

# DERIVADOS DEL CLIMA, Y APLICACIÓN EN EL MERCADO COLOMBIANO



SANDRA LILIANA FAJARDO AMADO  
ERLEY LILIANA FORERO BAEZ  
NATALIA SANCHEZ HERNANDEZ

EarthSat NaturalVue earthsat.com

COBERTURA Y ESPECULACION

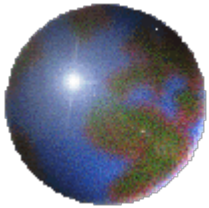
Copyright 2006 MDA Federal, Inc.

0 8286km

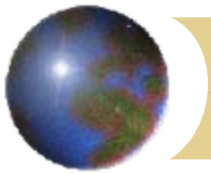
2006



# OBJETIVOS



- Describir los productos derivados de los cuales el clima es su activo subyacente, usados actualmente en el mercado internacional
- Analizar el funcionamiento de los derivados del clima en los mercados en los que se negocian
- Identificar la posibilidad de la utilización de los productos derivados del clima en el mercado colombiano
- Estructurar un producto derivado del clima teniendo en cuenta las particularidades del contexto colombiano, proponiendo a la Bolsa Nacional Agropecuaria S.A. ó la Bolsa Agropecuaria Colombiana S.A. como agente negociador del producto



# DERIVADOS DEL CLIMA

## DEFINICION

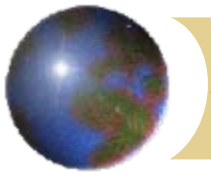
Son instrumentos financieros para la cobertura del riesgo que genera el clima, por éste ser una variable volátil e incontrolable; los productos del clima utilizan como subyacente un índice de un factor climático (temperatura, nieve, etc.)

## TÉRMINOS

- Temperatura Media ( AVT): Es la temperatura media diaria.

$$AVT=(T_{maxi} + T_{mini})/2$$

- Temperatura Media Acumulativa (CAT): Es la suma de temperatura media diaria por un período dado
- Día de Grado: Es una medida de hasta dónde la temperatura se desvía de un punto de referencia del sistema sobre un período.



- Días grados de calefacción, HDD (Heating Degree Days):

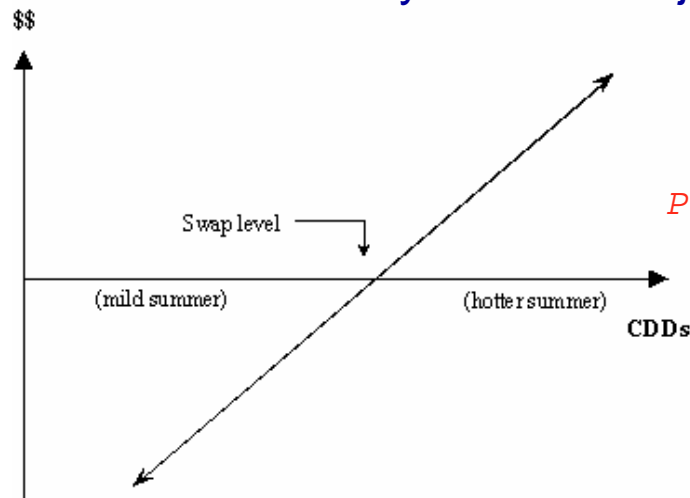
$$HDD = \text{Máx}\{65^{\circ}\text{F}-AVT,0\}$$

- Días grados de Frescura, CDD (Cooling Degree Days):

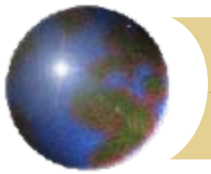
$$CDD = \text{Máx}\{AVT-65^{\circ}\text{F},0\}$$

## PRODUCTOS

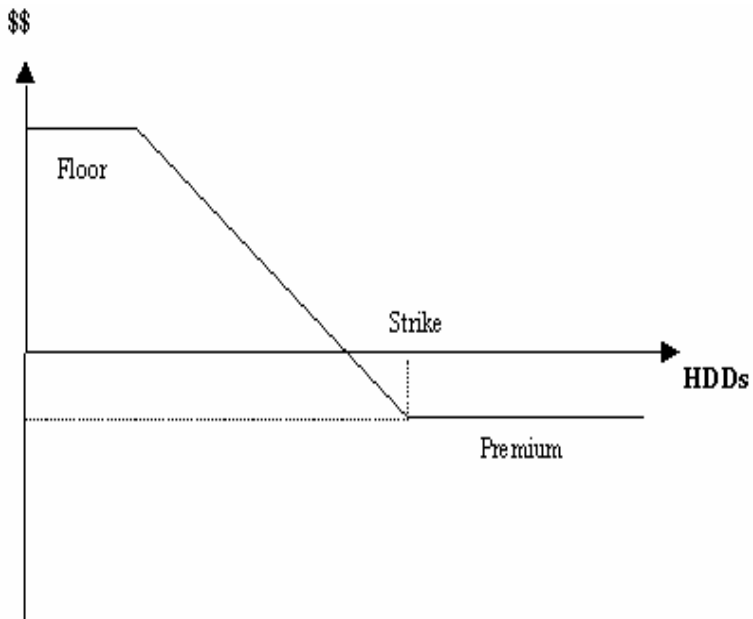
Swaps: Son intercambios de pagos entre dos partes, según se incremente ó disminuya el índice fijado en el tiempo estipulado.



$$\text{Pago Swap} = \text{Min}(\text{Max}(S-K,0)C) - \text{Min}(\text{Max}(S-K,0)F)$$

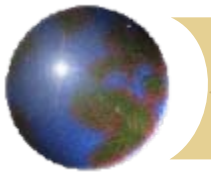


Opciones Cap y Floor: Poseen el derecho de entrar en una posición larga o corta en el mercado de opciones, beneficiándose de los cambios del índice del clima.



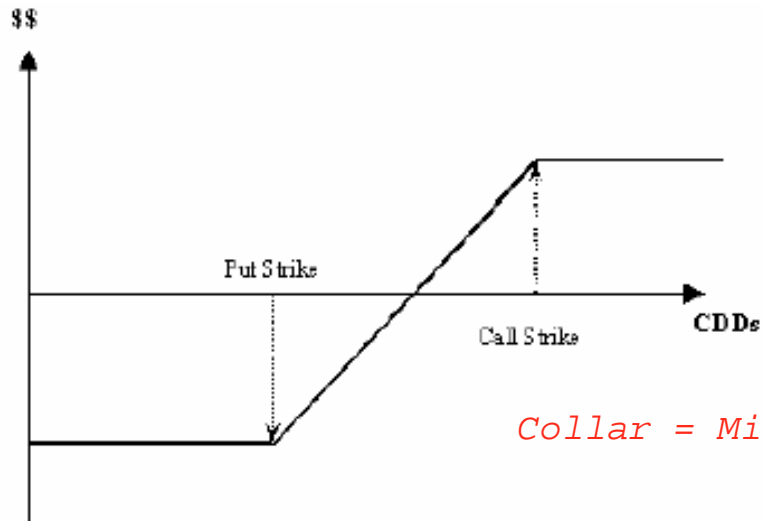
$$\text{Call ó Cap} = \text{Min}(\text{Max}(S-K, 0)C)$$

$$\text{Put ó Floor} = \text{Min}(\text{Max}(K-S, 0)F)$$

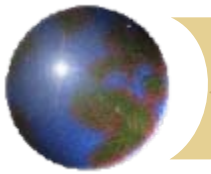


Frost Day: Son opciones y futuros basados en el número de días helados.

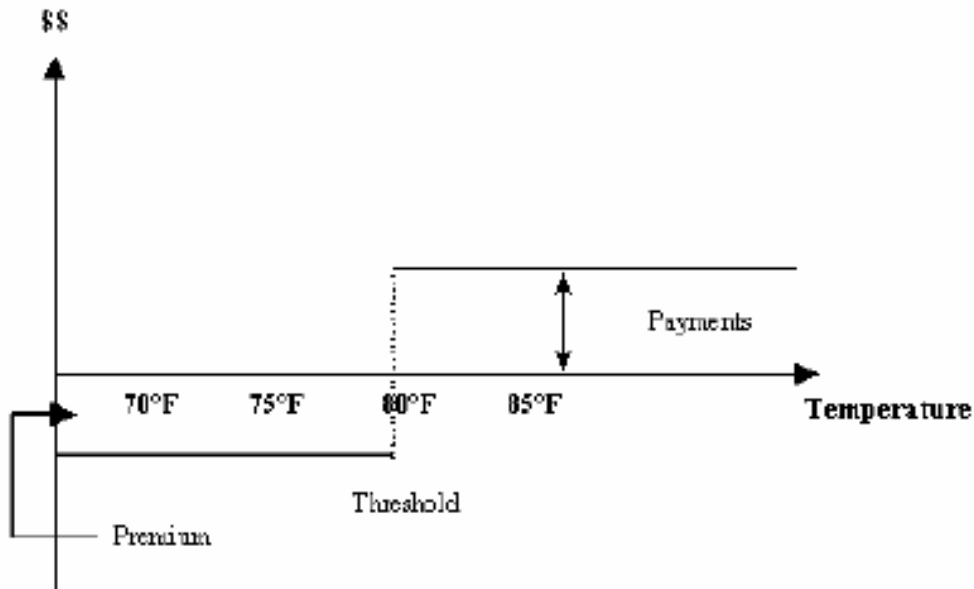
Collars: proporcionan la protección del precio limitando los movimientos extremos del mercado, forzando al precio a moverse dentro de un rango definido.

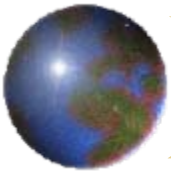


$$\text{Collar} = \text{Min}(\text{Max}(S-K, 0)C) - \text{Min}(\text{Max}(K-S, 0)F)$$

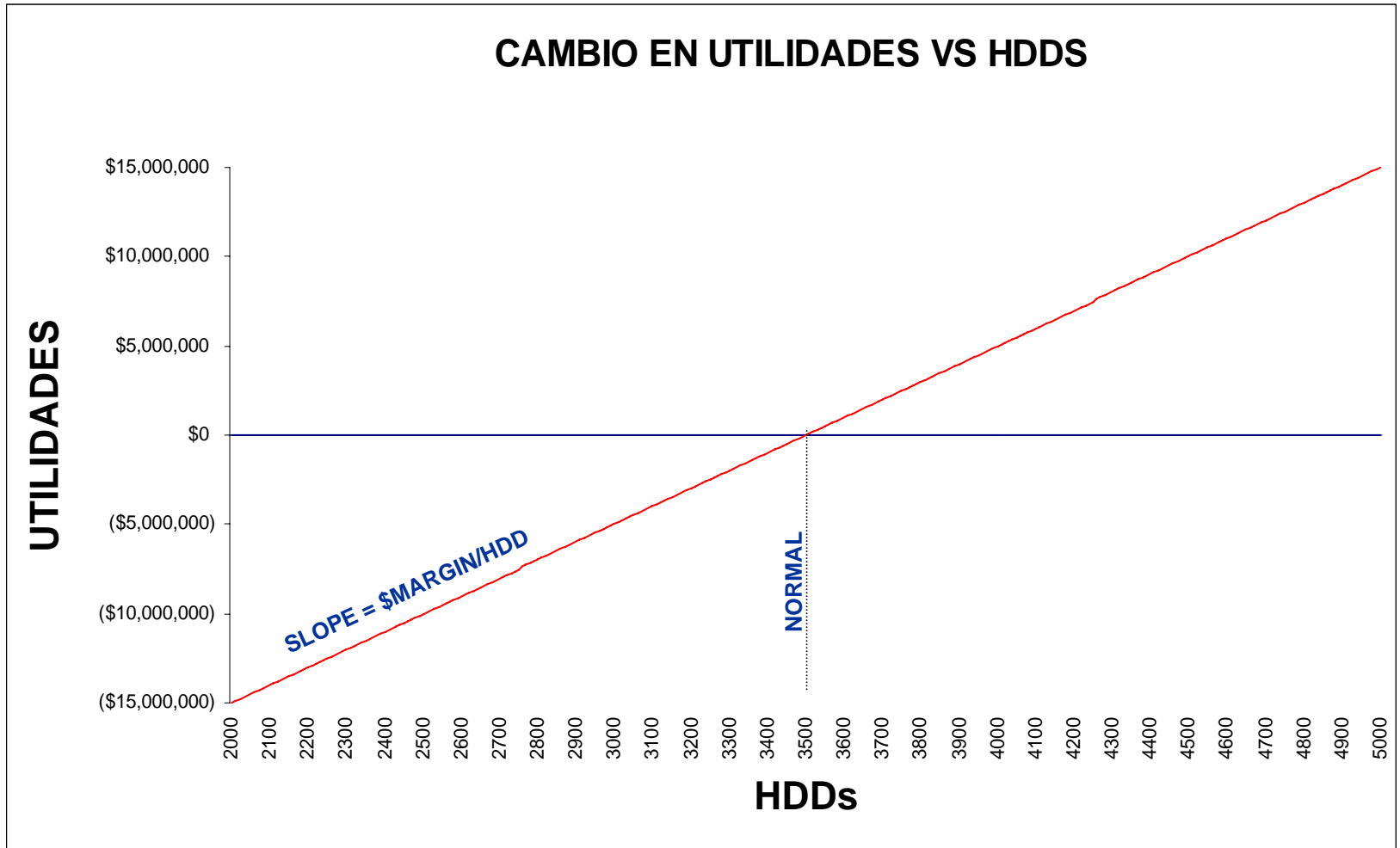


Digital Options: referidas a veces como "opciones binarias" son opciones con las rentabilidades discontinuas, que pagan una cantidad predeterminada si se alcanza cierto nivel en el día de la temperatura o de grado, o nada en todos.

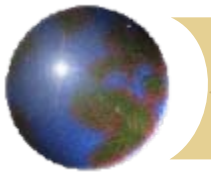




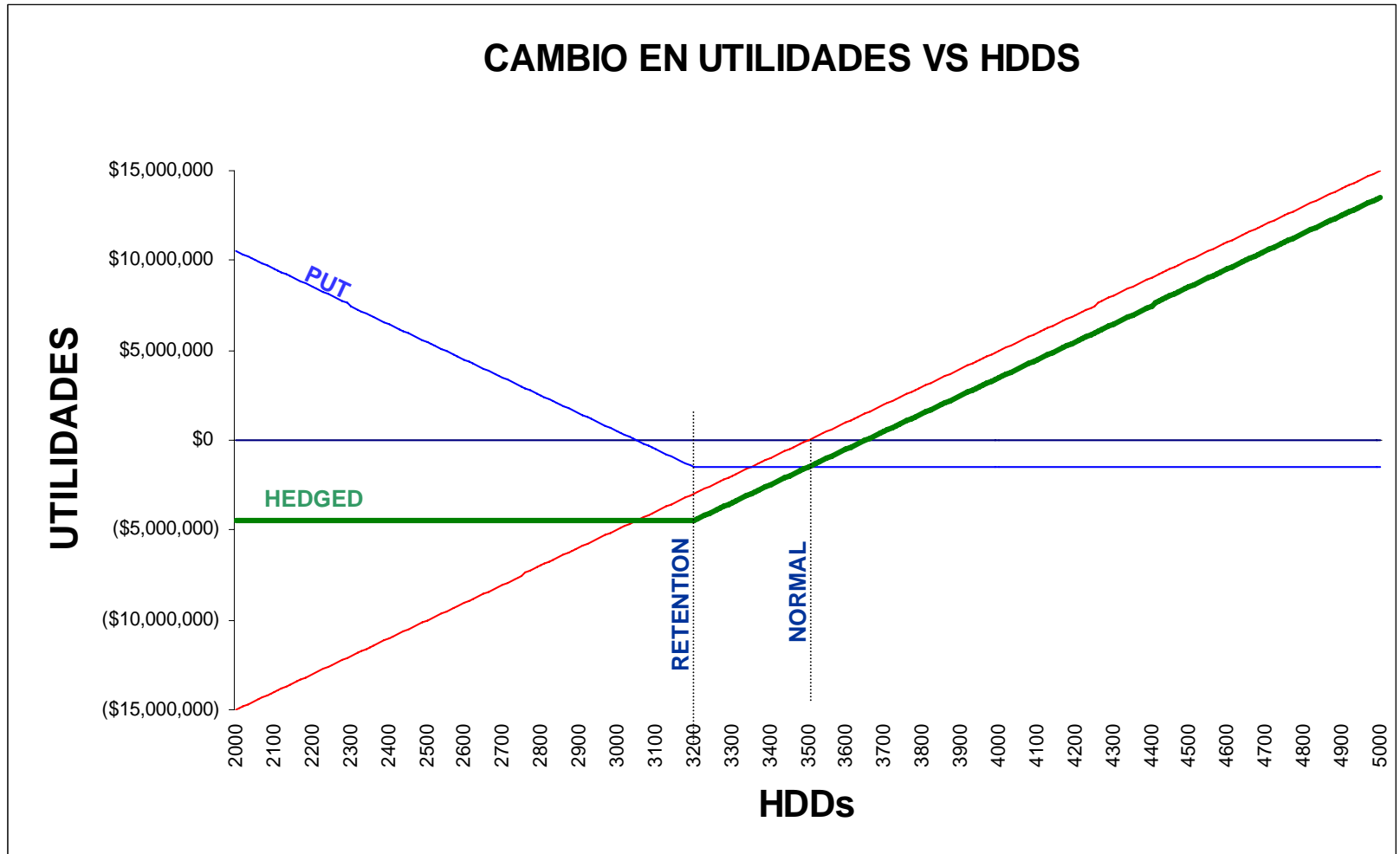
# Utilidades Expuestas

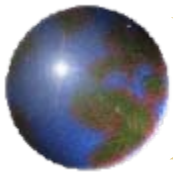




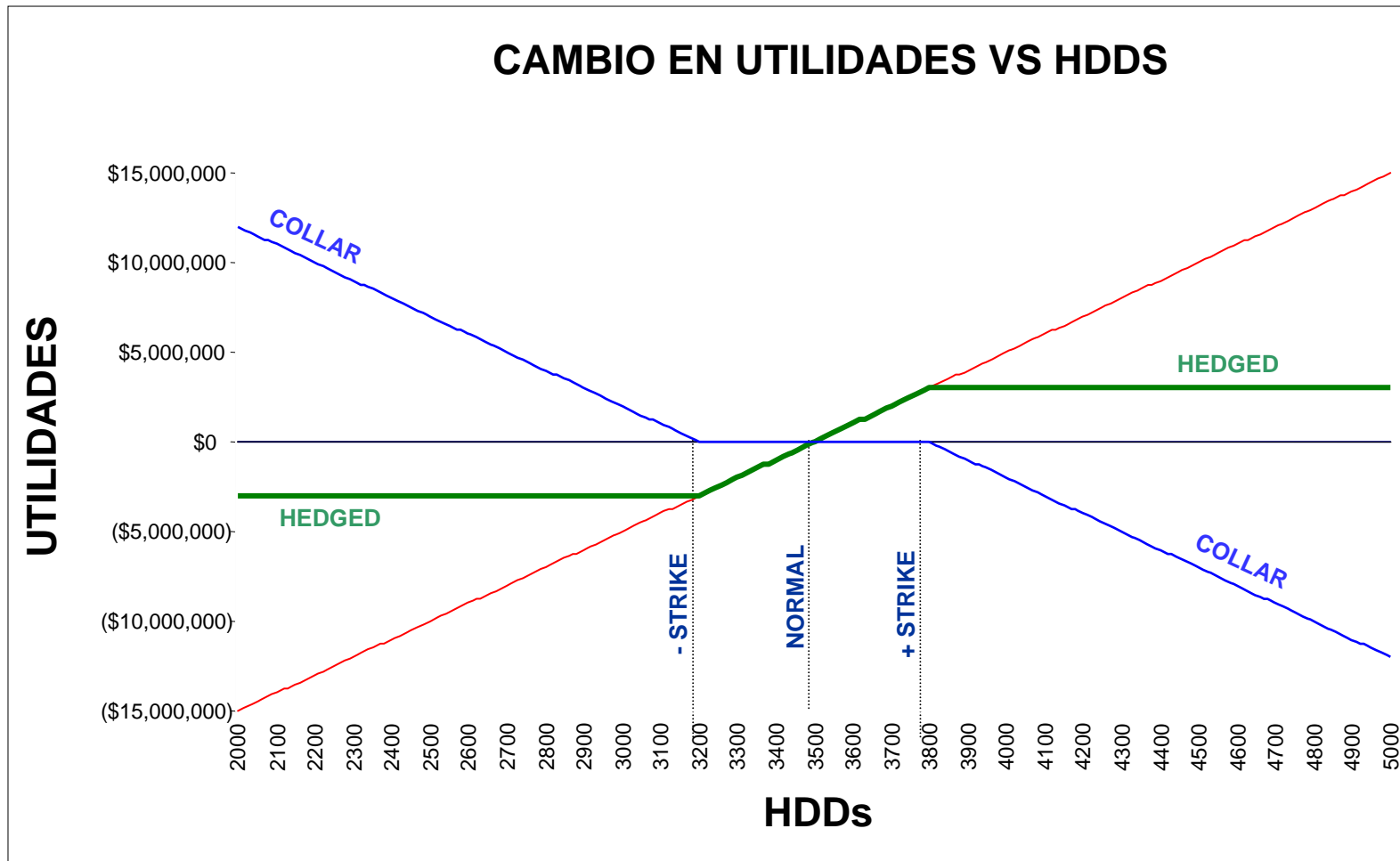


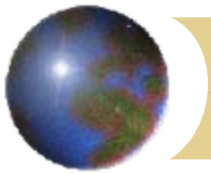
# Margen cubierto con una PUT





# Utilidades cubiertas con collars

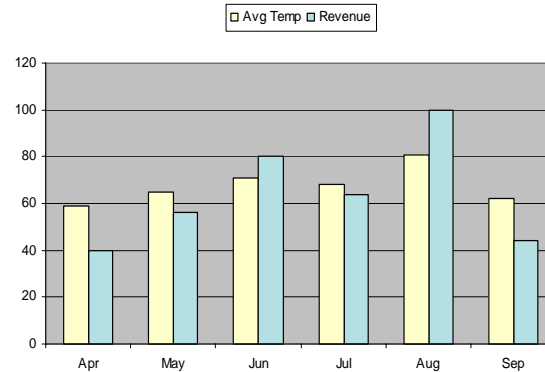




# Cuatro pasos para diseñar una estrategia

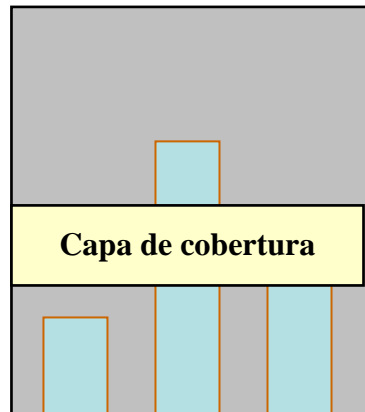


**1 - Identificar la exposición significativa al clima del negocio**

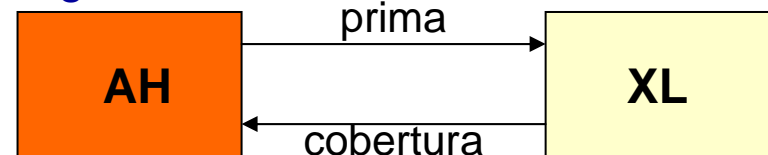


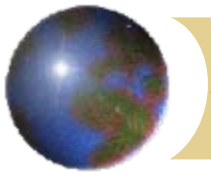
**2 - Cuantificar el impacto adverso del clima en el negocio**

**3 - Estructurar un contrato que pague cuando acontecimientos adversos meteorológicos ocurren**

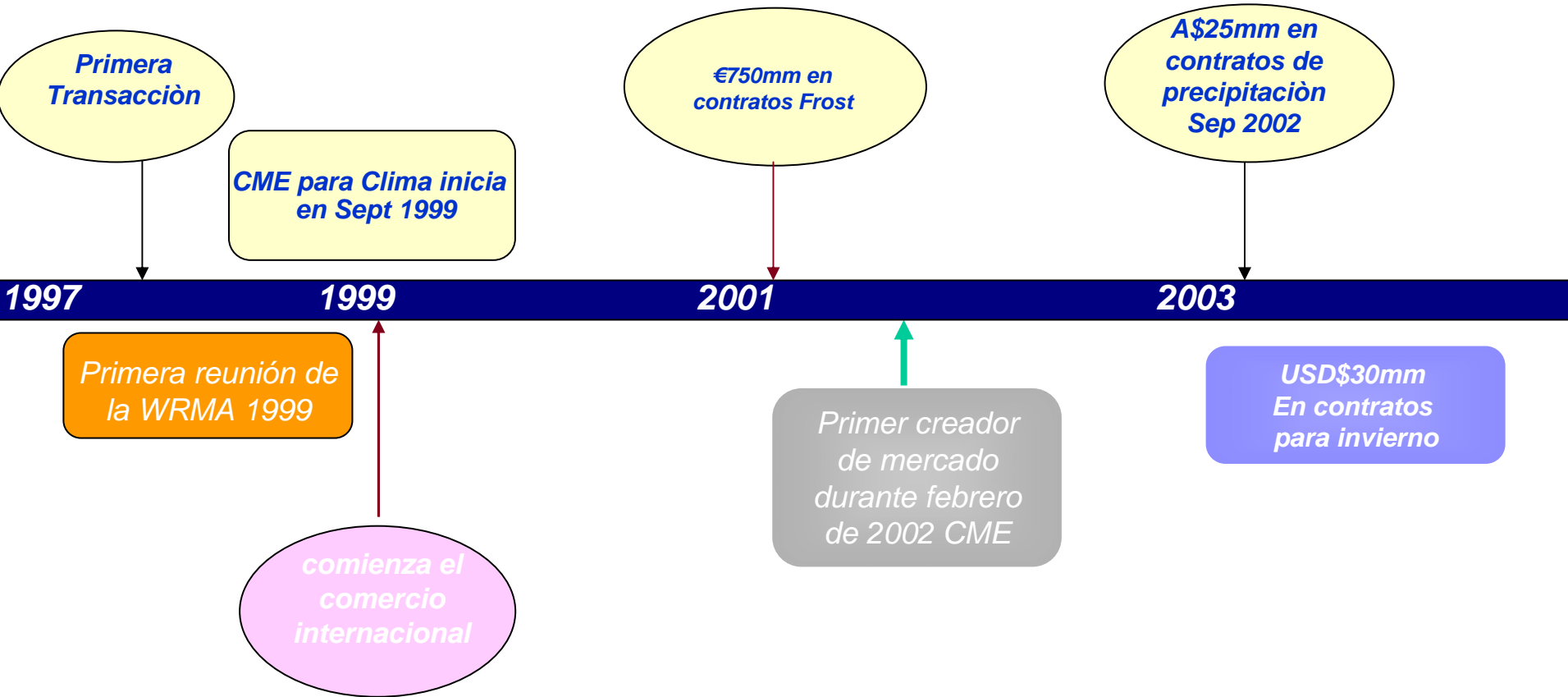


**4 - Ejecutar el contrato en forma óptima para cubrir los intereses del negocio**

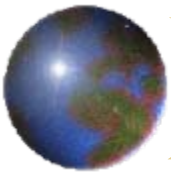




# Evolución del Mercado



Ya en el 2004, 122.000 contratos de derivados del clima se habían negociado en el CME



# Participantes del Mercado

*U finales*

*Intermediarios*

*Primario*

*Secundario*

*Terciario*

*Generators*

*Energy*

*Distributors*

*Insurance brokers*  
*Banks*

*Seguros y*  
*Bancos*

*Inversores*

*Construction*

*Agriculture*

*Retail*

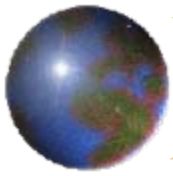
*Inter-dealer*  
*brokers*  
*Consultants*

*Compañías*  
*de Energía*

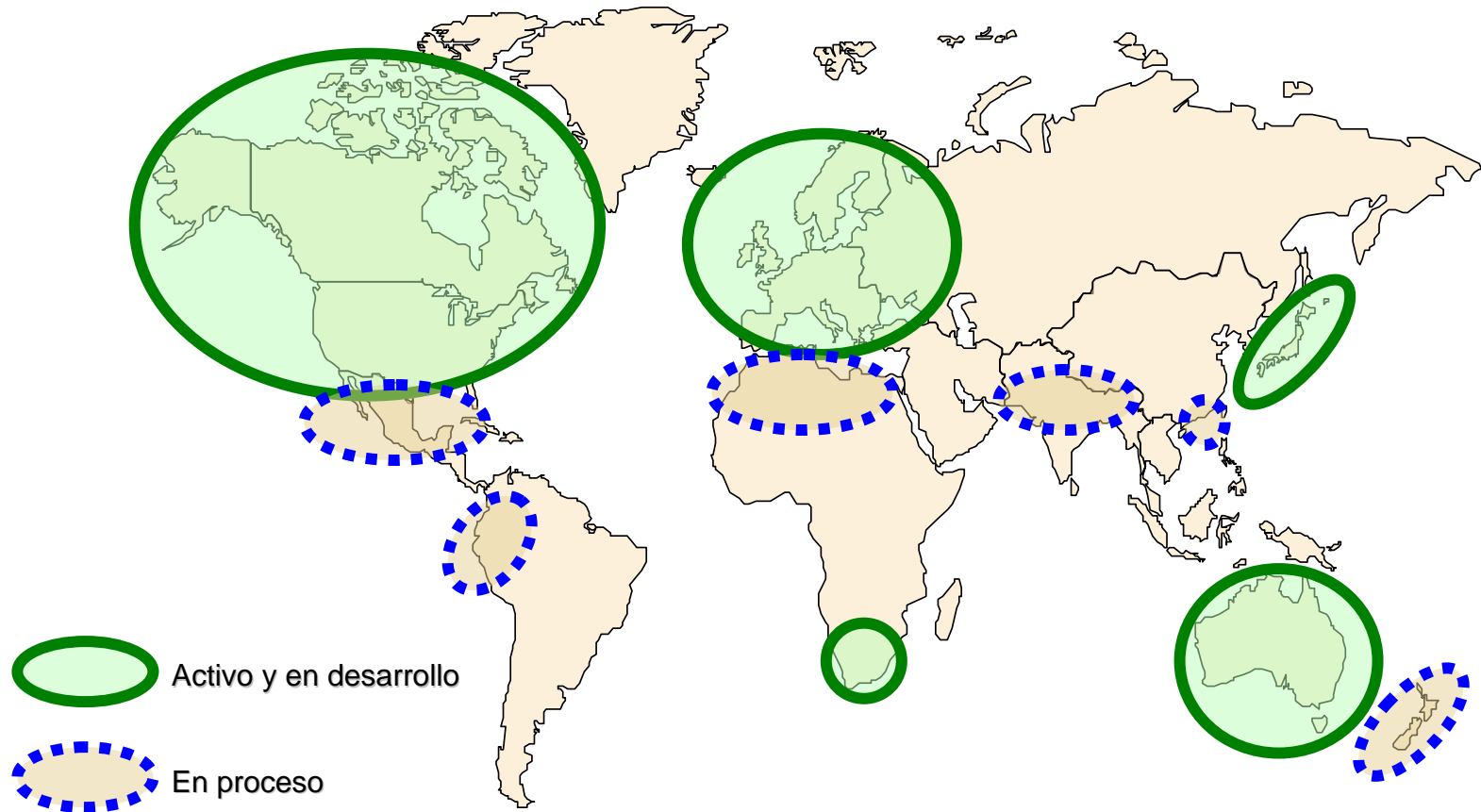
*OTC*

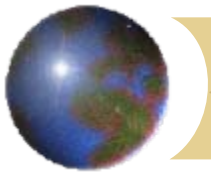
*CME*

*Reaseguros*

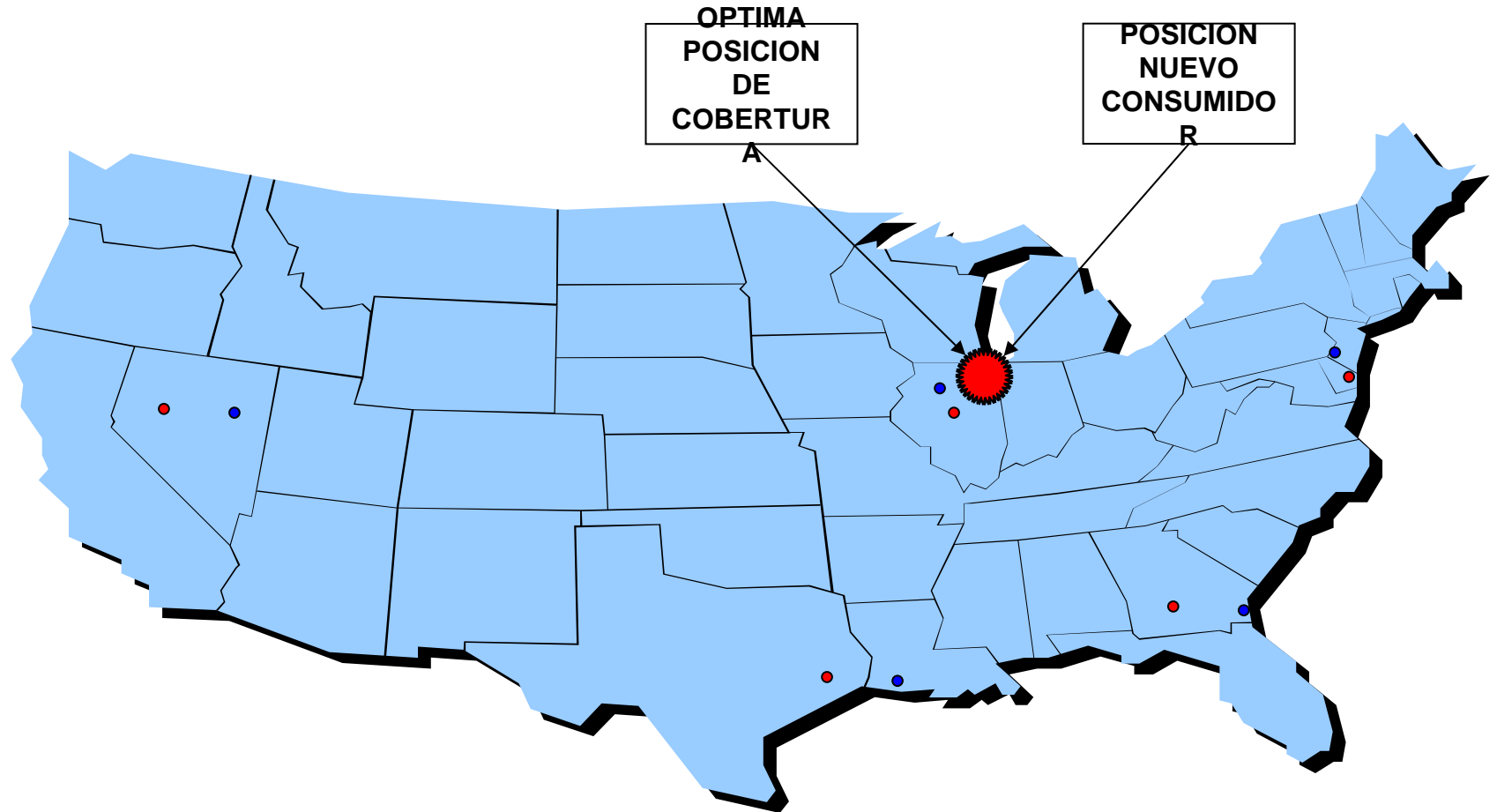


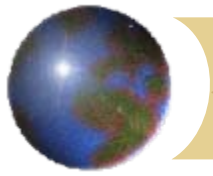
# Mercado Internacional



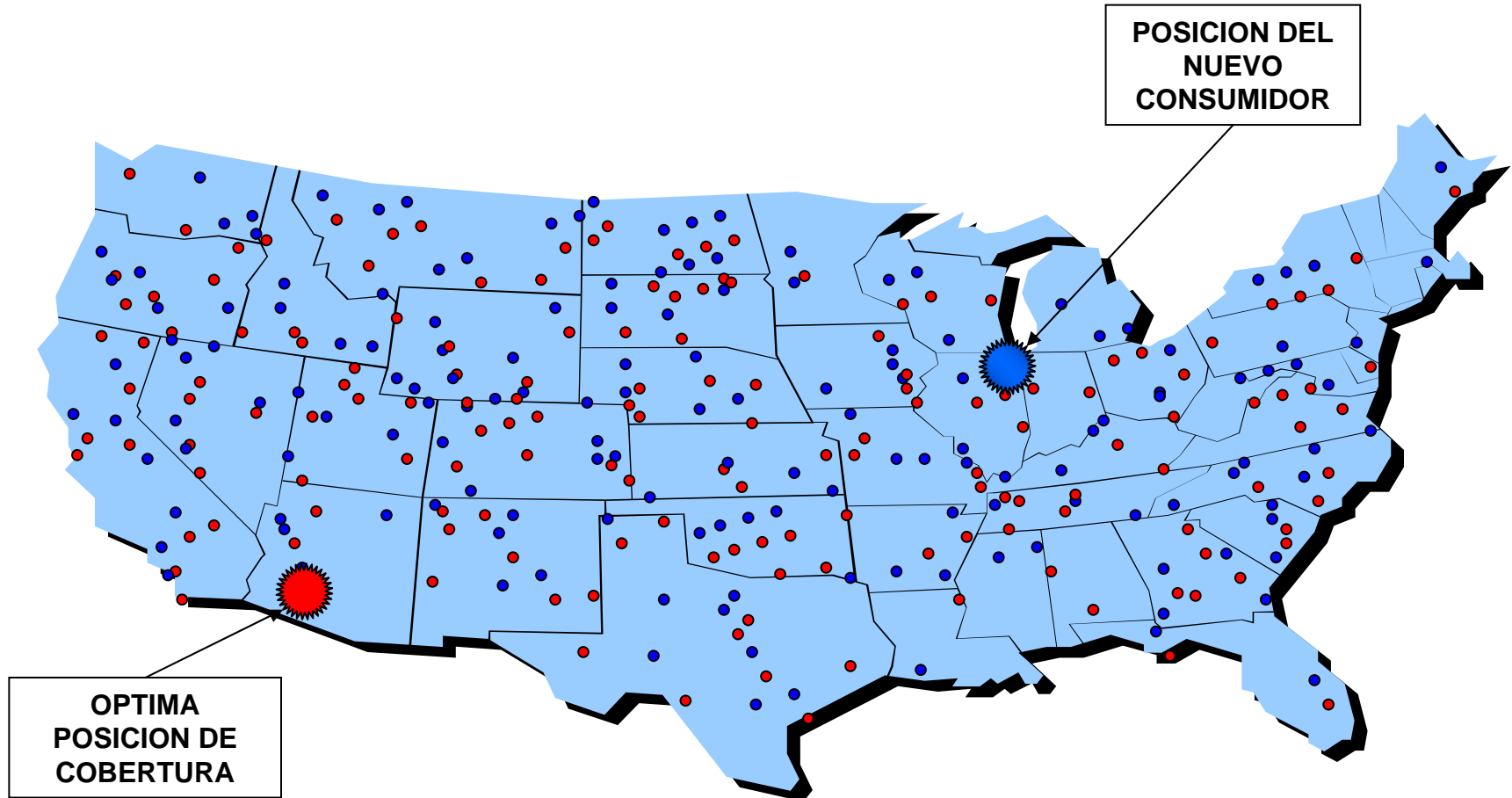


# Principio pequeño...



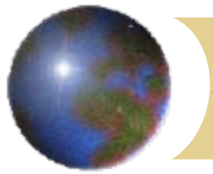


... diverso y grande rápidamente!



Una cartera de alta calidad atrae riesgos de alta calidad como un imán global y coherentemente entrega dólares.





# El manejo del riesgo es una carrera de arte ...

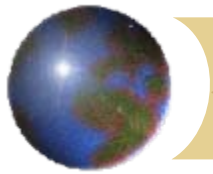
**CAPITAL**



**DERIVADO**

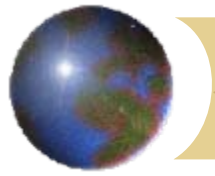
**SEGURO**

Para ser acertado en el mercado de hoy, un inversor debe tener un entendimiento cuidadoso de cada uno de estos mercados que convergen.



# Cuestiones Estadísticas en la valoración

1. Limpieza de la información.
2. Modelamiento del índice del clima.
3. Modelamiento de la variable del clima diaria.
4. Incorporación de pronósticos meteorológicos.
5. Calibración y validación de dichos pronósticos.

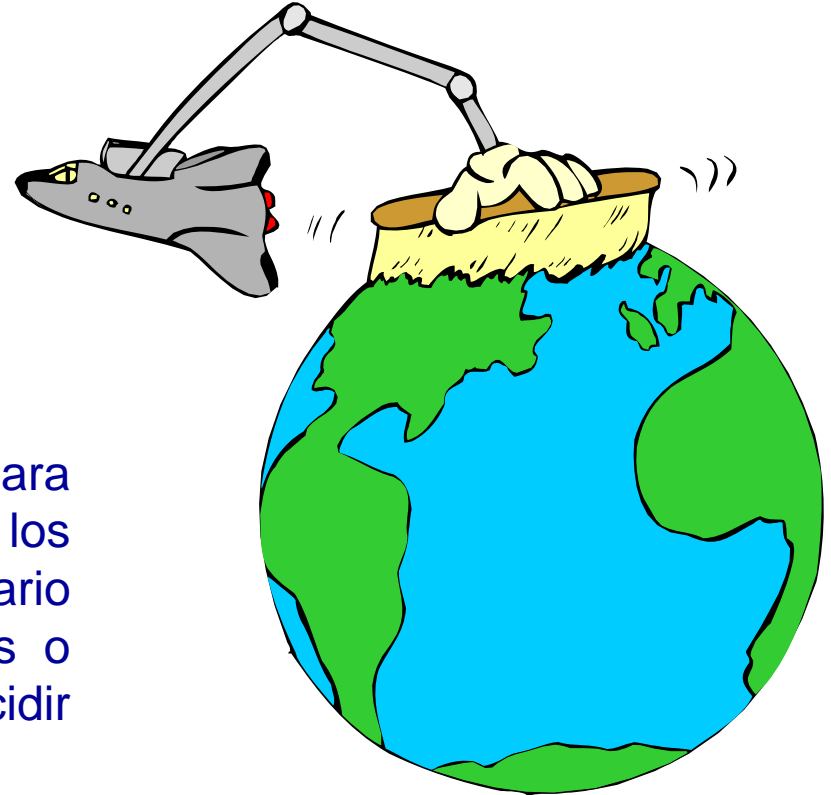


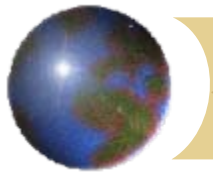
# Limpieza de la Información

● La información histórica generalmente es inconsistente por:

- Errores y datos perdidos
- Brechas y saltos en los registros

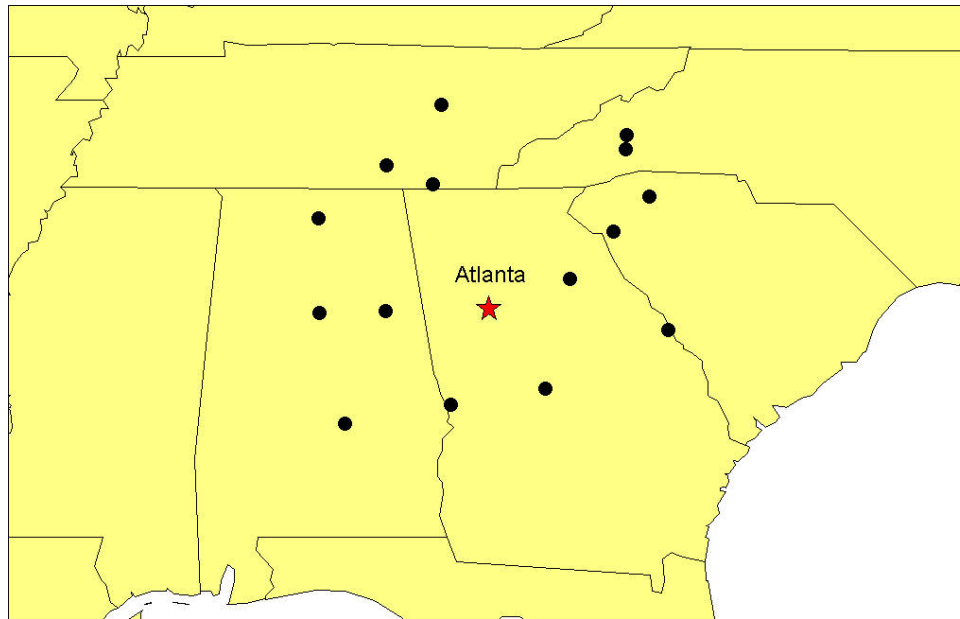
● En la información usada para estructurar o asignar precio a los derivados del clima, es necesario identificar los saltos, posibles brechas o cualquier tipo de error, que pueda incidir en la veracidad de los pronósticos

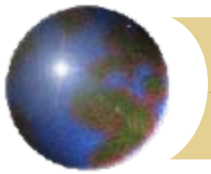




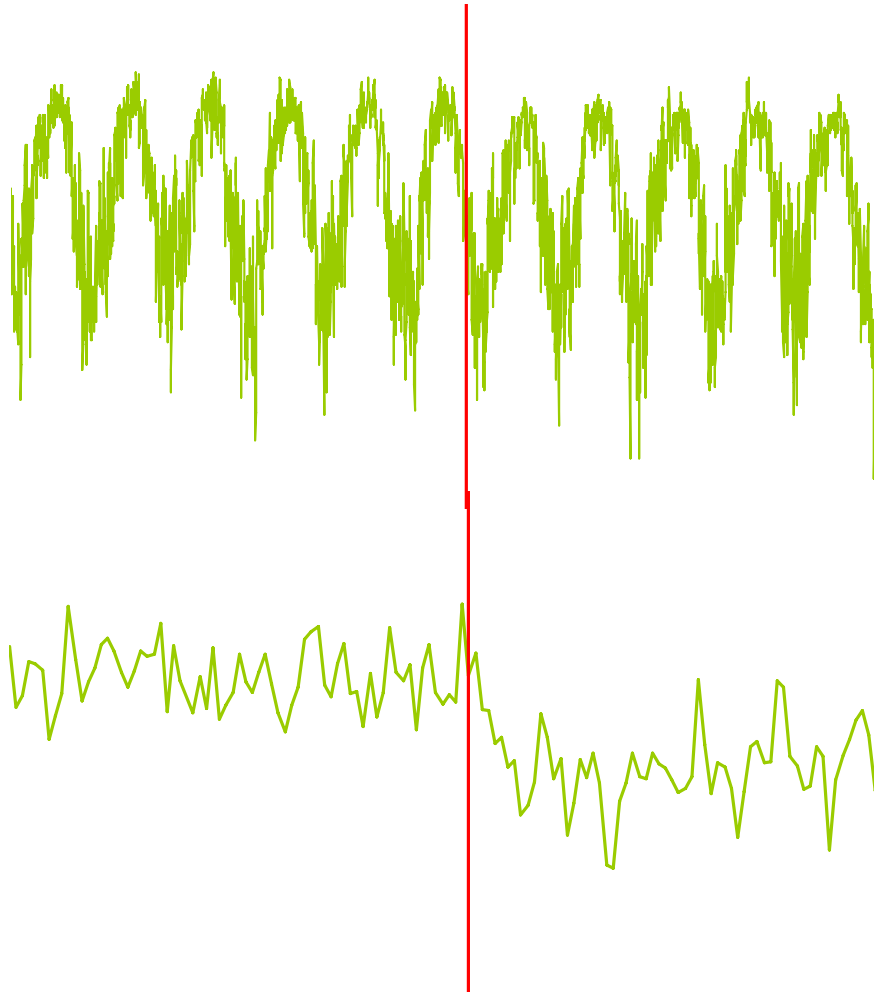
# Detectando Discontinuidades

Los modelos estadísticos son importantes a la hora de crear una buena serie de tiempo de referencia, tomando como base la información que proveen las estaciones cercanas



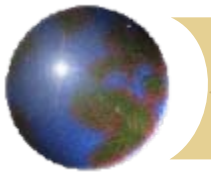


# Discontinuidades



Datos históricos diarios originales

Diferencia entre la serie de tiempo original y la de referencia



# Modelamiento de Clima

## Modelado el índice climático:

La manera más común de valorar un derivado del clima esta en:

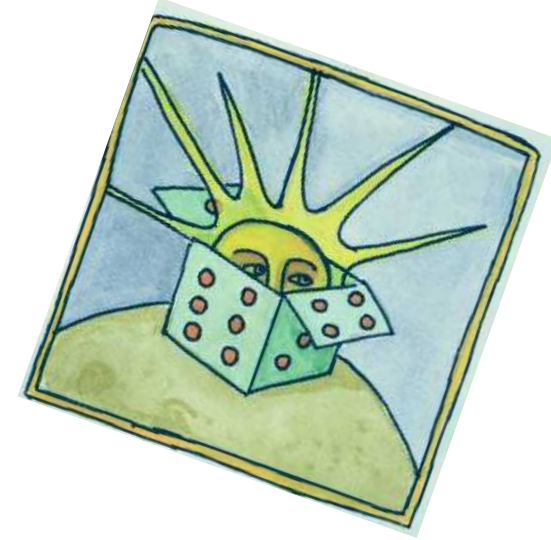
Calcular los índices históricos del clima.

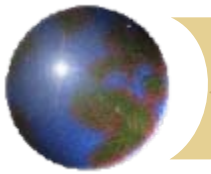
Estimar y remover las posibles tendencias.

Ajustar la distribución de los residuales.

Simular los índices con la distribución ajustada.

Convertir los índices simulados en rentabilidades.





## Modelado de la variable climática:

Modelamiento diario de variables del clima como:

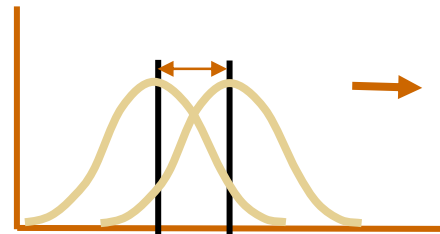
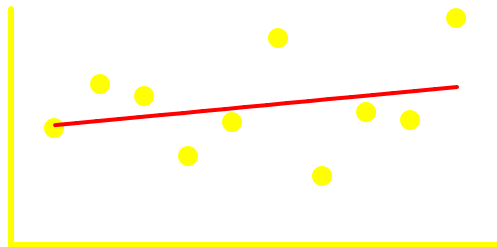
Temperatura.

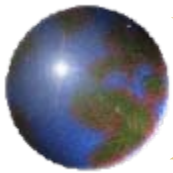
Precipitación.

Viento.

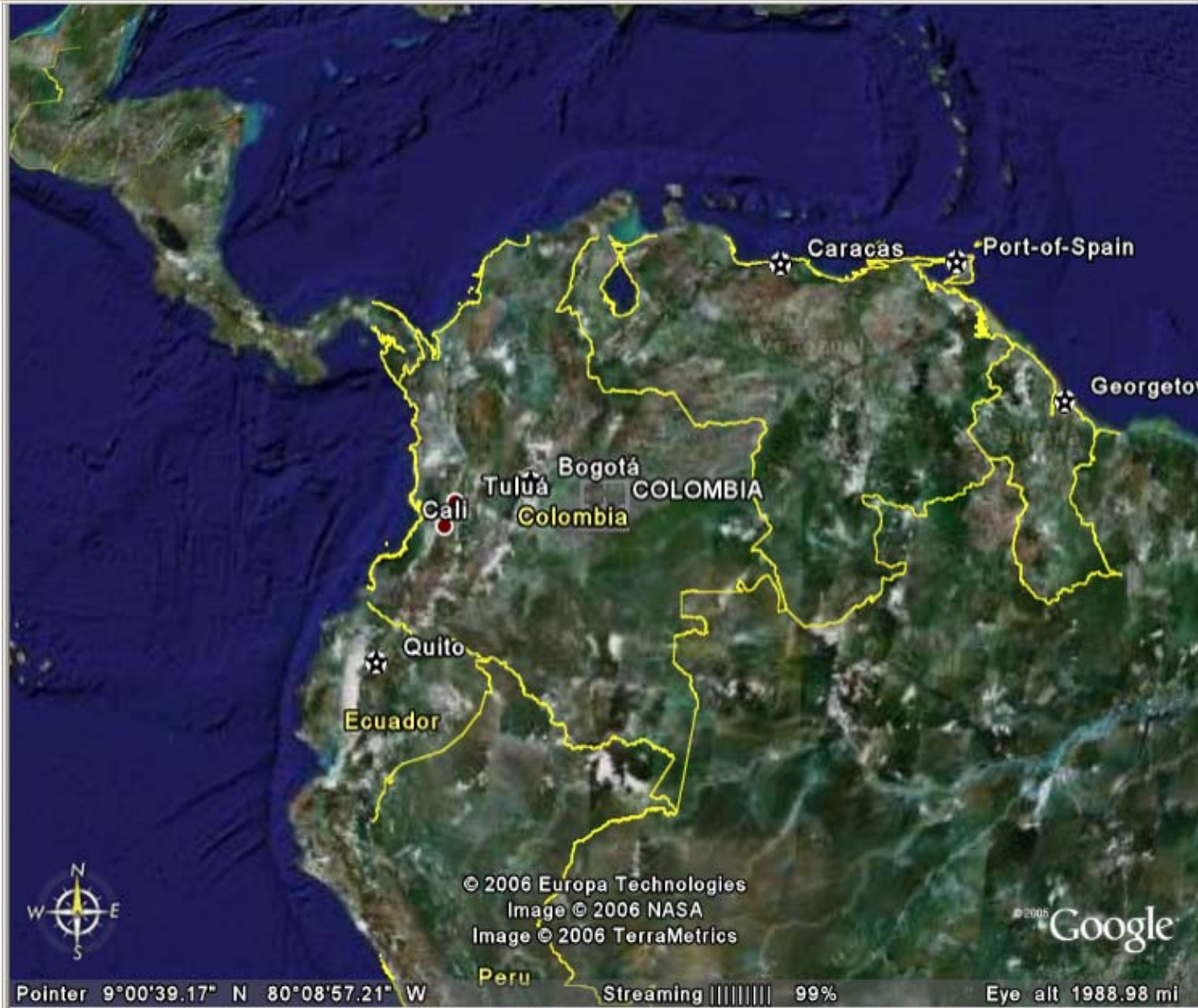
Simular los índices con la distribución ajustada.

Convertir los índices simulados en rentabilidades.





# Mercado Colombiano





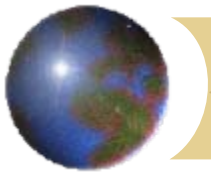


## Principales Avances en el 2005 y 2006

- Ley 964 de 2005 del Mercado de Valores
- Coordinación para su reglamentación entre autoridades y privados
- Confirmación estrategia con MEFF
- Sociedad Promotora

### 2006 - La BVC Trabaja en:

- Entrada en operación de la Cámara de Divisas
- Cambios en sistemas y formas de negociación de OPCFs
- Acuerdo sobre formas de contratos de renta fija a largo
- Creación de la Contraparte Central Acuerdos de mercado sobre forma de operar y manejo de riesgo
- Esfuerzo serio por desarrollar el mercado monetario
- Coordinación para escoger un benchmark potente y relevante aumentar la liquidez del mercado plazo



## Algunos derivados utilizados

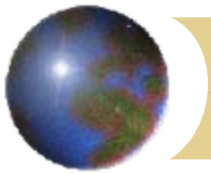
En el mercado colombiano no existe mercado de derivados, pero si existen productos del tipo derivado que han sido utilizados con alguna intensidad teniendo como subyacente tasas de cambio y TRM

### Qué es una OPCF sobre TRM?

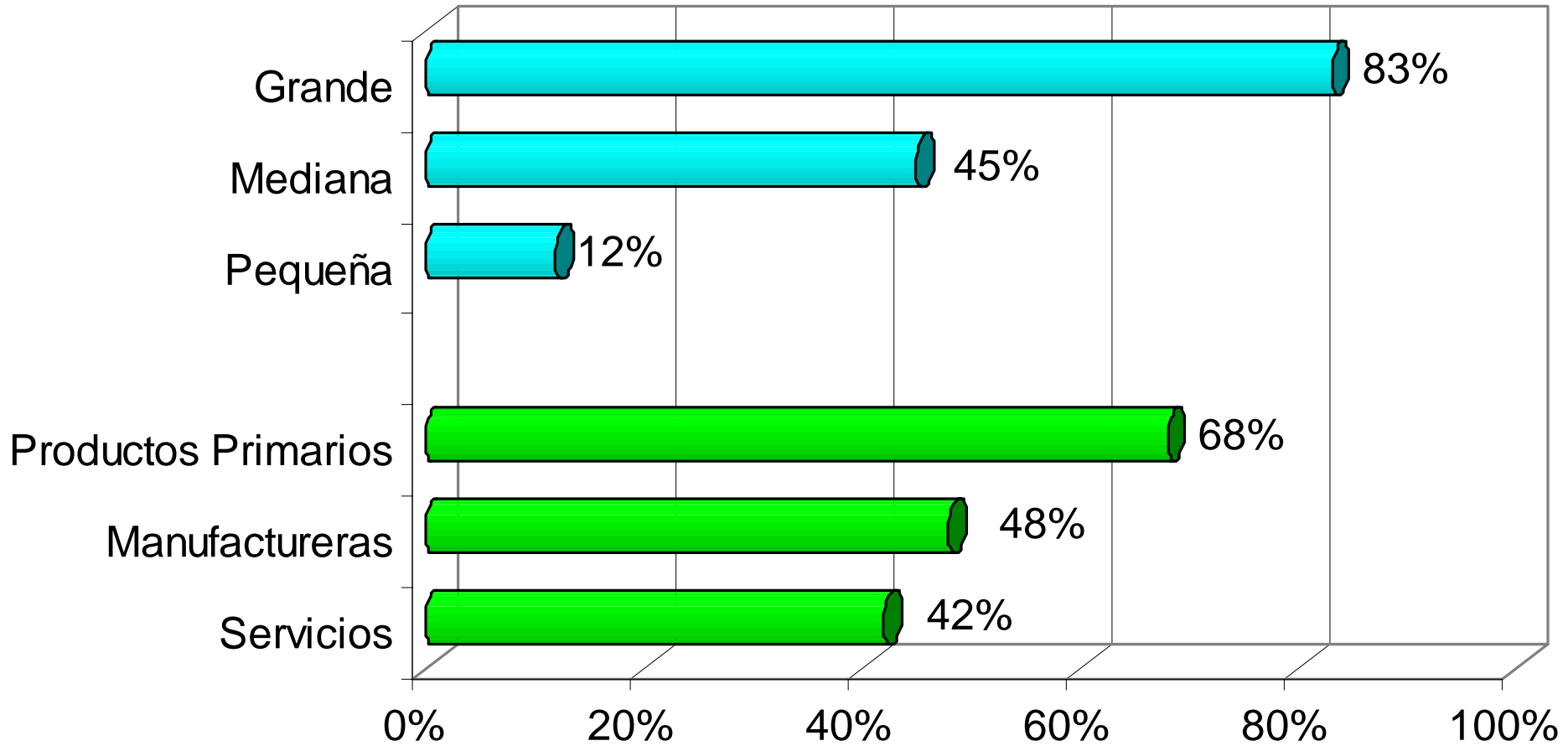
Las Operaciones a Plazo de Cumplimiento Financiero sobre TRM, OPCF - TRM, son mecanismos de cobertura estandarizados que se transan en la Bolsa de Valores de Colombia.

El objetivo es comprar o vender dólares en una fecha futura, permitiendo mitigar el riesgo cambiario. El cumplimiento de la operación se realiza mediante el pago en dinero de un diferencial de precios, de manera que no se presenta la transferencia física del activo.

Las OPCF TRM se transan por intermedio de una Sociedad Comisionista de Bolsa (SCB).



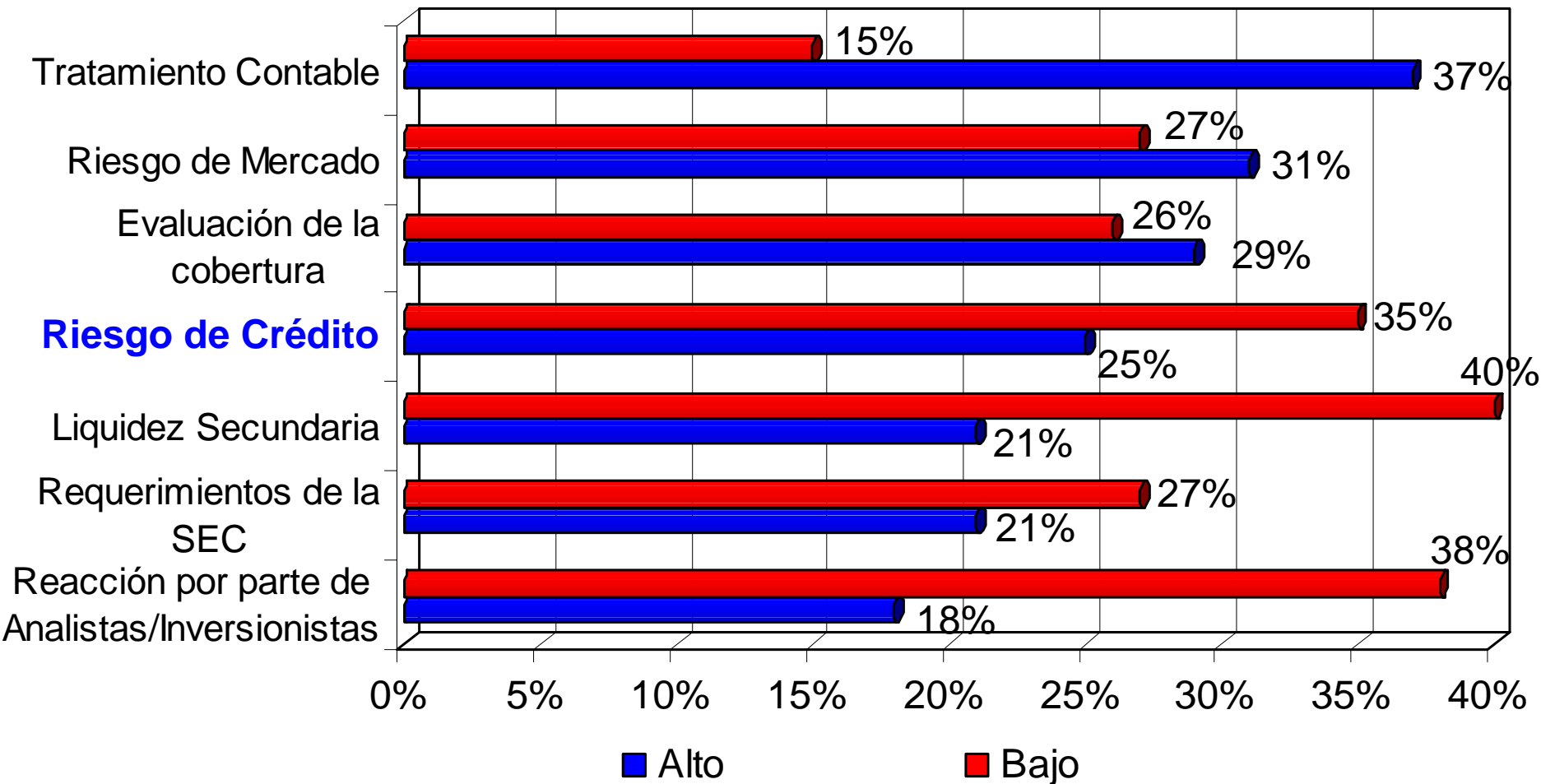
## ¿Quiénes utilizan derivados?



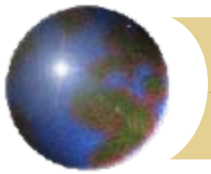
Fuente: *Survey of Financial Risk Management by U.S. Non-Financial Firms (Wharton Business School, U.Penn)*



# Temores a la hora de hacer derivados



Fuente: *Survey of Financial Risk Management by U.S. Non-Financial Firms (Wharton Business School, U.Penn)*



# FOREX

Nuestro mercado de Forwards Peso/dólar tiene un nivel de desarrollo bueno.

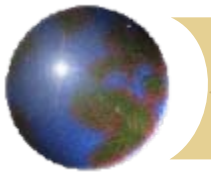
- ▶ Los spreads se han ido reduciendo
- ▶ Los volúmenes han aumentado

¿Qué falta?

- ▶ Aumentar los plazos. Es un mercado muy concentrado en el corto plazo.
- ▶ Crear plataformas de transacción electrónicas eficientes.

## OPCIONES

- Las volatilidades son altas pero acorde con la historia mostrada.
- No existe cultura del pago de prima.
- El IVA del 16% sobre la prima es un sobre costo injustificado.
- Pero desde el lado de los oferentes (entidades financieras) también hay problemas.

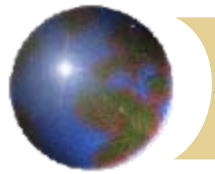


# COMMODITIES

Este mercado tiene un potencial enorme en nuestro país, especialmente ante la expectativa de la firma del TLC.

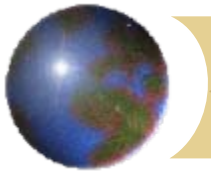
Sin embargo el Banco de la República le prohíbe a los intermediarios del mercado cambiario participar de este mercado (Circular 008).

**Artículo 40º (Circular 8/00).** AUTORIZACION. Los residentes en el país, distintos de los intermediarios del mercado cambiario, podrán celebrar operaciones de derivados sobre precios de productos básicos con agentes del exterior que realicen este tipo de operaciones de manera profesional.



## Sobre el mercado de derivados

- Igualmente es importante la creación de mercados electrónicos para cada uno de estos mercados de derivados.
- La mayoría de sistemas operativos usados en el medio son muy poco flexibles como para permitir la agilidad que necesita el desarrollo de productos que usan derivados como “materia prima”.
- Se requieren normas de valoración y contabilización de derivadas claras y ajustadas a la realidad.
- Se requiere una mayor flexibilización por parte de los reguladores para permitir el desarrollo de mercado de derivados como el de crédito y el de commodities.
- Los sistemas operativos son poco flexibles
- Necesaria la creación de protocolos para la confirmación electrónica de operaciones
- Con la nueva ley del Mercado de Valores la competencia está abierta y esto debería llevar a el desarrollo de todos los mercados de derivados



## BNA

CCBNA, Cámara de Compensación de la Bolsa Nacional Agropecuaria: la CCBNA, evalúa riesgo, y exige y administra garantías que le permiten compensar cambios en los precios y garantizar el cumplimiento de todos los negocios en los que invierte. Desarrolla un esquema de garantías que se aplica de manera particular dependiendo de las condiciones de cada operación y que se complementa con unas garantías generales suministradas por las firmas comisionistas y un Fondo de garantías.





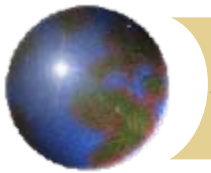
## Pronósticos hechos por la BNA

Pronósticos de Cosechas: Su objetivo es la focalización de la producción nacional por regiones, determinación del cronograma de salida de cosechas por mes, seguimiento de la evolución agrícola del país.

Proceso: Metodología adoptada, trabajo de campo planificado y programado, consultas directas a diversas fuentes (productores, asociaciones agroindustriales, gremios de producción, expendedores de insumos como: URPAS, ICA, UMATAS, etc)

Consenso de Información Regional: para validar datos

Unificación de datos: Esta única cifra se convierte en el referente obligado para quienes pretendan obtener una visión y una señal del comportamiento de los productos agro en Colombia



# Círculo Virtuoso

**Sector agropecuario**



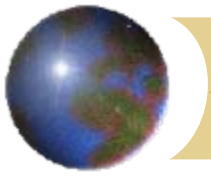
**Gobierno**



**Mercados  
Internacionales**

**Inversionistas**





# Obstáculos para la estructuración



1. Limpieza de la información

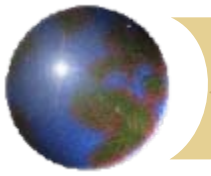


2. Modelamiento del índice del clima.

3. Modelamiento de la variable del clima diaria.

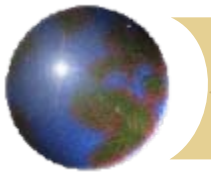
4. Incorporación de pronósticos meteorológicos.

5. Calibración y validación de dichos pronósticos.



## Conclusiones

- ✚ Los productos derivados del clima permiten la cobertura al riesgo climático, siendo su utilización muy nueva en los mercados de derivados
- ✚ Los mercados que actualmente están utilizando los productos derivados del clima son el Norte Americano, Europeo y El Asia Pacífico.
- ✚ El mercado colombiano es muy incipiente en el desarrollo del mercado de derivados
- ✚ La experiencia ha mostrado que la mejor fórmula de implementación de la bolsa de futuros es la de acompañar la misma de una adecuada regulación y una óptima capacitación.



- ✚ Es indispensable la formación de intermediarios y clientes de este nuevo mercado, la BVC y BNA han procurado impartir cursos en busca del logro de este objetivo.
- ✚ El mercado colombiano disminuyó el riesgo país llevando a convertirse en una opción atractiva para nuevos inversionistas.

**GRACIAS !!!**

