climático científicamente probado. No obstante, los mismos optaban por medidas de adaptación independientemente del hecho de que no creyeran que afectara el rendimiento promedio de sus cultivos. Los productores como adaptación optaban por la diversificación de los cultivos, modificación de contratos de arrendamiento de sus tierras, seguros agrícolas, o como otros que simplemente abandonan la agricultura (Rejesus, Mutuc-Hensley, Mitchell, Coble, & Knight, 2013).

Por su parte, Mase, Gramig y Prokopy (2017), mencionan la importancia de la percepción de los riesgos y cómo las actitudes para implementar estrategias de adaptación resultan efectivas y resilientes en la agricultura a la hora de afrontar las variabilidades extremas del clima, destacando su sostenibilidad económica y ambiental. Los autores citados presentan las estrategias más comunes de gestión de riesgos climáticos, incluida la compra de seguros de cultivos adicionales, la implementación de prácticas de conservación y la incorporación de nueva tecnología. Se discuten los hallazgos que podrían aplicarse para aumentar la adopción de estrategias de adaptación y, por lo tanto, la capacidad de recuperación de la agricultura de EE. UU. ante un clima cambiante (Mase, Gramig, & Prokopy, 2017).

Un trabajo publicado en el 2009 muestra estudios de casos comparativos de las respuestas de unos cultivadores de café a los factores estresantes climáticos y no climáticos. La presunción adoptada en la investigación fue que estos cultivadores con mayor percepción de la variabilidad climática adoptarán más estrategias de adaptación para sobrellevarla. Durante la investigación, esta hipótesis fue refutada, ya que aquellos

que se vieron mayormente afectados por los cambios extremos del clima no tenían alternativas para la adaptación por no tener más probabilidades de participar en adaptaciones específicas. Estas adaptaciones específicas estaban asociadas principalmente con el acceso de las tierras que con la percepción del riesgo. Ello sugiere que la adaptación es más una función de restricciones exógenas en la toma de decisiones que la percepción (Tucker, Eakin, & Castellanos, 2010).

Dentro del mismo contexto se destaca otra investigación, donde se menciona la importancia de no manejar la adaptación de una misma manera, ya que la diversidad de impactos potenciales, los contextos agroecológicos y la capacidad de la región sobre la comprensión de los comportamientos de adaptación al cambio climático hacen que la adaptación no sea la misma en todos los contextos. Utilizando datos de encuestas a agricultores de Nueva Zelanda, se muestra en presencia de un factor limitante como el agua y la temperatura cómo dos zonas diferentes se adaptan de manera diferente debido a sus experiencias personales dentro de su sistema;

“Esto sugiere que los agricultores perciben y responden al cambio climático en parte debido a sus experiencias personales con el cambio climático y los factores limitantes dentro de su sistema. Dichos resultados son relevantes para el desarrollo de estrategias regionales de adaptación, políticas efectivas y comunicación dirigida al cambio climático” (Niles, Lubell, & Haden, 2013).

Otro estudio, realizado en el 2015, evalúa las percepciones y la adaptación de los agricultores durante el año de producción agrícola 2013/2014 en las regiones marítimas, de meseta y de sabana de Togo. Los datos fueron obtenidos por medio de una encuesta transversal y procesados por análisis estadísticos descriptivos. Los resultados sobre percepción fueron el aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones. Entre los mecanismos que adoptan para adaptarse a esos cambios se encontraron la diversificación de cultivos, el cambio en los cultivos, la búsqueda de empleos no agrícolas, el cambio de la cantidad de tierra, el cambio de la fecha de siembra y la variedad de plantas de corta temporada. La investigación destaca la importancia del gobierno en el apoyo de estrategias de adaptación intensificando el trabajo de los extensionistas (Gadédjisso-tossou, 2015).

### **3.2. Variables climáticas en la agricultura**

Los sistemas agrícolas han sufrido impactos y cambios por efecto de las variaciones del clima promedio, un aumento de la variabilidad de la temperatura global, como también variaciones en la precipitación promedio (IPCC, 2014). Al paso de los años el clima se está notando cada vez más cambiante, con eventos climáticos extremos, en frecuencia y/o intensidad, contemplados en las diferentes variables climáticas como lo son la precipitación, temperatura, humedad, radiación solar, velocidad del viento y la evaporación como las más estudiadas y condicionantes en una economía agrícola junto con la etapa de crecimiento de los cultivos. Estas variables pueden tener un impacto en el rendimiento agrícola (Zang, Zang y Chen, 2017).

Dentro del mismo contexto también existen zonas geográficas mayormente vulnerables a los impactos de la variabilidad del clima sobre la agricultura. Un ejemplo constituyen las regiones ecuatoriales, en donde las temperaturas se encuentran dentro de los límites máximos tolerables (Banco Interamericano de Desarrollo, BID, 2012).

#### **3.2.1. *Temperatura***

Esta variable climática es una de las que repercute directamente en el rendimiento medio de los cultivos y la variación de ese rendimiento, ya que todos son susceptibles a la temperatura (IPCC, 2014; Ismaila, Gana, Tswana, & Dogara, 2010). La temperatura afecta la producción de los diferentes cultivos al influir de manera directa en la velocidad de reacciones físicas y químicas del suelo. Por ejemplo, la disponibilidad de nutrientes y el desarrollo de los microorganismos autóctonos del suelo. La temperatura influye también en la velocidad de evaporación de agua disponible para los cultivos retenidos en la superficie del suelo (Ismaila et al., 2010).

Las proyecciones hechas a futuro sugieren que los rendimientos aumentarían con el aumento de la temperatura y una etapa de crecimiento más larga (Cabas, 2009). Esta misma variable fue analizada en un estudio realizado por Asseng en el 2011, donde describe que variaciones de  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  de la temperatura media durante la etapa de crecimiento del cultivo de trigo pueden causar reducciones de hasta 50% en la producción de granos (Asseng et al., 2011).

En contrapartida, analizamos el trabajo publicado por Lovell y Burke en el 2008, quienes realizaron un estudio de 94 combinaciones de cultivos y regiones representados en los mayores cultivos que alimentan la población mundial desnutrida. En el mismo se

señala que en las regiones mayormente áridas el incremento de la temperatura tendría un efecto devastador. No obstante, se menciona que las proyecciones realizadas debían reducir aún más la incertidumbre analizando no solamente temperatura y precipitación para el cálculo, sino cada factor climático individualmente. Ambos autores destacan cómo la reducción de la incertidumbre favorecerá optar por las mejores medidas de adaptación ante estos impactos.

Dentro del mismo contexto, Jones y Thornton (2003) mencionan una proyección realizada por Pardey y Beintema en el 2001 para América Latina. En ella presentan una predicción para el año 2055, donde la producción del maíz disminuirá en un 10 % de su producción total, debido al aumento de la temperatura y las variaciones de la precipitación. Esto se traduciría en una pérdida de \$2 mil millones por año.

### **3.2.2. Precipitación**

Las variaciones de la precipitación podrían desencadenar efectos económicos y sociales en todos los ámbitos, ya que es uno de los factores climáticos más importantes debido a los eventos extremos de ocurrencia, tales como la sequía prolongada. Un estudio realizado en Indonesia demuestra cómo influye el fenómeno de El Niño (ENSO) en el atraso de las precipitaciones, afectando directamente a la producción de arroz prolongando de esta manera la temporada de hambruna por la falta del cereal (Naylor et al., 2007).

Por otra parte, en un artículo publicado por EMBRAPA, se registraron también como efecto de El Niño, una precipitación mayor a la media climática en casi la totalidad de los meses durante un año en la temporada 82/83, arrojando como resultado una pérdida en el rendimiento del cultivo de trigo, estimado en 4.9 millones de toneladas. Si bien la variación en las precipitaciones afecta fuertemente al trigo, favorece al cultivo de maíz y soja, los cuales representan un 75% de la producción a nivel regional (Berlato y Fontana, 1997). Dentro del mismo contexto y, en contrapartida, se menciona un estudio realizado por Jones y Thornton en el 2001. En dicho estudio existe una predicción sobre la disminución del cultivo de maíz en un 10 % de su totalidad debido a las variaciones de la precipitación, junto con el aumento de la temperatura.

El BID realizó en el 2012 una predicción para América Latina en lo que respecta al cambio de régimen de precipitaciones. Dicho estudio revela un aumento en las precipitaciones de verano y una disminución de las precipitaciones durante el invierno,

extendiéndose a todo el continente. Los breves periodos de precipitaciones reducirán el ciclo de los cultivos, lo que afectará la productividad. Siguiendo en el contexto, el mismo estudio del BID también realizó una referencia al noreste de Brasil, donde el clima favorable para el ciclo de desarrollo de los cultivos durará menos tiempo y la sequía se extenderá aún más ( BID, 2012).

### **3.2.3. Humedad relativa**

Esta variable climática tiene bastante relación con la temperatura del ambiente, las precipitaciones, la velocidad del viento, sin descontar los factores geomorfológicos propios del medio. Un estudio realizado por Zang et al., 2017 en China destaca la gran importancia de atender individualmente los diferentes factores climáticos aparte de la temperatura y la precipitación, ya que desestimarlos se traduciría en una cuantificación errónea de los impactos provocados por las variaciones del clima en los sistemas agrícolas. Según el mismo autor, quien realizó una estimación en forma de proyecciones, contemplando la humedad, muestra la probabilidad de que la humedad en los meses de verano disminuya debido al aumento de temperaturas extremadamente altas. Por lo que desestimar esta variable durante los meses de verano puede reducir el costo de la variabilidad climática en la producción agrícola.

### **3.2.4. Velocidad del Viento**

Zang et al., 2017 muestran la importancia de explorar otras variables climáticas adicionales, además de la temperatura y la precipitación, para poder acercarse a la cuantificación los impactos económicos de la variabilidad del clima en la agricultura china, y a la vez reducir la incertidumbre sobre cada variable y sus impactos (Lobell y Burke, 2008).

Zang et al., 2017 mencionan que tanto la humedad como la velocidad del viento podrían mostrar una cuantificación errónea de los impactos generados por las variaciones del clima. La humedad sería beneficiosa para la agricultura, pero no así la velocidad de los vientos, ya que resultarían muy perjudiciales para el crecimiento de los cultivos. Por lo tanto, deben ser analizados a la hora de estimar los daños o beneficios de cada variable.

### **3.2.5. Radiación Solar**

Como se mencionó anteriormente, la temperatura y la precipitación generan condiciones que potencian otras variables como lo es la evapotranspiración, la humedad relativa y la radiación solar, por citar algunos. Esta variable se caracteriza por tener una

fuerza principal que es el sol, se propaga a través del espacio por medio de ondas. La radiación solar consiste en un flujo de energía denominado fotones. La radiación solar está compuesta por un conjunto de diversos tipos de radiación determinados por sus longitudes de onda, lo que conocemos como el espectro electromagnético (Curt, Martín y Manzanares, 1991).

Ogunwale y col. (1998) mencionados por Ismaila et al., 2010 afirman que:

“El agua, la radiación solar y temperatura determinan: especies de cultivo, tipo de cultivares y método de manejo que sea adecuado para los cultivos en cualquier área”.

Las variaciones de la temperatura e intercepción de la radiación solar afectan el metabolismo de las plantas determinando la calidad y cantidad de los productos de la fotosíntesis necesarios para la respiración, crecimiento, desarrollo y la acumulación de materia seca Idem y Showemimo, 2004 citados por Ismaila et al. 2010. Según el mismo autor, una gran cantidad de cereales requiere de fotoperiodos específicos para tener un rendimiento óptimo, debido a que, para pasar de un crecimiento vegetativo a su desarrollo reproductivo requieren de un día específico.

Existe una vasta cantidad de longitudes de onda, en la que solo una parte del espectro electromagnético es útil o favorable, para la fotosíntesis en una planta u organismos autótrofos. Esta parte del espectro está comprendida desde 400 a 700 nm y es denominada radiación fotosintéticamente activa (Curt, Martín y Manzanares, 1991).

### **3.2.6. Variables consideradas**

Con el análisis de los artículos revisados para las diferentes variables se puede observar que todas y cada una de las ellas tienen un impacto sobre la agricultura. Asimismo, se muestra la importancia de considerarlas individualmente para los estudios de estimación de los impactos en los sistemas agrícolas, ya que desestimar, por ejemplo, la velocidad de los vientos podría mostrar una mayor incertidumbre a la hora de cuantificar esos impactos.

Para este trabajo de investigación se tomarán nada más que la temperatura y la precipitación ya que son las dos variables más relevantes para los productores y la más estudiada por los científicos. Todas las demás variables están directa o indirectamente relacionadas a la temperatura como a la precipitación, y se considera que son las que dan mayor soporte a la hora de realizar el estudio sobre la percepción de riesgo.



### **3. CAPÍTULO 3**

#### **4. Metodología**

La metodología utilizada para esta investigación incluye métodos de muestreo y recolección de datos, la construcción del instrumento para la toma de datos y las diferentes actividades realizadas durante la ejecución del proyecto de investigación.

##### **4.1. Esquema General**

Según Forero (2014), quien realizó una revisión sistemática de literatura relacionada a los estudios de percepción de los últimos 15 años, se utilizan tres enfoques metodológicos para el estudio de percepción: cuantitativa, cualitativa y mixta, mientras que las herramientas para el análisis están apoyadas en entrevistas semi-estructuradas, encuestas y, observación en campo. Dentro del mismo artículo se observaron percepciones relevantes como por ejemplo variabilidad climática, aumento de la temperatura y cambio en las precipitaciones. Finalmente, los resultados arrojados por la revisión de la literatura sugieren que la percepción dominante es que existe un cambio asociado al factor climático.

Este trabajo de investigación, desarrollado en el Departamento de San Pedro, busca relevar la percepción que los productores agrícolas tienen sobre el riesgo relacionado a la variabilidad climática por medio de un análisis cualitativo en el Departamento de San Pedro y en qué medida están dispuestos a invertir en medidas de adaptación y mitigación. El mismo se realizó utilizando tres métodos de recolección de los datos por medio de un cuestionario semiestructurado que englobaron cuestiones relacionadas a:

1. Informaciones socioeconómicas de los productores y de sus propiedades como, por ejemplo: edad, formación o grado académico, acceso a asistencia técnica, créditos rurales, medios de comunicación, entre otros,
2. Percepción del riesgo sobre los efectos adversos en las actividades agropecuarias relacionadas a las variabilidades climáticas,
3. Las medidas de adaptación implementadas en la propiedad y su disposición a invertir en técnicas para mitigación de los GEI.

##### **4.2. Construcción del instrumento de recolección de datos**

Hernández Sampieri en el año 2004, propuso unos lineamientos para la construcción del instrumento p. 197. Para lo que, primeramente, se establecieron las definiciones

fundamentales relacionadas al tema de investigación. Seguidamente se procedió a la revisión de la literatura enfocada en las metodologías e instrumentos utilizados. Luego se identificaron las variables a medir y se establecieron los indicadores que respondían a las mismas. Teniendo en cuenta lo anterior, se procedió a la construcción del instrumento. Se realizó la validación del instrumento vía telefónica a un productor de la zona. A continuación, se elaboró la versión final del instrumento y se establecieron los procedimientos para su aplicación. Se entrenó a los técnicos que realizaron el relevamiento in-situ y a la persona que apoyaría el levantamiento de datos vía telefónica (Hernández Sampieri, 2004).

Los cuestionarios fueron aplicados en el mes de junio del 2020. La cantidad total de los productores de la zona se obtuvo del Censo Nacional Agropecuario perteneciente al Ministerio de Agricultura y Ganadería. Se contabilizan la cantidad de fincas en los diferentes departamentos del país. Del cual se extrajo, que el Departamento con mayor cantidad de fincas es el de San Pedro con 45.897 de fincas, para el efecto se realizó un análisis de vulnerabilidad para la elección de la zona de estudio, en el que se observaron las variaciones interanuales del cultivo de soja. El mismo se contrastó con factores bióticos (ataque de plagas) y abióticos (factores climáticos) que podrían influenciar en el rendimiento año a año. La elección de los distritos se realizó posterior a un estudio preliminar, durante el sondeo se identificaron a los municipios que albergaban a los productores con mayor apertura y predisposición al recibimiento y respuesta al cuestionario. Santa Rosa (3.697 fincas productivas) y Tacuati (1.785 fincas productivas), contabilizando un total de 5.482 como la población o el universo definido.

Tabla 1  
Flujo metodológico de entradas y salidas

<b>Entradas</b>	<b>Método de análisis</b>	<b>Salidas</b>
Datos de los indicadores arrojados por las encuestas y entrevistas	Procesamiento de datos y análisis cualitativo	El perfil socioeconómico de los productores y de sus establecimientos agrícolas
Datos de los indicadores arrojados por las encuestas y entrevistas	Procesamiento de datos y análisis cualitativo	La percepción que tiene el productor sobre el riesgo que representan las variabilidades climáticas
Datos de los indicadores arrojados por las encuestas y entrevistas	Procesamiento de datos y análisis cualitativo	El proceso de toma de decisión que tiene el productor a la hora de decidir invertir en actividades de adaptación y mitigación, y cómo se relacionan las condiciones socioeconómicas y los diferentes patrones de percepción climática.

Fuente: Elaboración propia

### **4.3. Descripción de las Etapas en Actividades**

Las actividades relacionadas a la elaboración del anteproyecto, recolección de datos primarios y elaboración del proyecto se detallan a continuación:

Para la elaboración del anteproyecto se procedió a realizar una exhaustiva revisión de la literatura relacionada con la percepción y la adaptación para la elaboración del marco teórico. Posteriormente, se determinó la metodología a utilizar para la investigación, a fin de utilizar el método que se ajuste más a la necesidad del proyecto. Se identificaron las

herramientas a ser utilizadas a fin de obtener los datos requeridos y, por último, se establecieron los costos y los plazos para la ejecución del trabajo de investigación.

Para la recolección de datos primarios se elaboró un cuestionario semiestructurado, el cual fue aplicado en el mes de junio. Se realizó el contacto con un referente de la zona que pueda proporcionar datos, información o guía de cómo realizar de la manera más eficiente el recorrido a fin de reducir costos.

Para el procesamiento de los datos se obtuvo la información de campo para realizar un análisis estadístico de los datos.

#### **4.4.Datos Primarios**

Para la obtención de los datos primarios se determinó el tamaño de la muestra por medio del muestreo homogéneo descrito por Varkevisser, Pathamanatham y Brownlee, 2011, a fin de poder obtener una representatividad adecuada de unidades de objeto de estudio, donde la población total comparte características iguales (productores agrícolas), en un territorio cuya característica también son similares (condiciones climáticas) (Varkevisser, Pathmanathan, & Brownlee, 2011). La porción de muestra que se tomó reúne las mismas características y circunstancias de la población, pudiendo representar a la misma dentro del estudio (Rubin & Levin, 1996). La utilización de los instrumentos estadísticos no depende de los datos o la información que se tiene, sino más bien el escenario que se desea estudiar. Donde uno de los principales problemas que poseen los investigadores es saber si el grupo elegido es el adecuado.

Para la elección del tamaño muestral se tomó un nivel de confianza del 95%, aceptando un error muestral del 10%. Dando como resultado de **n= 95** encuestas a ser aplicadas. La distribución se realizó por medio de selección de juicio o no aleatorio donde, el investigador (según su conocimiento o información previa al estudio) incluye o no dentro de la muestra los elementos que reúnen ciertas características para la investigación en una población (Rubin & Levin, 1996).

La cantidad de cuestionarios que fueron aplicados fue directamente proporcional a la cantidad total de las propiedades en cada municipio. Para lo que, el distrito de Santa Rosa representa un 68% del total de la muestra, mientras que, en el distrito de Tacuatí representa un 32% del total de la muestra.

Se encuestaron a pequeños, medianos y grandes productores agrícolas. Se utilizó una proporción de 30/30/30 aproximadamente para la aplicación de las encuestas, a fin de que la cantidad entre pequeños, medianos y grandes productores sea lo más cercana posible.

Para la aplicación de las encuestas se utilizaron números telefónicos proveídos por la Dirección de Censo y Estadística Agraria dependiente del MAG, FECOPROD y una consultora agrícola privada. Una vez hecho el contacto con los primeros encuestados, se les solicitó a los mismos más números telefónicos de vecinos productores de la zona, a fin de construir una base de datos propia. Esta metodología de muestreo es conocida como bola de nieve (Malhotra, Ortiz Salinas, & Benassini, 2008).

#### **4.5. Construcción de la matriz de adaptación**

Para la construcción de la matriz de adaptación se realizó una revisión de la literatura a fin de extraer los mecanismos de adaptación más utilizados en el sistema agrario. Esto dio resultado a la matriz de adaptación (BID, CEPAL, & WWF, 2014; Hurtado, Domingo, & Miguel, 2014; Lau, Jarvis, & Ramírez, 2013). Para el efecto, se ordenaron los mecanismos de adaptación en la columna vertical, mientras que en horizontal se cargaron los 95 productores, marcando sus respuestas por cada medida de adaptación implementada. Los datos incluidos fueron: nombre, números telefónicos y ciudad.

#### **4.6. Caracterización socioeconómica de los productores y de sus establecimientos**

Para la caracterización socioeconómica de los productores se establecieron las variables como ingreso, edad, formación o grado académico, acceso a asistencia técnica, créditos rurales, medios de comunicación y titulación de la propiedad.

Tomando como ejemplo el ingreso, se establecieron rangos y se compararon con los datos nacionales relacionados a los ingresos mensuales en la zona rural. La DGEEC, 2017 estimó la pobreza total con un valor de Gs 473.601. Aquellos cuyos ingresos sean menores a ese valor son considerados en pobreza total.

Se realizó un perfil educativo de los productores encuestados. Para el mismo se utilizaron datos como: cantidad de productores, edad promedio, edad del más joven, edad del mayor, antigüedad del trabajo de campo, porcentaje de dedicación exclusiva en el campo, porcentaje de productores con estudios: universitarios, secundarios y primarios.

Para determinar la situación de tenencia de la tierra de los productores entrevistados se utilizaron los datos de cantidad de productores arrendatarios y cantidad de productores con titulación.

#### **4.7. Percepción de riesgo y conocimiento sobre la variabilidad climática**

Para el logro del segundo objetivo específico se realizó un análisis cualitativo, partiendo de una revisión de la literatura enfocada en la construcción de un set de mecanismos de adaptación realizados en el sector agrícola, para los diferentes cultivos de la zona. Se extrajeron todos los mecanismos de adaptación y mitigación como referencia de lo que se implementa a nivel mundial y se comparó con los datos relevados en la encuesta de cada uno de los productores. Lo que arrojó una planilla de medición, que consistió en extraer la cantidad de medidas de adaptación que el productor ya viene realizando en su establecimiento como indicador de que el mismo percibe el riesgo al que está expuesto él y su establecimiento haciendo una correlación entre el indicador y la variable.

Una vez contabilizada las medidas de adaptación, se relacionaron las respuestas de los productores entre sí, a fin de conocer la cantidad de productores que realizan las diferentes medidas de adaptación por porcentaje. Paralelamente, se presentaron los resultados en porcentajes, según los datos recabados durante la encuesta sobre las observaciones que el productor tiene sobre el clima y cómo podría el mismo afectar su producción.

Para obtener el resultado de percepción de riesgo por eventos climáticos, primeramente, se multiplicó el porcentaje obtenido de las respuestas por la escala propuesta, donde 1 en el nivel de riesgo más bajo y 5 el nivel de riesgo más alto. El resultado del mismo se multiplicó por 100, a fin de obtener el indicador por eventos climáticos.

#### **4.8. Proceso de toma de decisión para invertir en actividades de adaptación y mitigación**

El logro del tercer objetivo se realizó también por medio de un análisis cualitativo. Se utilizó la matriz de adaptación, separando a los productores por niveles de producción (pequeño, mediano, grande) y se compararon con las medidas de adaptación y de mitigación más utilizadas en los diferentes niveles. Posteriormente se realizó un análisis correlacionando el ingreso, como también la formación académica a la hora de tomar la decisión de cómo gestionar y administrar el establecimiento con relación a los mecanismos de adaptación y de mitigación.



## **4. CAPÍTULO 4**

### **5. Resultados y Discusión**

En este apartado se exponen, desarrollan y discuten los resultados obtenidos del análisis de los datos. En principio se presenta el análisis de vulnerabilidad realizado para determinar el área de estudio, seguido se presenta la caracterización socioeconómica de los productores y de sus establecimientos agrícolas. Más adelante se encuentran los resultados relacionados a la percepción que poseen los productores con relación a los riesgos asociados a la variabilidad climática y finalmente, se presentan los resultados relacionados a las medidas adoptadas por los productores, a fin de reducir los riesgos que representa la variabilidad del clima como mecanismos de adaptación y mitigación.

#### **5.1. Definición del área de estudio**

Se analizaron las principales zonas productivas del Paraguay, entre las que se encuentran: Concepción, Amambay, San Pedro, Canindeyú, Alto Paraná, Itapúa y Caaguazú. Para definir el Área de estudio se procedió a la revisión de la literatura, a fin de conocer los factores que influyen sobre los rendimientos productivos y, en este caso, se eligió a la soja, ya que es el principal cultivo de interés económico.

Según datos obtenidos por la revisión de la Síntesis Agropecuaria DCEA-MAG de los últimos 10 años, se pudo observar la variación interanual en el rendimiento de la soja discriminado por Departamento, a fin de identificar el Departamento más impactado por los factores analizados (bióticos y abióticos) (MAG, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016b, 2017, 2018).

Dentro del mismo contexto, se puede destacar al Departamento de San Pedro como el más vulnerable a los factores climáticos, ya que según el cálculo de rendimiento promedio por Departamento arrojó un resultado de 2552 Kg/ha como se muestra en la.

Tabla 2  
Rendimiento promedio de las mayores zonas productivas del Paraguay

Año	San			Alto			
	Concepción	Amambay	Pedro	Canindeyú	Paraná	Itapúa	Caaguazu
2009/2010	2550	2780	2450	2908	2920	2740	2784
2010/2011	2704	2948	2598	3084	3097	2906	2953
2011/2012	1359	1481	1305	1549	1555	1460	1483
2012/2013	2693	2936	2588	3071	3083	2894	2941
2013/2014	2600	2850	2520	2970	2980	2790	2840
2014/2015	2555	2770	2538	2340	2359	2749	2602
2015/2016	2777	3010	2758	2543	2564	2987	2828
2016/2017	3166	3432	3145	2899	2923	3406	3225
2017/2018	3214	3484	3192	2943	2967	3458	3499
2018/2019	2441	2646	2424	2235	2254	2626	2486
<b>Promedio</b>	<b>2605,9</b>	<b>2833,7</b>	<b>2551,8</b>	<b>2654,2</b>	<b>2670,2</b>	<b>2801,6</b>	<b>2764,1</b>

Fuente: Elaboración propia, según datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

En la figura 2, se puede observar una marcada disminución en el rendimiento en la zafra 2011-2012. Esto fue debido a una prolongada sequía, instalándose durante todo el año, a excepción de esporádicos y puntuales chubascos intensos en ciertas zonas de la región Oriental. Recién para octubre del 2011 se registraron precipitaciones que normalizaron las labores agrícolas (MAG, 2012).

Ese escenario se vio acentuado por temperaturas extremas que superaban el promedio histórico durante el ciclo agrícola, sumando heladas en los meses de julio y setiembre, que impactaron fuertemente a la producción agrícola. También se registraron caídas de granizos puntuales en la región Oriental (MAG, 2018).

Dentro del mismo contexto también se observa un aumento en el rendimiento durante el ciclo agrícola 2017-2018, donde el rendimiento en la mayoría de los cultivos estuvo por encima de la media normal. Se registraron temperaturas mayores a la media para la estación del invierno, exceptuándose una semana a mediados de julio donde se registraron heladas agro meteorológicas. Según el MAG, en el 2018 se registró un marcado déficit de humedad para la región Norte y el Chaco del país, no así para el Este y el Sur. Con estos

registros se puede destacar el déficit de agua para el Norte del país, incluso en los años prósperos.

Existen otros factores que tienen influencia sobre la productividad, conocidos como factores bióticos. Éstos son representados por plagas que atacan a los cultivos. Según el comunicado de prensa del Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE), hecho por el Ing. Ernesto Galliani, Director de Protección Vegetal, en el ciclo agrícola 2013-2014 se registró un ataque de la plaga *Spodoptera armígera* Hubner que atacó cuatro Departamentos de la Región Oriental, entre ellos el de San Pedro. Este factor tiene influencia sobre la producción, pero no resulta ser tan representativa como los factores climáticos, coincidente con el análisis de riesgo del sector agropecuario elaborado por el Banco Mundial, para Paraguay, en el 2013, que menciona,

“La producción de granos en Paraguay está expuesta principalmente a riesgos de tipo agroclimático y en menor medida a la incidencia de plagas y enfermedades” (Banco Mundial, 2013).

La Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas CAPECO, por medio de la Ing. Agr. Stella Candia, realizó un cálculo de pérdidas en el que cada larva de *Agrotis ipsilon* (cortadora) puede llegar a cortar hasta 3 o 4 plantas. Si se tiene 10.000 larvas por ha pueden cortar 40.000 plantas; donde una planta en promedio tiene 16 a 18 gramos, lo que se traduce en una disminución de 720 kg menos. Por lo tanto, los rendimientos se ven afectados si no cuentan con un buen manejo (Candia, n.d.).

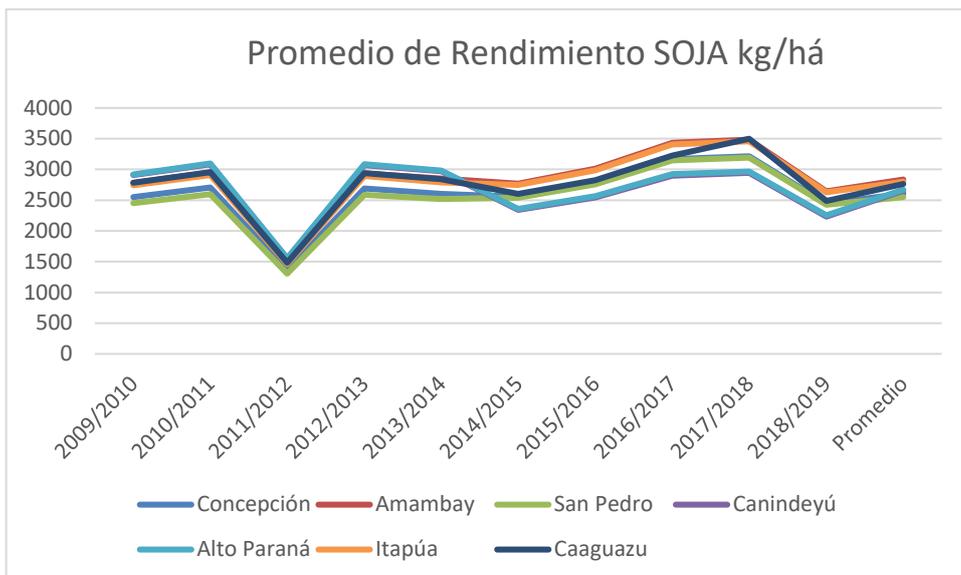


Figura 2 Promedio de rendimiento de soja

Fuente: Elaboración propia, según datos extraídos de la Síntesis agropecuaria- MAG.

Lo expuesto anteriormente, se muestra sintetizado en forma de esquema por el IICA, 2013, donde se observan los riesgos asociados a la producción agrícola y los factores de los cuales derivan (IICA, 2013).

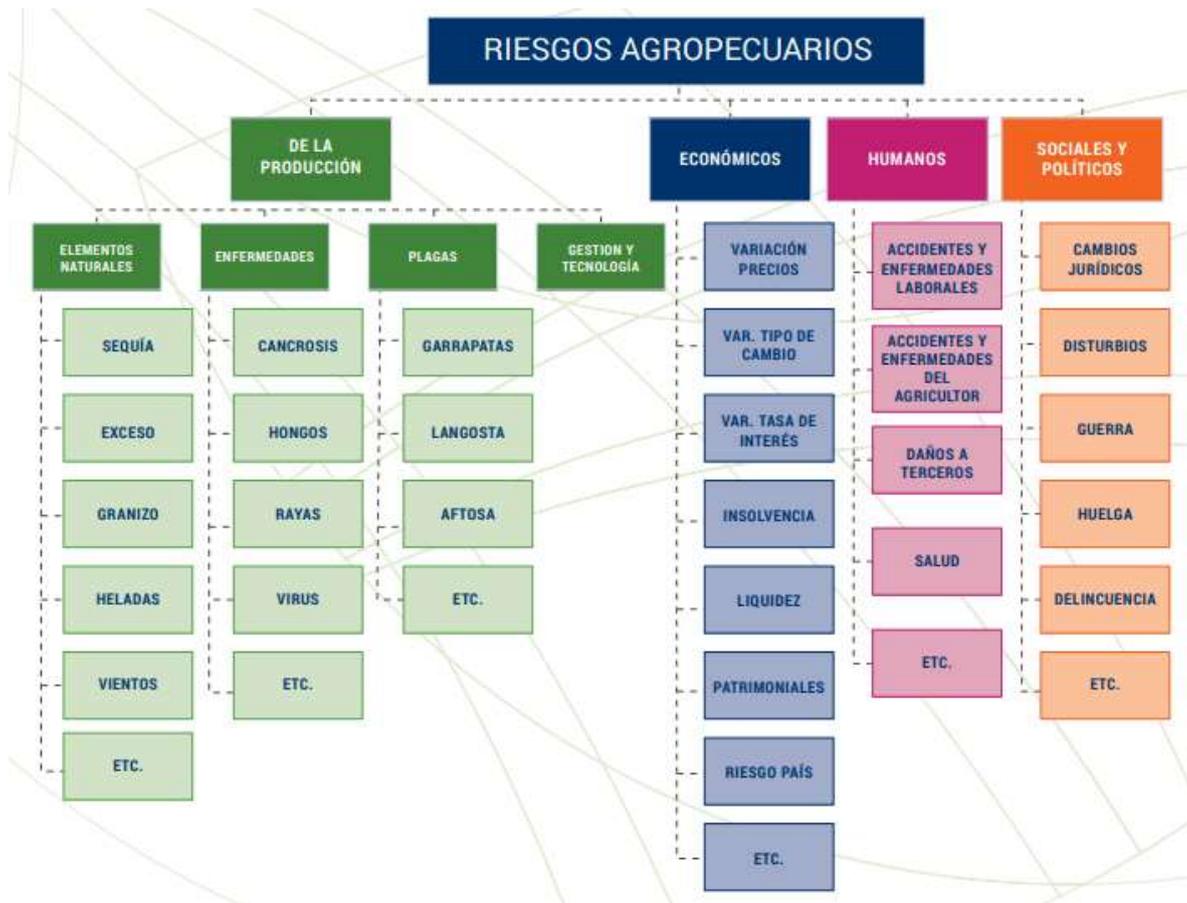


Figura 3 Riesgos agropecuarios

Fuente: Manual para Desarrollar Capacidades Institucionales en la Gestión del Riesgo Agroempresarial, IICA, 2013

## 5.2. Análisis de vulnerabilidad

Para el análisis de vulnerabilidad se procedió a la comparación de las variaciones interanuales por región productiva a fin de poder contrastar aquella en la que el porcentaje de variabilidad fue mayor. Los datos fueron obtenidos por medio de la revisión de la Síntesis Agropecuaria proveída por la Dirección de Censo y Estadística Agropecuaria del MAG. Posterior al cálculo promedio de los rendimientos de los Departamentos productivos, se obtuvo la variación interanual por medio de la fórmula de Variación:

$$\left( \left( \frac{\text{Año}_f - \text{Año}_i}{\text{Año}_i} \right) \right) * 100 \quad (1)$$

Los resultados fueron presentados en porcentaje como muestra la tabla 2, donde se observa que la mayor variación interanual corresponde al Departamento de San Pedro:

Tabla 3  
*Porcentaje de variación interanual del cultivo de soja por Departamento*

Año	Concepción	Amambay	San Pedro	Canindeyú	Alto Paraná	Itapúa	Caaguazú
2009/2010	6,04	6,04	6,04	6,05	6,06	6,06	6,07
2010/2011	-49,74	-49,76	-49,77	-49,77	-49,79	-49,76	-49,78
2011/2012	98,16	98,24	98,31	98,26	98,26	98,22	98,31
2012/2013	-3,45	-2,93	-2,63	-3,29	-3,34	-3,59	-3,43
2013/2014	-1,73	-2,81	0,71	-21,21	-20,84	-1,47	-8,38
2014/2015	8,69	8,66	8,67	8,675	8,69	8,66	8,69
2015/2016	14,01	14,02	14,03	14,00	14,00	14,03	14,04
2016/2017	1,52	1,52	1,49	1,52	1,51	1,53	8,50
2017/2018	-24,05	-24,05	-24,1	-24,06	-24,03	-24,06	-28,95
2018/2019	6,76	7,09	5,27	18,76	18,46	6,69	11,19
<b>Promedio</b>	<b>5,62</b>	<b>5,60</b>	<b>5,81</b>	<b>4,89</b>	<b>4,90</b>	<b>5,63</b>	<b>5,62</b>

Fuente: Elaboración propia, según datos extraídos de la síntesis agropecuaria del DCEA-MAG

Como se puede observar, el clima es el principal determinante de la productividad. En este análisis se muestra a San Pedro como el departamento con mayor volatilidad, por lo que se consideró al mismo para el estudio, siendo éste el peor escenario posible atendiendo su vulnerabilidad ante los factores climáticos en comparación con los demás departamentos.

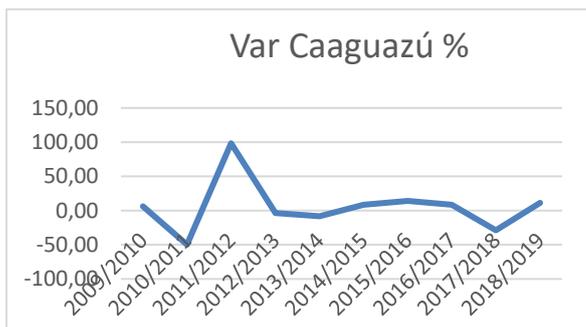


Figura 4 Variación interanual del rendimiento de soja 2009 al 2019



Figura 5 Variación interanual del rendimiento de soja 2009 al 2019



Figura 6 Variación interanual del rendimiento de soja 2009 al 2019

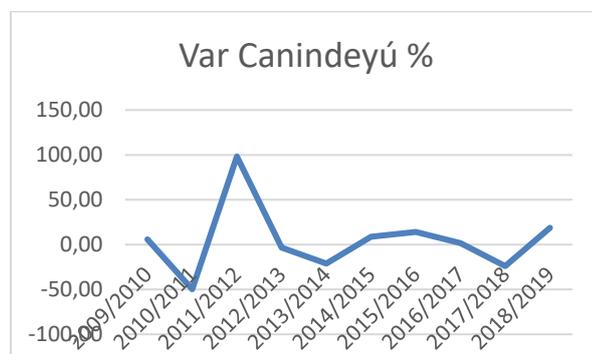


Figura 7 Variación interanual del rendimiento de soja 2009 al 2019



Figura 8 Variación interanual del rendimiento de soja 2009 al 2019

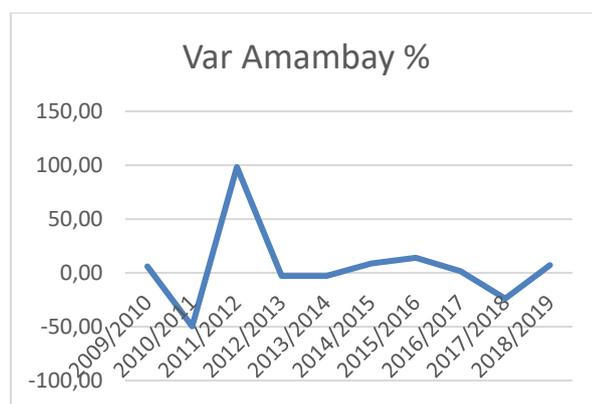


Figura 9 Variación interanual del rendimiento de soja 2009 al 2019

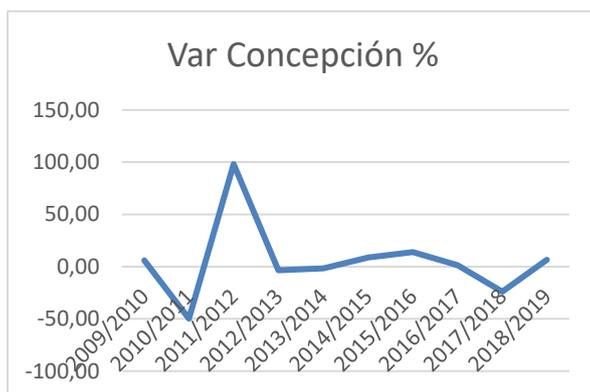


Figura 10 Variación interanual del rendimiento de soja 2009 al 2019

### 5.3. Aspecto socioeconómico de los productores entrevistados

Estudios similares sobre la percepción de los riesgos y como estos riesgos se relacionan con la variabilidad del clima, Barsky, Podestá, & Ruíz Toranzo (2008) hablan también sobre la vulnerabilidad de los productores ante los eventos climáticos como un factor condicionante. Y como la vulnerabilidad de los productores a eventos climáticos se ve todavía más acentuada por factores socioeconómicos (Pinilla Herrera, Sánchez, Rueda, & Pinzón, 2012), como ejemplo: la formación académica, los ingresos, el acceso a la información, a créditos y asistencia técnica.

La caracterización socioeconómica, arrojó que el mayor porcentaje de productores entrevistados se encuentran dentro del rango de edad entre 50 a 59 en un 23,1% en el que predomina el sexo masculino en un 97,8%. El estudio muestra una muy baja presencia de las mujeres como productoras entre los encuestados, coincidente con datos del Censo Agropecuario del 2008, donde figuran 22% de mujeres rurales productoras frente a un 78% de hombres productores. El 66,32% de los encuestados son casados lo que deja un porcentaje de 27,37 a los solteros y un porcentaje de 6,31 para otros, en los que se incluyen: separado, Divorciado, unión de hecho entre otros. El resultado acerca de la experiencia de los productores en el campo muestra un 69,5% con un rango mayor a los 10 años trabajando en el campo.

Tabla 4  
Características socioeconómicas de los productores entrevistados

<b>Características</b>		
<b>socioeconómicas</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Edad (años)</b>		
18 a 28	9	9,4
29 a 39	25	26,3
40 a 49	17	17,8
50 a 59	22	23,1
60 a 69	18	18,9
70 a 79	4	4,2
<b>Sexo</b>		
Masculino	93	97,8
Femenino	2	2,1
<b>Estado civil</b>		
Soltero	26	27,37
Casado	63	66,32
Otro	6	6,31
<b>Experiencia (años)</b>		
Entre 1 a 5	17	17,8
Entre 5 a 10	12	12,6
Más de 10 años	66	69,47

Fuente: Elaboración propia, según datos de la investigación.

Entre las actividades agrícolas de la región se muestra que el 100% de los entrevistados cultivan soja y maíz, mientras que los demás cultivos como el sorgo, trigo, y chíá, representan apenas un 14 %. Dentro de éste porcentaje se destacan también varios cultivos de subsistencia entre los pequeños productores. La mayoría de los productores se dedican a la cría de animales, ya sea para subsistencia o para la comercialización, en el que el mayor porcentaje se inclina hacia la producción vacuna de leche representando un 52% seguido por la cría de aves y cerdos en un 41% y 33% respectivamente. Lo que nos indica que los pequeños y medianos productores agrícola destinan parte de su propiedad para actividades de subsistencia. La producción vacuna de corte quedó representada en un 11% del total de los encuestados donde las respuestas coincidieron con los categorizados grandes productores, mientras que el 28% no destina parte de su propiedad a otras actividades que no sean agrícolas.

Tabla 5  
Producción agrícola y animal en las propiedades encuestadas

<b>Producción</b>	<b>%</b>	<b>Producción</b>	<b>%</b>
<b>Agrícola</b>		<b>Animal</b>	
Maíz	100	Vacuno de corte	11,11%
Soja	100	Vacuno de leche	52,38%
Trigo	4	Ovejas	14,29%
Sorgo	7	Cerdos	33,33%
Chía	3	Cabras	3,17%
		Aves	41,27%
		No posee animales	28,57

Fuente: Elaboración propia, según datos de la investigación

Como se puede observar en la tabla 6, el mayor porcentaje de productores agrícolas comprenden aquellos cuyo el tamaño de su propiedad es menor o igual a 50 ha, esto corresponde a un 28% del total de los productores encuestados. Se consideró hasta esa área en coincidencia con el artículo publicado por Plataformas Tecnológicas Regionales de Agricultura Familiar y de Sustentabilidad Ambiental, (Programa Cooperativo Para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur. PROCISUR, 2011) en el que se estableció hasta 50 ha a pequeños productores o agricultura familiar. Se destaca el Departamento de San Pedro por albergar en mayor cantidad a pequeños productores. La agricultura familiar o los pequeños productores son más vulnerables a los riesgos relacionados al clima, ya que cuentan con menores ingresos para invertir en su propiedad, como también así, son los que cuentan con una menor área destinada a la diversificación de las actividades como estrategia de adaptación que reduzcan los efectos relacionados a los cambios del clima (FAO, 2016). Entre la agricultura familiar y la empresarial exagera las condiciones de riesgo por factores climáticos, especialmente para los productores y productoras de la agricultura familiar, debido a que su nivel de exposición a los riesgos es mayor y sus capacidades para enfrentar dichos riesgos son limitadas (MAG, 2016a)

En la tabla 6 también se evidencia la cantidad de personas dependientes de las actividades agrícolas del establecimiento. El mayor porcentaje recae sobre los que directamente son dependientes, un 75,7% de ellos, mientras que el 24,3% de los encuestados tiene familiares trabajando en otras áreas u actividades, como por ejemplo metalúrgica, ferretería, despensa, docencia y transporte, entre otros.

Los datos recogidos durante la encuesta, muestra que el 75,7% de los productores encuestados son mayormente vulnerable a las variaciones del clima, ya que son totalmente dependientes de la producción, por lo que se espera que sean estos los productores que perciban mayores efectos sobre su producción y opten por implementar medidas de adaptación a las variaciones del clima (Sabrina De Matos, 2016). En la misma tabla, también se puede observar el porcentaje de dependencia de las actividades de la propiedad donde coinciden los números en cantidad de productores dependiente en un 100% de la producción, seguido por un 10% de los encuestados que dependen de entre un 60 a 80 % de la producción.

Tabla 6  
 Tamaño de las propiedades seleccionadas, número de personas dependientes de las actividades realizadas en la propiedad y porcentaje de ingresos que dependen de las actividades

<b>Tamaño de la propiedad (ha)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Entre 0 a 50	31	32,6
Entre 50 a 500	33	34,7
Entre 500 a 1000	24	25,2
Entre 1000 en adelante	7	7,3

<b>Dependencia de las actividades en la propiedad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje %</b>
Realizan otras actividades fuera de la propiedad	23	24,3
Dependen totalmente de lo generado en la propiedad	72	75,7

<b>Porcentaje de dependencia de las actividades de la propiedad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje %</b>
< del 20%	2	2,10
Entre 20 y 40%	4	4,21
Entre 40 y 60%	7	7,36
Entre 60 y 80%	10	10,52
Entre 80 y 100%	72	75,7

Fuente: Elaboración propia

La tabla 7, indica la condición legal de la propiedad, solo el 29% de la muestra seleccionada cuentan con título de propiedad, lo que coincide con un estudio realizado por FAO (2006), en donde se muestra a Paraguay, como uno de los países con desigualdad de distribución en relación a la tenencia de tierras. Éste porcentaje aporta un factor más dentro de la vulnerabilidad agrícola, ya que la titulación de la propiedad facilita el acceso a créditos agropecuarios, dinero que posteriormente se pudiera invertir en mejoras del establecimiento, coincidiendo con Bustamante (2012), quien presentó un apartado del rol de las garantías en el mercado financiero agrario; y con los comentarios de productores durante la encuesta, quienes afirman sobre la dificultad para acceder a créditos financieros por no contar con título de propiedad. En coincidencia, Sabrina De Matos (2016), menciona que al comprobarse el vínculo del agricultor con la propiedad es un aspecto relevante al acceso de créditos agrícolas.

Tabla 7  
Condición legal de los productores en relación al establecimiento

<b>Condición legal con relación al establecimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje %</b>
Título de propiedad	28	29,47
Derechera	1	1,05
Contrato o acuerdo de arrendamiento	27	28,42
Cesión por parte de la cooperativa o asociación	26	27,37
Combinación de dos o más opciones	13	13,69

Fuente: Elaboración propia, datos de la investigación.

En la tabla 8 se puede observar los resultados relacionados al acceso a créditos financieros, para fomentar la actividad agrícola/pecuaria del establecimiento, en el que el 82,7 % contabilizados en 78 productores encuestados, tiene acceso a créditos de diferentes entidades, entre los que se destacan las cooperativas de la zona en un 44,87%, seguido por los bancos y las empresas agrícolas en 38,46% y 35,89% respectivamente. Este resultado se podría observar como un factor intrínseco de la vulnerabilidad que disminuye el riesgo, ya que el acceso a créditos y financiamientos agrícola se utilizaría para mejorar las condiciones del establecimiento, invirtiendo en manejo de suelos, optando por variación de cultivos entre otras actividades estrategias de agricultura sustentable que mitiguen los impactos relacionados a la variabilidad del clima.

Tabla 8  
Acceso a créditos y financiamiento agrícola

<b>Entidades</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje %</b>
<b>financiadoras</b>		
Cooperativa	35	44,87%
Banco	30	38,46%
Financiera	6	7,69%
Empresas del rubro agrícola o pecuaria	28	35,89%
Otros	15	19,23%

Fuente: Propia, datos de la investigación.

Por otro lado, es necesario explorar el nivel educativo de los encuestados, ya que la formación, el acceso a información y la capacidad de comprensión actúan como un factor que contribuye a la hora de invertir y gestionar la propiedad, atendiendo a los conocimientos que se tiene relacionado al clima, como también contribuye a conocer y valorar los riesgos a los que se está expuesto. Un estudio realizado sobre los mecanismos de adaptación se relacionó también con el nivel de educación de los encuestados (Below et al., 2012)

En la figura 11, se puede observar que entre los productores encuestados el nivel académico que se repitió en más ocasiones fue el escolar básico, representado en un 57%, lo que muestra que más de la mitad de los productores no llegaron a cursar el bachiller, estos números se distribuyen entre los pequeños y medianos productores. Mientras que el 4% de los encuestados son analfabetos, y las respuestas fueron identificadas en el estrato de pequeños productores. Por otro lado, el segundo mayor porcentaje de respuestas se encuentra en la educación superior, representado en un 37% y distribuido entre los medianos y grandes productores encuestados.

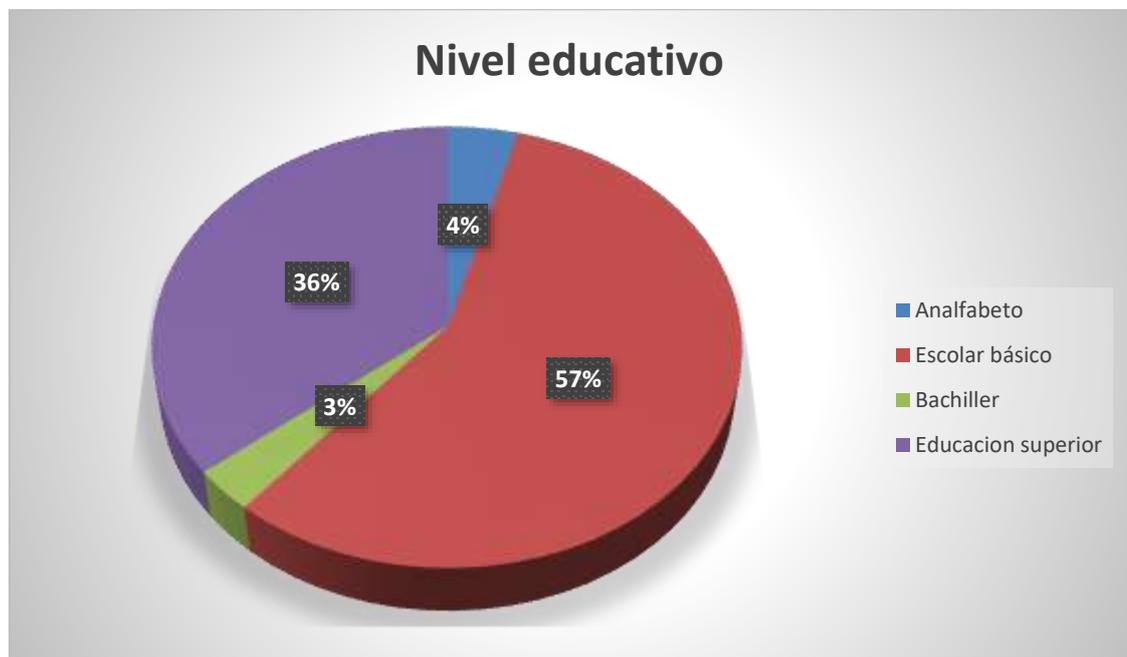


Figura 11 Nivel educativo de los encuestados

Fuente: Elaboración propia, según datos de la investigación.

Aparte del análisis hecho a nivel educativo y adquisitivo como factores dentro del grado de vulnerabilidad que representan, se debe poner atención a otras variables que se asocian con el acceso a la información, como lo es la asistencia técnica de los diferentes organismos de la zona, como también, formar parte de asociaciones, cooperativas u otras entidades que faciliten el acceso a la información.

En la Tabla 6 se presentan los porcentajes relacionados a la asistencia técnica, por lo que es importante resaltar que las dos menores frecuencia de asistencia técnica no representa un gran porcentaje dentro de las respuestas de los encuestados 9,63% para *raramente y poco frecuente*, distribuidas entre los pequeños productores. Sin embargo, aquellos que recibían asistencia técnica *frecuente y siempre que se requería*, se destacaban entre las respuestas de los grandes productores.

Como se mencionó anteriormente, otra variable importante es la relación del productor con los organismos cooperativos, o tipo de asociaciones rurales, ya que es ahí donde el productor podría tener acceso a informaciones del ámbito rural, técnicas y tecnologías apropiadas que contribuya con la gestión de su propiedad como también intercambio de experiencias con otros productores de la zona. Por lo que los productores que no tienen acceso a las diferentes organizaciones podrían ser más vulnerables a los riesgos, como también es importante destacar que son los pequeños productores los que no acceden a éste tipo de organizaciones.

Tabla 9  
Asistencia técnica recibida

<b>Asistencia técnica</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje %</b>
Raramente (1 vez/año)	8	9,63%
Poco Frecuente (1 vez/semestre)	8	9,63%
Frecuente (1 vez/mes)	49	59,00%
Cuando se requiere	18	21,68%

Fuente: Elaboración propia, según los datos de la investigación.

Para finalizar, en la figura 12 se presentan los resultados relacionados al acceso a información, en el que se puede observar que el mayor porcentaje se muestra en el acceso a aparato telefónico portátil con el 97% de las respuestas, seguido por el 54% que cuenta con un televisor, y un 57% con radio. Este indicador resulta muy importante dentro de la investigación ya que los programas de televisión relacionadas al agro, son transmitidos por canales nacionales, por lo que se podría suponer que un poco más de la mitad de los encuestados tiene acceso a información. Así también sirve como herramienta para conocer sobre las variabilidades climáticas y como poder adaptarse a sus efectos.

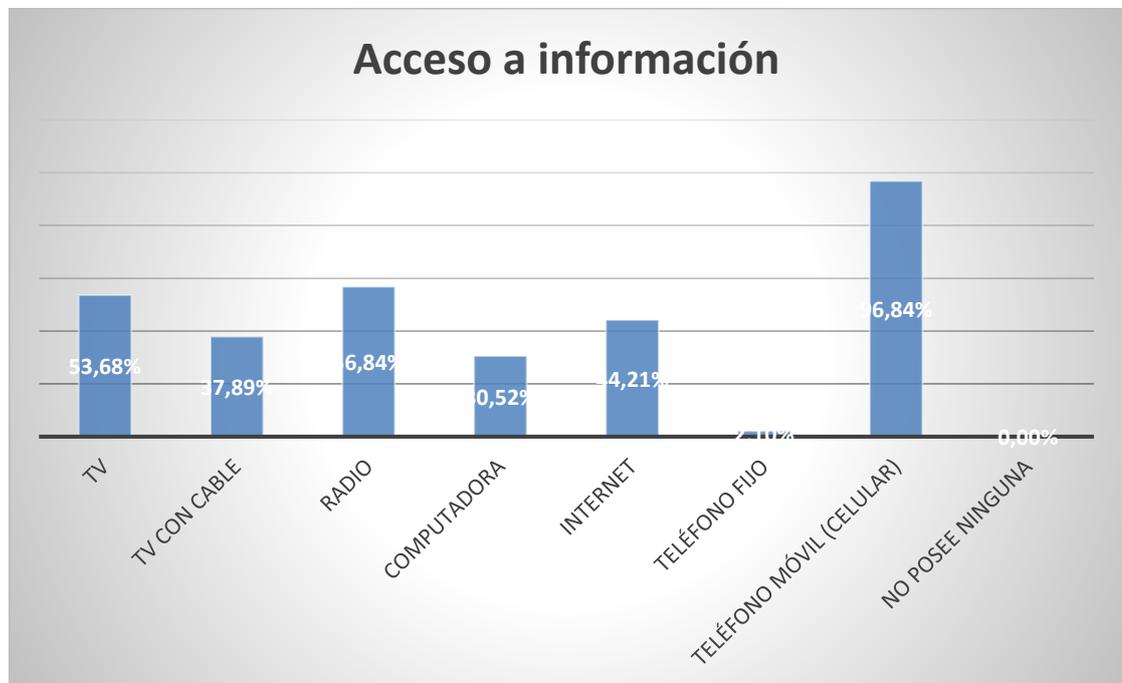


Figura 12 Acceso a información

Fuente: Elaboración propia, según datos de la investigación.

De este modo, en relación a las características generales de los productores agrícolas de la zona, el análisis realizado permite afirmar que la mayoría son hombres de entre 29 y 39 años, casados, propietario de sus tierras, con una experiencia en el campo mayor a los 10 años, donde los principales cultivos son de soja y maíz. Mientras que su nivel

educativo está representado principalmente por la escolar básica y la mayoría es dependiente en un 80 a 100% de los ingresos generados en la propiedad.

#### **5.4. Percepción del riesgo y conocimiento sobre la variabilidad climática**

La actividad agropecuaria es una de las actividades que más depende del clima, por lo que está caracterizada por una alta variabilidad productiva y un riesgo productivo. Donde el productor es incapaz de anticipar con certeza cuál sería el resultado que va a obtener debido a los diferentes factores que influyen sobre la producción (IICA, 2013; Miguez, 2014).

La percepción del riesgo varía de acuerdo a las personas como también a la región en la que se encuentran. Esta percepción está determinada por la vulnerabilidad de cada familia, y por la exposición en que se encuentra a las amenazas en un territorio (IICA, 2013). Barsky et al., (2008), mencionan en un estudio similar, que aquellas personas que desarrollan sus actividades en el campo están más expuestas a las amenazas climáticas, por lo que supone que son las mismas aquellas que perciben y han desarrollado una mayor sensibilidad ante los eventos climáticos que pudieran generar situaciones adversas. El mismo autor observó dos regiones productivas diferentes, la provincia de Córdoba y Buenos Aires. Sus resultados fueron que aquella donde el territorio es más árido, con un menor régimen de lluvias son aquellos productores que tienen una mayor sensibilización sobre los efectos del clima, y lo perciben en mayor medida.

Según Sabrina De Matos, (2016) aquellas personas que residen en regiones más vulnerables a los impactos del clima resultan tener una mayor percepción sobre los riesgos y están mayormente sensibilizados a ellos. Lo que conlleva a optar por mecanismos para adaptarse y sobrellevar los diferentes impactos. Como ejemplo se puede observar el departamento de San Pedro, por medio del análisis de vulnerabilidad realizado en donde se comparó con 7 regiones productivas de la región Oriental, resultando la zona con una mayor variación interanual de los rendimientos en los últimos 10 años.

Para conocer la percepción que tienen los productores sobre la variabilidad climática se utilizaron las respuestas relacionadas a la observación de que el clima ha cambiado en los últimos años; y si ha percibido alteraciones extremas del clima en la precipitación y en la temperatura. Las respuestas las comparamos con las diferentes medidas de adaptación

adoptadas por los mismos, utilizando los mecanismos de adaptación como un indicador de que perciben las variabilidades del clima.

Para la pregunta de que si cree que el clima ha cambiado en los últimos años trayendo consecuencias negativas para su producción en un total de 78% de los encuestados respondieron que *sí* y *tal vez sí*. Mientras que el 6% no ha notado cambios de ningún modo. Mientras que para la pregunta si ha observado o notado condiciones climáticas extremas en su región como efecto del cambio climático, el 81% de los encuestados respondió afirmando notar los cambios, el 11% no nota ningún cambio, y el 3% no cree que sea consecuencia del cambio climático. Éstos resultados son comparables con Pinilla Herrera et al., (2012), quien en un estudio similar presentó porcentajes cercanos en el que las respuestas de los productores eran afirmativas al notar el cambio del clima. Percibiendo mayor aumento de la temperatura en veranos, mientras que para los periodos lluviosos una mayor intensidad en las lluvias. Coincidente con esta investigación, en el que los mayores porcentajes son atribuidos a las temperaturas extremas y a la sequía en un 58% y 78% respectivamente. Por su parte, Sabrina De Matos (2016), también observó resultados similares, donde el mayor porcentaje de respuestas fue representada por la sequía.

Tabla 10  
Evento extremo percibido

<b>Evento extremo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Observado/percibido</b>		
Temperatura	58	69,05%
Heladas	9	10,71%
Granizadas	6	7,14%
Precipitaciones	36	42,86%
Sequía	78	92,86%

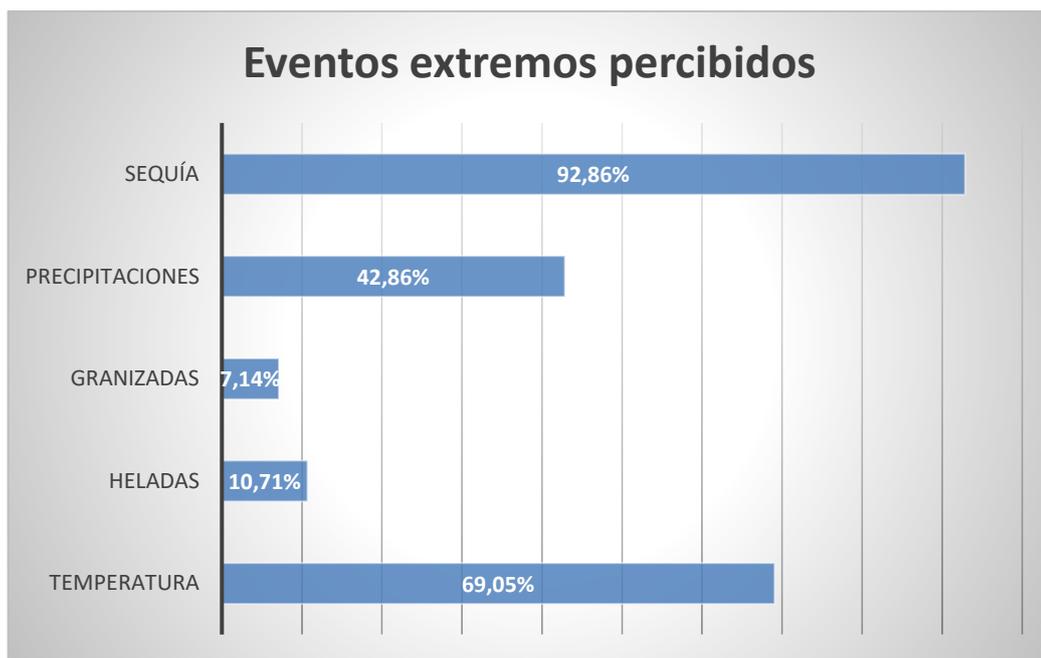


Figura 13 Percepción de los eventos extremos

Fuente: Elaboración propia según los datos de la investigación

Con relación a la percepción de los riesgos que representan cada uno de los eventos citados en la tabla 10, los resultados muestran un mayor índice para el evento sequía, seguido por temperaturas elevadas, así como se muestra en la figura 14. Los productores atribuyen a éstos dos eventos climáticos las mayores pérdidas de su producción. Coincidente con la revisión de la literatura realizada durante la definición de las variables para la construcción del cuestionario (Ismaila, 2010; Pachauri et al., 2014; Cabas, 2009; Asseng et al., 2011; Naylor et al., 2007; Jones y Thornton, 2003; Berlato y Fontana 1997; BID, 2012).

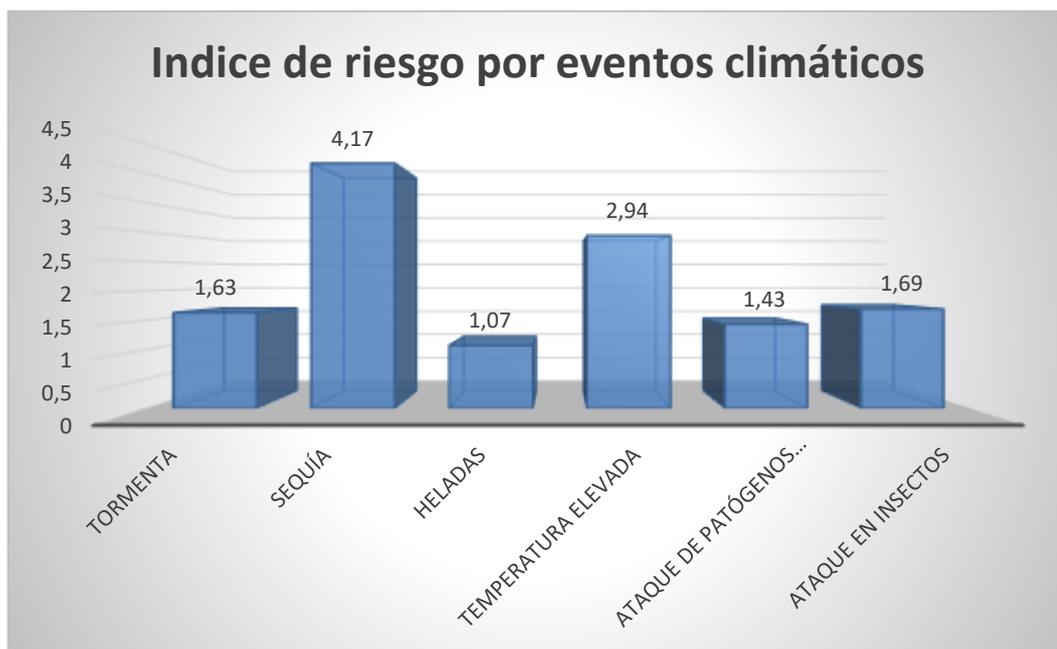


Figura 14 *Percepción del riesgo que representan los diferentes eventos climáticos*

Fuente: Elaboración propia, según datos de la investigación.

Para la pregunta, ¿Cree que el cambio climático puede afectar la situación financiera del establecimiento?, el 57% respondió que sí, el 33% más o menos negativamente, mientras que el 5% no cree de ningún modo que el cambio climático afecte sus finanzas. Observándose así un porcentaje alto entre los que creen verse afectados por el cambio del clima.

Con relación al conocimiento que se tiene sobre la variabilidad del clima y sus impactos sobre la agricultura, del total de los encuestados, el 66% ha escuchado hablar sobre el cambio climático, mientras que un 33% no lo ha hecho. Donde la mayor fuente de información son la televisión, radio e internet, como se observa en la figura 14. Para la pregunta ¿Influyen los comentarios sobre el cambio climático en la forma de administrar su propiedad?, el 70% de los encuestados lo afirmó. Coincidente con los resultados obtenidos por Pinilla Herrera et al., (2012) y Sabrina De Matos (2016). En un mayor porcentaje, se reconoce el concepto del cambio climático sin embargo el nivel de información sobre el contexto agrícola es casi nulo. Por lo que se considera una preocupación, ya que el productor agrícola al conocer de los conceptos aplicados a su contexto, las causas y los efectos que el cambio climático tiene sobre su actividad, le

permitirá tomar decisiones inteligentes y eficientes a fin de reducir las pérdidas y daños que podrían tener.

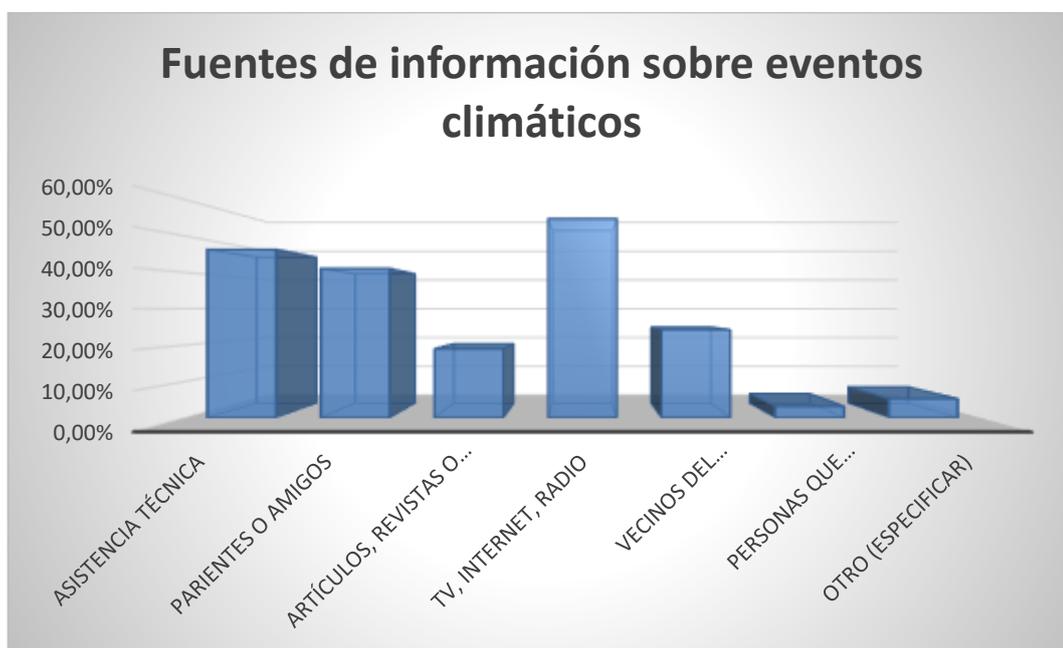


Figura 15 Fuentes de información sobre eventos climáticos

Fuente: Elaboración propia, según datos de la investigación

### 5.5. Percepción del riesgo y su influencia sobre el comportamiento de adaptación y mitigación

Kindelán (2013), argumenta que el contexto cultural de las personas, su forma de ver, sus creencias y su psicología tienen una gran influencia en la forma en que los individuos perciben los riesgos. Ésta percepción de los riesgos desencadenado por las condiciones climáticas extremas presentándose en sus diferentes tipos de amenazas podría suponer que las personas adoptarían mecanismos de mitigación y adaptación a fin de reducir los riesgos y las pérdidas que pudiera representar. Mora (2016), menciona sobre como las sociedades agrarias responden a las múltiples presiones biofísicas y antrópicas de formas variadas, con resultados en diferentes escalas, mientras que Mase et al., (2017), proponen tipologías de adaptaciones agrícolas, organizadas por sector y diferenciándolas en categorías.

Los resultados de la investigación muestran que el 100% de los productores encuestados implementan al menos dos medidas de adaptación, no obstante ese resultado no está relacionado al concepto de cambio climático, ya que no todos creen que los

impactos generados en la agricultura sean consecuencias del mismo, más bien los mecanismos adoptados e implementados por los productores están más relacionados con la experiencia del comportamiento climático como salvaguarda a los impactos, más que por el conocimiento dentro del contexto de la variabilidad climática, coincidente con Pinilla Herrera et al., (2012). El 60% de los encuestados cree que el cambio climático puede afectar la situación financiera de su establecimiento rural (costo de producción, ingreso neto etc).

Por otro lado, del total de los encuestados solo el 27% estaría dispuesto a cambiar la manera de gestionar su propiedad para que las actividades reduzcan las emisiones de los gases que causan la variabilidad climática y generan los riesgos asociados al clima. Éste resulta un dato alarmante, ya que en investigaciones similares realizadas en la Región el porcentaje obtenido por Sabrina De Matos (2016), es mucho mayor (74%). No obstante, en una investigación realizada por Mase et al., (2017), se destaca la incertidumbre con la que los agricultores tratan a la variabilidad climática a la hora de gestionar su establecimiento.

Entre esas medidas de adaptación y mitigación implementadas se realizó un ranking de las cuatro mayormente implementadas en la región según las respuestas de los productores seleccionados en la muestra.

#### ***5.5.1. Ranking de las medidas de adaptación más implementadas***

*Primer puesto:* Adopción de nuevas tecnologías como cultivares resistentes al clima

*Segundo Puesto:* Siembra directa

*Tercer puesto:* Rotación de cultivos

*Cuarto puesto:* Cambios en las fechas de siembra y cosecha

De éste ranking realizado, se muestra que 92 de los productores encuestados, representados en un 97% introducen nuevas tecnologías como cultivos genéticamente modificados resistentes al clima, 80 de los 95 encuestados representado en un 84% utiliza la siembra directa como mecanismo de adaptación, el cual también es considerada como una medida de mitigación, ya que contribuye a disminuir los GEI; el 80%, realiza la rotación de cultivos en su propiedad, mientras que un 73% realiza el ajuste de cambios de fechas de siembra y cosecha.



Figura 16 *Medidas de adaptación más implementadas*

Fuente: Elaboración propia, según datos de la investigación

Dentro del mismo contexto, se realizó un análisis por tipo de productores, en el que la mayor cantidad de medidas de adaptación implementadas lo representa el productor de media y gran escala en 143 medidas de adaptación implementadas para ambos casos, mientras que para el pequeño productor arrojó un total de 104 medidas de adaptación en ese estrato, como se puede observar en la figura 16.

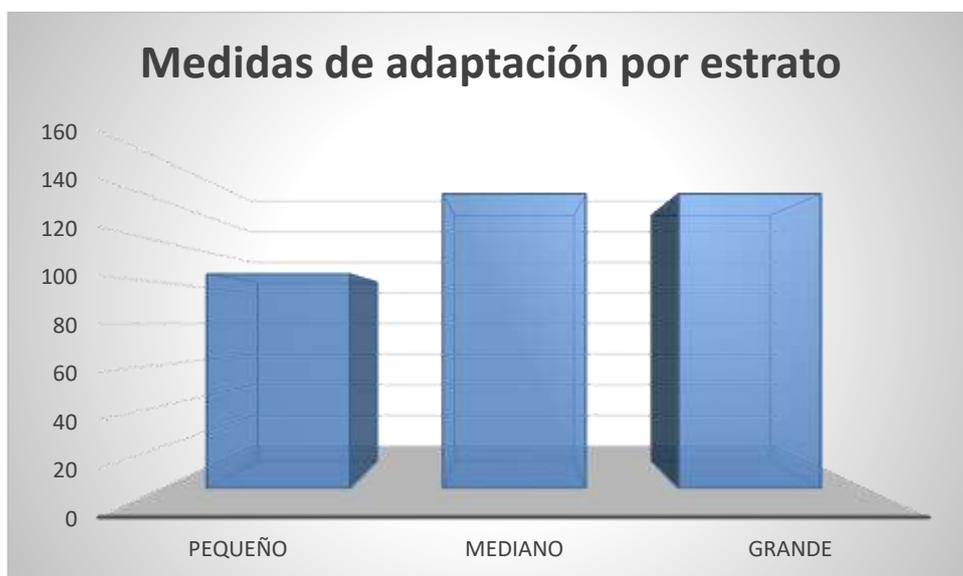


Figura 17 *Cantidad de Medidas de adaptación por estrato*

Fuente: Elaboración propia, según datos de la encuesta

Éstos resultados se podrían relacionar con dos variables, como la mayor posibilidad financiera para invertir en su propiedad (variable socioeconómica) y el mayor acceso a información (conocimiento) que tienen los productores de media y gran escala en comparación al pequeño productor. Por lo que se consideran a éstas dos variables como determinantes para implementar medidas de adaptación. Lo expuesto, coincide con el Plan de Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático en el que se menciona el nivel de exposición al riesgo del pequeño productor en comparación con uno a gran escala, ya que sus capacidades para enfrentar dichos riesgos son limitadas (MAG, 2016a).

Según los datos recogidos durante las encuestas, Se observa que el 60% de los productores cree que el clima ha cambiado con relación a años anteriores trayendo consecuencias negativas para su producción, en el que la mayor cantidad de respuestas afirmativas están asociadas a los pequeños productores. Por lo que se puede relacionar la percepción que los productores tienen sobre los cambios del clima con la toma de decisión a la hora de invertir en medidas de adaptación, pero no así de mitigación.

El mediano y gran productor agrícola cuenta con mayor acceso a información por las relaciones con las diferentes organizaciones, servicios de información, mayor formación académica con relación al pequeño productor. Lo que podría condicionar al productor a la hora de optar por ciertos mecanismos de mitigación, en muchos casos por desconocimiento. (Below et al., 2012; Sabrina De Matos, 2016)

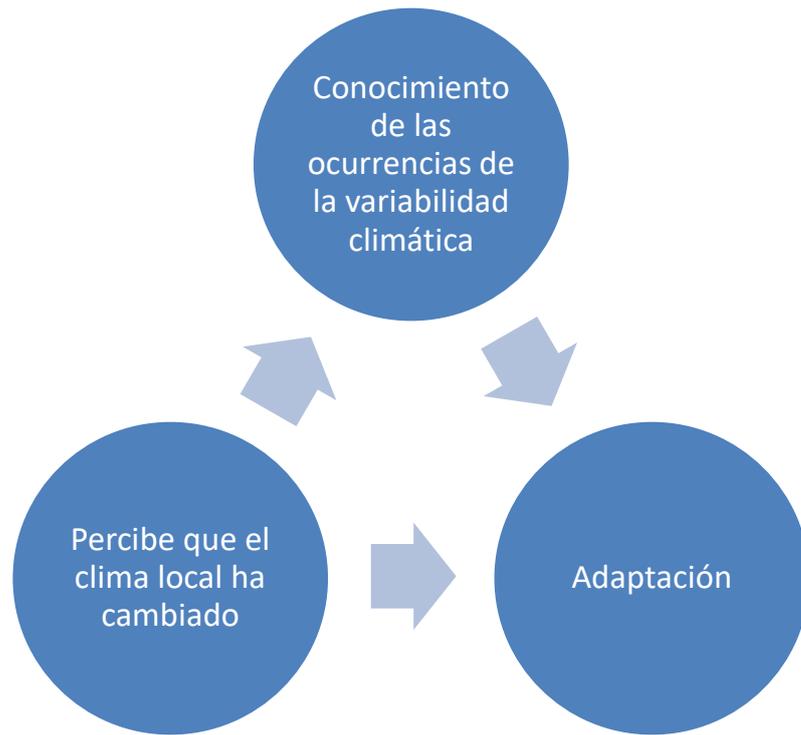


Figura 18 *Relación entre las variables*

Fuente: Elaboración propia, según los datos de la investigación

La otra variable mencionada como una posible determinante para la adaptación es la disponibilidad socioeconómica de los productores a la hora de invertir en medidas de adaptación, ya que muchos podrían percibir los riesgos relacionados al clima, pero no contar con la condición económica para invertir en la propiedad, (Below et al., 2012; Pinilla Herrera et al., 2012; Sabrina De Matos, 2016) coinciden con lo expuesto.

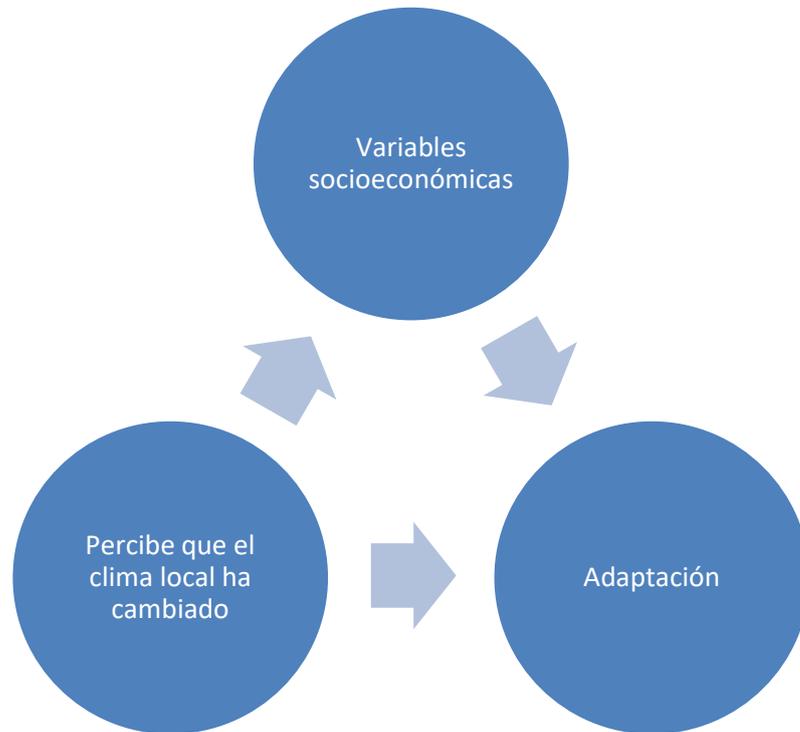


Figura 19 *Relación entre las variables*

Fuente: Elaboración propia, según datos de la investigación

## **6. Conclusión**

El trabajo de investigación realizado tuvo como principal objetivo conocer la percepción de los productores de dos Distritos del Departamento de San Pedro sobre los riesgos que representa la variabilidad climática y al mismo tiempo analizar si ésta percepción genera un poder de decisión a la hora de optar e implementar medidas de adaptación ante los riesgos.

Para el efecto se aplicaron cuestionarios semiestructurado relacionados con aspectos socioeconómicos de los productores y su establecimiento, la percepción de los productores sobre los riesgos que genera la variabilidad climática y, por último, la disposición a invertir en mecanismos de adaptación y mitigación. Paralelamente se analizó si la percepción de los riesgos relacionada a la variabilidad climática determina la adopción e implementación de las medidas.

Los resultados arrojados durante la investigación relacionada a los factores de riesgos, destacaron la variabilidad de la precipitación en la zona por lo que la mayor cantidad de respuestas puntuaron a la sequía con el valor más alto de riesgo considerado en la investigación. Coincidente con el área de estudio ya que por las características físicas del territorio, ambos Municipios se encuentran en la zona alta del Departamento.

Con relación a los resultados sobre percepción a la variabilidad climática, fueron coincidentes con estudios similares utilizados durante la revisión de la literatura en donde se observó un porcentaje importante que percibe el cambio del clima e identifica los riesgos relacionados al mismo, no obstante, no están dispuestos cambiar la forma de administrar su propiedad a fin de reducir las emisiones de GEI's. En este punto cabe destacar la importancia de la asistencia técnica a los productores de la zona con relación al cambio climático, ya que las prácticas de manejo y formas de administrar la propiedad se encuentra arraigado.

Los resultados con relación a las medidas de adaptación arrojaron que el total de los encuestados realiza alguna medida de adaptación perciba o no los cambios del clima e identificando los riesgos que éste genere. Las adopciones de medidas de adaptación se vieron influenciados por otras variables diferentes a la percepción, según el análisis realizado. Por lo que se destaca la importancia del conocimiento y de la información climática a la que el productor tenga acceso, la posibilidad de interpretarla, como también el ingreso económico a la hora de optar por ésta estrategia.

En tanto se rechaza la hipótesis planteada para la investigación ya que no se puede atribuir únicamente a la percepción, la toma de decisión de los productores en optar por las diferentes estrategias. Por lo que se abre un panorama en el que el desarrollo de políticas públicas es fundamental a fin de que la información climática llegue hasta los productores por medio de las asociaciones, cooperativas, medios de comunicación, sin descontar que el acceso a las mencionadas organizaciones pudiera llegar hasta los pequeños productores.

Por último, se destaca la importancia de desarrollar trabajos que continúen en la línea de investigación ya que analizar las vivencias, las creencias y percepciones contribuye al conocimiento científico relatado por los propios actores. Por lo que se considera interesante el estudio de la percepción por un lado y las estrategias de adaptación y mitigación por otro.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Banco Interamericano de Desarrollo. BID. (2012). *El cambio climático y la producción agrícola*. Retrieved from <http://www.iadb.org>
- Banco Mundial. (2013). *Análisis de riesgo de sector agropecuario. Identificación, priorización, estrategia y plan de acción*.
- Barsky, A., Podestá, G., & Ruíz Toranzo, F. (2008). Percepción de variabilidad climática, uso de información y estrategias de los agentes frente al riesgo. Análisis de esquemas decisionales en agricultores de la región pampeana argentina. *16*, 42.
- BCP. (2015). *Reporte anual Visión global*.
- Bedoya-Mashuth, J., & Salazar de Cardona, M. (2014). Cambio climático y adaptación para la región de los Santanderes: percepciones y consideraciones desde el marco legal. *DIXI*, *16*(19). <https://doi.org/10.16925/di.v16i19.733>
- Below, T. B., Mutabazi, K. D., Kirschke, D., Franke, C., Sieber, S., Siebert, R., & Tscherning, K. (2012). Can farmers' adaptation to climate change be explained by socio-economic household-level variables? *Global Environmental Change*, *22*(1), 223–235. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.11.012>
- BID, CEPAL, & WWF. (2014). *Procesos de adaptación al cambio climático. Análisis de América Latina*.
- Bustamante, V. (2012). *Determinantes del acceso a créditos a los agricultores del Valle San Lorenzo, sector Cruceta, al 2011*.
- Candia, S. (n.d.). Manejo Integrado de Plagas de soja. *Manejo Integrado de Plagas de Soja*, 72.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2014). *La economía del cambio climático en el Paraguay*.
- CONACYT. (2014). *Libro Blanco, Lineamientos para una Política de ciencia, tecnología e Innovación del Paraguay*.
- Costa, C. (2007). *La Adaptación al cambio climático en Colombia*. 7.
- DGEEC. (2002). *Atlas de censo demográfico del Paraguay*. 33–45.
- FAO. (2002). *El Estado Mundial de la Agricultura y la alimentación. La agricultura y los bienes públicos mundiales, diez años después de la cumbre para la tierra*.
- FAO (2006). Land Reform 2006/1: Land Settlement And Cooperatives. Roma.

49. Visitado el: 07/07/2020. Disponible en: <https://www.worldcat.org/title/land-reform-land-settlement-and-cooperatives-20061-reforme-agraire-colonisation-et-cooperatives-agricoles-20061/oclc/527339780>.
- FAO. (2016). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria*. Food & agriculture org.
- Fao. (2019). *La seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo*.
- Forero, E. L., Hernández, Y. T., & Zafra, C. A. (2014). *Percepción latinoamericana de cambio climático : metodologías , herramientas y estrategias de adaptación en comunidades locales . Una revisión latin american perceptions of climate change : methodologies , tools and adaptation strategies in local communit. (i)*.
- Gadédjisso-tossou, A. (2015). *Understanding Farmers ' Perceptions of and Adaptations to Climate Change and Variability : The Case of the Maritime , Plateau and Savannah Regions of Togo*. (December), 1441–1454.
- Hernández Sampieri, R. (2004). *metodologia de la investigacion. sexta edicion*.
- Hurtado, B., Domingo, J., & Miguel, E. de. (2014). GT-1. Mitigación y adaptación en el sector agrario. *Congreso Nacional Del Medio Ambiente*, 90.
- IICA. (2013). *Manual para Desarrollar Capacidades Institucionales en la Gestión del Riesgo Agroempresarial*. Retrieved from <http://www.iica.int>.
- IPCC. (2014). Summary for policymakers. In *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Vol. 9781107025)*.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781139177245.003>
- Ismaila, U., Gana, A. S., Tswanya, N. M., & Dogara, D. (2010). Cereals production in Nigeria: Problems, constraints and opportunities for betterment. *African Journal of Agricultural Research*, 5(12), 1341–1350. <https://doi.org/10.5897/AJAR09.407>
- Kindelán, C. (2013). *Percepción, Información y comunicación del Cambio Climático. Conocimiento en estudiantes Universitarios*.
- Lau, C., Jarvis, A., & Ramírez, J. (2013). Jau, Jarvis y marírez, 2013. 1, 4.
- MAG. (2011). *Síntesis estadísticas. Zafra Agrícola 2010/2011*.
- MAG. (2012). *Síntesis Etadísticas. Zafra 2011/2012 (Vol. 53)*.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- MAG. (2013). *Síntesis estadísticas. Producción agropecuaria. Año agrícola 2012/2013*.

47.

MAG. (2014). *Síntesis Estadística de la Producción Agropecuaria Año Agrícola 2013-2014*. Retrieved from [http://www.mag.gov.py/Censo/SINTESIS 2014-texto completo.pdf](http://www.mag.gov.py/Censo/SINTESIS%202014-texto%20completo.pdf)

MAG. (2015). Síntesis Estadísticas Producción Agropecuaria. In *Dirección de Censo y Estadísticas Agropecuarias*.

MAG. (2016a). *Plan Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres y Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agrícola del Paraguay 2016-2022*.

MAG. (2016b). *Síntesis estadísticas - Producción Agropecuaria 2015/2016 - Paraguay*.  
46.

MAG. (2017). *Síntesis estadísticas. Producción agropecuaria año agrícola 2016/2017*.

MAG. (2018). *Síntesis Estadísticas. Producción Agropecuaria Año agrícola 2017/2018* (Vol. 2). Retrieved from <http://www.senasa.go.cr/senasa/sitio/files/180712074329.pdf>

Malhotra, N. K., Ortiz Salinas, M. E., & Benassini, M. (2008). *Investigación de mercados*. Pearson Educación.

Mase, A. S., Gramig, B. M., & Prokopy, L. S. (2017). Climate change beliefs, risk perceptions, and adaptation behavior among Midwestern U.S. crop farmers. *Climate Risk Management*, 15, 8–17. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2016.11.004>

Maskrey, A. (1993). *Los desastres no son naturales*.

Miguez, D. F. (2014). Análisis de riesgos en emprendimientos agropecuarios. Evaluación de resultados económicos esperados en proyectos productivos en el oeste de la provincia de Buenos Aires. In *Revista de Investigación en Modelos Financieros-Año* (Vol. 3).

Mora, K. (2016). *Adaptación de sociedades agrarias a la variabilidad climática. Sabana de Bogotá, Andes Orientales colombianos, 1690-1870*.

Naciones Unidas. (2000). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo “Nuestro futuro común.”* 416.

Naciones Unidas. (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*.

Niles, M. T., Lubell, M., & Haden, V. R. (2013). Perceptions and responses to climate policy risks among california farmers. *Global Environmental Change*, 23(6), 1752–

1760. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.08.005>
- Pinilla Herrera, M. C., Sánchez, J., Rueda, A., & Pinzón, C. (2012). *Variabilidad climática y Cambio Climático: Percepciones y procesos de adaptación espontánea entre campesinos del centro de Santander, Colombia*. 12.
- Programa Cooperativo Para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur. PROCISUR. (2011). *Agricultura familiar y cambio climático en el MERCOSUR ampliado*.
- Rejesus, R. M., Mutuc-Hensley, M., Mitchell, P. D., Coble, K. H., & Knight, T. O. (2013). U.S. Agricultural Producer Perceptions of Climate Change. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 45(4), 701–718.  
<https://doi.org/10.1017/s1074070800005216>
- Retamal, R., Rojas, J., & Parra, O. (2011a). *Percepción al cambio climático y a la gestión del agua: aportes de las estrategias metodológicas cualitativas para su comprensión*. <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2011000100010>
- Retamal, R., Rojas, J., & Parra, O. (2011b). Percepción del cambio climático y la gestión del agua: Aportes de las estrategias metodológicas cualitativas para su comprensión. *Research Gate*.
- Rubin, R., & Levin, R. (1996). Estadística para administradores. *Prentice May, Mexico*, p. 1014. Retrieved from <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=COLEC.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expression=mfn=011975>
- Sabrina De Matos, C. (2016). *Percepção e adaptação às mudanças climáticas de agricultores da bacia hidrográfica do Rio das Contas, Bahia*. 105.
- Suárez, D. (2008). *Desarrollo de indicadores de riesgo y gestión del riesgo urbano para el diagnóstico y la planificación*.
- Tucker, C. M., Eakin, H., & Castellanos, E. J. (2010). Perceptions of risk and adaptation: Coffee producers, market shocks, and extreme weather in Central America and Mexico. *Global Environmental Change*, 20(1), 23–32.  
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.07.006>
- UNISDR. (2014). *UNISDR 2014-15 Biennium Work Programme Final Report*.
- Urbina, J. (2015). *La percepción social del cambio climático en el ámbito urbano*. 20–37.
- Varkevisser, C. M., Pathmanathan, I., & Brownlee, A. (2011). *Diseño y realización de*

*proyectos de investigación sobre sistemas de salud.*



**5. ¿Cuál es el área y el rendimiento para los diferentes usos de la tierra en su propiedad? En el mes de venta**

<b>Uso de la Tierra</b>	<b>Área (há)</b>	<b>Rendimiento (última safra en el último año) en Kg ó Tn por há</b>	<b>Valor (en gs.)</b>
Cultivos Anuales (ej: maíz, soja, trigo y arroz)			
Cultivos permanentes (ej: frutíferos, cítricos)			
Producción animal/pasturas			
Bosques y matorrales/Áreas reforestadas			
Mejoras (ej: construcciones, corrales, sedes, pozos)			
<b>TOTAL</b>			

**6. Tiene ganado? Vacas, cerdos, gallinas, cabras u otros:**

**7. Le visitaron para asesorarle en su producción con relación a la fertilidad del suelo? ¿Quienes? ¿Vendedores, gente del DEAG o de otro programa de asistencia??**

**8. Si Usted responde sí a la pregunta 7, ¿con qué frecuencia recibe asistencia técnica?**

- Raramente (1 vez/año)
- Poco Frecuente (1 vez/semestre)

- Frecuente (1 vez/mes)
- Apenas cuando necesita

**9. ¿la respuesta de la pregunta 7 es NO ¿por qué no recibe asistencia técnica?**

- No sabe a quién contactar
- No necesitó de asistencia técnica
- Otras razones: \_\_\_\_\_

**10. ¿Usted utiliza algún tipo de crédito para fomentar las actividades en su propiedad?**

- Sí → Cuánto? (en Gs. en los últimos 12 meses): \_\_\_\_\_
- No

**11. ¿En los últimos años solicitó más créditos que los anteriores?**

**12. ¿Si Usted responde Sí para la pregunta 11, Que Organización generalmente utiliza?**

- Banco
- Cooperativa
- Financiera
- Otros: \_\_\_\_\_

**13. Usted participa de algún tipo de Asociación/sindicato?**

- Sí
- No

**14. Su propiedad posee los siguientes ítems?**

- Energía eléctrica
- Computadora sin acceso a internet
- Internet
- TV
- Teléfono fijo
- Teléfono celular
- Radio
- TV por cable

**15 ¿Cuáles son los riesgos de consecuencias financieras para usted y su propiedad?**

**Debido a los siguientes eventos: (Obs: marque um X para cada evento.)**

<b>Eventos</b>	<b>Ningún riesgo</b>	<b>Riesgo Bajo</b>	<b>Riesgo medio</b>	<b>Riesgo Alto</b>	<b>Riesgo muy alto</b>
Daños causados por tormentas					
Daños causados por inundaciones					
Daños causados por sequía					
Daños causados por heladas					
Daños causados por desertificación					
Daños causados por insectos					
Daños causados por hongos					

16 ¿Actualmente toma alguna medida para reducir específicamente los riesgos a continuación? (Obs.: marque una X para cada evento.)

Eventos	No	Sí	En caso Afirmativo, Cuál?
Daños causados por tormentas			
Daños causados por inundaciones			
Daños causados por sequía			
Daños causados por heladas			
Daños causados por desertificación			
Daños causados por insectos			
Daños causados por hongos			

17. Ha percibido cambios en el comportamiento del clima?

18. Usted cree que el clima está cambiando hasta tal punto que dañará tu producción agrícola y / o ganadera?

- Si, con certeza
- Si, talvez
- No, talvez no
- No, de ningún modo
- No se cómo responder

18. Usted ha oído hablar sobre la variabilidad climática y sus impactos sobre la agricultura?

- Si
- No

19. ¿Conoce sobre los siguientes eventos?

**Aumento de la Temperatura media**

- Desconozco
- Conozco poco
- Conozco, pero no comprendo
- Conozco, y comprendo

**sequías,**

- Desconozco
- Conozco poco
- Conozco, pero no comprendo
- Conozco, y comprendo

**Inundaciones repentinas,**

- Desconozco
- Conozco poco
- Conozco, pero no comprendo
- Conozco, y comprendo

**Granizadas,**

- Desconozco
- Conozco poco
- Conozco, pero no comprendo
- Conozco, y comprendo

**Lluvias intensas, en cantidad o en frecuencia**

- Desconozco
- Conozco poco
- Conozco, pero no comprendo
- Conozco, y comprendo

**20. Si Usted responde sí para la pregunta 19, ¿cuáles son sus principales fuentes de información?**

- Asistencia técnica
- Parientes, vecinos o amigos
- El propietario del establecimiento agrícola donde trabajo
- El antiguo propietario de mi establecimiento agrícola
- El propietario de un establecimiento agrícola vecino al mío
- El propietario de un establecimiento agrícola que tiene muchas similitudes con el mío
- Libros, artículos, TV, radio, internet, entre otros.

**21. Los comentarios sobre el cambio climático influye su forma de administrar su propiedad?**

- Si
- No
- No sé, nunca escuche hablar de eso

**22. Si respondió SÍ a la pregunta 21, ¿de qué manera ha cambiado la gestión de su propiedad?**

- Aumento el uso de irrigación
- Utilización de siembra directa
- Rotación y diversificación de cultivos
- Integración cultivo-ganadería-bosque o sistemas agroforestales
- Cambio en las fechas de siembra
- Cambios en las fechas de siembra
- Uso de plantas transgénicas o genéticamente mejoradas
- Otras: \_\_\_\_\_

**23. Si respondió NO a la pregunta 21, ¿cuál fue la razón principal?**

- No pienso en el cambio climático y mis prácticas agrícolas.
- No creo que el clima esté cambiando.
- No sé cómo modificar mis prácticas agrícolas
- Existen muchas incertidumbres sobre si el clima está cambiando

**24. ¿Crees que la variación del clima afectará la situación financiera de tu empresa? propiedad de qué manera? Ejemplo: Ventas, Costo, Mayor cantidad de uso de insumos, salida de los productos de la finca, ingreso neto, ingreso total etc.**

- Muy negativamente
- Mas o menos negativamente
- De ningún modo
- Mas o menos positivamente
- Muy positivamente
- No sé, nunca oí hablar de eso

**25. ¿Qué tan seguro estaba cuando respondió la pregunta anterior?**

- Seguro
- Inseguro

**26. ¿Ha observado/notado condiciones climáticas extremas en su región que interpretó como un efecto de los cambios cambio climático (por ejemplo, inundaciones, sequía, granizada, helada)**

Sí, con certeza → Cuáles: \_\_\_\_\_

Sí, tal vez → Cuáles: \_\_\_\_\_

No, tal vez no

No, de ningún modo

No se responder

**27. En su opinión, el invierno de este año fue:**

Más caliente de lo normal

Más frío de lo normal

No percibí alteraciones

**28. Aún en relación con el invierno de este año, ¿crees que:**

llovió más de lo normal

Llovió menos de lo normal

No percibí alteraciones

**29. En su opinión, el verano pasado fue:**

Más caliente de lo normal

Más frío de lo normal

No percibí cambios

**30. En relación al verano pasado, Usted noto cambios de:**

Llovió más de lo normal

Llovió menos de lo normal

No percibí alteraciones

**31. ¿Tuvo que utilizar estrategias que anteriormente no utilizaba para pasar el invierno o el verano?**

Utilizó más acondicionador de aire

Necesitó coleccionar agua

Implementó un sistema de riego

Otros

**32. ¿)? ¿Estaría dispuesto a cambiar la manera de gestionar su propiedad para que las actividades reduzcan las emisiones de los gases que causan la variabilidad climática y generan los riesgos asociados al clima?**

Si

No

**33. Si respondió SÍ a la pregunta anterior, ¿de qué manera? (Obs: marque una X para cada evento)**

<b>Eventos</b>	<b>Sí, con certeza</b>	<b>Sí, Tal vez</b>	<b>Tal vez No</b>	<b>No, de ningún modo</b>	<b>No sé</b>
Aumento del uso de irrigación					
Utilización de siembra directa					
Rotación y diversificación de cultivos					
Integración cultivo-ganado-bosque o sistemas agroforestales					
Cambio en las fechas de siembra					
Cambio en las fechas de cosecha					
Utilización de plantas transgénicas					
Utilización de fertilizantes orgánicos					
Adopción de sistemas de tratamiento desperdicio animal					
Plantación de bosques de ingresos					
Recuperación de las partes degradadas					
Disminución del uso de fertilizantes y defensivos agrícolas					

**34. Cultivos agrícolas en la propiedad (tenga en cuenta los cultivos en la primera línea gris):**

<b>Cultivos</b>						
Área (ha)						
Nº de variedades						
Cantidad cosechada (bolsas)						

1. Es muy importante listar todos los cultivos de la propiedad.
2. Los datos no precisan ser exactos, lo más próximo posible a la realidad.

**35. ¿En el futuro, dejarías el campo y venderías tu propiedad o quieres que tus hijos y nietos sigan produciendo como vos?**

**36. En caso afirmativo, ¿cuál es su opinión sobre la sucesión en su propiedad?**

- Los niños continuarán con las actividades productivas actuales
- Los niños continuarán con las actividades productivas actuales e introducirán otros
- Los niños intercambiarán actividades productivas
- Los niños saldrán del campo
- Los niños venderán la propiedad
- No sé

**37. ¿Realiza alguna actividad que no sea agricultura y / o ganado para obtener ingresos, incluso si es una actividad en el entorno urbano?**

- Sí
- No

**38. ¿Qué porción de sus ingresos depende de la actividad agrícola y / o ganadera?**

Aproximadamente \_\_\_\_\_ %

**6.2. Técnicos de la zona aplicando las encuestas en el campo**



### 6.3.Base de Datos de los productores encuestados vía telefónica

PEQUEÑOS, MEDIANOS Y GRANDES PRODUCTORES				
Nombre	Apellido	Telefono	Ciudad	Resultado
Pablo Z	Zacatecas	0981 121 414	Santa Rosa	Exitoso
Gabriel	Gonzalez	0984 888 788	Santa Rosa	Exitoso
Boni		0981 612 425	Santa Rosa	Exitoso
Milciades	Chilaber	0981 703 214	Santa Rosa	Exitoso
Rafael	Britez	0976 545 517	Santa Rosa	Exitoso
Diego	Rody	0984 488 701	Santa Rosa	Exitoso
Pela	Mendieta	0985 976 922	Santa Rosa	Exitoso
Marcial	Caballero	0971 931 658	Santa Rosa	Exitoso
Jacob	Reimer	0984 942 277	Santa Rosa	Exitoso
Peter	Wall	971813814	Santa Rosa	Exitoso
Gilson	Burguer	0983 604 364	Santa Rosa	Exitoso
Ten		0971 824 024	Santa Rosa	Exitoso
Alwyn	Westell	0972 410 847	Takuati	Exitoso
Andy		0981 539 921	Takuati	Exitoso
Cleverson		0986 925372	Takuati	Exitoso
Marcial		0985 309 063	Takuati	Exitoso
Daniel	Cuenca	0984 197 375	Takuati	Exitoso
Kurt	Bergman	0981 500 028	Takuati	Exitoso
Elavio		0983 977 847	Takuati	Exitoso
Ismio		0983 410 612	Santa Rosa	Exitoso
David	Portillo	0981 174 056	Santa Rosa	Exitoso
Enrique	Meclenburgue	0981 916 262	Santa Rosa	Exitoso
Jose	Giotto	0985 620 705	Santa Rosa	Exitoso
Harmut	Lekemam	0983 736 380	Santa Rosa	Exitoso
Ing Ortiz		0972 617 744	Santa Rosa	Exitoso
David	Friesen	0981 387232	Santa Rosa	Exitoso
Luis	Medina	0981 648 134	Takuati	Exitoso
Sergio	Ayala	0993 415 616	Takuati	Exitoso
Alexis	Bustos	0975 398 587	Santa Rosa	Exitoso
Adolfo	Samaniego	0976 813 756	Takuati	Exitoso
Abel	Maidana	0975 827 386	Takuati	Exitoso
Avelino	Carvallo	0982 998 440	Santa Rosa	Apagado
Fatima		0986 692 170	Santa Rosa	Exitoso
Fermin	Espajin	0984 975 786	Santa Rosa	Exitoso
Pastor	Caballero	0982 623 257	Santa Rosa	Exitoso
Felix	Martinez	0975 249 829	Santa Rosa	Exitoso
Porfirio		0975 485 753	Santa Rosa	Exitoso
Rosalin	Torres	0984 251 979	Santa Rosa	Exitoso

<b>PEQUEÑOS, MEDIANOS Y GRANDES PRODUCTORES</b>				
<b>Nombre</b>	<b>Apellido</b>	<b>Telefono</b>	<b>Ciudad</b>	<b>Resultado</b>
Miguel	Gomez	0971 630 217	Santa Rosa	Exitoso
SR.	Perez	0983 518 724	Takuati	Exitoso
Dani Barrios		0971 174 040	Takuati	Exitoso
Oscar		0985 320 286	Takuati	Exitoso
Abraham	Heibert	0971 318 079	Takuati	Exitoso
Cornelio	Wall	0984 942 280	Takuati	Exitoso
Dario	Gonzalez	0971 453 121	Santa Rosa	Exitoso
David	Froese	0971 492 407	Santa Rosa	Exitoso
Johan	Wall	0971 961 267	Santa Rosa	Exitoso
Porfirio	Olmedo	0971 428 552	Takuati	Exitoso
Klas	Wieller	0971 757 582	Takuati	Exitoso
Ricardo	Schweigert	0983 614 336	Takuati	Exitoso
Valdemar	Moretto	0971 440990	Takuati	Exitoso
Peter	Wall Fast	0971 419 320	Takuati	Exitoso

#### **6.4. Matriz de adaptación**





**La maestría “Gestión de Riesgo de Desastre y Adaptación al Cambio Climático” es cofinanciada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONACYT con recursos del FEEI.**