



Informe Final del Estudio:

**“Inventario de la existencia y
características principales de los mapas de
riesgos para la agricultura que disponen los
países de América Latina y El Caribe”**

FIDES-Banco Mundial-IICA

Lic. Adriana B. Basualdo

Mayo 2014

CONTENIDO	
RESUMEN EJECUTIVO	<i>3</i>
1. Introducción	<i>5</i>
2. Marco Conceptual	<i>7</i>
3. Metodología	<i>15</i>
4. Relevamiento y características principales de los mapas de riesgos agroclimáticos existentes en los países de América Latina.	<i>19</i>
5. Conclusiones de la información obtenida y recomendaciones	<i>24</i>
6. Perfil de Propuesta para mejorar la disponibilidad y calidad de mapas de riesgos en los países de América Latina y Caribe.	<i>92</i>
BIBLIOGRAFIA	<i>98</i>
ANEXOS	
ANEXO 1. Cuadro comparativo de información identificada por países	<i>99</i>
ANEXO 2. Información que no ha podido ser relevada	<i>100</i>
ANEXO 3. Formulario para el relevamiento de la información	<i>103</i>
ANEXO 4. Respuestas por país al formulario propuesto	<i>104</i>
ANEXO 5. Relevamiento de páginas de monitoreo agrometeorológico	<i>106</i>

RESUMEN EJECUTIVO

En el marco del acuerdo entre la Federación Interamericana de Seguros –FIDES–, el Banco Mundial y la Oficina de IICA-Uruguay, se elaboró el presente estudio consistente en el **“Inventario de la existencia y características principales de los mapas de riesgos para la agricultura que disponen los países de América Latina y El Caribe”**

El estudio se realizó en el entendido que la gestión de los riesgos en la agricultura está adquiriendo una creciente importancia, habida cuenta del incremento en la frecuencia e intensidad de la ocurrencia de eventos climáticos adversos, los cuales provocan pérdidas sobre la producción agropecuaria.

Los mapas de riesgos son una fuente de información relevante que permite establecer estrategias de prevención y adaptación al cambio climático y a la variabilidad climática, de manera de mantener la sustentabilidad de los sistemas productivos, como así también contar con elementos de juicio objetivos para evaluar y decidir la posibilidad de transferir los riesgos a la actividad aseguradora.

El objetivo del estudio consistió en realizar un inventario de mapas de riesgo agroclimáticos disponibles en los países de América Latina y el Caribe, detallando sus características principales, formato y accesibilidad y formular propuestas para la promoción de su uso, para su eventual mejoramiento, o para el desarrollo de información no hallada, según el caso.

En referencia a la metodología que se siguió para el cumplimiento del objetivo la misma consistió en recopilar la información pertinente mediante los siguientes procedimientos:

- **Consultas a las autoridades públicas, organismos regionales especializados, y entidades privadas** en los países de América Latina y El Caribe con competencia en los temas de gestión de riesgos en la agricultura.
- **Revisión bibliográfica** y consultas a través de Internet acerca de los principales riesgos para la actividad agropecuaria en cada uno de los países y sobre la existencia y caracterización de mapas de riesgos.
- **Consultas a informantes calificados** del ámbito académico o de la investigación agropecuaria acerca de las principales características de los mapas de riesgo agroclimático identificados.
- **Relevamiento de metodologías utilizadas** para la generación de mapas de riesgo agroclimático identificados en cada país.
- **Sistematización de la información relevada.** Se procedió a la caracterización de los mapas de riesgo agroclimático relevados en forma unificada, a modo de ficha técnica.

Finalmente, el estudio reporta información y consideraciones sobre los siguientes aspectos:

- Nómina de países que cuentan con mapas de riesgos climáticos relacionados a la agricultura.
- Caracterización sistematizada de la información contenida en los mapas de riesgos, las metodologías utilizadas, los productos obtenidos y el uso que se les da en los países que poseen dicho recurso de información.
- Recomendaciones sobre las metodologías utilizadas y la promoción del uso de los mapas de riesgo.

Del relevamiento realizado se puede concluir que existe **cierto desconocimiento de la información relacionada con mapas para la gestión del riesgo disponibles localmente**. Los trabajos realizados no han tenido la difusión necesaria, o los usuarios no han sabido utilizar los mismos, o no los reconocen como mapas de riesgo, o de nivel de amenaza o de vulnerabilidad.

Las recomendaciones para mitigar estas falencias son: 1) dar difusión del presente documento, 2) capacitar a los usuarios, en particular funcionarios públicos relacionados con la gestión del riesgo agroclimático y al personal jerárquico de las compañías de seguro, acerca de las características de los mapas de riesgo y su uso y 3) diseñar una estrategia de promoción del uso de los mapas de riesgo en la toma de decisiones del sector agropecuario.

Es lógico que los diversos países hayan dado prioridad a amenazas diferentes (que surgen de la identificación de los fenómenos climáticos de mayor impacto local) y hayan evaluado sus efecto sobre distintos sujetos susceptibles de daño (distintos cultivos, ganadería, forestal, distintos estratos socioeconómicos). Por otro lado, se observa una gran disparidad entre los distintos países en otros aspectos: diferencias en el enfoque o contexto conceptual, diferencias en las vulnerabilidades consideradas relevantes (productivas, sociales, ambientales, etc.), y diferencias en la presentación de los mapas y la categorización de los niveles de riesgo

Las metodologías aplicadas para la realización de mapas de riesgo **son diferentes en cada país, e incluso en distintas áreas dentro de un mismo país**. Esto se debe principalmente a que las mismas se diseñan y ajustan a la disponibilidad de información básica (meteorológica, edáfica, agronómica, social, topográfica, económica, etc.) y a la disponibilidad local de medios económicos, recursos humanos y voluntad política. Se recomienda evaluar la posibilidad y disposición de las instituciones locales para designar recursos humanos y aportar la infraestructura necesaria para la conformación de equipos interdisciplinarios por regiones, a fin de sumar para el beneficio recíproco y posibilitar la capacitación cruzada.

Se adiciona, además, en un anexo, vínculos a **páginas web recomendadas** para el seguimiento y monitoreo de las condiciones agrometeorológicas en los países de Latinoamérica y Caribe. En los resúmenes por región se detallan los **mapas de los que se ha tenido referencia pero no se hallaron disponibles para su análisis**.

El trabajo fue posible gracias a la colaboración de FIDES y ALASA y de sus entidades integrantes, quienes aportaron la información solicitada en el formulario que se elevó a su consideración.

1. Introducción

En el marco del acuerdo entre la Federación Interamericana de Seguros –FIDES- el Banco Mundial y la Oficina de IICA-Uruguay, se elaboró el presente estudio consistente en el **“Inventario de la existencia y características principales de los mapas de riesgos para la agricultura que disponen los países de América Latina y El Caribe”**

El trabajo fue realizado por la Lic. Adriana Basualdo y contó con la colaboración de los Ingenieros Agrónomos Mercedes Berterretche y Fernando Vila.

El estudio se realizó en el entendido que la gestión de los riesgos en la agricultura está adquiriendo una creciente importancia, habida cuenta del incremento en la frecuencia e intensidad de la ocurrencia de eventos climáticos adversos, los cuales provocan pérdidas sobre la producción agropecuaria.

La gestión de riesgos se realiza mediante diversos instrumentos o acciones que, entre otras, contribuyen a la reducción, mitigación o a la decisión de transferir los mismos.

Para un adecuado uso de dichos instrumentos se requiere contar con información apropiada, ya sea coyuntural como, por ejemplo, el comportamiento del clima, o bien información que integre diferentes aspectos que expliquen el potencial de las diversas actividades productivas y su vulnerabilidad y/o exposición a diversas fuentes de riesgos. La valoración del riesgo, es crítica ya que permite – como se menciona más abajo - justificar técnicamente la implementación de acciones estratégicas dirigidas, ya sea, a su reducción o al aumento de resiliencia.

Para este último caso, los mapas de riesgos son un instrumento relevante que permiten, entre otras decisiones/acciones, asignar los recursos al desarrollo de actividades productivas en aquellas zonas en las que se pueda expresar su mayor potencial, con la menor exposición a riesgos posibles, constituyendo una herramienta imprescindible del ordenamiento territorial.

Del mismo modo, los mapas de riesgos son una fuente de información relevante que permite establecer estrategias de prevención y adaptación al cambio climático y a la variabilidad climática, de manera de mantener la sustentabilidad de los sistemas productivos, como así también contar con elementos de juicio objetivos para evaluar y decidir la posibilidad de transferir los riesgos a la actividad aseguradora.

Objetivo del estudio

Realizar un inventario de mapas de riesgo agroclimáticos disponibles en los países de América Latina y el Caribe, detallando sus **características principales, formato y accesibilidad**. Evaluar su uso actual en la gestión del riesgo agropecuario en virtud de su vinculación con bases de datos, niveles de exposición, periodos de recurrencia, etc. Formular propuestas para la promoción de su

uso, para su eventual mejoramiento, o para el desarrollo de información no hallada, según el caso.

Metodología utilizada

Se procedió a la caracterización de los mapas de riesgo agroclimático relevados en forma unificada, a modo de ficha técnica, teniendo cuenta en la sistematización de la información acerca de los mismos, sus principales características: riesgo relevado, amenaza considerada, vulnerabilidad incorporada, área geográfica de cobertura, escala, formato, etc. En cada caso la ficha técnica posee un vínculo que lleva al resumen metodológico correspondiente, para que sea posible ampliar la comprensión de la información que los mapas relevados son capaces de ofrecer.

A estas descripciones se ha adicionado un análisis de puntos fuertes y débiles en la metodología utilizada. Esto implica una evaluación general y la proposición de mejoras de dichas metodologías, de manera genérica. Para ello se han realizado recomendaciones tendientes a mejorar o completar la información en caso de considerarse necesario.

Resultados logrados

Una vez concluida la consultoría se cuenta con la siguiente información:

- Nómima de países que cuentan con mapas de riesgos climáticos en la agricultura.
- Caracterización sistematizada de la información contenida en los mapas de riesgos (o desarrollos que pudieran ser base para los mismos), las metodologías utilizadas y el uso que se les da en los países que poseen dicho recurso de información.
- Comparación por región de los recursos alcanzados por cada país en materia de capacidades básicas, zonificaciones, mapas de amenazas, de vulnerabilidad, de riesgo, y de la accesibilidad de la información.
- Elaboración de un perfil de propuesta de cooperación técnica para promover la elaboración y el uso de mapas de riesgos agroclimáticos relacionados con los principales riesgos identificados en aquellos países que carecen de los mismos o bien para sugerir correctivos o mejoras a los existentes.

2. Marco conceptual

Conceptos y definiciones

De las posibles definiciones de **riesgo**, se ha adoptado la considerada por el IPCC, aplicada al caso particular del riesgo agroclimático. Según esta definición, **el riesgo es la probabilidad de que ocurra un daño o pérdida de carácter económico, social o ambiental sobre un elemento dado (personas, elementos materiales o ambientales) en un determinado sitio y período de tiempo definido**. El mismo se determina mediante la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas. Es decir, los factores que lo componen son la amenaza y la vulnerabilidad.

$$\text{RIESGO} = \text{AMENAZA} \times \text{VULNERABILIDAD}$$

La **amenaza** es el fenómeno, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar daños y se determina en función de la intensidad que pueda alcanzar y la frecuencia con que se produce. Los peligros naturales más comunes que afectan a la producción agropecuaria son los asociados a eventos climáticos como sequía, inundaciones, olas de calor, granizos, heladas, entre otros. Éstos se caracterizan de acuerdo a su frecuencia, duración e intensidad.

La **vulnerabilidad**, en este contexto, se define como el grado de susceptibilidad de una unidad productiva de sufrir daños por la ocurrencia de un fenómeno adverso. Es la medida en que un sistema es capaz de afrontar los efectos negativos de cada amenaza climática particular, incluyendo la variabilidad climática y los fenómenos extremos, dada por las características y las circunstancias del sistema que lo hacen más o menos susceptible a los efectos dañinos de esa amenaza.

Así, la vulnerabilidad es una característica intrínseca de una población, ocurran o no los eventos, por lo que la medición de la misma es por lo general indirecta: aumenta con el nivel de exposición de un sistema y su sensibilidad, y disminuye con su capacidad de adaptación.

$$\text{VULNERABILIDAD} = \text{EXPOSICIÓN} \times \text{SENSIBILIDAD} / \text{RESILIENCIA}$$

La **exposición** es la condición de desventaja debido a la posición o localización de un sujeto, objeto o sistema expuesto al riesgo. La exposición al riesgo agroclimático se refiere a la producción de cultivos en suelos marginales, en laderas con probabilidad de deslizamientos, etc.

La **sensibilidad o susceptibilidad** es el grado de fragilidad interna de un sujeto, objeto o sistema para enfrentar una amenaza y recibir un posible impacto debido a la ocurrencia de un evento adverso.

La **resiliencia o capacidad adaptativa** es la habilidad de anticiparse, absorber, adaptarse o recuperarse de un fenómeno adverso. Es la capacidad de un sistema para ajustarse con el fin de mitigar posibles daños, aprovechar las oportunidades o afrontar las consecuencias.

Entre los componentes de la vulnerabilidad tal cual se conciben por el IPCC, la exposición puede considerarse más estática o invariable a una escala local que la sensibilidad y la capacidad de adaptación, aspectos que suelen ser más dinámicos y variables entre diferentes sistemas productivos (Mantero, 2012).

El **riesgo agroclimático** se refiere a los perjuicios que se pueden dar en los sistemas de producción debido a la ocurrencia de eventos climáticos extremos. La producción agropecuaria tiene lugar en el sistema suelo-cultivo-atmósfera, por lo que se encuentra muy expuesta a las condiciones meteorológicas. El nivel de riesgo se caracteriza por ser dinámico y cambiante de acuerdo con las variaciones que sufren sus componentes en el tiempo, en el territorio, en el ambiente o en la sociedad (Rashed and Weeks, 2003), lo que requiere un monitoreo y actualización de los datos continuos.

Riesgos derivados del impacto del clima

La disponibilidad de información acerca de la vulnerabilidad y la afectación de diferentes áreas productivas, a riesgos y procesos derivados del clima, tiene una creciente importancia debido a dos situaciones confluentes: la intensificación y expansión de áreas productivas y el incremento de la variabilidad climática y la ocurrencia de eventos extremos. La prevención y mitigación de riesgos se acepta como una prioridad, pero hasta el momento no se observa una suficiente información geográfica integrada, y a escalas apropiadas para la evaluación y el análisis de la vulnerabilidad de cada zona.

De todos los fenómenos que pueden afectar a la actividad agropecuaria se han seleccionado los principales. El presente informe acerca de la disponibilidad actual de este tipo de información en Latinoamérica y el análisis de los contenidos incluye los riesgos y procesos climáticos que se exponen en el Cuadro 1 junto a su definición correspondiente.

Existen otros procesos de riesgo relacionados con la actividad agropecuaria en forma más indirecta, como erosión eólica, erosión hídrica, deslizamientos, incendios, sismos, etc. Aquí sólo se consideran los riesgos para la agricultura derivados del clima, los que se listan en el Cuadro 1.

En cada uno de los casos analizados se explicitará si la definición del fenómeno o proceso es coincidente o no con las definiciones propuestas aquí. Por ejemplo, bajo el título de mapas de riesgo de sequía se encuentran frecuentemente mapas de probabilidad de precipitaciones inferiores a las normales. Además, las definiciones adoptadas necesitan la definición de umbrales

(de déficit hídrico, de vientos fuertes, etc.) que tratarán de identificarse en cada uno de los casos relevados.

CUADRO 1: Procesos de riesgo derivados del clima

PROCESOS DE RIESGO DERIVADOS DEL CLIMA*	DEFINICIÓN
INUNDACIONES	Se refiere a eventos extraordinarios, de gran magnitud, con una completa cobertura del suelo por la lámina de agua.
ANEGAMIENTOS	Ocurre cuando el suelo se encuentra saturado hasta la superficie, con presencia o no de encharcamientos, pudiendo ocurrir durante periodos prolongados.
DÉFICIT HÍDRICO	Situación deficitaria de humedad edáfica y climática que genera daños en cultivos y pérdida del estado ideal de almacenamiento de agua en el suelo. Estados de déficit hídrico prolongados derivan progresivamente en sequía.
SEQUÍA	Se refiere a periodos prolongados de déficit hídrico. Comprende la sequía edáfica y climática, es decir que a la vez que depende de las escasas o ausentes precipitaciones, también se relaciona con la capacidad de almacenamiento del suelo y la ocurrencia de déficit en relación con el ciclo vegetativo.
GRANIZO	Tormentas severas en las que el agua precipita de manera sólida. El granizo puede causar severos daños en los cultivos acorde al tamaño, intensidad y frecuencia de los eventos.
VIENTOS FUERTES	Velocidades de viento elevadas pueden causar daños en cultivos y plantaciones, pudiendo causar caídas de frutos y hojas, vuelco de cereales y oleaginosas y en casos extremos ruptura de tallos.
HELADAS	Ocurre cuando la temperatura del aire es de 0°C en abrigo meteorológico (la temperatura de la superficie del suelo puede llegar a ser 3 a 4°C menor que la registrada en el abrigo meteorológico).

* Se trata de procesos derivados de fenómenos climáticos. Por ejemplo, fenómenos como los ciclones tropicales corresponderían a los procesos derivados “vientos fuertes” e “inundaciones”.

Mapas de Riesgo Agroclimático

Los **mapas de riesgo** integran los componentes del riesgo de forma parcial o global, utilizando modelos que involucran el suelo, el cultivo y el clima y variadas herramientas de análisis espacial y temporal de datos. El mapeo de los riesgos es realizado por equipos multidisciplinarios en los

que se combina el conocimiento de diversas disciplinas como meteorología, edafología, agronomía, geología, hidrología, sociología, economía, geomática, entre otras, con el objetivo de mejorar la manera de visualizar y comunicar los riesgos (Edwards, et al. 2007).

Estos mapas pueden ser generados utilizando, dependiendo de la naturaleza de la amenaza, **métodos probabilísticos o determinísticos**. En este último caso, los mapas de riesgo representan un "escenario", o sea la distribución espacial de los efectos potenciales que puede causar un evento de una intensidad definida sobre un área geográfica, de acuerdo con el grado de vulnerabilidad de los elementos que componen el medio expuesto (Cardona, 1993).

Los mapas de riesgo se pueden **clasificar** de acuerdo a diferentes criterios, como se muestra en el Cuadro 2, de acuerdo al origen de los riesgos a los que se enfrenta la actividad agropecuaria.

CUADRO 2: Tipos de riesgo vinculados al sector agropecuario

TIPOS DE RIESGO VINCULADOS AL SECTOR AGROPECUARIO	EJEMPLOS
CLIMÁTICO	sequía, déficit hídrico, olas de calor, olas de frío, granizo, heladas, vientos fuertes, tornados, tormentas, ciclones
GEOFÍSICO	sismos, volcanes
AMBIENTAL	disponibilidad, aptitud y estado de los recursos naturales, biodiversidad, exposición a contaminantes
PRODUCTIVO	tamaño de explotación, uso del suelo, nivel tecnológico, uso de riego
SOCIAL	bienestar general de las personas, educación, equidad social, seguridad, salud, actitud frente al cambio
FÍSICO	infraestructura vial, energía eléctrica, agua potable, vivienda
DE MERCADO	precios, costos, valor de la tierra
ECONÓMICO	grado de endeudamiento, acceso a crédito, seguros, diversificación, acceso a mercados y proveedores
SANITARIO	Eventos controlables o no por los productores que pueden originar problemas sanitarios en cultivos y animales, bienestar sanitario de la población, acceso a servicios de salud, calidad de atención médica
DEL MARCO LEGAL O POLÍTICO	Cambios en la normativa que pueden incidir en los resultados de las empresas agropecuarias, acceso a la tierra, apoyo a productores frente a eventos extremos, acceso al crédito, gestión del riesgo

Respecto a su **escala geográfica**, los mapas de riesgo se pueden clasificar como locales, nacionales, regionales, globales. En este relevamiento sólo se tomarán en cuenta mapas de riesgo nacionales o que involucren amplias regiones dentro de un país de gran extensión. No se consignarán los mapas que correspondan sólo a un departamento, municipio o cuenca local, lo cual excedería a esta consultoría. Sí se los tomará en cuenta si fuera el único producto identificado en el país.

En cuanto a la **gestión de riesgos agroclimáticos**, la misma es considerada desde un enfoque de toma de decisiones, que considera aspectos sensibles al clima, de modo de promover un desarrollo sostenible de un sistema agropecuario, reduciendo la vulnerabilidad asociada a la actividad. Implica estrategias “de las cuales no arrepentirse” (no regret) para maximizar los productos positivos y minimizar los productos negativos. Las medidas o estrategias “no regret” significan tomar las decisiones relevantes de manera de disminuir el riesgo, aunque la amenaza climática específica no se lleve a cabo en el futuro (Fuente: IRI: Climate Risk Management in África: Learning from Practice, 2007; p10).

En algunos países se han generado mapas de riesgo en el marco de la implementación de una estrategia de Gestión del Riesgo, como una estrategia para el ordenamiento territorial, entre otros usos posibles. Los usos más difundidos de los mapas de riesgo se enumeran a continuación.

Usos de los mapas de riesgo:

- Instrumentación de políticas públicas
- Promoción de la sustentabilidad de la agricultura
- Brindar información confiable y oportuna para tomadores de decisión
- Promover el desarrollo de mercado de seguros agrícolas
- Evaluación de riesgo de carteras crediticias del sector agropecuario
- Análisis de viabilidad técnica de proyectos de inversión
- Planificación de grandes establecimientos por el sector privado
- Mitigación de desastres
- Ordenamiento territorial
- Atención de emergencias

El objetivo final de la información relacionada con el riesgo agroclimático, y en particular de los mapas de riesgo, es permitir el pasaje de la gestión de crisis (habitual en los países de Latinoamérica) a una gestión del riesgo más integral y prospectiva, que permita minimizar los efectos adversos de la ocurrencia de ciertos fenómenos meteorológicos.

Enfoque del trabajo

*El objetivo del presente estudio es realizar un **inventario de mapas de riesgo agroclimáticos** disponibles en los países de América Latina y El Caribe, detallando sus características principales, formato y accesibilidad. Se considerarán aquellos mapas que cuantifiquen el riesgo o, en su defecto, al menos alguna de sus componentes (amenaza o vulnerabilidad), o se considere que pueden ser una base para el futuro desarrollo de mapas de riesgo.*

Una vez identificados, se evaluará su uso actual en la gestión del riesgo agropecuario, en virtud de su vinculación con bases de datos, niveles de exposición, periodos de recurrencia, etc. En función de lo evaluado, se formularán propuestas para la promoción de su uso, para su eventual mejoramiento, o para el desarrollo de información no disponible o no hallada, según el caso.

Como **parámetro de calificación** del proceso (fortalezas y debilidades o limitaciones) en la generación de mapas de riesgo se considerarán los pasos para la elaboración recomendados en el trabajo "Mapas de Riesgo para Uruguay", Proyecto de Cooperación Técnica "Agroseguro-AECID/MGAP". El proyecto fue formulado y ejecutado por técnicos de Agroseguro de España y contó con el financiamiento de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI). La contraparte técnica de Uruguay fue el Grupo de Trabajo Permanente, creado por Resolución Ministerial, en el año 2003, e integrado por las unidades especializadas en políticas (OPYPA-quien lo coordinó), estadísticas (DIEA) y recursos naturales (DIRENARE) del MGAP, el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria y la Dirección Nacional de Meteorología.

El esquema de proceso propuesto para la generación de mapas de riesgo agroclimático se resume en el Cuadro 3. Se ha elegido este esquema como el teórico recomendado para encarar la realización de mapas de riesgo en cualquier caso (por ejemplo, en la propuesta final detallada en este informe). El mismo se desarrolla en cuatro fases:

- (I) Etapa de generación de bases de datos y compilación de información, ya sea meteorológicos, agronómicos, o de otro tipo (edáficos, económicos, sociales, etc.)
- (II) Etapa de análisis de la información recopilada con el fin de determinar eventos climáticos y actividades agropecuarias a considerar.
- (III) Etapa de construcción de mapas de riesgo
- (IV) Etapa de análisis técnico de las posibilidades y limitaciones de los mapas desarrollados.

En la primera etapa se propone la consideración de los siguientes aspectos:

- Inicialmente debe establecerse cuáles son las actividades agropecuarias para las cuales se cuantificará el riesgo climático asociado. Esta elección podrá realizarse a su vez en función de diferentes aspectos:
 - Volumen de la producción
 - Valor de la producción
 - Distribución geográfica de la producción
 - Aspectos sociales

Es decir, se deberá decidir si se evaluarán perjuicios productivos, económicos o sociales.

- Deberán, a su vez, determinarse cuáles son los fenómenos meteorológicos que perjudican principalmente a cada actividad considerada y la disponibilidad de datos de estos fenómenos. Se deberá evaluar las características de los datos disponibles (representatividad geográfica, longitud de las series, calidad), procediendo a la validación de la información recopilada.
- Una vez determinadas las actividades y los fenómenos meteorológicos que las afectan, deberá determinarse, si es posible en forma cuantitativa, las afectaciones que eventualmente estos últimos podrían ocasionar y en qué períodos.
- Deberá procederse a la elaboración de una base de datos adecuada, considerando la posibilidad de actualizaciones futuras de la información y la capacidad de adecuarse a otras aplicaciones.

En la segunda etapa se analizará la información disponible, definiendo exactamente cada fenómeno meteorológico considerado (por ejemplo, si se considera la variable “helada”, deberá especificarse si se considera ocurrencia, intensidad, duración, etc.). Luego se procederá a los análisis estadísticos que se hallan involucrados en la metodología propuesta.

En la tercera etapa se construirán los mapas propiamente dichos, si es posible en formato compatible con un sistema de información geográfica, por cada variable y donde quede claramente explicitado el nivel de riesgo de cada zona.

En la cuarta etapa se analizarán los resultados hallados, se evaluarán sus beneficios y se caracterizarán sus limitaciones, apuntando al uso correcto de los mapas. A esta etapa pueden agregarse otros productos asociados, como recomendaciones de buenas prácticas agronómicas o instancias de divulgación de los resultados y capacitación para su uso.

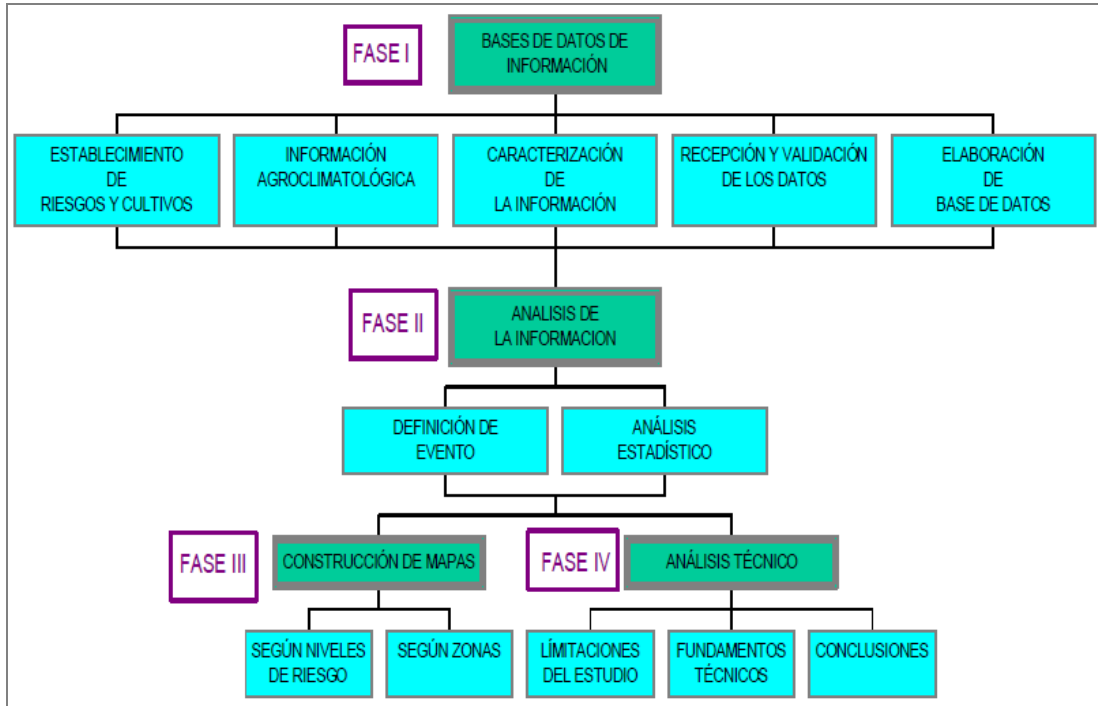
A cada uno de los mapas de riesgo considerados en el presente análisis se lo evalúa de acuerdo a estas recomendaciones de aspectos a tener en cuenta en la generación y se consigna la falta de alguno de ellos, procediendo a realizar sugerencias acerca de cómo completar los aspectos omitidos.

Se verá en los resultados que muchos países de Latinoamérica y Caribe no cuentan con mapas de riesgo agroclimáticos, desde el punto de vista de la definición que aquí se les ha dado, o al menos no se ha podido tener noticias de su existencia a través de los intentos realizados. Así, se decidió evaluar también otros productos que podrían llegar a ser interesantes antecedentes o insumos para la generación de mapas de riesgo agroclimáticos.

Finalmente, se ha intentado una comparación entre los distintos países, agrupados por regiones geográficas. Esta comparación es difícil de realizar ya que la diversidad de puntos de vista y enfoques de la problemática de la gestión de los riesgos climáticos es enorme, de acuerdo a las características y necesidades de cada país, de la disponibilidad de información básica y de sus idiosincrasias particulares. Esta comparación no tiene sólo en cuenta una calificación de los mapas de riesgo logrados, ya que así quedarían fuera todos los países que aún no disponen de

ellos, sino que las capacidades básicas desarrolladas en el país, la disponibilidad de mapas preliminares (zonas homogéneas, zonas aptas, amenazas, vulnerabilidad).

CUADRO 3: Esquema teórico recomendado para la realización de mapas de riesgo



Fuente: "Mapas de Riesgo para Uruguay", Proyecto de Cooperación Técnica "Agroseguro-AECID/MGAP".

3. Metodología

Para el cumplimiento del objetivo señalado se recurrió a recopilar la información pertinente mediante los siguientes procedimientos:

- **Consultas a las autoridades públicas, organismos regionales especializados, y entidades privadas** en los países de América Latina y El Caribe con competencia en los temas de gestión de riesgos en la agricultura.

Para ello se contó con el apoyo de la red de Oficinas del IICA y de las empresas reunidas en FIDES y ALASA.

Las consultas realizadas se basaron en un formulario tipo (encuesta) que se elaboró con tal fin (Ver Anexo N°1 Formulario para el relevamiento de la información). Entre otros aspectos consultados se destacan los siguientes: cuáles son los riesgos agroclimáticos que considera más significativos para la actividad agropecuaria en su país; conocimiento sobre los mapas de riesgo que hayan sido elaborados en el país; su fuente, disponibilidad y el acceso a la metodología de desarrollo de los mismos. También se exploró el uso de la información existente, quiénes y cómo es utilizada la misma en la gestión del riesgo agropecuario, en la medida en que fuera del conocimiento del entrevistado.

- **Revisión bibliográfica** y consultas a través de Internet acerca de los principales riesgos para la actividad agropecuaria en cada uno de los países y sobre la existencia y caracterización de mapas de riesgos.

La revisión bibliográfica permitió corroborar la opinión de los entrevistados y profundizar sobre los principales riesgos agroclimáticos en cada país con una base documental. Se seleccionó la bibliografía pertinente para realizar resúmenes que complementan las referencias, para un mejor aprovechamiento posterior de la documentación relevada.

La consulta a través de la web acerca de la existencia de mapas de riesgo nacionales posibilitó verificar y dejar disponible la información recopilada a través de los links de los sitios en que la misma se publica. En los casos en que no se haya logrado establecer contactos personales con entidades públicas ni privadas, este será el único medio para obtener la información o, en caso contrario, se asumió que no la hay o no se halla disponible.

A través de ambos medios se pudo acceder, en la mayor parte de los casos, a la metodología de elaboración de los mapas de riesgo, sus principales características, formato y disponibilidad.

Se indagó y en algunos casos se logró tener acceso a la institución a cargo de la elaboración de los mapas y la posibilidad de identificar a las personas responsables del

desarrollo metodológico de los mismos, a fin de poder establecer y documentar el contacto.

- **Consultas a informantes calificados** del ámbito académico o de la investigación agropecuaria acerca de las principales características de los mapas de riesgo agroclimático identificados.

Los informantes del ámbito académico o de la investigación agropecuaria se han identificado a través de las encuestas a instituciones/empresas o a través de la consulta web. Se limitó la consulta a personas directamente involucradas en el desarrollo metodológico de los mapas de riesgo identificados, a fin de obtener información más precisa acerca de los mismos. Se indagó acerca de los objetivos que tuvo la elaboración de los mapas de riesgo y el nivel de uso que se ha alcanzado.

- **Relevamiento de metodologías utilizadas** para la generación de mapas de riesgo agroclimático identificados en cada país.

Una vez que se han identificado los riesgos agroclimáticos más significativos para la actividad agropecuaria en cada país, que se ha justificado esta elección a través de los informantes y la bibliografía disponible, y que se ha recopilado toda la información posible acerca de la existencia de mapas de riesgo agroclimático asociados a los mismos a través de las encuestas y el relevamiento a través de la web, se procedió a la evaluación de la metodología que les da origen.

Se consigna, cuando fue posible, cuál es el riesgo evaluado, qué relación tiene con la actividad agropecuaria nacional, cuál es la información básica de la que se dispuso para la elaboración de los mismos, el contexto teórico, el procedimiento metodológico que se asumió y el resultado final obtenido. En todos los casos se trató de mantener en la descripción de estos puntos un lenguaje preciso pero accesible para cualquier tomador de decisiones medianamente familiarizado con la terminología asociada a la gestión del riesgo agropecuario, describiendo brevemente los términos meteorológicos técnicos y los métodos estadísticos específicos utilizados.

Finalmente se realizó un breve análisis de la metodología aplicada en cada caso, señalando puntos fuertes y débiles en la misma.

- **Sistematización de la información relevada.**

Se procedió a la caracterización de los mapas de riesgo agroclimático relevados en forma unificada, a modo de ficha técnica, teniendo en cuenta, en la sistematización de la información acerca de los mismos, las siguientes características:

- Nombre del mapa/proyecto, país, institución de pertenencia, institución responsable del desarrollo metodológico y/o ejecución, año de elaboración

- Riesgo relevado, área geográfica de influencia, escala, relación del riesgo relevado con la actividad agropecuaria del área de influencia
- Formato, bases de datos asociadas, otra información que complete la evaluación del riesgo (vulnerabilidad, exposición, etc.)
- Nivel de disponibilidad para diferentes usuarios (organismos del estado, académico, empresas, particulares), forma de acceder a la información y software necesario para el manejo del mismo.
- Descripción metodológica, incluyendo información de base utilizada para la elaboración, fuente de la misma y récord histórico o año de elaboración.
- Análisis de puntos fuertes y débiles en la metodología utilizada. Esto implica una evaluación general y la propuesta de mejoras de dichas metodologías, de manera genérica.
- Análisis de factibilidad de uso en la gestión del riesgo agroclimático a nivel nacional o regional.
- Análisis del uso actual de los mapas de riesgos para la gestión de riesgos, para la planificación y el desarrollo de los países y en la definición de políticas públicas
- Recomendaciones para promocionar el uso de los mapas de riesgo relevados, o para mejorar o completar la información en caso de considerarse necesario. Propuesta general de tipo de mapa de riesgo agroclimático a desarrollar para los casos en que no se hallan identificado en el país, relacionado con el riesgo agroclimático más determinante de los resultados agropecuarios locales.

En cada caso se consideraron las limitaciones relacionadas con el acceso a la información básica necesaria. Se puso especial énfasis en la recomendación de metodologías con requerimientos básicos de información agroclimática y costos acotados, en la convicción de que toda información, por más sencilla que sea, es importante en comparación con la ausencia total de mecanismos de evaluación de riesgos.

- **Organización de la información resultante**

Se realizó una **lista de mapas relevados** por país, consignando las instituciones participantes en la elaboración de los mismos. La misma puede consultarse en el Cuadro 4 del ítem siguiente.

En esa lista se adjudican vínculos que llevan a la **ficha técnica** correspondiente, la cual resume los aspectos técnicos principales de los mapas, en un formato estándar para todos los casos relevados, facilitando así la comparación entre los mismos.

A su vez, a cada una de las fichas técnicas se adjudica un vínculo con el **resumen metodológico**, en el cual se consignan el objetivo de la elaboración de los mapas, antecedentes, datos utilizados, metodología aplicada y principales productos obtenidos, además de vínculos con figuras que ilustran ejemplos de los mapas obtenidos y con bibliografía relacionada.

Esta organización permite disponer de la información a distintos grados de profundidad, dependiendo de los requerimientos del usuario y de la búsqueda particular que esté realizando.

A efectos de que todos los vínculos funcionen, no debe alterarse el orden de las carpetas que conforman el informe en formato electrónico, ni cambiar de lugar los archivos internos.

4. Relevamiento y características principales de los mapas de riesgos agroclimáticos existentes en los países de América Latina y Caribe.

- **Listado de mapas relevados por país**

En el siguiente cuadro se pueden ver los países relevados, los mapas que se han considerado en el relevamiento y los nombres de las carpetas técnicas correspondientes. Los países se han ordenado alfabéticamente según su pertenencia a América del Sur, América Central y Caribe y América del Norte.

CUADRO 4: Mapas de riesgo relevados

PAÍS	MAPAS DE RIESGO Y VÍNCULO A LA FICHA TÉCNICA	INSTITUCIÓN
AMÉRICA DEL SUR		
Argentina	DEFICIT Y EXCESOS HÍDRICOS EN PERIODOS CRÍTICOS PARA LOS CULTIVOS AR_ORA_MAGYP\	ORA - Oficina de Riesgo Agropecuario - MAGyP
Argentina	FRECUENCIA PORCENTUAL DE EVENTOS DE GRANIZO AR_INTA_GRANIZO\	INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Argentina	ATLAS CLIMÁTICO DE LA REPÚBLICA ARGENTINA AR_SMN_ATLAS\	SMN - Servicio Meteorológico Nacional
Argentina	HELADAS EN LA ARGENTINA AR_FAUBA_HELADAS\	FAUBA - Facultad de Agronomía - Univ. De Buenos Aires
Bolivia	ATLAS DE AMENAZAS, VULNERABILIDADES Y RIESGOS EN BOLIVIA BO_ATLAS_DC\	OXFAM - Oxford Committee for Famine Relief
Bolivia	DOCUMENTO PAÍS BOLIVIA 2008 BO_DIPECHO_DC\	DC - Ministerio de Defensa Civil y Cooperación al Desarrollo Integral (y otros)
Bolivia	ATLAS DE RIESGO AGROPECUARIO Y CAMBIO CLIMÁTICO PARA LA SEG. ALIMENTARIA BO_MDRyT_ATLAS\	MDRyT - Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras
Brasil	ZONEAMIENTO AGRÍCOLA DE RIESGO CLIMÁTICO BR_EMBRAPA_ZONEAM\	EMBRAPA – MAPA

Brasil	NORMALES CLIMATOLÓGICAS DE BRASIL 1961-1990 BR_INMET_CLIMA\	INMET - Instituto Nacional de Meteorología
Chile	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FRENTE A ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO CL_AGRIMED_CC\	AGRIMED
Chile	ZONIFICACIÓN DE RIESGO CL_COMSA_SERAM\	COMSA-SANTIBAÑEZ
Chile	ÁREAS HOMOGÉNEAS AMBIENTALES CL_ODEPA_AHA\	ODEPA-MINAGRI
Chile	DISTRITOS AGROCLIMATICOS CL_CIREN_DISTRITOS\	CIREN – AGRIMED
Colombia	ZONIFICACIÓN HIDROCLIMÁTICA CO_MINAG_ZHC\	MINAG - Ministerio de Agricultura
Colombia	CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA CO_IDEAM_CLIMA\	IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
Ecuador	CARTOGRAFÍA DE RIESGOS Y CAPACIDADES EN EL ECUADOR EC_OXFAM_2001\	OXFAM - Oxford Committee for Famine Relief Primera parte – 2001
Ecuador	CARTOGRAFÍA DE RIESGOS Y CAPACIDADES EN EL ECUADOR EC_OXFAM_2003\	OXFAM - Oxford Committee for Famine Relief – 2003
Ecuador	REFERENCIAS BÁSICAS PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS 2013-2014 EC_SNGR_GESTION\	SNGR - Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos
Ecuador	ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA DE TRES CULTIVOS ESTRATÉGICOS EC_SENPLADES_ZONIF\	SENPLADES - Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
Paraguay	ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA PY_ZAE_FAO\	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Paraguay y Uruguay	VALORACIÓN DEL RIESGO EN LA PRODUCCIÓN DE PASTURAS Y PRODUCCIÓN GANADERA UY_BM_SEGURO\	Banco Mundial – MGAP
Perú	MAPAS DE PELIGROS PE_CMRRD_PELIGRO\	CMRRD - Comisión Multisectorial de Reducción de Riesgos en el Desarrollo
Perú	ATLAS DE HELADAS 2010 PE_SENAMHI_HELADAS\	SENAMHI - Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

Perú	PLAN NAC. DE GESTIÓN DE RIESGOS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMATICO EN EL SECTOR AGRARIO PE_FAO_GERSTION\	MINAG - Ministerio de Ambiente / FAO
Uruguay	CARACTERIZACIÓN AGROCLIMÁTICA DEL URUGUAY UY_INIA_CARACT\	INIA - Instituto Nacional de investigación Agropecuaria
Uruguay	SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA UY_INIA_FONTAGRO\	INIA - Instituto Nacional de investigación Agropecuaria
Uruguay	RIESGOS EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA UY_AGROSEGURO_MGAP\	MGAP - Agroseguro (España)
Venezuela	ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA PARA FRUTALES VE_SIAN_ZEC\	SIAN - Sistema de Información Agrícola Nacional
Venezuela	DOCUMENTO PAÍS 2012 VE_DIPECHO_PC\	Cáritas - DNPCAD
AMÉRICA CENTRAL		
Cuba	ZONAS AGROECOLÓGICAS CU_MINBAS_ZAE\	MINBAS - Ministerio de Producción Básica
Cuba	ZONIFICACIÓN AGROCLIMÁTICA APLICADA A LOS RENDIMIENTOS AGRÍCOLAS DEL TABACO NEGRO CU_CITMA_ZAC\	Centro de Meteorología Agrícola, Instituto de Meteorología (CITMA)
El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua	Manual para la Evaluación de la Exposición al Riesgo frente a Amenazas Naturales en Centroamérica SV_GEORRIESGOS\	Proyecto de Cooperación Técnica Mitigación de Geo-Riesgos en Centroamérica
Guatemala, Honduras, Nicaragua	MALLA REGULAR DE VALORES SINTETICOS PARA DISTINTAS VARIABLES METEOROLÓGICAS GT_WB_MALLAS\	World Bank - FIDES
Jamaica	CAMBIO CLIMÁTICO Y AGRICULTURA JA_CC_IDB_FAO\	Food and Agriculture Organizations of the United Nations
Jamaica	INTRODUCCIÓN DE INNOVACIONES EN RIESGO AGROCLIMÁTICO JA_MOA_RISK\	Ministerio de Agricultura y Pesca

Honduras	MAPAS DE RIESGOS NATURALES INUNDACIONES Y DESLIZAMIENTOS HN_RIESGO_ALCALA\	Universidad de Alcalá
República Dominicana	MAPA DE RIESGO POR INUNDACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO YAQUE DEL NORTE DO_PNUD_INUND\	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, NatRisk, Universidad de Valladolid
AMÉRICA DEL NORTE		
México	ATLAS CLIMÁTICO DIGITAL Y VULNERABILIDAD EL CAMBIO CLIMÁTICO MX_UNAM_ATLAS\	UNAM - Universidad Nacional de México
México	ATLAS ESTATALES Y MUNICIPALES DE PELIGROS Y RIESGOS MX_ATLAS_RIESGO\	CENAPRED - Centro Nacional de Prevención de Desastres
México	SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE RIESGOS AGRÍCOLAS MX_AGROASEMEX_INEGI\	AGROASEMEX - INEGI

- **Fichas técnicas**

Las fichas técnicas contienen los datos mencionados en la metodología. El Cuadro 5 muestra la estructura de la misma, que es igual para todos los productos relevados.

El ítem “RESUMEN METODOLÓGICO” de la ficha técnica posee un vínculo con el documento que resume el objetivo y la metodología correspondiente al trabajo.

El ítem “DIRECCIÓN EN LA WEB” de la ficha técnica, cuenta con un link con la página web de la Institución responsable del trabajo o, de ser posible, con el sitio preciso en que los mismos se hallan publicados. También muestra el nombre de las personas de contacto de esa Institución que se hallen relacionadas con el trabajo relevado, su dirección de correo electrónico y número telefónico, siempre que esto haya sido posible.

- **Resúmenes metodológicos con ejemplos y bibliografía relacionada**

El resumen metodológico posee la siguiente estructura: objetivo de la realización de los mapas, antecedentes, datos utilizados y su origen, consideraciones de la metodología empleada (estadísticas, modelos numéricos, imágenes satelitales, encuestas, aproximaciones realizadas) y un resumen de los productos logrados. Existen algunas diferencias en la estructura de los resúmenes metodológicos, debido a la gran diversidad de mapas encontrados.

Al final de los resúmenes metodológicos se pueden encontrar vínculos que despliegan imágenes que ejemplifican los mapas relevados, a fin de poder hacerse una idea de su aspecto visual, el

grado de detalle, escala utilizada, etc. Luego se especifican vínculos (hasta tres) con bibliografía o sitios web relacionados. Los vínculos funcionan si se mantiene la estructura de la carpeta correspondiente.

CUADRO 5: Esquema unificado de las fichas técnicas elaboradas

NOMBRE DEL PRODUCTO			
INSTITUCIÓN		DATOS UTILIZADOS	
PAÍS		FORMATO DE SALIDA	
RIESGO EVALUADO		PRINCIPALES FORTALEZAS	
AMENAZA		PRINCIPALES LIMITACIONES	
VULNERABILIDAD		APLICACIONES PREVISTAS	
PERIODO ESTADÍSTICO		RESUMEN METODOLÓGICO	
VARIABLES DE SALIDA		DIRECCIÓN EN LA WEB	
ÁREA DE COBERTURA		PERSONA DE CONTACTO	
RESOLUCIÓN ESPACIAL		COMENTARIOS	