

# **Efectos No-Lineales entre el Riesgo Cambiario Crediticio y la Depreciación**

**Pablo J. Azabache La Torre**

**Banco Central de Reserva del Perú**



BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ



## Motivación

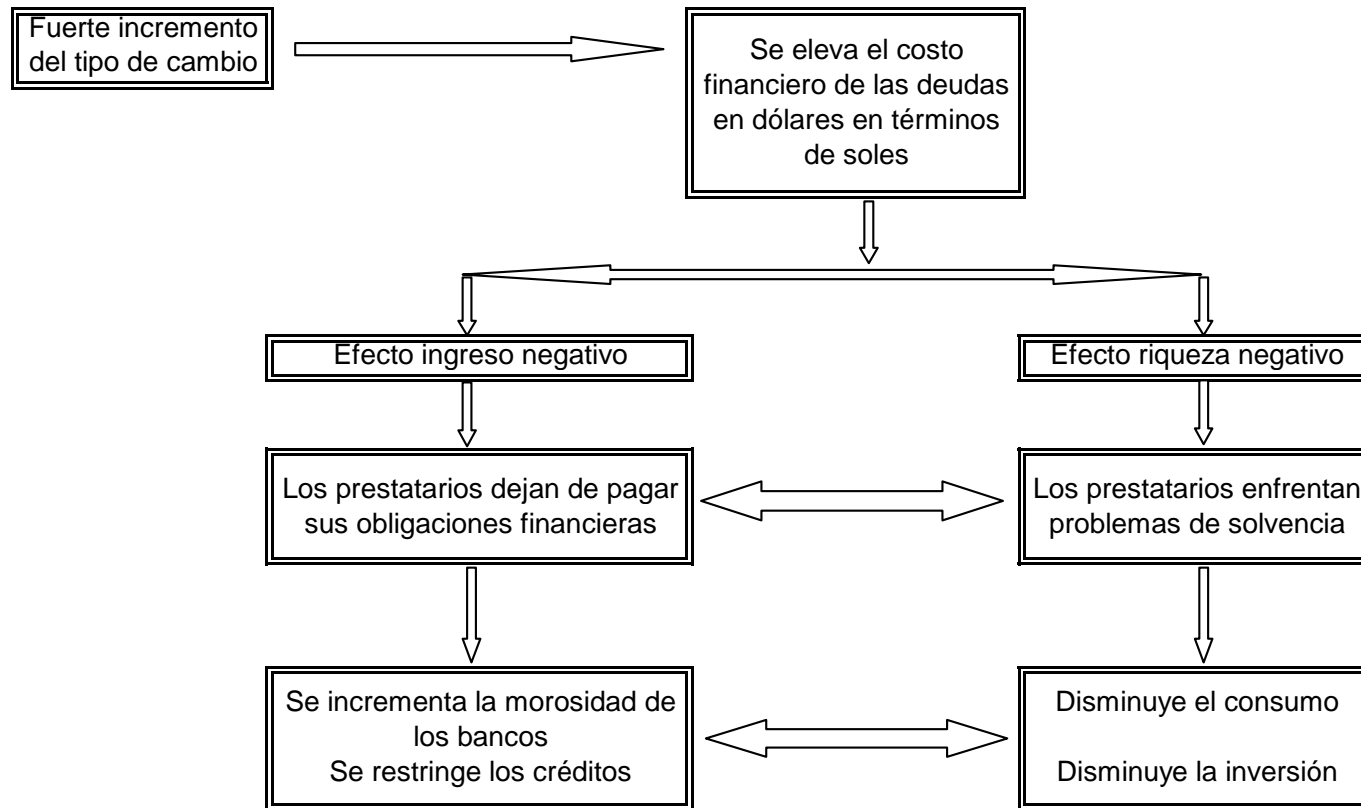
Muchas economías latinoamericanas se caracterizan por:

1. Su sistema financiero está altamente dolarizado.
2. Los bancos calzan sus depósitos en moneda extranjera con préstamos en moneda extranjera.
3. Un alto porcentaje de préstamos se concentra en el sector no-transable de la economía.
4. Tanto empresas como familias presentan un alto grado de apalancamiento, y sus balances registran un alto grado de descalce cambiario.



## Motivación

1. Una economía cuyos agentes presentan un fuerte descalce cambiario en sus balances es vulnerable en el sentido financiero a las variaciones de tipo de cambio.



## Objetivo

1. Evaluar empíricamente el efecto de la depreciación de la moneda doméstica de Perú sobre la calidad de la cartera de créditos en moneda extranjera (variable *proxi* del riesgo cambiario crediticio).
2. Determinar si existe un efecto No-Lineal entre el grado de depreciación y su efecto sobre la mora de la cartera de créditos en ME.



## Revisión de literatura

1. Allen et al (2002), explican que un fuerte incremento en el tipo de cambio, genera un efecto ingreso y riqueza negativo, producto del incremento en el valor real de las obligaciones de los deudores respecto al valor de sus activos, lo cual incrementa el riesgo de solvencia de los prestatarios, convirtiéndose de este modo en el riesgo de crédito de los prestamistas.
2. De Nicoló et al (2003), encuentran que la inestabilidad financiera es probablemente más alta en economías dolarizadas, siendo los riesgos adicionales de solvencia y liquidez las causas de la fragilidad de estos sistemas. Adicionalmente, encuentran que el descalce de monedas es el origen del riesgo de solvencia. Así, una depreciación importante afecta de manera negativa, directa o indirectamente, la calidad de los balances de los bancos, en particular la calidad de la cartera de créditos.



## Revisión de literatura

3. Escobar (2004), analiza el efecto de las variaciones del tipo de cambio sobre la actividad de intermediación financiera de Bolivia durante el periodo 1990-2003. Una mayor depreciación real de la moneda doméstica (diferencial entre la tasa de depreciación y la inflación) aumenta la tasa de interés real y el capital adeudado, generando efectos negativos sobre la capacidad de pago de los prestatarios, los cuales son transmitidos al sistema financiero a través del deterioro de la cartera de créditos de los bancos.
4. Azabache (2005), aproxima la importancia del riesgo cambiario crediticio en economías con sistemas bancarios parcialmente dolarizados, como Perú y Bolivia. Los resultados muestran que el mecanismo de transmisión del riesgo cambiario crediticio actúa con mayor rapidez en Bolivia respecto al de Perú. Adicionalmente, a través de la estimación del impacto de las variaciones del tipo de cambio en la calidad de cartera de los bancos de ambos países, encuentra que la morosidad del sistema bancario peruano es menos sensible a los *shocks* de tipo de cambio en comparación a la de Bolivia.



# Hechos estilizados de Perú

1. La economía peruana está expuesta a riesgos financieros derivados de la posesión de deuda en moneda extranjera.

## Grado de dolarización de las firmas no financieras

	Media	Std. Dev.	Min	Max	♪≤0.25	♪<0.5	♪<0.75	♪<1
1994	53.7	25.4	2.7	98.2	17.9	45.5	72.4	93.5
1995	57.6	26.3	3.7	99.1	15.5	38.0	66.7	90.7
1996	58.6	26.4	0.1	98.4	16.4	37.1	62.9	89.3
1997	59.1	26.8	0.3	98.5	13.0	40.4	60.3	87.0
1998	67.3	26.4	0.3	98.5	10.2	24.8	50.4	74.5
1999	64.5	26.5	1.9	99.0	11.4	31.7	53.7	82.9
2000	62.4	26.4	0.1	99.5	9.9	32.2	59.5	85.1
2001	62.7	26.1	2.3	98.1	12.9	31.0	60.3	85.3
2002	59.1	25.6	1.0	98.4	12.6	32.6	67.4	89.5
2003	58.4	27.7	0.8	100.0	14.0	34.4	67.7	83.9
2004	58.6	26.2	2.0	96.8	12.8	34.9	68.6	90.7
2005	57.0	26.2	0.8	99.8	10.7	39.3	69.0	91.7
2006	53.0	25.6	0.9	98.6	18.9	43.2	77.0	95.9



# Hechos estilizados de Perú

1. Debido a la estructura de deuda de las empresas no-financieras y debido a que la mayor parte de sus ingresos es en nuevos soles; un incremento no esperado del tipo de cambio generaría en el corto plazo un problema de liquidez; el cual puede llevar a la firma a incumplir con sus compromisos financieros.

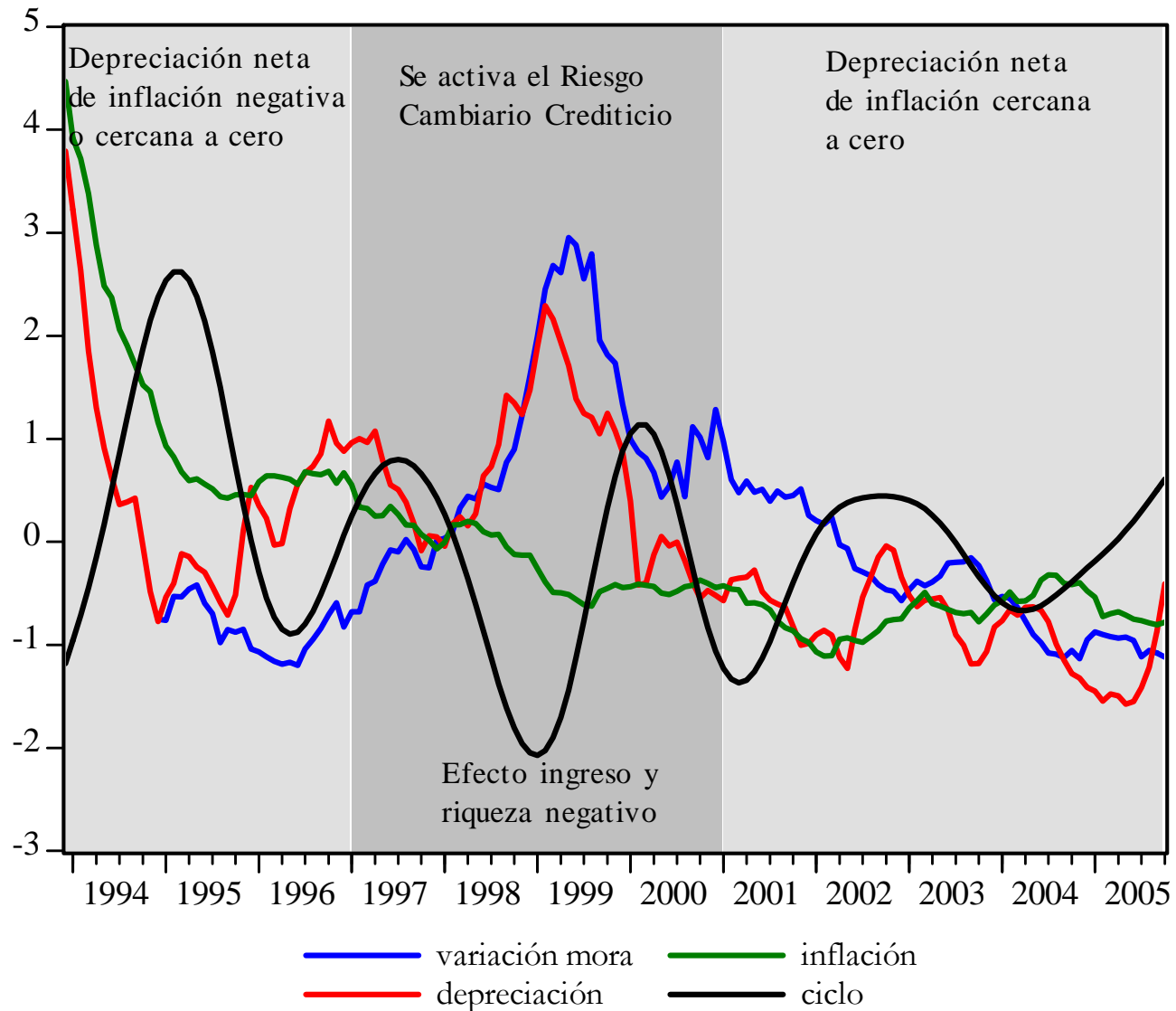
## Textil San Cristobal

	Dolarización de pasivos	Descalce Cambiario	Deuda ME / Act. Cte.	Pas Total/ Act Total	Pas. Total/ Pat Neto
1994	60.3	n.d	156.9	60.6	153.8
1995	79.6	n.d	238.6	75.7	311.5
1996	82.0	n.d	160.9	54.2	118.4
1997	93.1	n.d	160.9	56.1	127.9
1998	97.2	n.d	179.7	64.0	177.9
1999	58.7	-0.6	80.9	76.7	328.8
2000	64.1	-2.8	91.8	74.3	289.4
2001	79.2	-32.6	159.0	74.5	292.2
2002	87.5	-66.3	581.8	79.8	395.9
2003	99.0	-74.5	351.5	86.1	620.3
2004	92.5	-68.8	419.9	87.4	691.2
2005	94.8	-60.3	454.5	90.5	957.6
2006	95.9	-61.7	478.5	91.2	1032.0



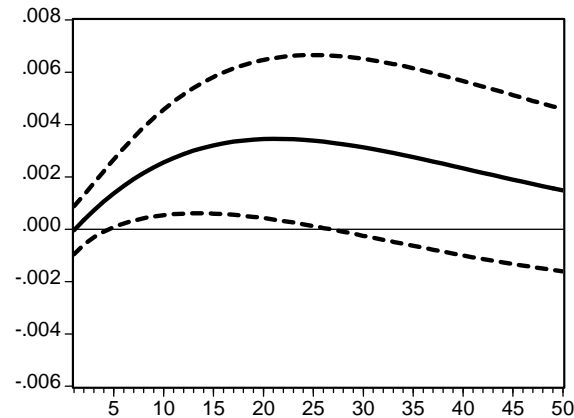


# Hechos estilizados de Perú

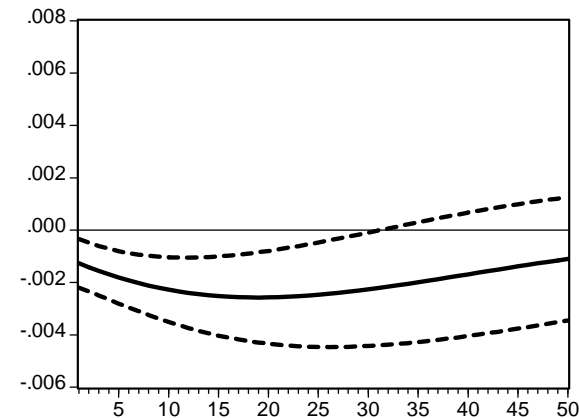


# Dinámica de la morosidad: Función Impulso Respuesta

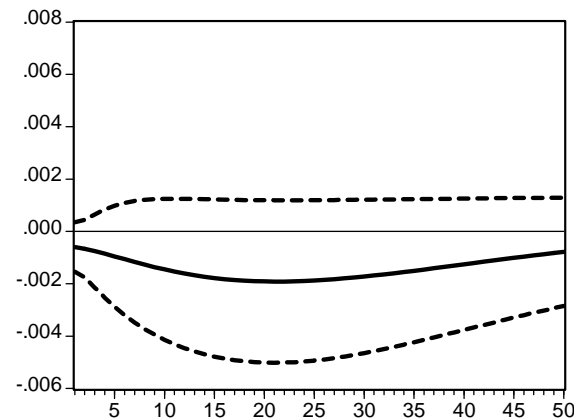
**Respuesta de la Mora en ME  
a un choque en la Depreciación**



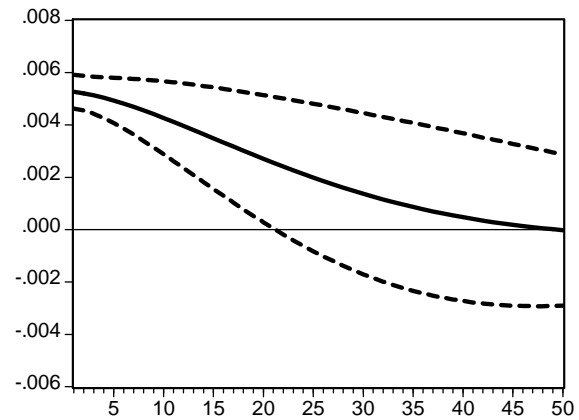
**Respuesta de la Mora en ME  
a un choque en la inflación**



**Respuesta de la Mora en ME  
a un choque en la actividad económica**



**Respuesta de la Mora en ME  
a un Choque en la Mora en ME**



# Modelo

## Existencia del RCC

$$\Delta MME_{it} = \alpha_i + \lambda \Delta MME_{it-j} + \beta_1 Dep_t + \beta_2 Inf_t + \beta_3 Ciclo_t + e_{it}$$

## Efecto No-Lineal entre la depreciación y el RCC

$$MME_i = \theta'_1 Inf_i 1(Dep_i \leq \gamma) + \theta'_2 Ciclo_i 1(Dep_i \leq \gamma) + \theta'_3 Dep_i 1(Dep_i \leq \gamma) \\ + \beta'_1 Inf_i 1(Dep_i > \gamma) + \beta'_2 Ciclo_i 1(Dep_i > \gamma) + \beta'_3 Dep_i 1(Dep_i > \gamma) + e_i$$

# Resultados del Modelo de Datos de Panel

## RIESGO CAMBIARIO CREDITICIO Y TIPO DE CAMBIO

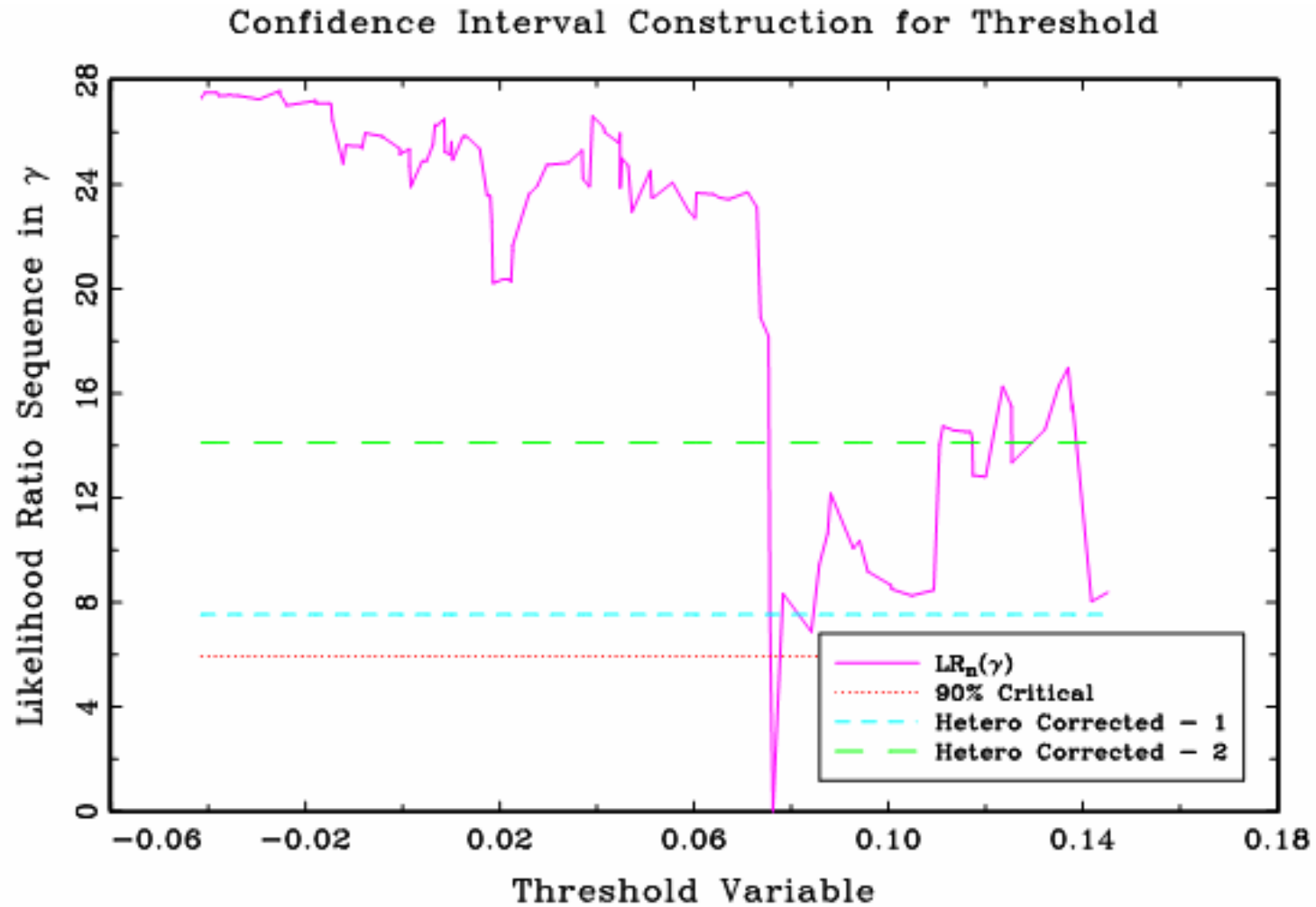
Variable Dependiente: mora	
Variables Explicativas:	Sistema GMM una etapa
Mora(-1)	0.9855817* (0.0093973)
Inflación(-2)	-0.0720282 (0.0483783)
Ciclo	-0.0978583** (0.0348404)
Depreciación(-2)	0.0453516** (0.0229398)
Constante	0.2792711 (0.1950934)
Prueba de sobre identificación de Sargan	0.724
Prueba de correlación serial de primer orden	0.521
Prueba de correlación serial de segundo orden	0.596
Número de bancos	14
Número de observaciones	644

\*,\*\* y\*\*\* significancia al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Desviación estándar entre paréntesis.

Fuente: Resultado de la estimación



# Resultados del Modelo Umbral



# Resultados del Modelo Umbral

## PRUEBA DE EFECTOS UMBRALES

Umbral estimado	0.076213891	
Intervalos de Confianza	mínimo	Máximo
No corregido (Homocedasticidad)	0.076213891	0.076213891
Heterocedásticidad Corregida (usando varianza cuadrática)	0.076213891	0.084115966
Heterocedasticidad Corregida (usando varianza kernel no-paramétrico)	0.075626204	0.14516129
Muestra	Mora ME del sistema bancario peruano Depreciación, Inflación y Ciclo Económico	
Periodos	Dic.1993- Oct.2005	
Observaciones	572	

Fuente: Resultado de la estimación



**Estimaciones para diferentes periodos**

	Jul-94 -Oct 2005	Ene-95 -Oct 2005	Jul-95 -Oct 2005	Dic-93 -Abr 2002	Dic-93 -Ene 2004	Dic-93 -Dic 2004
Umbral estimado	0,076	0,084	0,084	0,076	0,076	0,076
Intervalos de Confianza	mínimo Máximo	mínimo Máximo	mínimo Máximo	mínimo Máximo	mínimo Máximo	mínimo Máximo
No corregido (Homocedasticidad)	0,076 0,076	0,076 0,109	0,076 0,109	0,076 0,076	0,076 0,076	0,076 0,076
Heterocedasticidad Corregida (usando varianza cuadrática)	0,076 0,084	0,076 0,109	0,076 0,109	0,076 0,084	0,076 0,142	0,076 0,084
Heterocedasticidad Corregida (usando varianza kernel no-paramétrico)	0,076 0,109	0,076 0,084	0,084 0,084	0,076 0,150	0,076 0,148	0,076 0,145

Fuente: Resultados de la estimación

# Resultados del Modelo Umbral

## EFFECTOS NO-LINEALES ENTRE EL RIESGO CAMBIARIO CREDITICIO Y LA DEPRECIACIÓN

Variable dependiente: Mora en moneda extranjera			
Variables explicativas	Estimación	Intervalos de confianza	
		inferior	superior
<b>Régimen 1: Variable umbral menor que 0.076213891</b>			
<b>Número de observaciones: 101</b>			
Mora(-1)	0.99636412 (0.0038222396)	0.98887253	1.0038557
Inflación	-0.0040906318 (0.024466090)	-0.052044168	0.043862905
Depreciación	0.042314075 (0.012061338)	0.018673853	0.065954296
Ciclo Económico	-0.010691350 (0.011095149)	-0.032437842	0.011055142
<b>Régimen 2: Variable umbral mayor que 0.076213891</b>			
<b>Número de observaciones: 41</b>			
Mora(-1)	0.90613104 (0.030669955)	0.84601793	0.96624415
Inflación	-0.022398556 (0.038864774)	-0.098573513	0.053776401
Depreciación	0.10484205 (0.020235490)	0.065180490	0.14450361
Ciclo Económico	-0.028338857 (0.013766574)	-0.055321342	-0.0013563716

Fuente: Resultados de la estimación

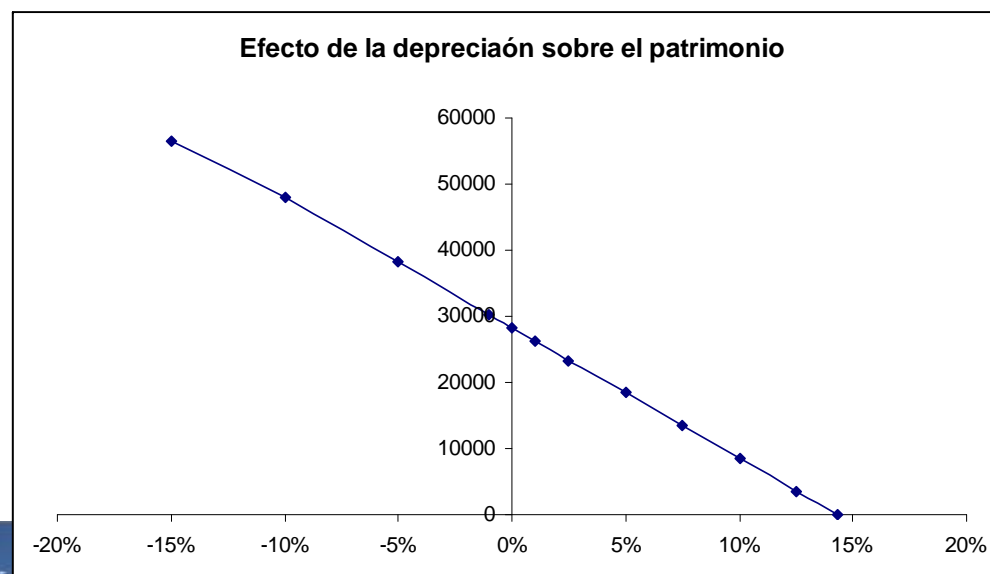




## Balance General 2006: Textil San Cristobal S.A.

	ME	MN	Total
<b>Activos</b>	<b>82 518</b>	<b>41 835</b>	<b>124 353</b>
Caja y bancos	326	78	404
Cuentas por cobrar comerciales	13 092	702	13 794
Otras cuentas por cobrar	69 100	41 055	110 155
<b>Inmueble Maq y Equipo</b>	<b>0</b>	<b>193 224</b>	<b>193 224</b>
<b>Otros</b>	<b>0</b>	<b>2756</b>	<b>2756</b>
<b>Total Activo</b>	<b>82 518</b>	<b>237 815</b>	<b>320 333</b>
<b>Pasivos</b>	<b>280 115</b>	<b>11 920</b>	<b>292 035</b>
Sobregiros y préstamos bancarios	34 691	501	35 192
Cuentas por cobrar comerciales	12 948	7 022	19 970
Parte corriente de deuda a LP	9 118	0	9 118
Deudas a LP	220 388	1	220 389
Otras cuentas por pagar	2 970	4 396	7 366
<b>Patrimonio Neto</b>	<b>0</b>	<b>28 298</b>	<b>28 298</b>
<b>Total Pasivo + Patrimonio</b>	<b>280 115</b>	<b>40 218</b>	<b>320 333</b>

Una depreciación inesperada de 7,6 por ciento, generará una caída de 52 por ciento en el patrimonio de la empresa



## Conclusiones

1. Se encuentra evidencia que la economía peruana enfrenta un nuevo riesgo financiero, el cual es llamado riesgo cambiario crediticio.
2. Los resultados del modelo de datos de panel dinámico muestran que fuertes depreciaciones del nuevo sol afectan negativamente la cartera de créditos en moneda extranjera de los bancos, la cual constituye más del 60 por ciento de la cartera total a diciembre de 2006, y que tanto el crecimiento del producto y la inflación tienen un efecto positivo.
3. Se encuentra evidencia que existe una relación no-lineal entre los *shocks* de depreciación y su efecto en la MME de los bancos. Es decir para bajos *shocks* de tipo de cambio, el efecto será débil; sin embargo para fuertes *shocks* de tipo de cambio la morosidad bancaria se incrementará fuertemente, incrementándose la vulnerabilidad del sistema bancario.
4. Los resultados de nuestro *Threshold model* determinan que el umbral de depreciación a partir del cual se incrementa la vulnerabilidad del sistema bancario peruano es de 7,6 por ciento. Por debajo de este umbral de depreciación la MME se deteriora como mínimo en 1,8 por ciento, y por encima de este umbral la MME se puede incrementar hasta en 14,5 por ciento.



## Conclusiones

5. ¿Cuál es la lección que nos da estos resultados? Tanto empresas como familias deben tener presente el riesgo que asumen al tomar deudas en monedas distintas a las cuales generan sus ingresos; y si esta elección es inevitable tanto empresas como familias deben de tomar las contingencias necesarias para mitigar este riesgo. En el caso de las empresas, éstas pueden mitigar su riesgo a través del mercado de futuros. De otro lado, los bancos deben internalizar que al prestar en dólares no están mitigando su riesgo crediticio; sólo están trasladándolo a las empresas y familias, lo cual se revertirá nuevamente hacia sus balances ante un incremento del tipo de cambio.

