

El Covid_19 y su incidencia en los modelos de predicción

Ricardo A. Tagliafichi

rtagliafichi@speedy.com.ar

Ariel Fernandez

Arielf12.arg@gmail.com



Éramos pocos y aparecieron las normas IFRS9 y los actuarios

Los estados financieros deben ser valuados de acuerdo a las perspectivas futuras.....

Los activos y pasivos contratados deben ser actualizados para ser presentados a valor razonable



Riesgo de Crédito



Riesgo de Tasa de Interés



Riesgo de Mercado

Modelos de Scoring de originación y comportamiento

- El cálculo de la Probabilidad de Default (PD)
- El cálculo del recupero (LGD)
- El cálculo del CCF aplicado a las EAD en créditos revolving

Riesgo de Crédito

Modelos de Matrices de Transición

- El cálculo de la PD replicando el comportamiento de un periodo (año, trimestre, mes) con el uso del modelo de Kolmogorov Chapman
- El cálculo de recupero (LGD)
- El cálculo del CCF créditos revolving



Riesgo de tasa de interés

Cálculo del Valor Razonable de los activos y pasivo contratados



Tendencia DNS Svensson

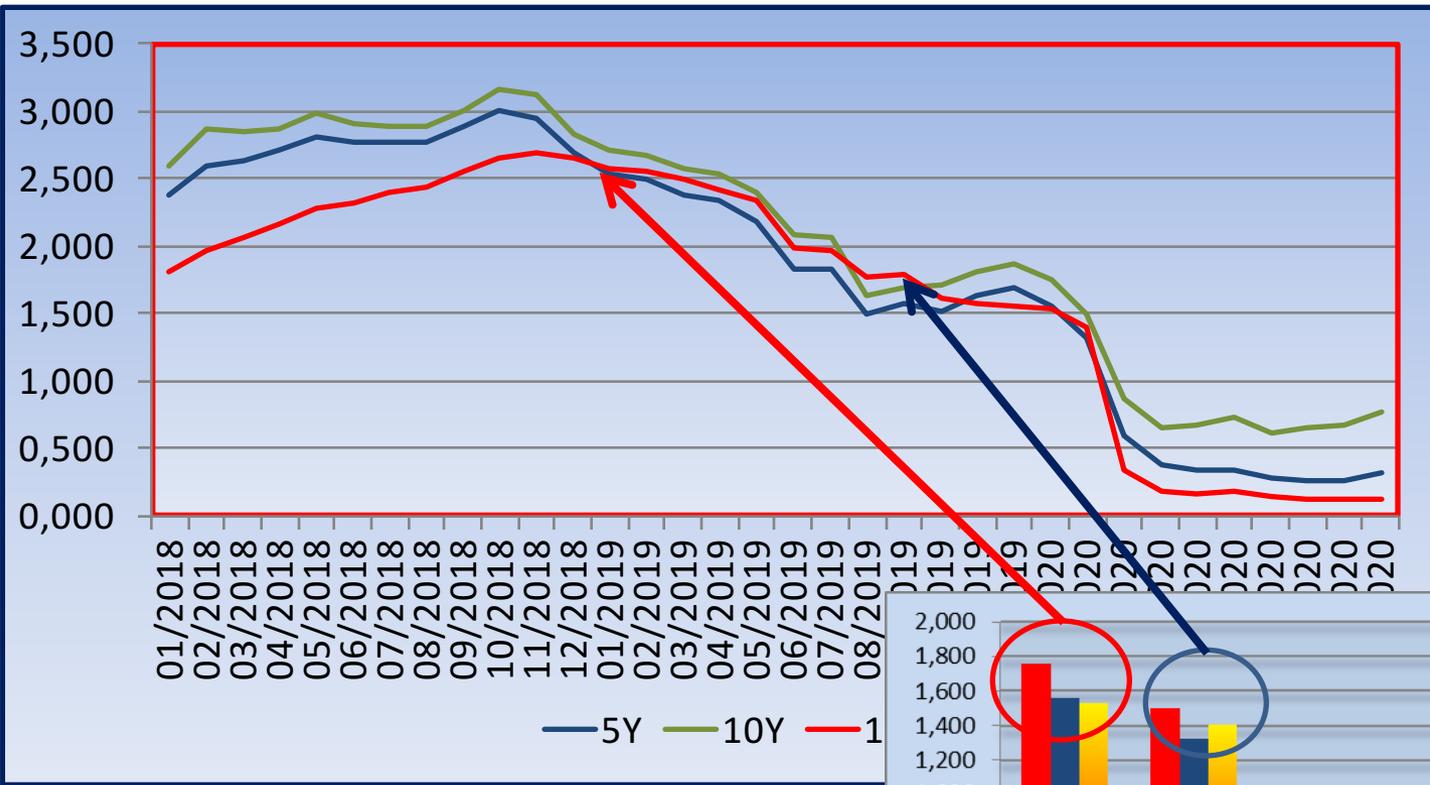
Cálculo del riesgo por problemas de descalce



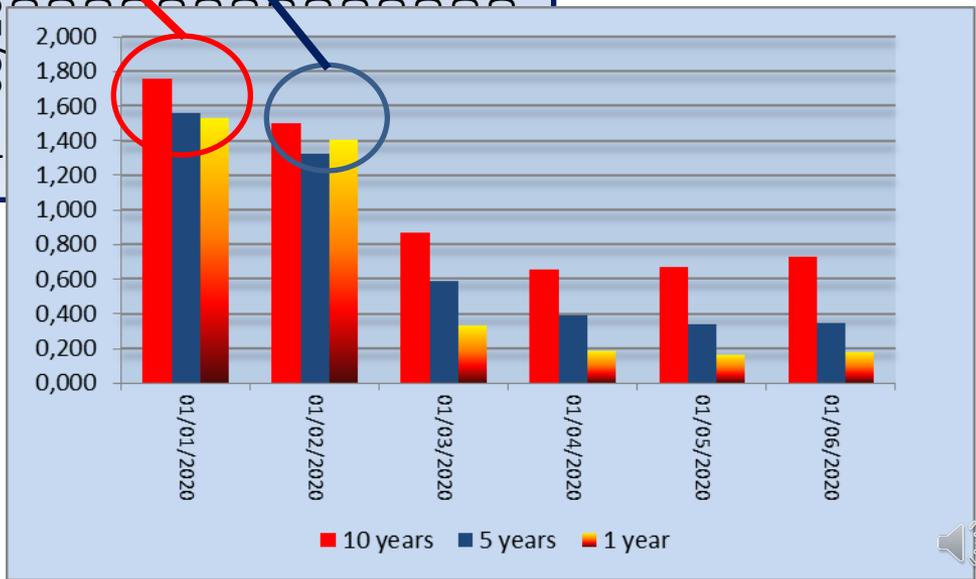
Series Cronológicas Modelos Garch Cornish Fisher



XXI Jornadas Nacionales y Latinoamericanas Actuariales



Tasas de interés de la FED promedio mensual



Los modelos para el cálculo de las ETTI

Las tendencias

Lineal, logarítmica y de 2do orden

El modelo DNS con λ Modificado

$$TNA_t = \beta_1 + \beta_2 * \left(\frac{1 - e^{-\frac{t}{\lambda_1}}}{t\lambda_1} \right) + \beta_3 \left(\frac{1 - e^{-\frac{t}{\lambda_1}}}{t\lambda_1} - e^{-\frac{t}{\lambda_1}} \right)$$

β_0 , que proporciona el tipo de interés para un plazo largo. Es indicativo del nivel de la asíntota horizontal.

$\beta_0 + \beta_1$ refleja el tipo de interés a muy corto plazo, por lo que también tiene una interpretación inmediata.

β_2 y τ_1 , tienen relación con la curvatura de la función y aparecen sólo en vencimientos medios. Los parámetros β_2 y τ_1 desaparecen en vencimientos a muy corto o a largo plazo.

El modelo de Svensson

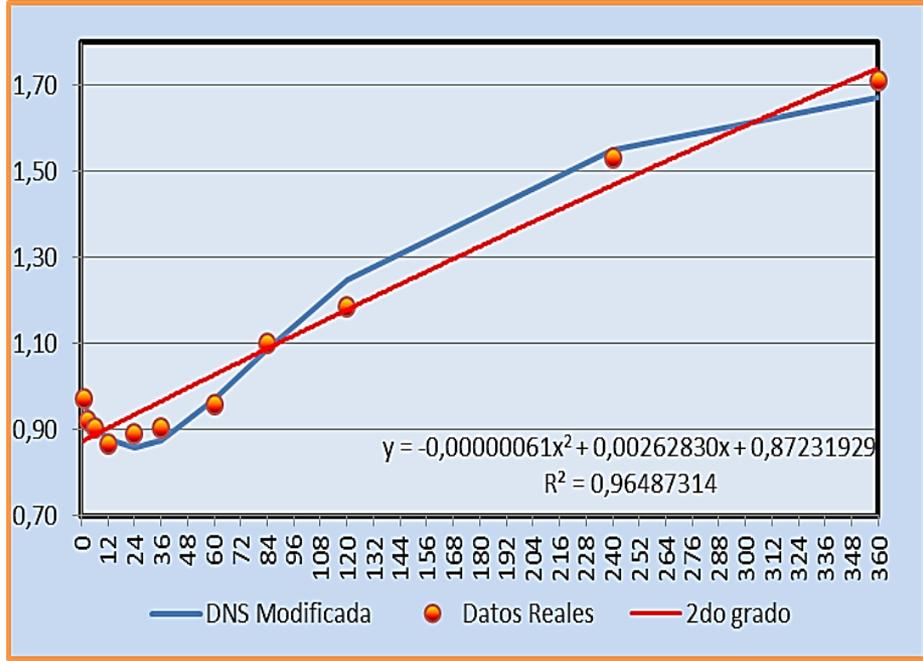
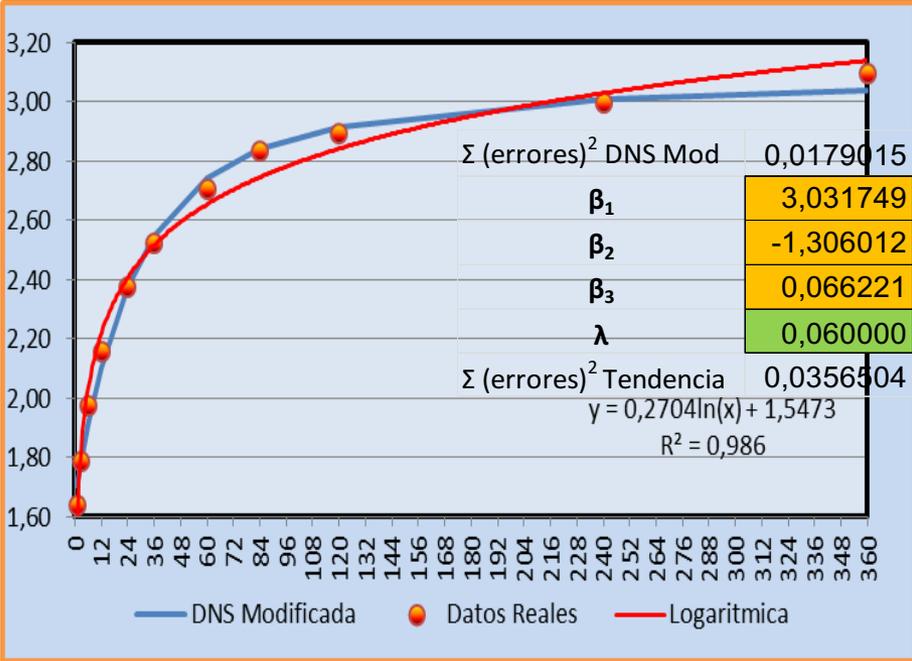
$$TNA_t = \beta_1 + \beta_2 * \left(\frac{1 - e^{-\frac{t}{\lambda_1}}}{t\lambda_1} \right) + \beta_3 \left(\frac{1 - e^{-\frac{t}{\lambda_1}}}{t\lambda_1} - e^{-\frac{t}{\lambda_1}} \right) + \beta_4 \left(\frac{1 - e^{-\frac{t}{\lambda_2}}}{t\lambda_2} - e^{-\frac{t}{\lambda_2}} \right)$$

La interpretación de los parámetros β_0 , β_1 , β_2 y τ_1 es la misma que en el modelo DNS.

En esta versión extendida, el parámetro τ_2 , que también debe ser positivo por las mismas razones que τ_1 , está relacionado con la posición de la segunda curvatura.



Las tasas de la FED

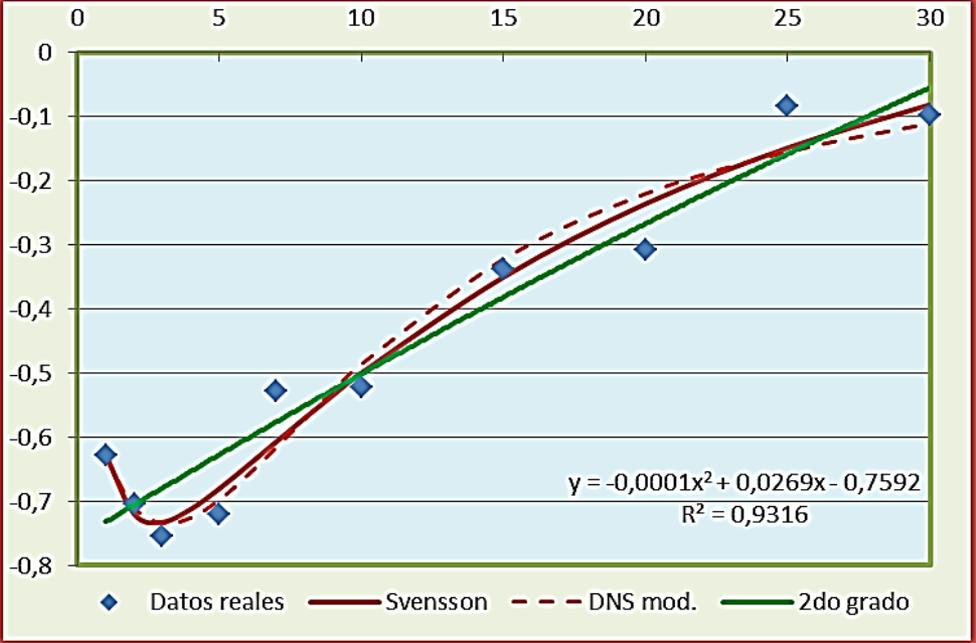
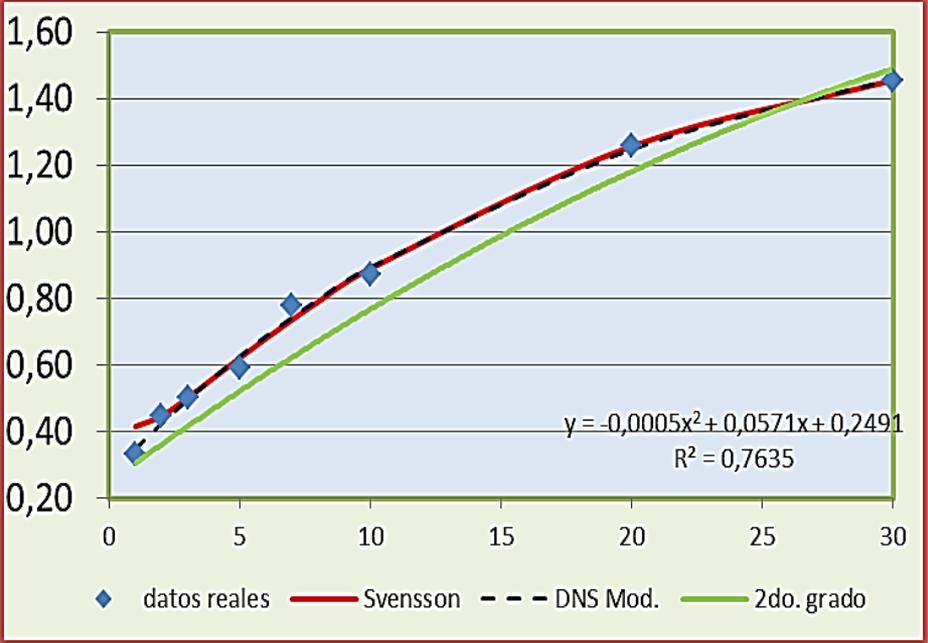


Coeficientes	09/15 – 08/16	05/13 – 01/14	01/20 – 02/20	03/20 – 06/20
$\Sigma (\text{errores})^2$	0,090	0,0088	0,0087	0,0075
B_1	3,131	6,853	2,093	1,530
B_2	-3,592	-9,320	-0,879	-1,867
B_3	-0,639	-2,657	-0,401	-0,547
λ	0,049	0,045	0,070	0,055

$\Sigma (\text{errores})^2$ DNS Mod	0,0088325
β_1	2,767969
β_2	-2,648690
β_3	-0,851927
λ	0,030000
$\Sigma (\text{errores})^2$ Tendencia	0,027287



Bonos soberanos Alemanes



coef Svensson	
β_1	0,002461
β_2	-0,000037
β_3	0,044086
β_4	0,004646
λ_1	27,198174
λ_2	0,213763
$\Sigma(\epsilon t)^2 \rightarrow$	0,00321

Coef DNS Modif.	
β_1	0,020337623
β_2	-0,017373238
β_3	0,000288176
λ_1	0,09
$\Sigma(\epsilon t)^2 \rightarrow$	0,00414
Tendencia	
$\Sigma(\epsilon t)^2 \rightarrow$	0,39128

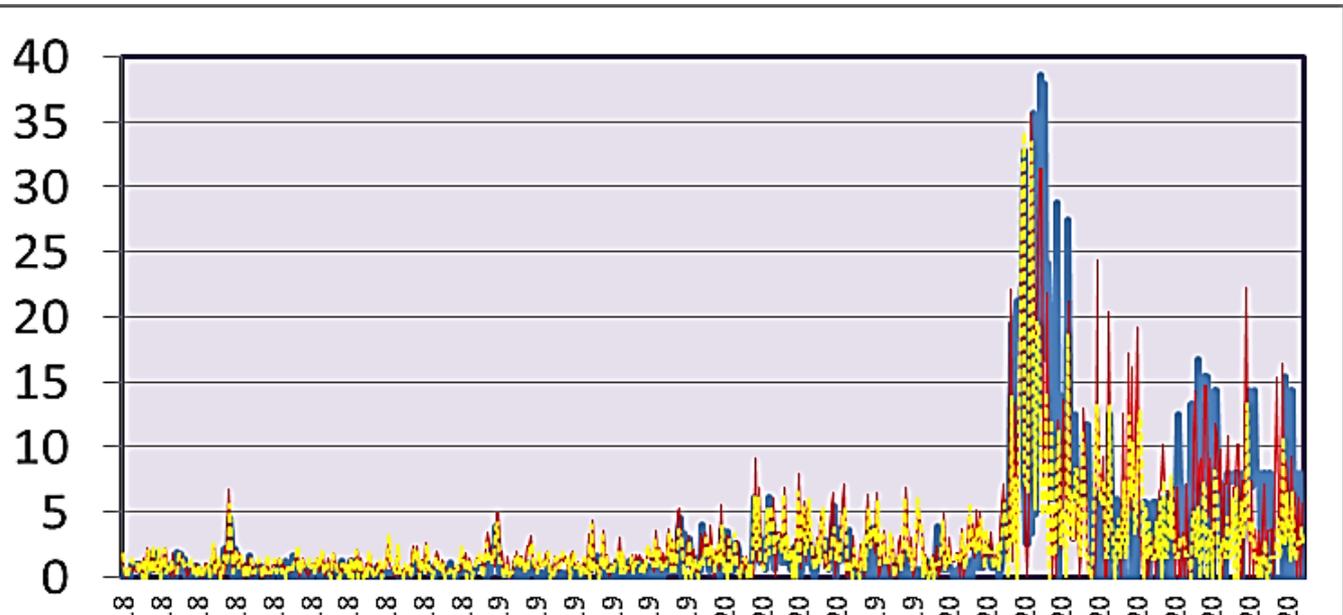
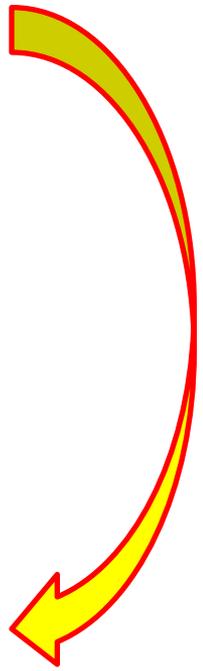
coef Svensson	
β_1	0,00334
β_2	-0,01427
β_3	0,00002
β_4	0,01529
λ_1	9,46847
λ_2	0,30697
$\Sigma(\epsilon t)^2 \rightarrow$	0,0187

Coef DNS Modificado	
β_1	0,01016064
β_2	-0,0238848
β_3	-0,0090424
λ_1	0,358
$\Sigma(\epsilon t)^2 \rightarrow$	0,0229
Tendencia	
$\Sigma(\epsilon t)^2 \rightarrow$	0,385

XXI Jornadas Nacionales y Latinoamericanas Actuariales



σ
de la tasa
por plazo



	Volatilidades diarias promedio			
desde	01/03/2018	01/02/2020	01/04/2020	01/07/2020
hasta	01/02/2020	01/04/2020	01/07/2020	20/10/2020
1 año	0,64744	11,96835	5,63703	0,77924
5 años	1,28917	10,17444	5,85787	4,46456
10 años	1,19256	8,31420	4,99581	1,97689

XXI Jornadas Nacionales y Latinoamericanas Actuariales



	Volatilidades diarias promedio			
desde	01/03/2018	01/02/2020	01/04/2020	01/07/2020
hasta	01/02/2020	01/04/2020	01/07/2020	25/10/2020
Nikkei	0,74624	2,02438	1,32155	0,71077
HangSen	0,84418	1,63598	1,12007	0,91745
FTSE	0,58229	2,25209	1,46267	0,91775
IBEX	0,62303	2,59027	1,64105	0,98858
DAX	0,70585	2,35174	1,74373	0,91068
Cac40	0,62880	2,45288	1,61335	0,91544
DowJ	0,65006	3,43577	1,59058	0,80921
Nasdaq	0,81572	3,15852	1,40592	1,21241
Oro	0,69195	1,43454	0,86158	0,84451
Crudo WTI	1,43175	4,90731	8,59819	1,47960
U\$\$_\pounds	0,385982	0,809189	0,507046	0,421311



Los modelos para calcular $\sigma_{t; t+h}$

Estos modelos sirven para calcular cuanto es lo máximo que puedo perder en el periodo que va desde hoy (t) hasta dentro de h días (t+k)

La volatilidad aplicada a la tasa de interés para 30 días, 1 año, 5 años etc., permite conocer los valores máximos que puedan tener las tasas vistas a futuro

La volatilidad aplicada al mercado de capitales, al mercado de commodities o al mercado de monedas, permite estimar los valores máximo y mínimo de cada activo



Los modelos para calcular $\sigma_{t; t+h}$

Partiendo que las variaciones diarias de las tasas y los activos no siguen una distribución y no están independientemente distribuidos $N(m, \sigma) \rightarrow \sigma_{t+k} \neq \sigma_t \sqrt{h}$

- El ajuste por auto correlación
- El modelo EWMA
- El modelo de la volatilidad condicionada Garch (1,1)

Hay modelos de cálculo de la volatilidad condicionada para $\sigma_{t, t+1}$

- TARCH
- EGARCH
- IGARCH



El ajuste del horizonte temporal por efecto de la auto-correlación

$$\bar{h} = h + 2 \frac{\rho}{(1 - \rho)^2} [(h - 1)(1 - \rho) - \rho(1 - \rho^{h-1})]$$

Donde: h es el horizonte temporal
 ρ es el coeficiente de auto-correlación t-1

El modelo EWMA

$$\sigma_t = \sqrt{\lambda \sigma_{t-1}^2 + (1 - \lambda) r_{t-1}^2}$$

Donde r_t es el retorno observado en el momento t
 σ_t es la volatilidad en el momento t
 λ es una constante de suavizamiento que se interpreta como un factor de persistencia de la volatilidad que minimiza el error entre $\sigma_{t,ewma}$ y σ_t observado



El aporte de Engle y Bollerslev

El modelo de la volatilidad condicionada

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2$$

Donde σ_t Es la volatilidad estimada por el modelo
 ε_t Es el error observado entre el modelo y los retornos
 $\alpha, \beta, y \omega$ Son los coeficientes de la ecuación

Condición para que el modelo no sea explosivo $(\alpha + \beta) < 1$

Cantidad de días en que tiende a la volatilidad tradicional después de un fuerte impacto: $1/[1 - (\alpha + \beta)]$

$$\sigma_\tau = \left\{ \omega \frac{1 - (\alpha + \beta)^\tau}{1 - (\alpha + \beta)} + [(\alpha + \beta)\sigma^2] \right\}^{0,5}$$

Volatilidad para el día τ



Tasas	Comportamiento de la volatilidad condicionada					
EEUU	1Año		5 Años		10 Años	
desde	01/03/2018	01/08/2019	01/03/2018	01/08/2019	01/03/2018	01/08/2019
hasta	30/07/2019	30/10/2020	30/07/2019	30/10/2020	30/07/2019	30/10/2020
ω	0.0375	0.1423	0.175851	0.686163	0.2748	1.1387
α	0.2387	0.1984	0.174486	0.129079	0.0946	0.2239
β	0.7540	0.8000	0.761814	0.868278	0.7571	0.7496
AIC	2.5220	5.7980	3.6073	6.4293	3.4348	5.8457
Persistencia	4	5	4	7	4	3
σ tradicional	1.0140	8.2099	1.5483	7.7242	1.3545	6.0701
σ condicionada	1.7564	7.8282	1.82132	6.5948	1.4274	3.9077

IBEX					DOW JONES				
desde	01/03/2018	01/03/2018	01/03/2018	01/03/2018	01/03/2018	01/03/2018	01/03/2018	01/03/2018	01/03/2018
hasta	01/02/2020	01/04/2020	01/07/2020	25/10/2020	01/02/2020	01/04/2020	01/07/2020	25/10/2020	25/10/2020
ω	0.07528	0.06570	0.04722	0.04058	0.04674	0.04801	0.04801	0.04749	0.04749
α	0.04420	0.16764	0.14831	0.13150	0.14313	0.19923	0.19923	0.19672	0.19672
β	0.84104	0.77889	0.81975	0.84166	0.80202	0.77529	0.77530	0.78040	0.78040
σ tradicional	0.80867	1.33632	1.42222	1.40573	0.92103	1.59569	1.65834	1.59538	1.59538
σ condcionada	1.00801	3.65245	1.61847	0.98780	0.74622	4.57149	1.81614	0.89149	0.89149



Conclusiones

- **Riesgo de Crédito**

Hasta el momento no hay estadísticas informando cual es el comportamiento de los deudores en los distintos tipos de crédito revolving y no revolving y, además, habrá que definir cual es la calificación que deben hacerse a las refinanciaciones que se realicen.

Estas calificaciones al comportamiento de los deudores seguramente deberán modificarse los modelos de Scoring, de matrices de transición, por lo que se deberá reformular los modelos de cálculo en todos sus coeficientes: PD, LGD y CCF.



Conclusiones

- **El riesgo que presentan las ETTI**

El cálculo adecuado de las ETTI a los efectos de presentar a valor razonable los compromisos activos y pasivos nos obliga a revisar el modelo de «spline lines» en forma periódica dado que el formato de la curva no es fijo y usando el modelo DNS modificado se ha demostrado que el comportamiento del coeficiente λ ajusta la curva.

El modelo de Svensson resultó lo más adecuado para modelar la curva de bonos soberanos de Alemania, sobre todos después de la aparición de la pandemia.

La irrupción del COVID-19 en el comportamiento de los bonos soberanos descartó el uso de las curvas de tendencia dada las modalidades que de los distintos plazos y bonos soberanos.



Conclusiones

- **La volatilidad de las tasas de interés y de los activos financieros**

Las tasas de interés para los distintos plazos en el tiempo dependen del comportamiento de su volatilidad de la misma manera que el comportamiento de los precios de los activos financieros, bonos, acciones, commodities etc.

Los modelos para el cálculo de las volatilidades para un horizonte determinado deberán modelarse de acuerdo con el comportamiento de los últimos periodos observados, adecuando el modelo al mejor backtesting que se presente.

