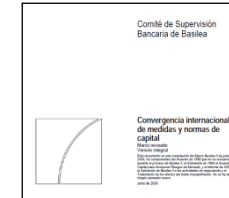
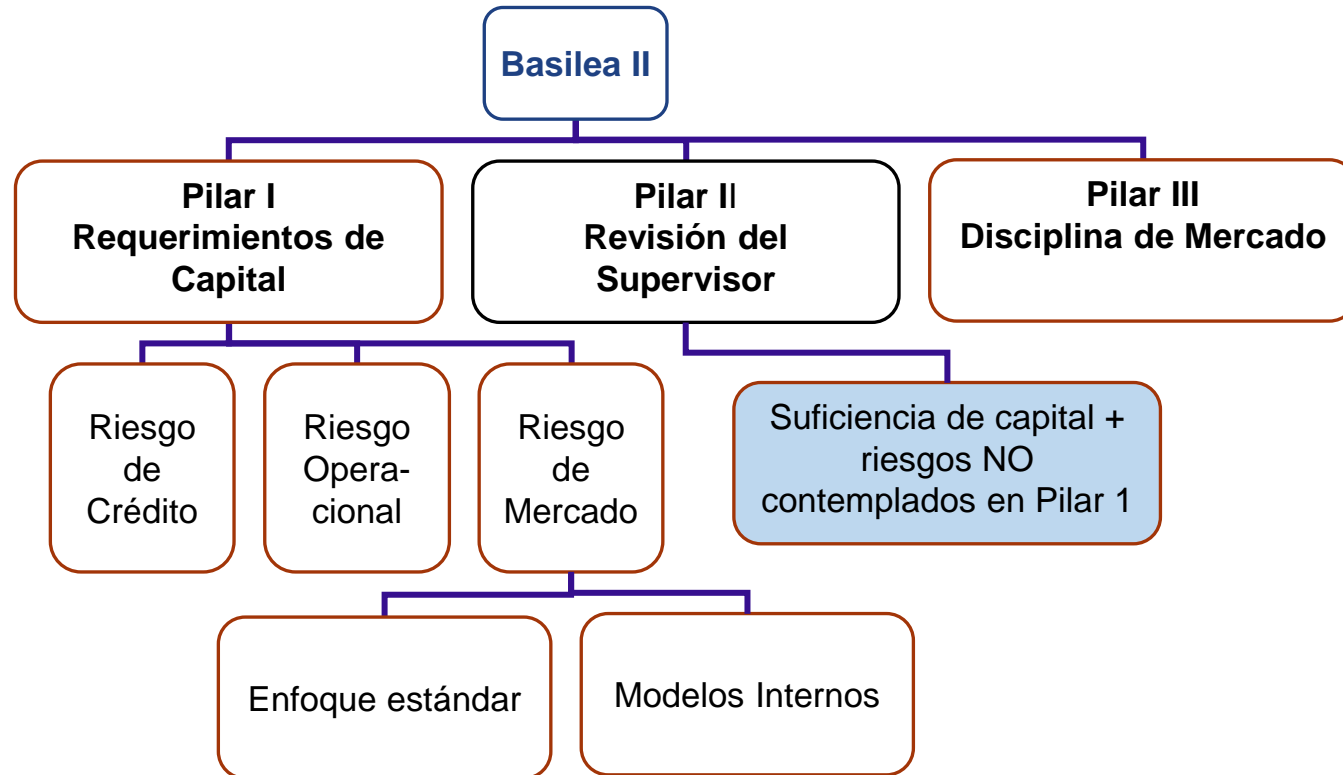


Modelización del cálculo de la Exigencia de Capital Económico por Riesgo Reputacional

Autor: Ariel Beltrán



Basilea II:

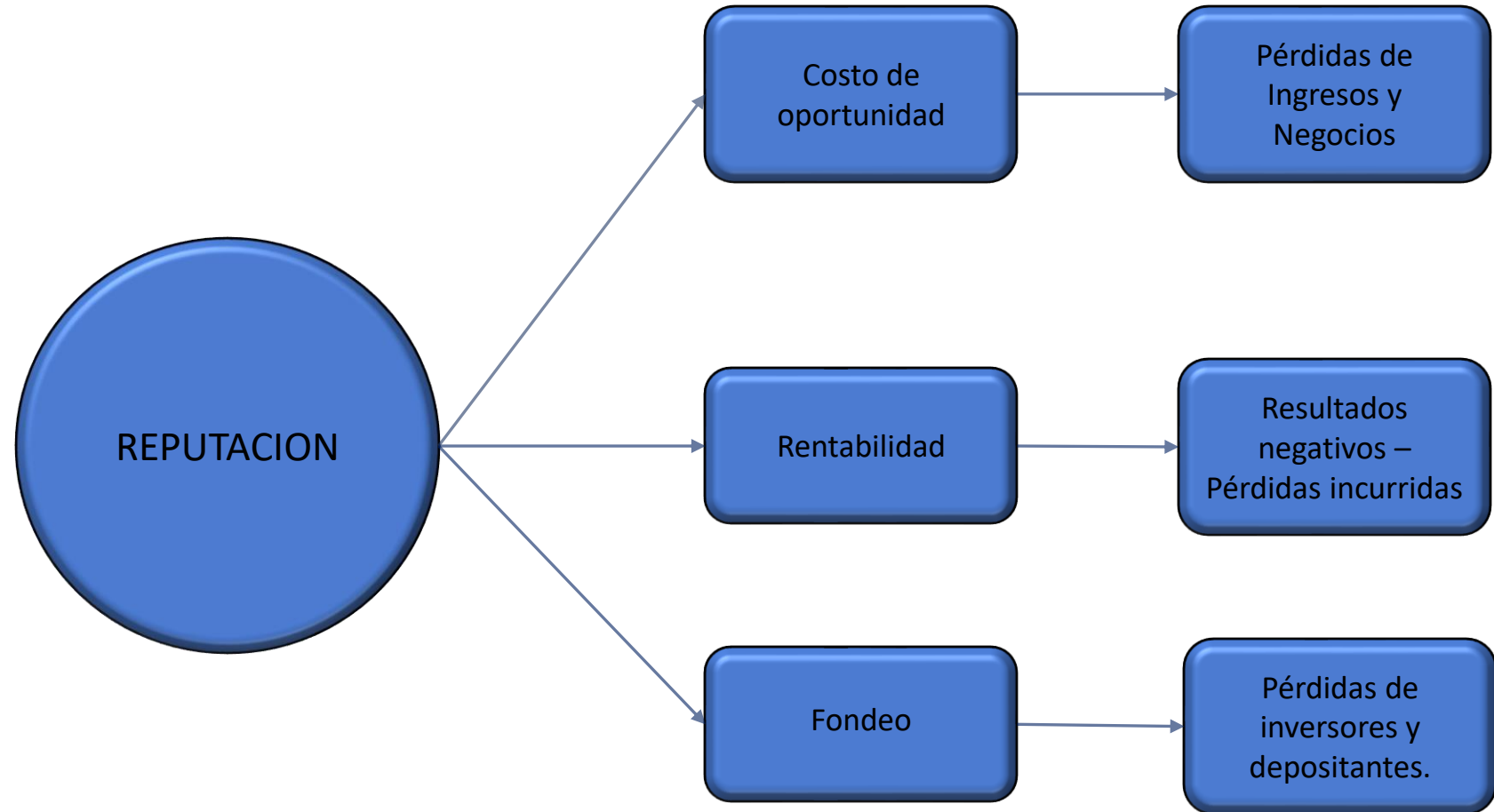
“Convergencia internacional de medidas y normas de capital”. Junio 2006.



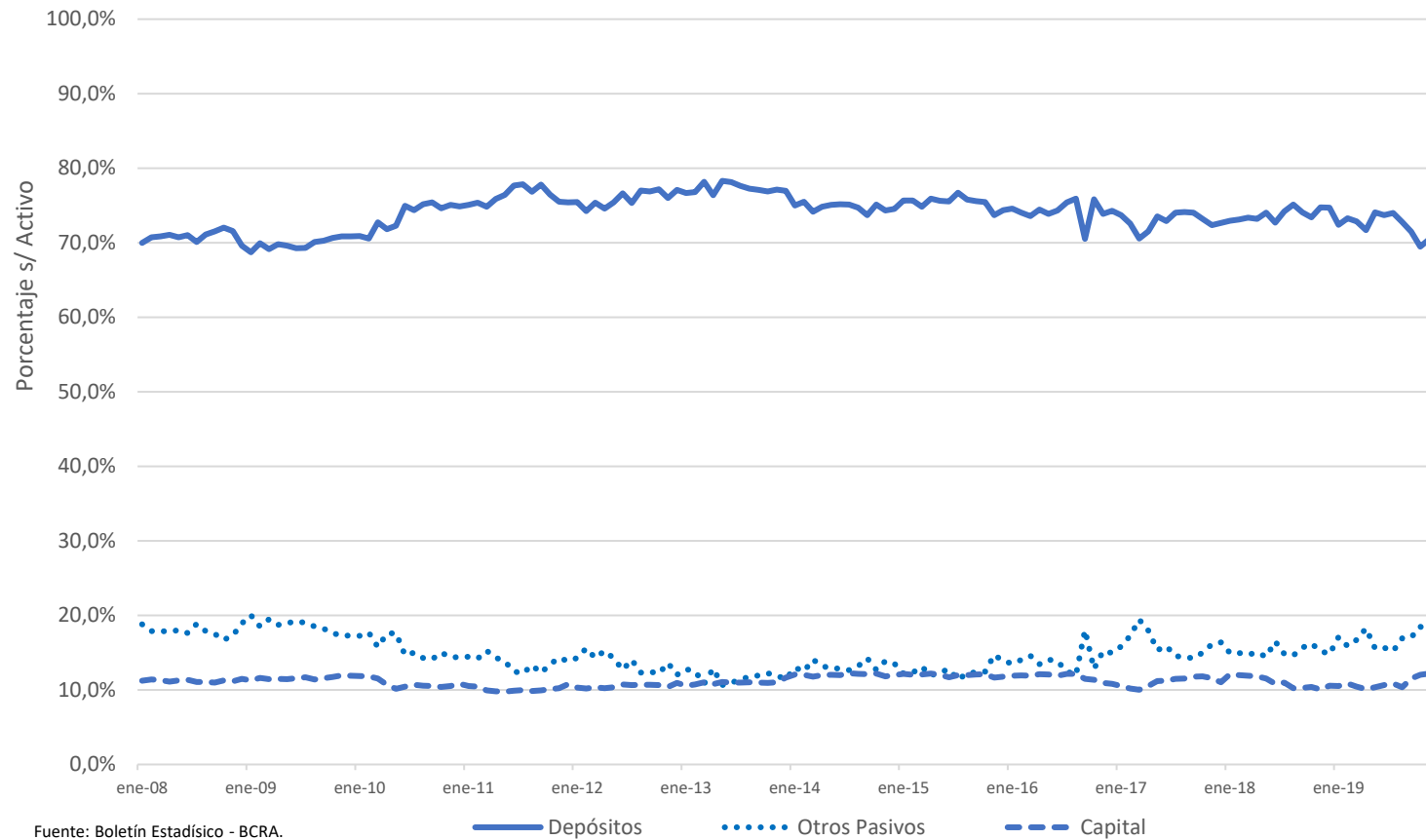
Basilea 2.5:

“Revisions to the Basel II market risk framework”. July 2009.

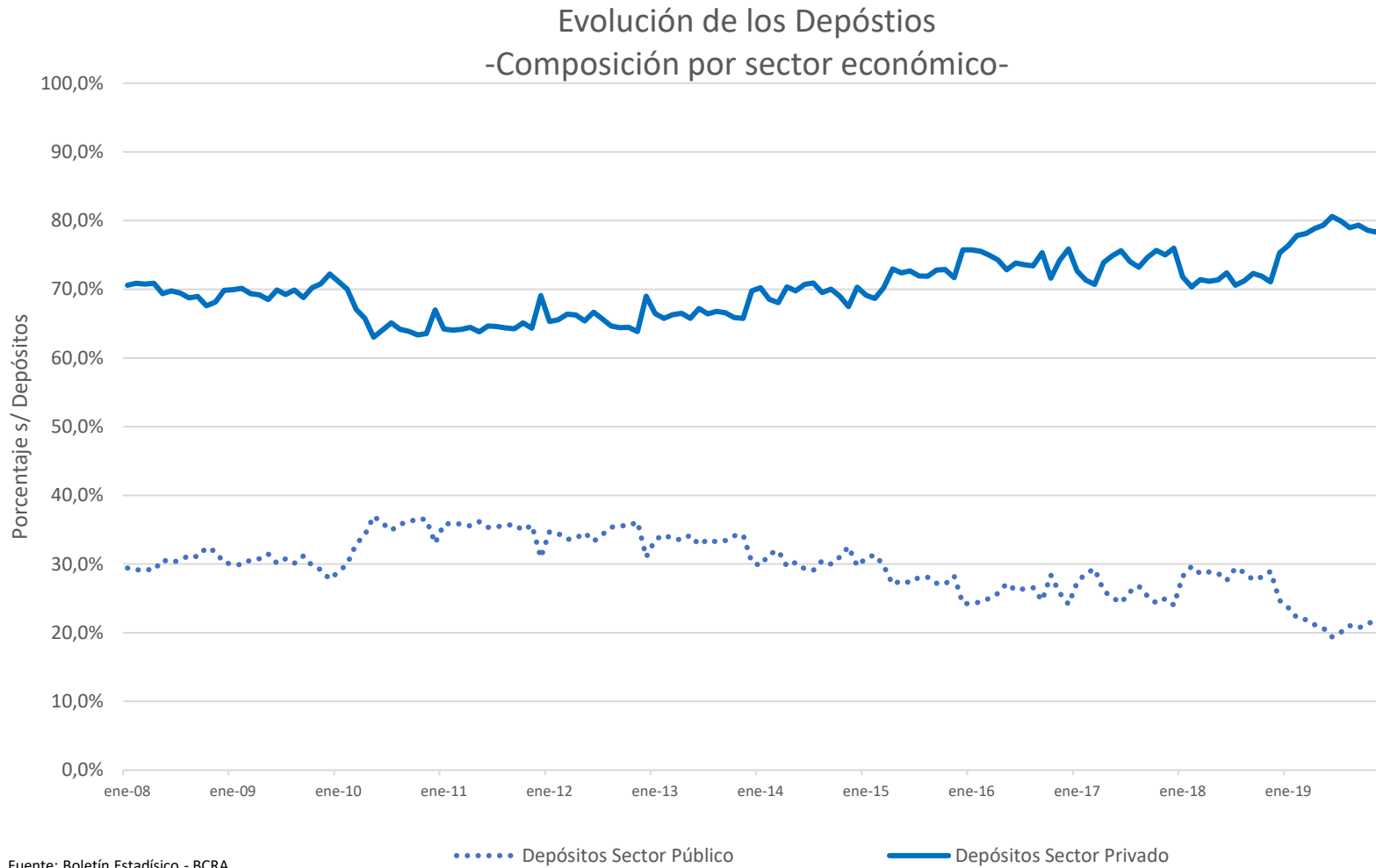
Riesgo Reputacional: “.....se define al riesgo reputacional como aquel que está asociado a una percepción negativa sobre la entidad financiera por parte de los clientes, contrapartes, accionistas, inversores, tenedores de deuda, analistas de mercado y otros participantes del mercado relevantes que afecta adversamente la capacidad de la entidad financiera para mantener relaciones comerciales existentes o establecer nuevas y continuar accediendo a fuentes de fondeo -tales como en el mercado interbancario o de titulización...” (BCBS: Proposed enhancements to the Basel II framework, Consultative Document, Abril 2009 / Punto 9.1.1. Comunicación “A” 5398 Lineamientos para la Gestión de Riesgos de las Entidades Financieras, BCRA).



Evolución de la composición del fondeo del Sistema Financiero Argentino



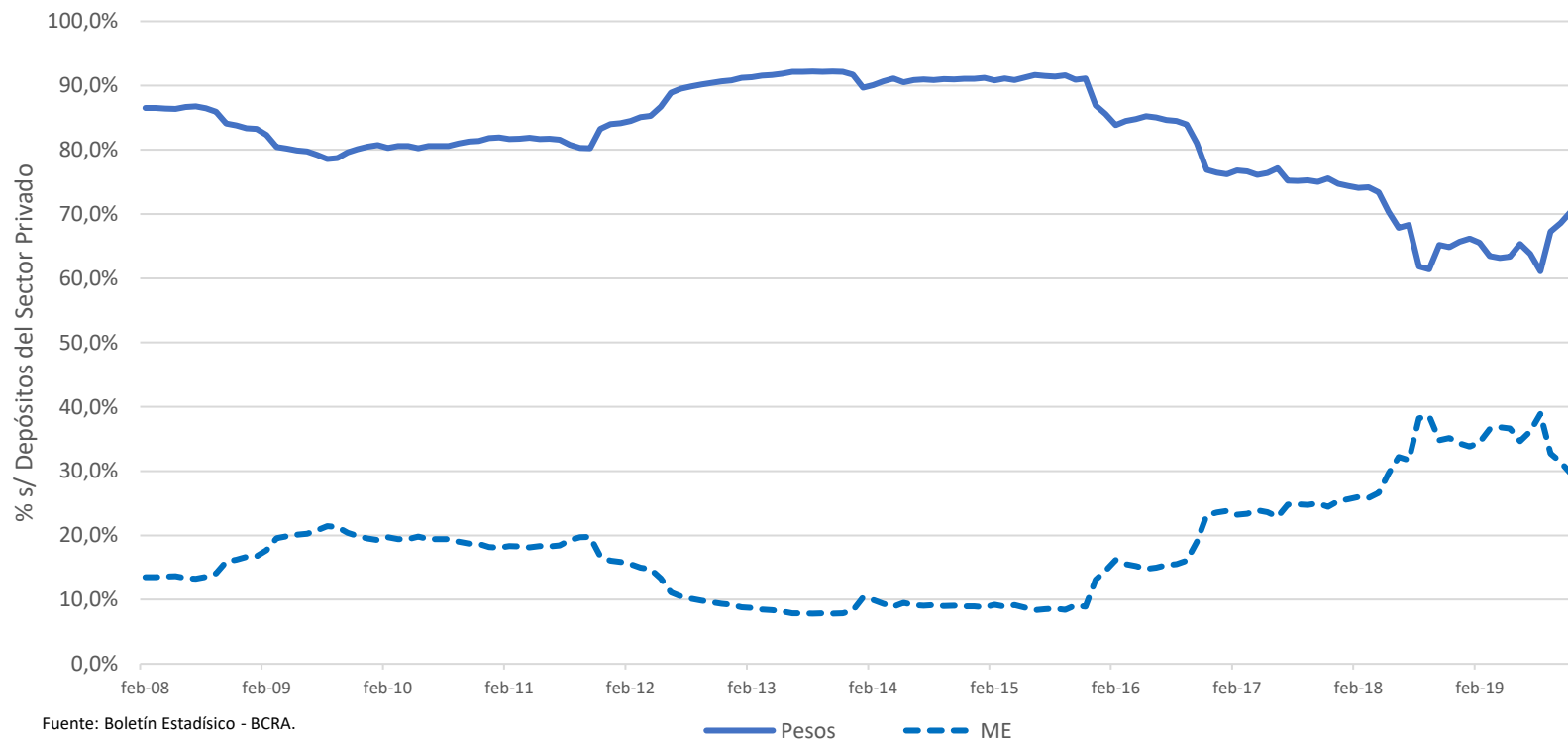
El 70% del fondeo del sistema financiero corresponde a depósitos de terceros.



Fuente: Boletín Estadístico - BCRA.

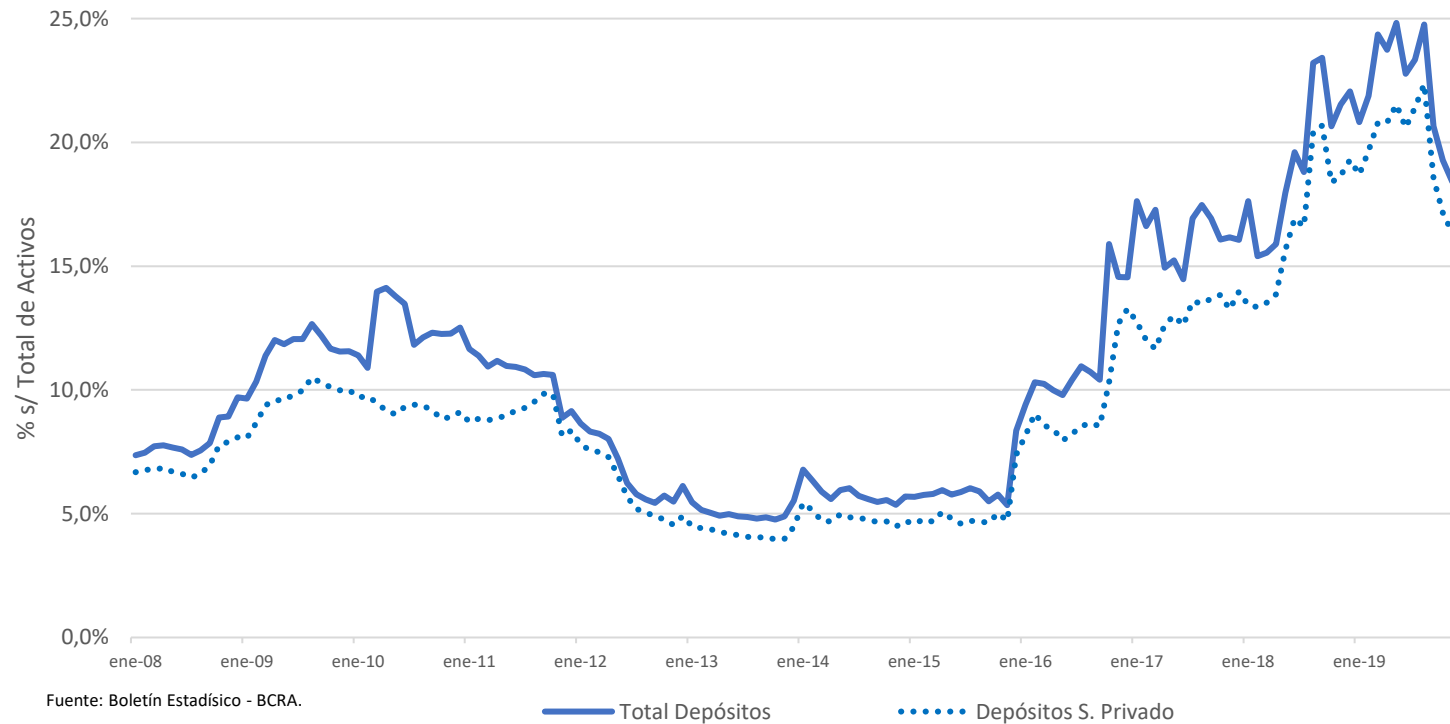
El 70% de los depósitos corresponden a sector privado.

Evolución de la composición de los Depósitos del Sector Privado
-por moneda-



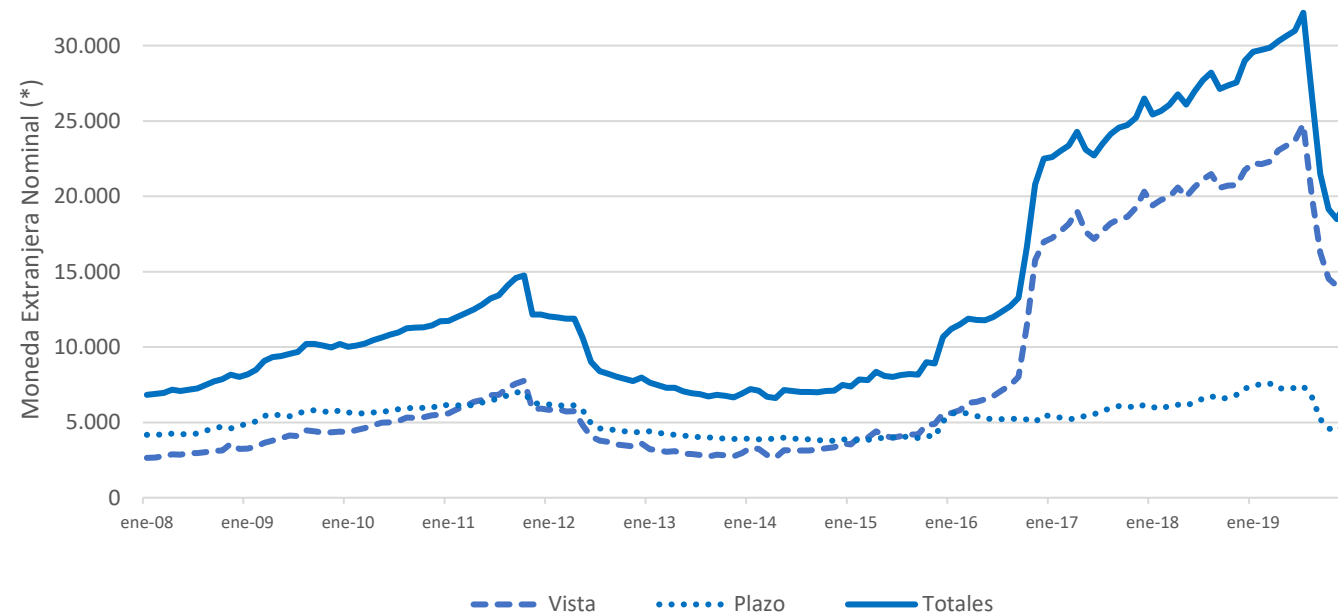
Entre un 10% y un 40% de los depósitos del S. Privado se encuentran constituidos en moneda extranjera (dólares USA principalmente).

Representatividad de los Depósitos en M.E. sobre el total de Activos
-por plazo-



Los depósitos en moneda extranjera han representado entre un 5% y un 25% del total de Activos del sistema financiero.

Evolución de los Depósitos del Sector Privado
-totales y por plazo en M.M.-



Fuente: Boletín Estadístico - BCRA.

(*) Nota: Los importes se encuentran expresado en moneada nominal transformados al tipo de cambio de referencia Comunicación "A" 3500 del BCRA.

En el trabajo se analizó la evolución de la serie de tiempo: Depósitos totales (vista + plazo) en términos nominales.

Desarrollo de los modelos

Objetivo: pronosticar el volumen de depósitos que saldrían del sistema financiero en un horizonte de 12 meses.

Variables: captar la voluntad de los depositantes y sobre todo la **percepción que los mismos tienen sobre la reputación del sistema financiero**, focalizando el interés de los depositantes por la función de la reserva de valor del dinero, en éste caso los depósitos en moneda extranjera.

Herramienta: se propone utilizar un modelo autorregresivo integrado de media móvil (ARIMA). De estos modelos se tendrán en cuenta los ciclos estacionales (desarrollando modelos SARIMA), así como el efecto de variables exógenas de carácter dicotómico.

Desarrollos de los modelos

Series de tiempo: de carácter mensual, comprenden la evolución de los depósitos en moneda extranjera del sector privado no financiero. Abarcan un plazo de 11 años correspondientes al período comprendido entre enero de 2008 y diciembre de 2019.

Se incorporó al modelo el efecto de una **variable dummy** que toma en cuenta las menciones negativas respecto del sistema financiero argentino vinculadas a las búsquedas realizadas por usuarios de internet en el buscador google, para el relevamiento de ésta información se usó específicamente la herramienta google trend.

Para el análisis de las variables estadísticas seleccionadas se utilizó el aplicativo **RStudio**.

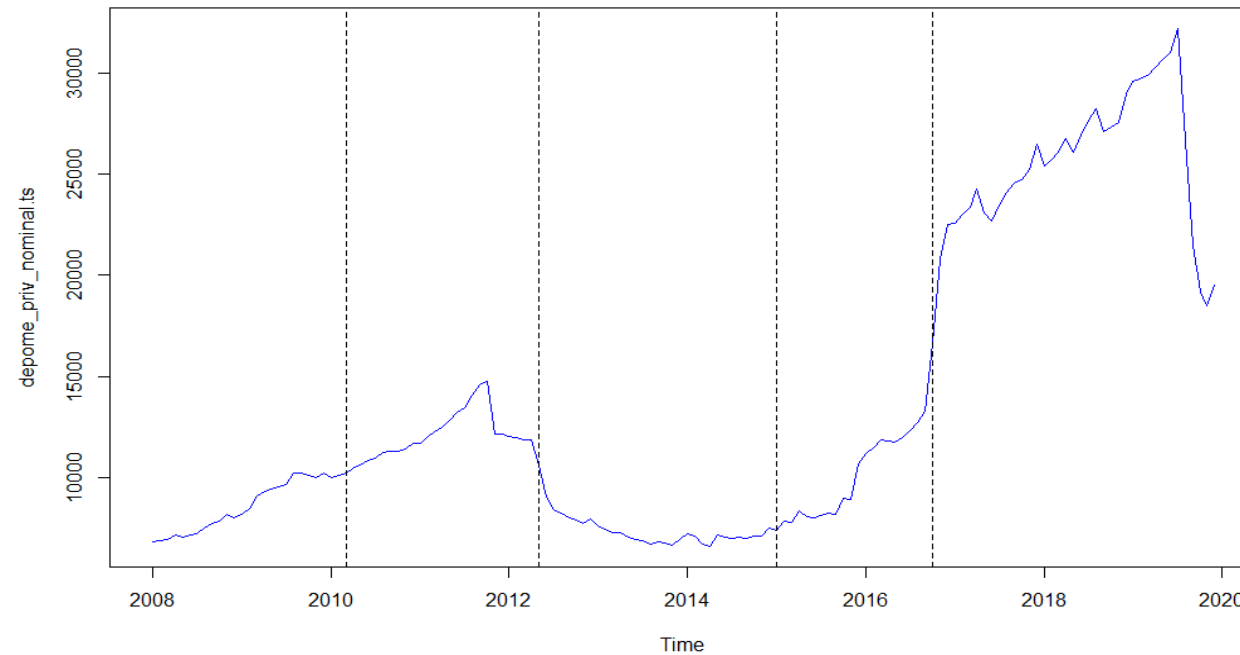
El **MODELO 1** comprende el desarrollo de un modelo autorregresivo de orden 1 integrado 1 vez y media móvil 0, sobre la variable depósitos del sector privado tanto a la vista como a plazo, expresados en términos nominales. Se agrega como variable el efecto de estacionalidad de 12 meses.

```
> modelo1<-auto.arima(depome_priv_nominal.ts)
> modelo1
Series: depome_priv_nominal.ts
ARIMA(1,1,0)(1,0,0)[12]

Coefficients:
      ar1      sar1
      0.4819  0.2165
s.e.  0.0730  0.1045

sigma^2 estimated as 687710:  log likelihood=-1163.36
AIC=2332.72  AICc=2332.9  BIC=2341.61
> coeffs1=coef(modelo1)
> coeffs1
      ar1      sar1
0.4819369 0.2165059
> sel=sqrt(diag(vcov(modelo1)))
> z1=coeffs1/sel
> z1
      ar1      sar1
6.602322 2.071221
.
```

De las pruebas de Chow realizadas se verifica que la serie de tiempo analizada registra cambios estructurales.



Los **MODELOS 2 y 3** comprenden también el desarrollo de un modelo autorregresivo de orden 1 integrado 1 vez y media móvil 0, sobre la misma variable del Modelo 1 con efecto estacional; pero en ambos casos se agrega como variable exógena el efecto de las **medidas y regulaciones** implementadas sobre las operaciones realizadas en moneda extranjera (**Modelo 2**) o la percepción de los depositantes sobre el efecto de posibles medidas que se monitorean como objeto de búsquedas en la herramienta **Google Trend (Modelo 3)**.

Modelo 2:

- **MODELO SARIMAX**

Se consideraron los siguientes cambios estructurales

2012 (6): el 15 de junio de 2012 por resolución de la AFIP se elimina el dólar ahorro

2015(12): el 15 de diciembre de 2015 se eliminan regulaciones para la formación de activos en ME.

2019(8): el oficialismo de entonces pierde las elecciones PASO el 11 de agosto de 2019.

Se crea la variable dummy para incorporar como exógena al modelo

```
regulaciones=as.matrix(c(rep(0,54),rep(1,41),rep(0,45),rep(1,4)))
```

regulaciones

Si regulaciones toma el valor de 1 significa que por circunstancias del mercado o medidas regulatorias promulgadas se desincentivó la formación de activos en moneda extranjera.

```
> modelo2<-auto.arima(depome_priv_nominal.ts, xreg=regulaciones)
> tsvdiag(modelo2)
> summary(modelo2)
Series: depome_priv_nominal.ts
Regression with ARIMA(1,1,0)(1,0,0)[12] errors

Coefficients:
      ar1      sar1      xreg
  0.4389  0.1797 -1132.6494
s.e.  0.0790  0.1056   451.4206

sigma^2 estimated as 662674:  log likelihood=-1160.08
AIC=2328.17  AICc=2328.46  BIC=2340.02

> fit2<-modelo2$fitted
> summary(fit2)
  Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
  6522   7778   10645  13661  18222  32748
> plot.ts(fit2,col="red", main="Evolución Depósitos Sector Privado en ME")
> lines(depome_priv_nominal.ts, col="blue")
> coeffs1=coef(modelo2)
> coeffs1
      ar1      sar1      xreg
0.4388783  0.1796911 -1132.6494001
> se1=sqrt(diag(vcov(modelo2)))
> z1=coeffs1/se1
> z1
      ar1      sar1      xreg
5.556153  1.701605 -2.509078
```


Modelo 3:

○ MODELO SARIMAX II

Se consideraron cambios estructurales en función de la evolución de la búsqueda de la palabra "cepo" recopilado por la herramienta Google Trend, considerando: búsquedas web; tema: finanzas período: enero 2008 - diciembre 2019.

Los valores equivalentes a 1 comprende que las personas perciben en forma negativa la implementación de algunas medidas respecto de la formación de activos en moneda extranjera.

Se deja el valor de la variable dummy "0" ó "1" hasta el próximo cambio de percepción es decir cuando la significatividad de las búsquedas de la palabra cepo representa el 10% o más de las búsquedas.

Modelo 3

```
> modelo3<-auto.arima(depome_priv_nominal.ts, xreg=busquedas)
> modelo3
Series: depome_priv_nominal.ts
Regression with ARIMA(1,1,0)(1,0,0)[12] errors

Coefficients:
      ar1      sar1      xreg
      0.4652  0.1870 -924.3526
s.e.   0.0749  0.1012  431.8402

sigma^2 estimated as 671338:  log likelihood=-1161.05
AIC=2330.09  AICc=2330.38  BIC=2341.94
> summary(modelo3)
Series: depome_priv_nominal.ts
Regression with ARIMA(1,1,0)(1,0,0)[12] errors

Coefficients:
      ar1      sar1      xreg
      0.4652  0.1870 -924.3526
s.e.   0.0749  0.1012  431.8402

sigma^2 estimated as 671338:  log likelihood=-1161.05
AIC=2330.09  AICc=2330.38  BIC=2341.94
```

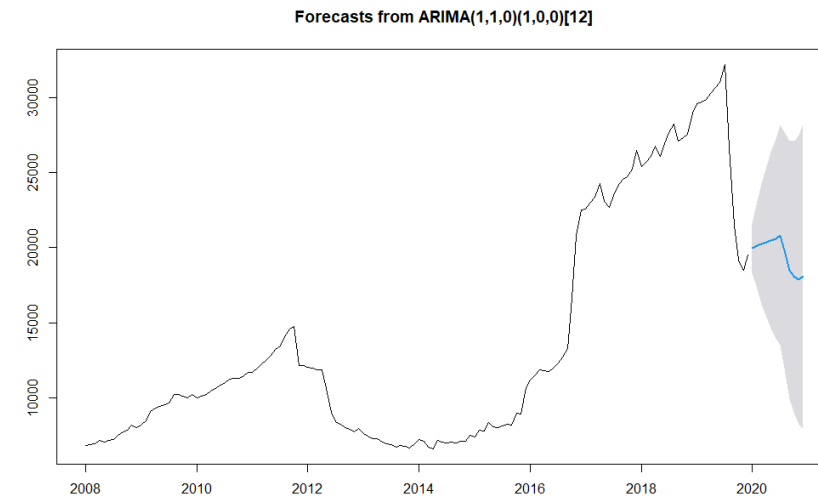
```
> coeffs3=coef(modelo3)
> coeffs3
      ar1      sar1      xreg
0.4651791  0.1869577 -924.3526111
> se3=sqrt(diag(vcov(modelo3)))
> z3=coeffs3/se3
> z3
      ar1      sar1      xreg
6.210237  1.846628 -2.140497
\ |
```

Proyección del Modelo 1

```
> myforecast1<-forecast(modelo1, level=c(0.95),h=12)
```

```
> myforecast1
```

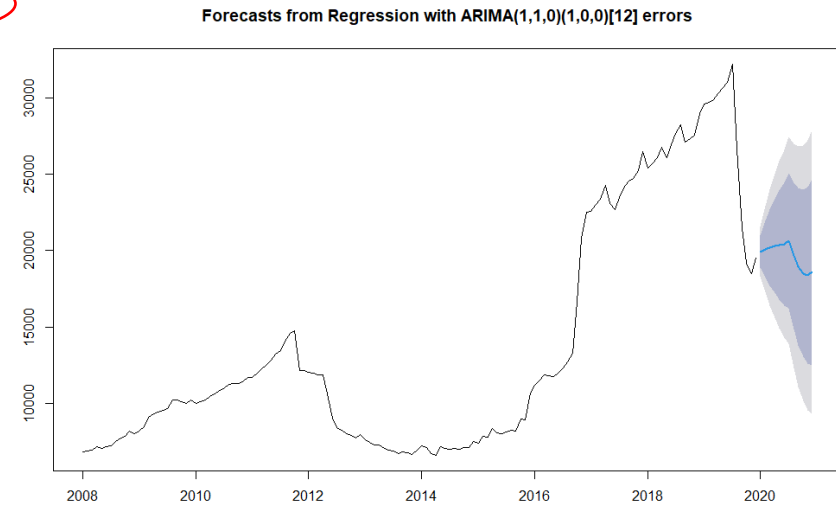
	Point Forecast	Lo 95	Hi 95
Jan 2020	19964.28	18338.919	21589.65
Feb 2020	20154.60	17248.816	23060.39
Mar 2020	20264.39	16238.657	24290.12
Apr 2020	20391.41	15389.773	25393.04
May 2020	20491.06	14629.798	26352.32
Jun 2020	20572.88	13943.216	27202.54
Jul 2020	20834.76	13508.296	28161.23
Aug 2020	19633.83	11667.455	27600.20
Sep 2020	18519.93	9959.628	27080.23
Oct 2020	18015.17	8898.776	27131.56
Nov 2020	17873.84	8233.016	27514.66
Dec 2020	18091.53	7953.208	28229.85



Proyección del Modelo 2

```
> myforecast2<-forecast(modelo2, h=12, xreg=c(1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1))
> myforecast2
```

	Point Forecast	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95
Jan 2020	19935.84	18892.60	20979.09	18340.339	21531.35
Feb 2020	20103.88	18275.86	21931.90	17308.163	22899.60
Mar 2020	20193.66	17695.94	22691.39	16373.726	24013.60
Apr 2020	20295.73	17222.69	23368.76	15595.918	24995.53
May 2020	20375.62	16799.51	23951.73	14906.426	25844.81
Jun 2020	20441.65	16417.22	24466.08	14286.816	26596.48
Jul 2020	20657.87	16227.17	25088.56	13881.704	27434.03
Aug 2020	19660.49	14856.51	24464.47	12313.440	27007.54
Sep 2020	18939.17	13788.37	24089.97	11061.705	26816.63
Oct 2020	18520.05	13044.14	23995.95	10145.373	26894.72
Nov 2020	18402.65	12619.79	24185.50	9558.534	27246.76
Dec 2020	18583.27	12508.92	24657.62	9293.353	27873.19

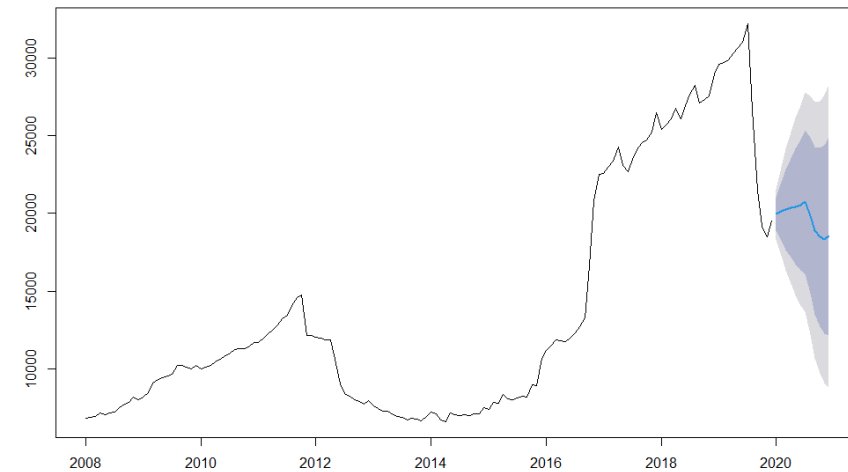


Proyección del Modelo 3

```
> myforecast3<-forecast(modelo3, h=12, xreg=c(1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1))
> myforecast3
```

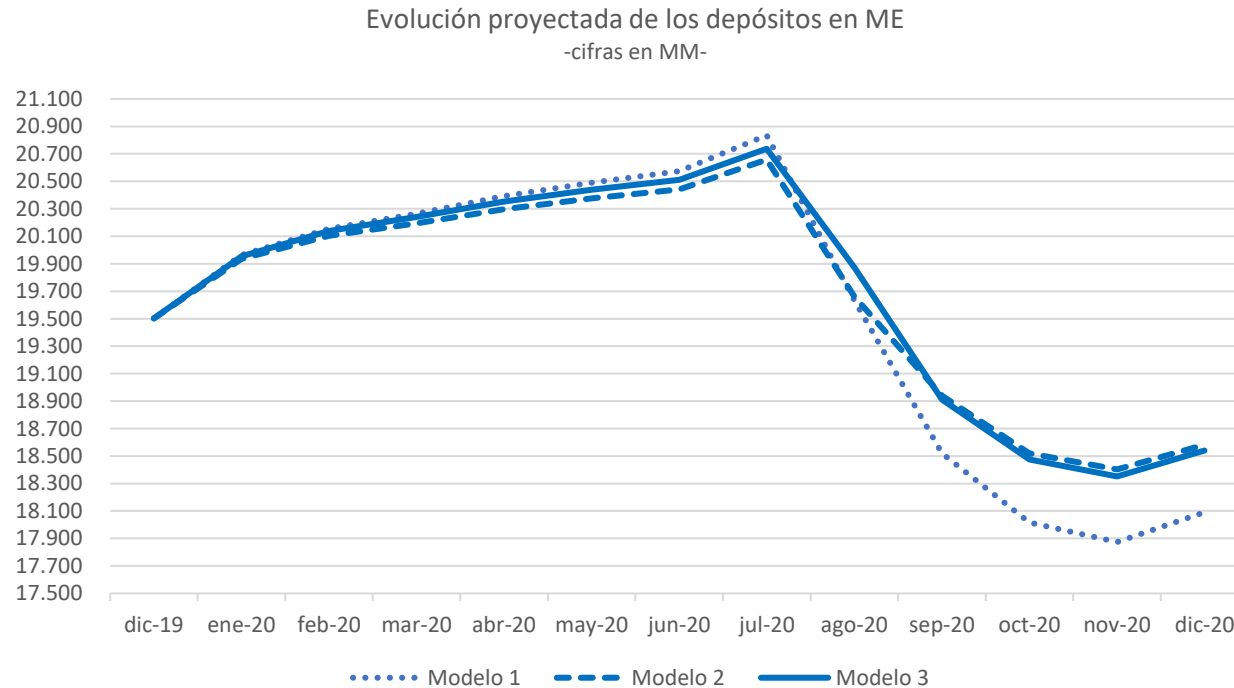
	Point Forecast	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95
Jan 2020	19954.93	18904.88	21004.97	18349.025	21560.83
Feb 2020	20139.44	18276.76	22002.12	17290.719	22988.16
Mar 2020	20241.29	17674.71	22807.87	16316.045	24166.54
Apr 2020	20353.13	17176.73	23529.54	15495.242	25211.02
May 2020	20439.65	16727.75	24151.54	14762.785	26116.51
Jun 2020	20510.25	16320.36	24700.15	14102.361	26918.15
Jul 2020	20736.25	16113.08	25359.42	13665.715	27806.78
Aug 2020	19871.90	14850.79	24893.02	12192.767	27551.03
Sep 2020	18909.93	13519.34	24300.53	10665.732	27154.13
Oct 2020	18474.01	12737.32	24210.69	9700.498	27247.51
Nov 2020	18351.93	12288.71	24415.15	9079.034	27624.83
Dec 2020	18539.89	12166.78	24913.01	8793.053	28286.73

Forecasts from Regression with ARIMA(1,1,0)(1,0,0)[12] errors



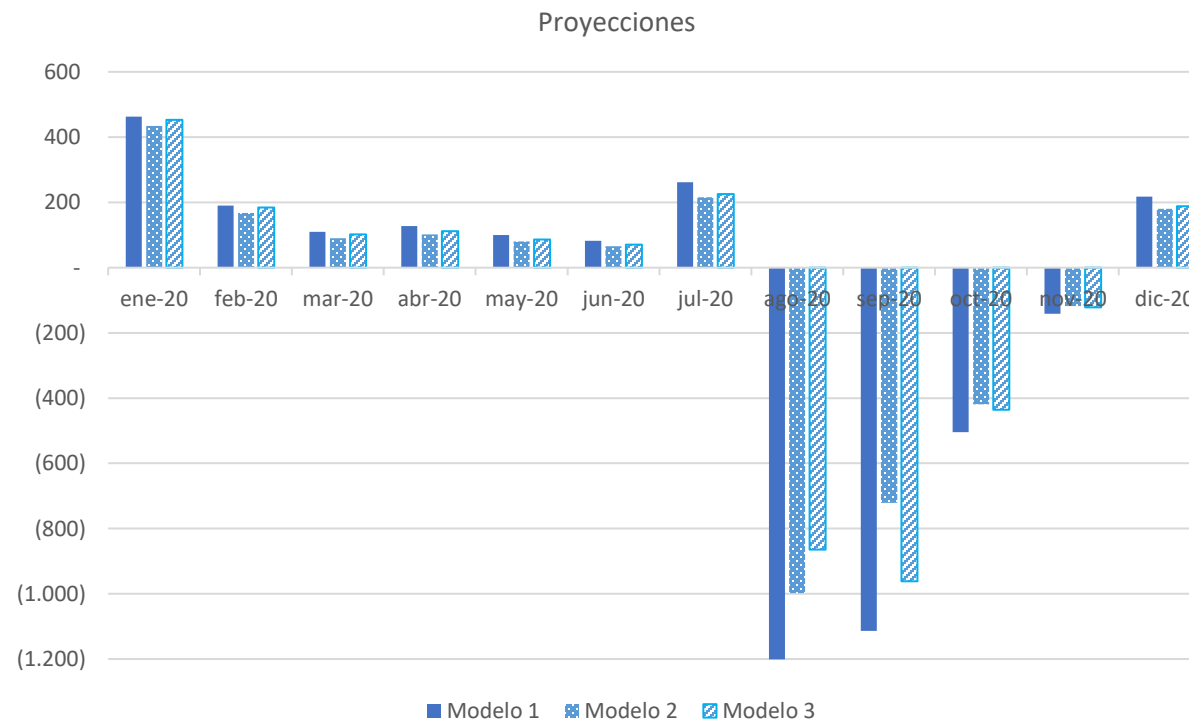
Resumen de las proyecciones

La proyección a 12 meses -de acuerdo con cada uno de los modelos estimados- de la evolución de los depósitos en moneda extranjera en términos nominales del sector privado muestran la siguiente evolución:



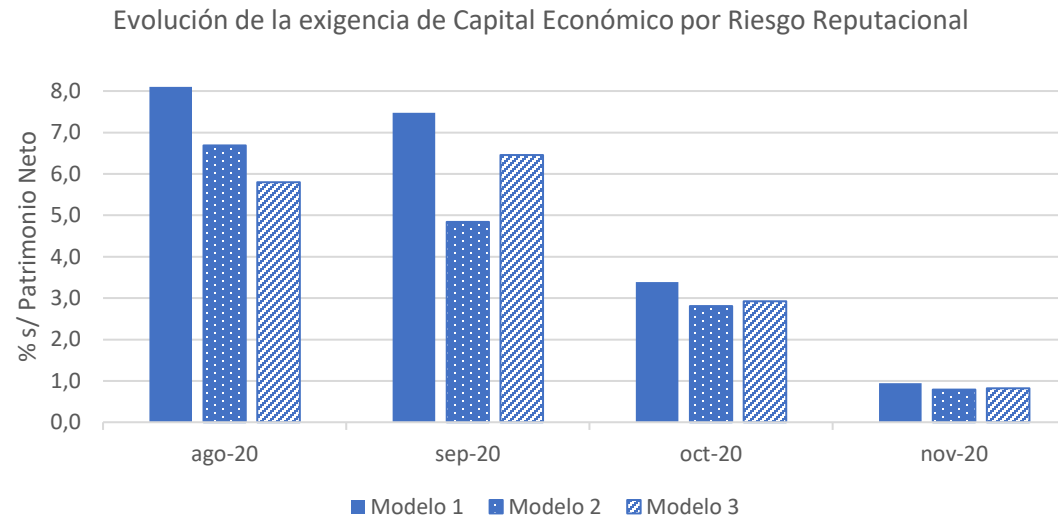
Resumen de las proyecciones

La variación mensual de la evolución proyectada muestra el siguiente comportamiento:



Resumen de las proyecciones

Para obtener la representatividad de las exigencias estimadas -en los meses donde corresponde- se considera el valor en M.E. del PN del sistema financiero argentino al 31.12.19, a partir del cual surgen los siguientes valores:



La exigencia de capital económico por riesgo reputacional estimada por los modelos desarrollados comprende un rango de significatividad que supera levemente el 8% respecto del patrimonio neto al 31.12.19 en el escenario con estimaciones más severas.

Conclusiones

- Las regulaciones internacionales catalogaron al Riesgo reputacional, como uno de aquellos a los que se exponen las entidades financieras.
- De todas las variables identificadas, mi trabajo, se enfocó en el análisis de la evolución de los depósitos en moneda extranjera del sector privado en el sistema financiero argentino.
- El supuesto planteado comprende que **en la medida que las predicciones determinen una caída en el nivel de los depósitos, esa brecha deberá ser cubierta por capital propio aportado por los accionistas del banco.**
- La estimación de la exigencia de capital económico por riesgo reputacional de acuerdo con los modelos desarrollados comprende que en 4 de los próximos 12 meses se debería cubrir una merma de los depósitos. Ello representa un rango de significatividad que supera el 8% respecto del patrimonio neto del sistema financiero argentino al 31.12.19 **en el escenario con estimaciones más severas** y comprende un piso levemente inferior al 1% .

Conclusiones

- Cabe mencionar que una de las limitaciones con las que se ha desarrollado el presente trabajo ha sido que sólo se ha podido acceder a información de carácter público. Cuando la naturaleza de la información vinculada con el riesgo reputacional tiene **un componente importante de carácter reservado**.
- Queda hacia adelante el desafío que representa el desarrollo de modelos más avanzados. Ello puede verse fuertemente facilitado, en el caso de una entidad en particular. Ya que es más factible que cuente con información sumamente detallada a partir de **encuestas focalizadas, menciones en la web y/o redes sociales**. Finalmente ello permitiría ampliar el rango de variables y ajustes cuantitativos que pueden considerarse para **ponderar los efectos del riesgo reputacional**.

Bibliografía:

- Basel Committee on Banking Supervision (1988). International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards. Bank for International Settlement. Basel. (Switzerland)
- Basel Committee on Banking Supervision (2004). International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards - A Revised Framework. Bank for International Settlement. Basel. (Switzerland)
- Basel Committee on Banking Supervision (2011). Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems. Basel. (Switzerland)
- Basel Committee on Banking Supervision (2009). Enhancements to the Basel II framework. Bank for International Settlement. Basel. (Switzerland)
- Basel Committee on Banking Supervision (2001). Working Paper on the Regulatory Treatment of Operational Risk. Bank for International Settlement. Basel. (Switzerland)

Bibliografía:

- Rayner J. (2003). Managing reputational risk curbing threats, leveraging opportunities. John Wiley & Sons Ltd. Sussex (U.K.).
- Texto Ordenado “Lineamientos para la gestión de riesgos en las entidades financieras- Comunicación “A” 5398 y modificatorias”.
- Texto Ordenado “Lineamientos para el gobierno societario en entidades financieras, Comunicación “A” 5201 y modificatorias”.

Gracias por su atención.