

---

# EXPLORACIÓN DE LOS DERIVADOS DEL CRÉDITO

**CAROLINA LEÓN ACEVEDO**  
**JOHN CACERES ESPINOSA**

---

# EXPLORACIÓN DE LOS DERIVADOS DEL CRÉDITO

---

- Naturaleza.
  - Mercado Internacional.
  - Valoración (Hull & White).
  - Aplicación.
-

# INTRODUCCIÓN

---

En la actualidad, el riesgo de crédito es quizás el más importante dentro de cualquier actividad económica, ya que involucra desde una negociación de dos entes financieros hasta la aprobación de un crédito de libre inversión.

En Colombia no hemos sido ajenos a la problemática que viven las entidades bancarias y el sector financiero, las alzas en las tasas de interés, fluctuaciones de la divisa, comprometiendo actividades de importación y exportación.

Por esta razón la necesidad e interés en realizar un documento explorativo acerca de los derivados del crédito.

Asimismo los derivados de riesgo de crédito funcionan como una póliza de seguro que ofrece nuevas posibilidades para gestionar el riesgo de crédito transfiriéndolo a otras entidades de crédito e intermediarios financieros.

Es por esto que el presente trabajo busca además de informar sobre éstos derivados, realizar un análisis de los fundamentos teóricos de valoración para un producto utilizando el modelo de Hull & White. Y por último su aplicación.

---

# NATURALEZA DE LOS DERIVADOS DEL CRÉDITO

---

- ❑ **Riesgo:** Esta íntimamente relacionado a la incertidumbre, o falta de certeza, de algo pueda acontecer y generar una pérdida del mismo.  
Incertidumbre, suceso futuro e incierto que no depende solamente de la voluntad del tomador, del asegurado o del beneficiario, sino que además representa una posible pérdida, llámese económica y/o física.
  - ❑ **Riesgo de crédito:** Probabilidad de incurrir en pérdidas a causa de incumplimiento de la contraparte en una operación que incluya un compromiso de pago.
  - ❑ **Derivados Financieros:** los instrumentos derivados son contratos cuyo precio se deriva del valor de un activo que se cotiza en el mercado de contado y que es comúnmente denominado como el bien o activo subyacente de dicho contrato. Estos instrumentos financieros son muy importantes en la gestión del riesgo, por que permiten desplazar los riesgos y manipularlos de forma mas precisa; logrando ser como un tipo de seguro para el tenedor.  
Los derivados son útiles para la administración de riesgos pueden reducir los costos, mejorar los rendimientos, y permitir a los inversionistas manejar los riesgos con mayor certidumbre y precisión
-

# NATURALEZA DE LOS DERIVADOS DEL CRÉDITO

---

Gracias a los derivados financieros se ha podido de alguna manera gestionar los diferentes tipos de riesgos financieros, reducirlos, transformarlos, o manipularlos a tal punto que parezca atractivo u oportuno; de esta manera se puede decir que se pretende convertir el riesgo en oportunidad.

- **Derivado de Crédito:** Un derivado de crédito es un contrato entre dos partes, que están de acuerdo en realizar una transacción futura basada en un acontecimiento de crédito, esto puede ser la falta de pago o la bancarrota por un tercero. Los derivados de crédito son diseñados principalmente para proteger una de las partes firmantes contra el riesgo de falta de pago por una entidad financiera. Su estructura está basada en la parte que busca la protección y se denomina el Comprador de Protección y la que proporciona la protección el Vendedor de Protección.
-

# TIPOS DE DERIVADOS DEL CRÉDITO

---

- **Permutas Crediticias (Credit swap):** Son productos cuya función es reducir el riesgo de crédito mediante su diversificación e intercambio de flujos de caja de algunos o todos los préstamos de esta cartera, por los flujos de caja de préstamos de otro acreditado, sector económico y/o área geográfica.
  - **Opciones Crediticias (Credit options):** Son aquellos contratos en el cual el comprador obtiene una protección al riesgo, en contraprestación a ellos paga una prima al vendedor de la opción.
  - **Productos estructurados que incluyen derivados de crédito:** Este tipo de productos se distingue porque el contrato combina las características de un producto financiero y las de un derivado de crédito, de tal forma que los flujos de caja están influenciados por indicadores de crédito que no son variables de mercado.
-

# FUNCIONES DE LOS DERIVADOS DEL CREDITO

---

- ❑ Estos derivados facilitan la agilidad en la gestión de la cartera de crédito y permite liderar recursos de forma eficiente.
  - ❑ Permite una gestión dinámica del riesgo de crédito mediante el uso de técnicas de cobertura asociadas al riesgo de mercado.
  - ❑ Se puede mitigar el riesgo de crédito de instrumentos financieros sin necesidad de deshacer la posición en el mismo.
  - ❑ Administrar el riesgo de crédito y mercado
  - ❑ Administrar mejor activos y pasivos
  - ❑ Aprovechar oportunidades de arbitraje
  - ❑ Aumentar utilidades
  - ❑ Aligerar el costo de capital regulatorio
-

# EXPLORACIÓN A NIVEL INTERNACIONAL.

---

**ISDA:** (International Swaps and Derivatives Association, "Asociación internacional de Swaps y derivados") es una organización profesional que agrupa a los mayores actores del mercado de derivados.

El objetivo principal de la organización es establecer un marco de referencia mediante contratos estándar.

La importancia de la organización en la negociación de este tipo de productos proviene de la bilateralidad de los contratos (OTC- Over The Counter), es decir, que no se negocian en un mercado organizado con reglas específicas.

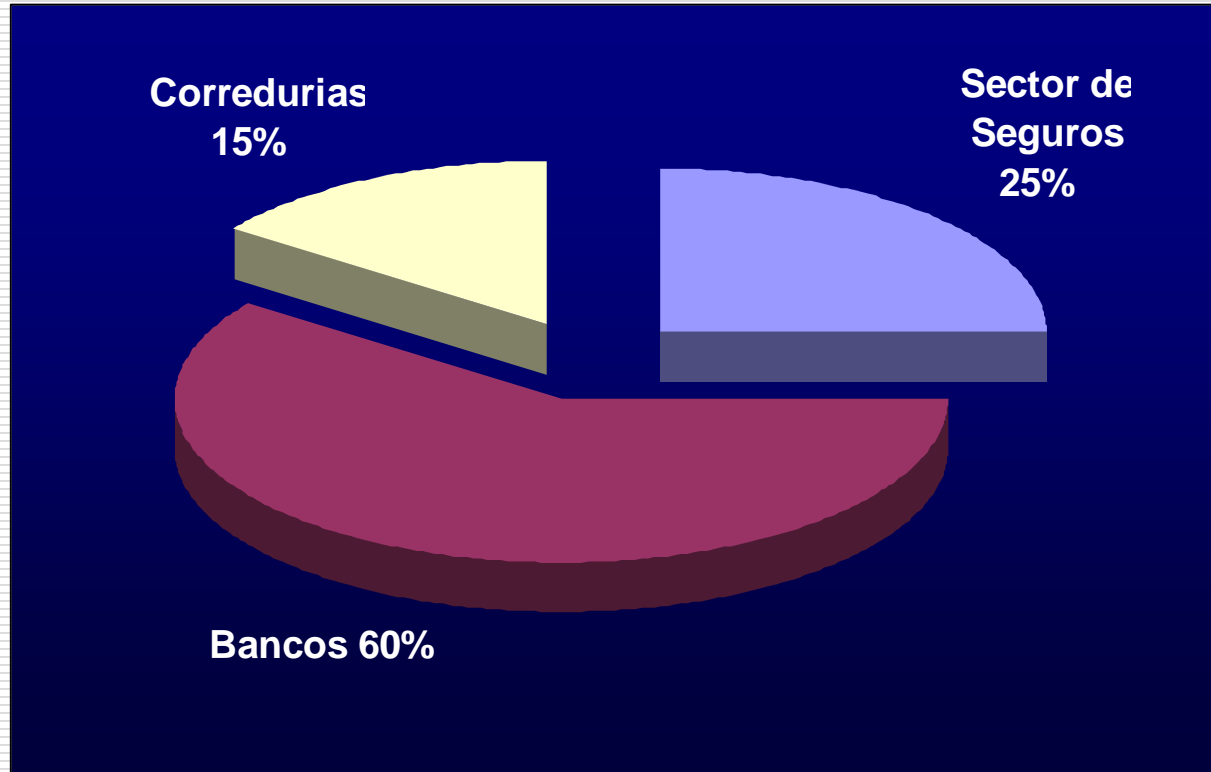
La organización ISDA ha establecido un contrato de referencia para operaciones en derivados entre las instituciones financieras. En el contrato guía se establecen las definiciones y condiciones generales que regularan cualquier derivado contratado entre dos instituciones financieras.

---



# EXPLORACIÓN A NIVEL INTERNACIONAL.

---



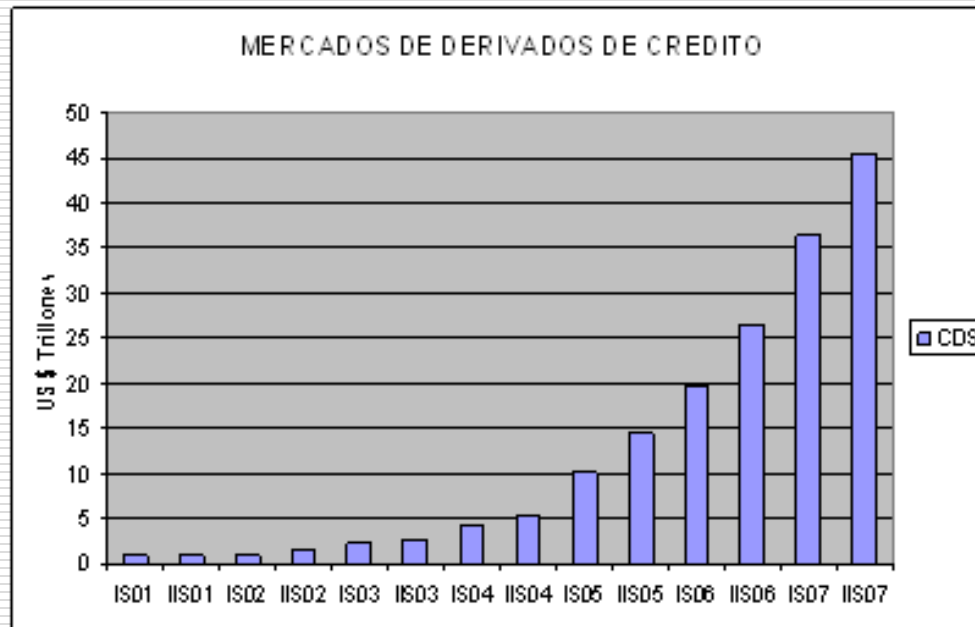
**Participación de los derivados del crédito. ISDA**

---

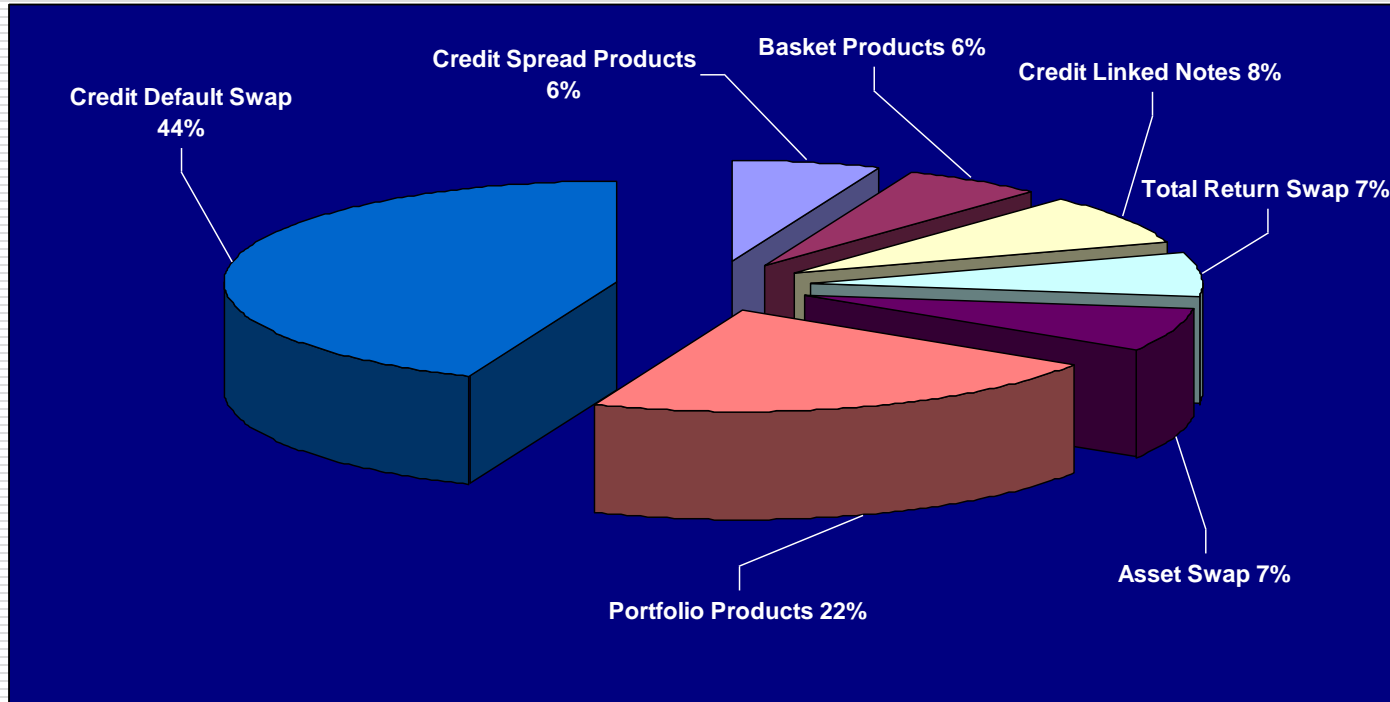
# EXPLORACIÓN A NIVEL INTERNACIONAL.

En la siguiente figura, se observa a nivel mundial los ampliamente transados instrumentos derivados.

Mientras que el valor nominal de los contratos emitidos se ubicaba en US\$1 trillón en 2001, a junio de 2007 su monto era de US\$45.5 trillones, es decir tres veces el valor del PIB de Estados dando



# EXPLORACIÓN A NIVEL INTERNACIONAL.



Según estadísticas de la ISDA, los derivados de crédito son el segmento del mercado OTC con mayor crecimiento. En particular, se destaca el mercado de los CDS, el cual pasó de 631.5 billones de dólares en el 2001 a 34422.8 billones de dólares en el 2006.

# EXPLORACIÓN A NIVEL INTERNACIONAL

---

- De acuerdo con la Chicago Board Options Exchange (CBOE), existe un producto de los derivados del crédito negociado desde el 31 de julio de 2007 cuyo nombre es Credit Event Binary Options (CEBO).

Un CEBO es una opción que brinda seguridad y que paga una cantidad de efectivo por contrato en el caso de que un evento de crédito de un individuo, emisor o garante de los valores de deuda es declarado default con anterioridad a la expiración de la opción. Si no hay ningún evento de crédito declarado antes de la expiración del contrato, la opción no paga nada.

---

# EXPLORACIÓN A NIVEL INTERNACIONAL

---

Las especificaciones del contrato son las siguientes :

- ❑ Precio: No aplica
  - ❑ Precio ejercicio: 100 USD por unidad en caso de default
  - ❑ Unidad/Multiplicador : 1.000 por contrato
  - ❑ Liquidación en efectivo: 100.000 USD por contrato si hay un evento de crédito, y 0 USD si no hay ningún evento de Crédito.
  - ❑ Precio mínimo incremento: 0.05 USD por unidad (50 USD por contrato)
  - ❑ Plataforma de negociación: CBOEdirect
  - ❑ Posición Limite: 5.000 Contratos
-

# EXPLORACIÓN A NIVEL INTERNACIONAL

---

**CDS:** Credit Default Swap( Swap de Crédito por incumplimiento): Es un contrato de protección contra el riesgo de crédito.

En un CDS el comprador acuerda pagar cierta cantidad de dinero (con cierta periodicidad) al vendedor a cambio de protegerse contra el impago (default) de un bono o préstamo de una empresa o país.

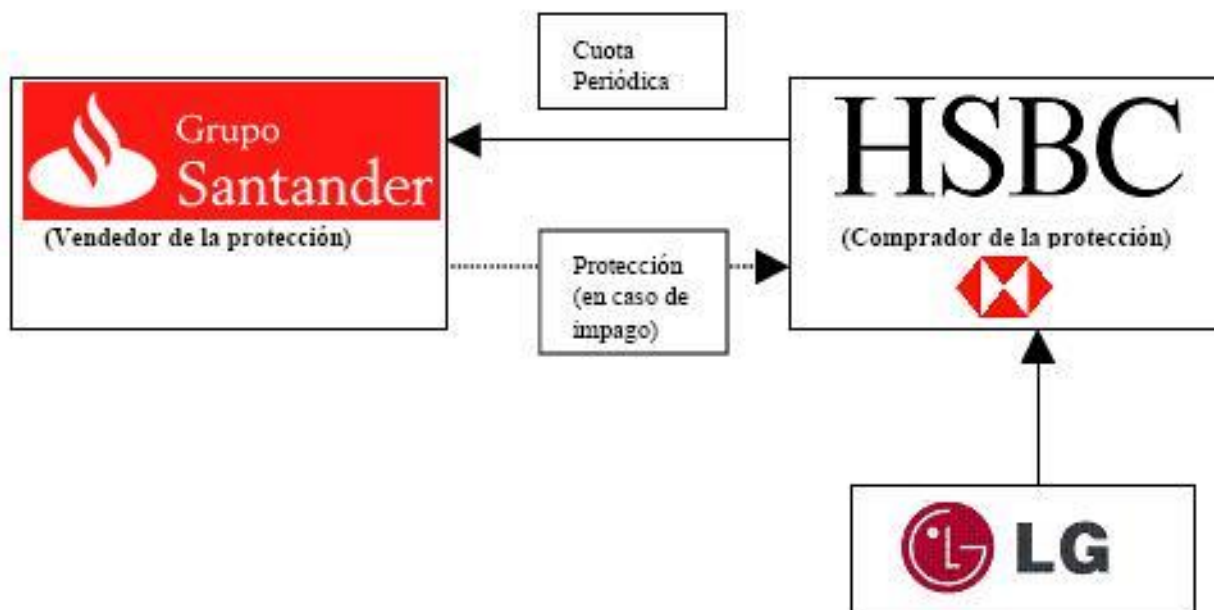
Si esa empresa o país de referencia en el contrato entra en default (se produce un evento crediticio), el vendedor del CDS paga al comprador el mismo el monto total de la pérdida en el préstamo o bono.

Esta liquidación puede ser en efectivo o en entrega física. Un evento crediticio o default, puede involucrar una bancarrota, insolvencia, reducción en la calificación de crédito, o incumplimiento de pagos en el activo de la referencia.

---

# EXPLORACIÓN A NIVEL INTERNACIONAL

Derivados de Crédito: Proceso de *Credit Default Swap* o *Swap* de Riesgo de Impago



Fuente: Elaboración propia

# FUNDAMENTOS TEÓRICOS EN LA VALORACIÓN DE LOS DERIVADOS DEL CRÉDITO

---

## MODELOS DE VALORACION

1. MODELOS ESTRUCTURAL
  2. MODELOS REDUCIDOS
-



# FUNDAMENTOS TEÓRICOS EN LA VALORACIÓN DE LOS DERIVADOS DEL CRÉDITO

---

## MODELOS ESTRUCTURALES

- Se basan principalmente en el “valor de la empresa”.
  - Activo Subyacente = Activos de la Empresa
  - ITM (Activos > Pasivos)
  - Default (OTM)
-

# FUNDAMENTOS TEÓRICOS EN LA VALORACIÓN DE LOS DERIVADOS DEL CRÉDITO

---

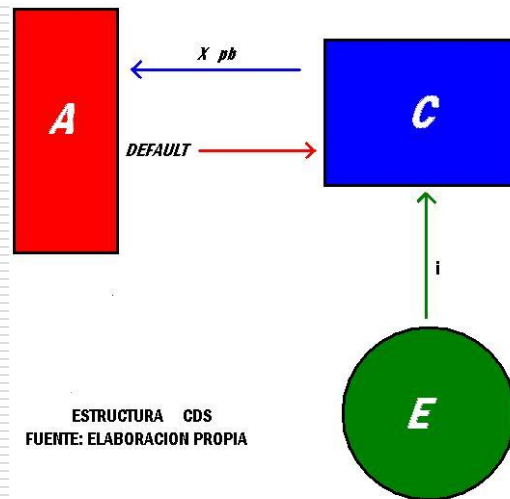
## MODELOS REDUCIDOS

- Reducen el numero de parámetros
  - No se basan en la estructura de capital
  - Evento de incumplimiento esta asociado a :  
P(B) incumplimiento para cada i.  
Calificación Crediticia
  - Utilizan los diferenciales entre los rendimientos de los bonos con riesgo de crédito y el bono libre de dicho riesgo.
-

# MODELO HULL Y WHITE (CDS)

- PLANTEAMIENTO DEL MODELO

Considere una empresa  $\varepsilon$  que para financiarse emite bonos cuponados. Suponga que el comprador  $C$  del bono también compra un seguro, un CDS, a otro agente, el agente  $A$ , contra el posible default de  $\varepsilon$ . Para ello,  $C$  realiza pagos periódicos a  $A$  hasta que el incumplimiento ocurra o hasta que el CDS expire; lo que ocurra primero.



# MODELO HULL Y WHITE (CDS)

---

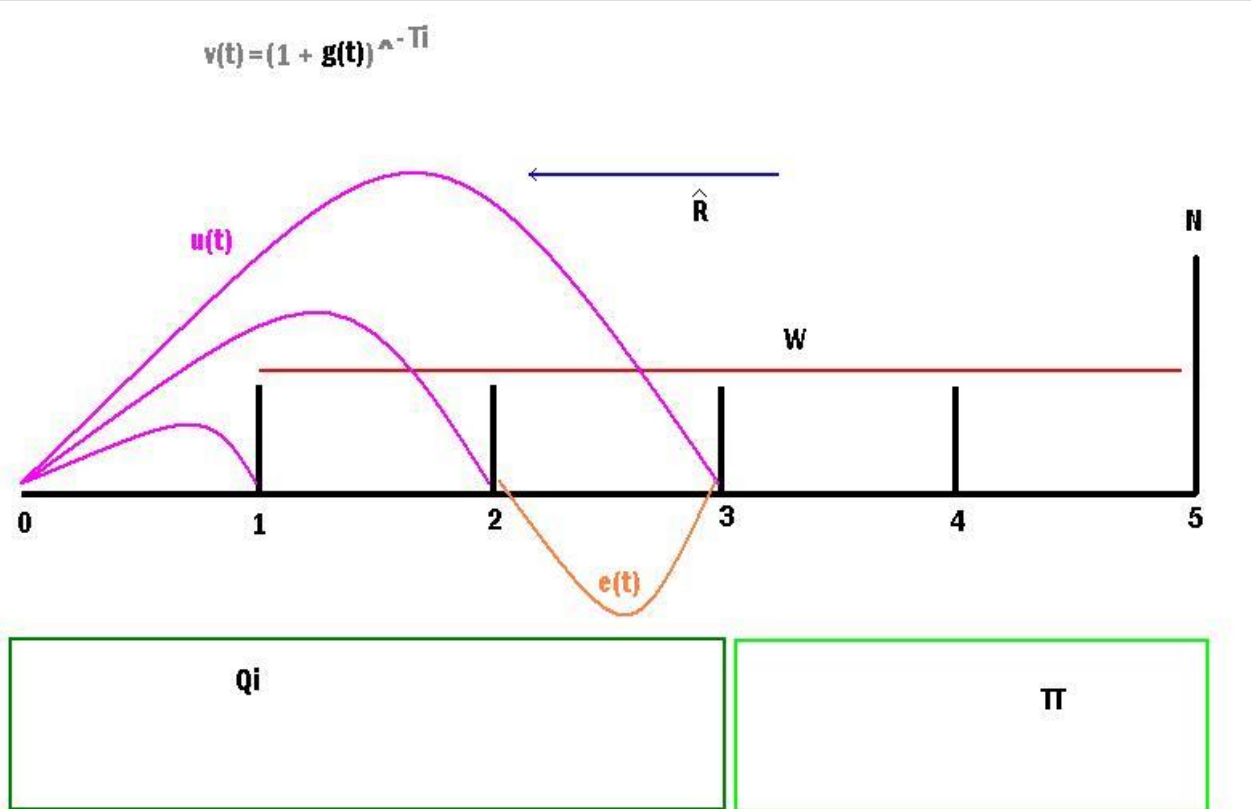
## PLANTEAMIENTO DEL MODELO

Variables:

- i.  $T$ : vida del CDS
  - ii.  $Q_i$ : probabilidad de incumplimiento en  $T_i$ .
  - iii.  $\check{R}$ : Tasa de Recuperación.
  - iv.  $u(t)$ : Valor presente de los pagos del CDS a razón de una unidad monetaria por año entre  $t = 0$  y  $t$  (condicional a un evento de incumplimiento).
  - v.  $e(t)$ : Valor presente del pago del CDS considerando sólo el tiempo transcurrido entre el pago inmediato anterior a  $t$  y  $t$  (condicional a un evento de incumplimiento).
  - vi.  $v(t)$ : Valor presente de una unidad monetaria disponible al tiempo  $t$  (factor de descuento).
  - vii.  $w$ : pago anual realizado por  $C$ .
  - viii.  $w^*$ : Valor de  $w$  que hace que el CDS tenga valor cero.
  - ix.  $\pi$ : probabilidad de no incumplimiento durante la vida del CDS
  - x.  $g(t)$ : Interés acumulado (devengado) sobre el bono al tiempo  $t$ .
-

# MODELO HULL Y WHITE (CDS)

## DEFINICIÓN GRAFICA DE LAS VARIABLES



# MODELO HULL Y WHITE (CDS)

---

## PLANTEAMIENTO DEL MODELO

### SUPUESTOS:

- El nominal del bono es una unidad monetaria.
  - Los eventos de incumplimiento, las tasas de interés y la tasa de recuperación son estocásticamente independientes entre sí.
  - En caso de incumplimiento, C exige el pago del nominal más el interés acumulado.
  - El incumplimiento sólo puede ocurrir en las fechas  $T_1, T_2, \dots, T_N$ .
  - La tasa de recuperación es constante durante la vida del CDS
-

# MODELO HULL Y WHITE (CDS)

---

De acuerdo con lo anterior, evidentemente,

$$\pi = 1 - \sum_{i=1}^N Q_i$$

Los pagos anuales,  $w$ , se realizan hasta que un evento de crédito ocurra o hasta el tiempo  $T$ . de esta manera, el valor presente de los pagos está dado por

$$VPP = \omega \sum_{i=1}^N (u_{t_i} + e_{t_i}) Q_i + \omega \pi u_T$$

Si un evento de incumplimiento ocurre al tiempo  $t_i$ , el valor esperado del bono es:  $VEB_i = (1 + g_{t_i}) \hat{R}$

Asimismo, si un evento de incumplimiento ocurre al tiempo  $t_i$ , el pago esperado satisface

$$PEI_i = 1 - VEB_i$$

$$PEI_i = 1 - \hat{R} - g_{t_i} \hat{R}$$

---

# MODELO HULL Y WHITE (CDS)

---

Por lo tanto, el valor presente del pago esperado del CDS es:

$$VPC = \sum_{i=1}^N PEI_i Q_i v_{t_i} = \sum_{i=1}^N (1 - \hat{R} - g_{t_i} \hat{R}) Q_i v_{t_i}$$

Por otro lado, el valor del CDS para  $C$  es el valor presente del pago esperado del CDS, denotado por  $VPC$ , menos el valor presente de los pagos hechos por el comprador del seguro,  $VPP$ , esto es:

$$V_{CDS} = \sum_{i=1}^N (1 - \hat{R} - g_{t_i} \hat{R}) Q_i v_{t_i} - \omega \sum_{i=1}^N (u_{t_i} + e_{t_i}) Q_i - \omega \pi u_T$$

El valor de  $w^*$  que hace que  $V_{CDS} = 0$  se determina mediante

$$\omega^* = \frac{\sum_{i=1}^N (1 - \hat{R} - g_{t_i} \hat{R}) Q_i v_{t_i}}{\sum_{i=1}^N (u_{t_i} + e_{t_i}) Q_i + \pi u_T}$$

De esta manera,  $w^*$  proporciona, en equilibrio, el pago anualizado para un CDS. La cantidad  $w^*$  es también llamada el “spread” del CDS.

---



# MODELO HULL Y WHITE (CDS)

---

## MERCADO COLOMBIANO

- ❑ Colombia es un país emergente
- ❑ Banco de la Republica (Circular Externa DODM144 de 2007)

... únicas operaciones (riesgo tasas de interés, índices bursátiles, tasas de cambio)  
...Los derivados del crédito no son autorizados

- ❑ Superintendencia Financiera de Colombia  
Circular Externa 013 2006 : (XVII), las entidades que muestren al ente supervisor un adecuado conocimiento de los riesgos potenciales del uso de los derivados del crédito [...] podrán utilizar estos derivados para mitigar su exposición al riesgo de crédito. En consecuencia, los derivados del crédito se podrán y usar para transferir este riesgo a un tercero que resida en el exterior y con el cual la entidad que los realiza no tenga ningún vínculo de consolidación o que pertenezca al mismo grupo económico.

Circular Externa 049 2008: (anexo 6) Ficha técnica que involucra derivados del crédito.  
(incorporar Disposiciones)

---

# APLICACIÓN DEL MODELO



# CONCLUSIONES

---

- ❑ DOCUMENTO EXPLORATIVO
  - ❑ ¿RIESGO DE CRÉDITO? – DERIVADOS DEL CRÉDITO
  - ❑ ¿QUE PASA CON EL INVERSIONISTA EN COLOMBIA?  
PERFIL. (CALIFICACIÓN CREDITICIA)
  - ❑ CDS EN PAISES EMERGENTES: La razón principal se debe a la falta conocimiento y capacitación, por parte de la comunidad empresarial y financiera del país, en la utilización de nuevos mecanismos de cobertura eficientes como es el caso de los derivados de crédito.
  - ❑ NORMATIVIDAD EN COLOMBIA
  - ❑ CONCLUSIONES PERSONALES
-