

RIESGOS FINANCIEROS

Notas Técnicas:

Modelo de Sensibilidad de la Captación Vista
con Interés (Deposit Beta)

Diciembre 05, 2025

RIESGOS FINANCIEROS NOTAS TÉCNICAS

Modelo de Sensibilidad de la Captación Vista con interés

PÁG. 2

¿Qué es la Sensibilidad de los Depósitos?

PÁG. 3

¿Para qué Sirve Medir la Beta de Depósitos?

PÁG. 5

La Beta de Depósitos y su Rol en Crisis Bancarias: el Caso SVB

PÁG. 6

Tipos de Beta y aplicaciones

PÁG. 9

Preparación de Datos para la Estimación de Betas

PÁG. 10

Metodología e Implementación: Beta de Tasa

PÁG. 11

Caso Práctico

PÁG. 12

La Siguiete Generación de Modelos de Deposit Betas Basados en ML

PÁG. 15

Supuestos Técnicos

PÁG. 15

Buenas Prácticas Internacionales en la Estimación y uso de Betas

PÁG. 16

Riesgos y Limitantes



OBJETIVO GENERAL

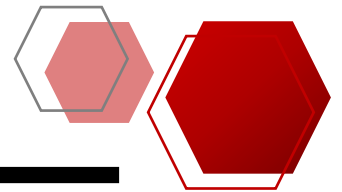
El objetivo de esta nota técnica es proporcionar un marco integral para el entendimiento, la estimación y aplicación de las sensibilidades de los depósitos (beta de depósitos) en las instituciones de banca múltiple. Esto incluye abordar las bases conceptuales, las metodologías de cálculo, las aplicaciones prácticas y los riesgos asociados, con el fin de proporcionar una herramienta que contribuya con la gestión del balance, mitigar los riesgos de tasa de interés y liquidez, eficientar los costos de fondeo y sustente la toma de decisiones estratégicas en un entorno de mercado dinámico.

INTRODUCCIÓN

Para los bancos, los depósitos que los clientes pueden retirar en cualquier momento (conocidos como depósitos a la vista o NMDs - Non Maturity Deposits) son una fuente de fondeo muy importante. Tradicionalmente, los bancos han usado este fondeo de corto plazo para financiar operaciones de largo plazo; sin embargo, esta diferencia de plazos da lugar al riesgo de brecha, que puede afectar la estabilidad financiera del banco. Por ello, es fundamental el entender cómo se comportan estos depósitos cuando las condiciones del mercado cambian.

Se ha observado que la evolución de las tasas de referencia influye notablemente en cómo los clientes mantienen o retiran sus depósitos, impulsando el análisis del grado de afectación de las tasas de mercado hacia las tasas pagadas por los bancos. La Beta de Depósitos es una métrica que cuantifica esta sensibilidad, describiendo la magnitud y velocidad con la que los costos o volúmenes de los depósitos responden a las variaciones de las tasas. Su correcta estimación es fundamental para la valoración del Riesgo de Tasa de Interés en el libro bancario (IRRBB), la Sensibilidad al Margen (NII), el Valor Económico del Capital (EVE) y la estrategia de Gestión de Activos y Pasivos (ALM).

Esta nota técnica explorará la definición y los distintos enfoques para la estimación de las betas de depósitos (considerando tanto la tasa como el volumen de saldos), así como sus aplicaciones prácticas y los riesgos asociados. El objetivo es proporcionar una guía clara para una gestión de balance informada y robusta, facilitando la comprensión de la dinámica de estos depósitos en el complejo entorno financiero actual.



¿QUÉ ES LA SENSIBILIDAD DE LOS DEPOSITOS?

La sensibilidad de los depósitos se refiere a la medida en que los volúmenes o los costos de los depósitos o tasas pasivas responden a los cambios en las tasas de interés o a otros factores económicos. La beta de depósitos es el indicador clave que cuantifica esta reacción y el grado de afectación.

En diversos papers y análisis sobre la beta de depósitos, demuestran que la respuesta de los depósitos a los movimientos de la tasa de referencia no solo está ligada a la magnitud del ajuste de política monetaria del banco central, sino que también es influenciada por el entorno de liquidez y el nivel de competencia por fondeo en el mercado. En el caso de México, por ejemplo, los periodos de mayor o menor liquidez impactan directamente en la velocidad con la que las instituciones financieras ajustan sus tasas pasivas.

El comportamiento de la beta de depósitos varía significativamente con las condiciones del mercado. Durante periodos de alta liquidez y sin presiones de fondeo, los bancos tienen mayor flexibilidad para gestionar sus tasas pasivas, lo que resulta en una beta más contenida en ciclos de alza de tasas y ajustes más rápidos y sin impactos en fases de descenso. Por el

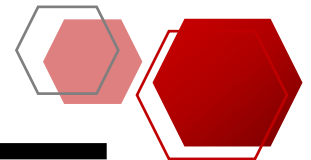


contrario, en entornos de liquidez restringida — caracterizados por una intensa competencia por los depósitos, salidas de recursos o un mayor atractivo de inversiones alternativas como la deuda gubernamental de corto plazo— la sensibilidad de los depósitos aumenta. En estas situaciones, los bancos se ven obligados a reaccionar con mayor prontitud para retener o captar fondeo.

Comprender esta dinámica resulta fundamental para interpretar con mayor precisión el comportamiento de la beta de depósitos a lo largo de las distintas fases de la política monetaria. A continuación, se presenta un esquema general de como la liquidez y el entorno de movimientos de tasas de interés puede influir en la velocidad de ajuste de las betas:

Tabla 1. Liquidez dependiendo de comportamiento de tasa

Condiciones de Liquidez	Alza de Tasa	Baja de Tasa
Alta	Aumento desacelerado de las betas	Reducción acelerada de las betas
Baja	Aumento acelerado de las betas	Reducción desacelerada de las betas



Es importante considerar que, aunque las tasas de referencia pueden subir considerablemente, los depósitos no siempre acompañan ese movimiento en la misma magnitud. Factores externos como la preferencia de los clientes por un banco, las estrategias comerciales de retención de clientes o la competencia entre bancos pueden generar betas más bajas, provocando que el costo de fondeo no aumente a la misma magnitud ni velocidad que la tasa de referencia.

¿PARA QUÉ SIRVE MEDIR LA BETA DE DEPÓSITOS?

La beta *de depósitos* es un parámetro clave para la gestión del fondeo, ya que permite anticipar cómo se trasladarán los movimientos de la tasa de referencia al costo de los depósitos y, con ello, ajustar estrategias de pricing, promociones y metas comerciales.

La beta es indispensable y una herramienta de utilidad en los siguientes aspectos clave:





1. Gestión del Costo de Fondeo y Rentabilidad

- 1.1. **Anticipación de Costos:** Permite a los bancos prever cómo se moverá el costo de sus depósitos a medida que cambian las tasas de referencia del mercado.
- 1.2. **Protección del Margen Financiero:** Es fundamental para entender el impacto en el Margen Financiero Neto (NII). Una beta alta en ciclos de alza de tasas deteriora la rentabilidad, mientras que una beta baja en ciclos de baja de tasas puede proteger o incluso favorecer el margen.
- 1.3. **Ajuste de Pricing:** Facilita la toma de decisiones sobre el ajuste de las tasas pagadas a los clientes, permitiendo optimizar el costo de captación y mantener la competitividad.

2. Gestión de Riesgos Financieros

- 2.1. **Riesgo de Tasa de Interés en el Libro Bancario (IRRBB):** Es un componente esencial para la evaluación y mitigación del IRRBB, ya que mide la sensibilidad del fondeo a los movimientos de tasas.
- 2.2. **Riesgo de Brecha:** Ayuda a gestionar el descalce natural entre los depósitos de corto plazo y los activos de largo plazo financiados con ellos, al ofrecer una medida de comportamiento de la estabilidad de los depósitos.
- 2.3. **Riesgo de Liquidez:** A través de la "beta de volumen", permite entender la elasticidad de los saldos de depósitos ante los movimientos de tasas, lo cual es fundamental para el análisis de liquidez estructural y pruebas de estrés.
- 2.4. **Valor Económico del Capital (EVE):** Afecta directamente la valoración económica del banco, al ser un factor que influye en la duración efectiva de los pasivos y, por ende, en la sensibilidad del capital a los cambios de tasa.

3. Estrategia de Gestión de Activos y Pasivos (ALM - Asset and Liability Management)

- 3.1. **Toma de Decisiones Estratégicas del ALCO:** Su uso es fundamental para orientar la toma de decisiones del ALCO (por sus siglas en inglés "asset-liability committee" o en español "Comité de Activos y Pasivos") en torno a la evolución del margen financiero y las necesidades de captación.
- 3.2. **Segmentación de Fondeo:** se puede emplear para determinar qué proporción de los depósitos a la vista se consideran "no sensibles" (estables) y "sensibles" (no estables) a los cambios de tasas.
- 3.3. **Diseño de Estrategias de Cobertura:** proporciona información relevante sobre la necesidad de coberturas para cubrir la exposición al riesgo de tasas.

4. Estrategia Comercial

4.1 Entendimiento del Comportamiento del Cliente: Captura la elasticidad de los depósitos frente a las variaciones de las tasas, un factor clave que no siempre se rige por el sentido económico y que puede variar significativamente según las condiciones de liquidez y competencia del mercado.

En resumen, la beta de depósitos es una métrica de gestión fundamental que ofrece elementos de análisis a los bancos para comprender la dinámica de sus fuentes de fondeo. Su uso correcto proporciona elementos complementarios para optimizar la rentabilidad, gestionar eficazmente los riesgos de tasas y liquidez, y fortalecer la estrategia financiera de los bancos frente a la volatilidad del mercado.

LA BETA DE DEPÓSITOS Y SU ROL EN CRISIS BANCARIAS: EL CASO SVB

La beta de depósitos juega un papel fundamental en la vulnerabilidad de los bancos ante las crisis, como se evidenció en el caso del Silicon Valley Bank (SVB). El problema surge cuando la sensibilidad de los depósitos es subestimada o gestionada incorrectamente.

Muchos bancos, incluyendo SVB, partieron de la premisa de que una gran parte de sus depósitos a la vista (NMDs) eran "estables" o tenían una beta de depósitos baja en el agregado, lo que implicaba que no se retirarían rápidamente ni exigirían tasas significativamente más altas, incluso con incrementos en las tasas de mercado. Esta suposición llevó a una estrategia de inversión arriesgada: el banco utilizó estos fondos de corto plazo para adquirir activos a largo plazo de mayor rendimiento, como bonos del Tesoro, sin una cobertura adecuada.

Cuando las tasas de interés de referencia subieron de manera abrupta, el valor de mercado de estos bonos a largo plazo se desplomó, generando pérdidas significativas en el balance del banco. En el contexto de SVB, la alta concentración de depósitos en el sector tecnológico y la naturaleza de sus clientes (grandes, sofisticados y con fondos no asegurados en su totalidad) significó que sus depósitos poseían una beta mucho más alta de lo asumido, tanto en términos de tasa como de volumen. Cuestión que, de haber realizado un análisis segmentado o a nivel de cliente, hubieran identificado esta sensibilidad.

La combinación de una creciente necesidad de liquidez por parte de sus clientes y la noticia de las pérdidas del banco, amplificadas por la velocidad de la información en redes sociales, actuó como detonante. Los clientes reaccionaron con una huida masiva y extraordinariamente rápida de depósitos (una beta de volumen disparada), forzando a SVB a vender sus bonos con pérdidas ya realizadas, lo que finalmente condujo a su colapso.

Este caso subraya que una evaluación precisa y dinámica de la beta de depósitos, adaptada a la composición específica del fondeo, el entorno competitivo y las fases del ciclo monetario, es absolutamente esencial para una gestión de riesgos financieros robusta.



TIPOS DE BETA Y SUS APLICACIONES

Existen dos diferentes tipos de *beta de depósitos* que capturan distintos ángulos de la sensibilidad de los depósitos frente a los movimientos de la tasa de referencia; estas son: la beta de tasa (*deposit rate beta*) y la beta de volumen (*deposit volume beta*). Cada una responde a preguntas diferentes sobre el comportamiento del fondeo y, en conjunto, permiten evaluar la estabilidad de los depósitos y su efecto en el costo financiero bajo distintos entornos monetarios.



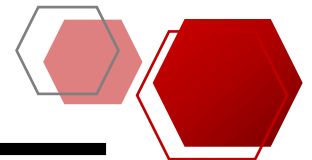
I. **Beta de Volumen (Deposit Volume Beta)**

La *Beta de Volumen* mide la elasticidad del volumen de depósitos ante movimientos en la tasa de mercado:

$$\beta_{vol} = \frac{\Delta Vol_{dep}}{\Delta r_{ref}}$$

Donde:

- β_{vol} elasticidad del volumen de depósitos con respecto a la tasa de mercado
- ΔVol_{dep} variación del volumen de saldos en la cuenta entre periodos
- Δr_{ref} variación de la tasa de referencia entre periodos



Principales usos:

- Medir la elasticidad de depósitos en productos sensibles a tasas
- Identificar salidas de depósitos bajo escenarios de estrés de liquidez
- Complemento para modelar el saldo sensible y no sensible en el CCL (Coeficiente de Cobertura de Liquidez) y CFEN (Coeficiente de Financiamiento Estable Neto).

La beta de volumen explica la sensibilidad del saldo; esto la vuelve útil para entender la propensión de los clientes a mover sus recursos frente a cambios en la tasa pagada de los depósitos.



I. Beta de Tasa (Deposit Rate Beta)

La *Beta de Tasa* es el parámetro convencional y de uso generalizado en las instituciones financieras, mide exclusivamente la sensibilidad de la tasa pagada respecto a cambios en la tasa de mercado. Se estima comúnmente mediante una regresión lineal del tipo:

$$\beta_{tasa} = \frac{\Delta r_{dep}}{\Delta r_{ref}}$$

Donde:

- β_{tasa} elasticidad de la tasa de depósitos con respecto a la tasa de mercado
- $r_{dep_i}(t)$ variación de la tasa pasiva de depósitos
- $r_{ref_i}(t)$ variación de la tasa de referencia entre periodos.

Principales usos:

- Modelación del Margen Financiero Neto (NII) bajo escenarios de tasas
- Segmentación de fondeo en sensible y no sensible
- Pricing y estrategia comercial de productos de captación.

Esta beta es fundamental para determinar qué proporción del depósito puede considerarse relativamente insensible a los cambios de tasa y, por lo tanto, replicarse a mayor duración dentro del balance estructural.

El uso conjunto de ambos indicadores permite construir una visión integral sobre la estabilidad de los depósitos, considerando que tanto el nivel del saldo como la tasa pagada presentan dinámicas no lineales a lo largo del ciclo monetario. Esta perspectiva facilita el diseño de estrategias más precisas, la anticipación del impacto en los márgenes y la gestión efectiva de los riesgos asociados al fondeo en un entorno de tasas cambiante.

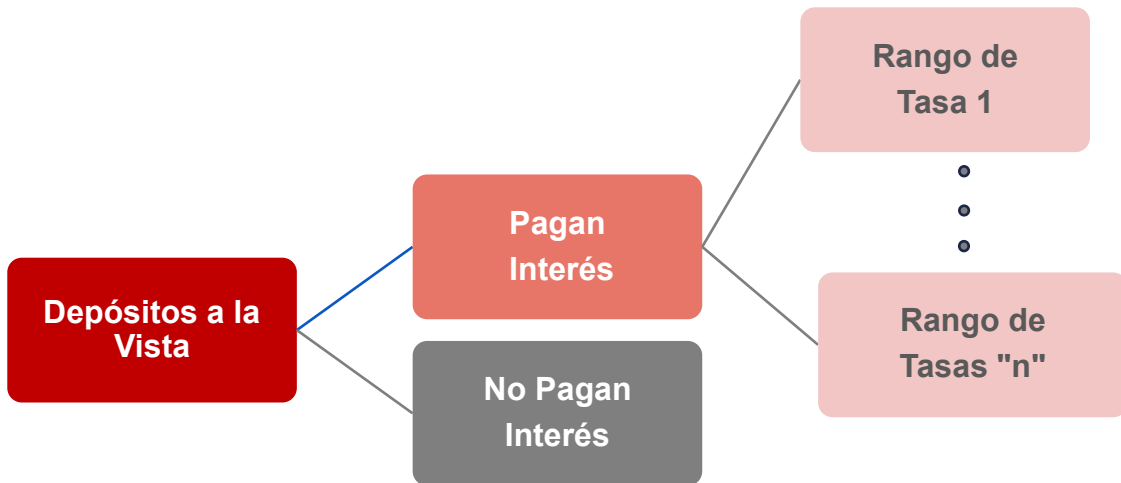
En esta Nota Técnica el enfoque se centrará en la *Beta de Tasa*, dado que refleja de manera más precisa el impacto de movimientos en las tasas de interés sobre el margen y costos de fondeo.

PREPARACIÓN DE DATOS PARA LA ESTIMACIÓN DE BETAS

Para garantizar que el análisis refleja adecuadamente la sensibilidad de la captación se aplicó únicamente sobre los depósitos a los que se les paga una tasa de interés (depósitos a la vista con interés). Previo a la aplicación del modelo, se debe realizar un tratamiento de los datos que incluyó su depuración y revisión de valores atípicos. Adicionalmente, se excluyeron aquellas cuentas que no contaban con al menos 48 meses de historial, con el fin de asegurar un desempeño mínimo histórico que permitiera estimar betas consistentes y comparables.

Posteriormente, la captación con interés fue segmentada con el fin de identificar las porciones más sensibles a las variaciones de las tasas del mercado. Esto se realizó mediante la creación de agrupaciones de depósitos basadas en el nivel de tasa pagada, lo que permitió estimar betas más representativas de la dinámica particular de cada uno de estos segmentos.

Gráfico 1. Clasificación de las cuentas de depósitos



METODOLOGÍA E IMPLEMENTACIÓN: BETA DE TASA

En esta versión del modelo se consideraron variaciones en ambas tasas con el fin de capturar su comportamiento dinámico. La especificación conserva un término independiente (intercepto) que refleja el nivel base de la tasa del depósito cuando la tasa de referencia es cero, y un coeficiente asociado a la tasa de referencia que cuantifica la sensibilidad del producto. Con ello se obtiene una primera aproximación robusta que podrá refinarse conforme se integren nuevas iteraciones del análisis.

Para la estimación de la sensibilidad (beta de depósitos) se emplea un modelo de regresión lineal simple con un nivel de confianza del 95%, donde la tasa de la captación funge como variable dependiente y la tasa de referencia como variable independiente. Esta metodología permite medir cómo responde la tasa pagada frente a movimientos de la tasa de mercado.

El análisis se basó en una muestra representativa de observaciones mensuales con suficiente historia, de modo que el modelo capta tanto episodios de estabilidad como de alta volatilidad de tasas. Este enfoque asegura que la beta estimada sea representativa del comportamiento histórico y del perfil particular de cada segmento.

La relación entre ambas tasas se especificó a través del siguiente modelo:

$$r_{dep_i}(t) = \alpha + \beta \cdot r_{ref_i}(t) + \varepsilon_t$$

Donde:

- $r_{dep_i}(t)$ es la variable dependiente, en este caso es la tasa pasiva pagada para el segmento i en el tiempo t .
- $r_{ref_i}(t)$ es la variable independiente del segmento i en el tiempo t , para este modelo la variable independiente es la tasa de referencia.
- β es el coeficiente de regresión que cuantifica el cambio esperado en $r_{dep_i}(t)$ ante una variación de una unidad en $r_{ref_i}(t)$, manteniendo las demás variables constantes.
- α es el intercepto de la recta, es decir, el valor que toma la variable dependiente cuando la variable independiente es cero.
- ε es el término de error aleatorio, que captura los efectos no observados.

Los coeficientes se estiman mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, el cual busca minimizar la suma de los errores al cuadrado:

$$\min \sum_{i=0}^n (r_{dep_i} - \widehat{r_{dep_i}})^2$$

Como parte del diagnóstico del modelo, se evaluó la métrica de desempeño como la significancia estadística del coeficiente beta; también, se revisaron los residuales para asegurar que no hubiera patrones no explicados por la especificación.

Interpretación y rangos típicos

En el ámbito de la gestión de riesgos, el comportamiento de la beta de tasa a lo largo del ciclo de tasas de interés es fundamental para preservar el margen de interés del banco.

Tabla 2. Interpretación de valores de β

Rango β	Interpretación
0.00-0.20	Depósitos con alta inelasticidad
0.20-0.50	Cuentas de ahorro estables
0.50-0.90	Cuentas con mayor sensibilidad movimientos de tasa
≈ 1	Cuentas altamente sensibles a los movimientos de tasa de mercado

- Cuando las tasas de mercado aumentan (ciclos de alza), una beta alta implica que el costo de fondeo del banco se eleva rápidamente, reduciendo su margen. Esto, a su vez, genera la necesidad de implementar instrumentos de cobertura (como derivados) para mitigar dicho impacto.
- Por el contrario, en periodos de recorte de tasas, una beta baja significa que el banco puede mantener sus costos de fondeo más estables, lo cual tiene un efecto estabilizador sobre el margen de los pasivos.

Es importante considerar las limitaciones inherentes al modelo. Factores como campañas comerciales, condiciones de liquidez, estrategias de fondeo o la competencia pueden influir en la sensibilidad real y no estar completamente reflejados en la regresión. Por ello, se recomienda actualizar las estimaciones de forma periódica para capturar la evolución en el comportamiento de los clientes y las condiciones de tasas.

CASO PRÁCTICO

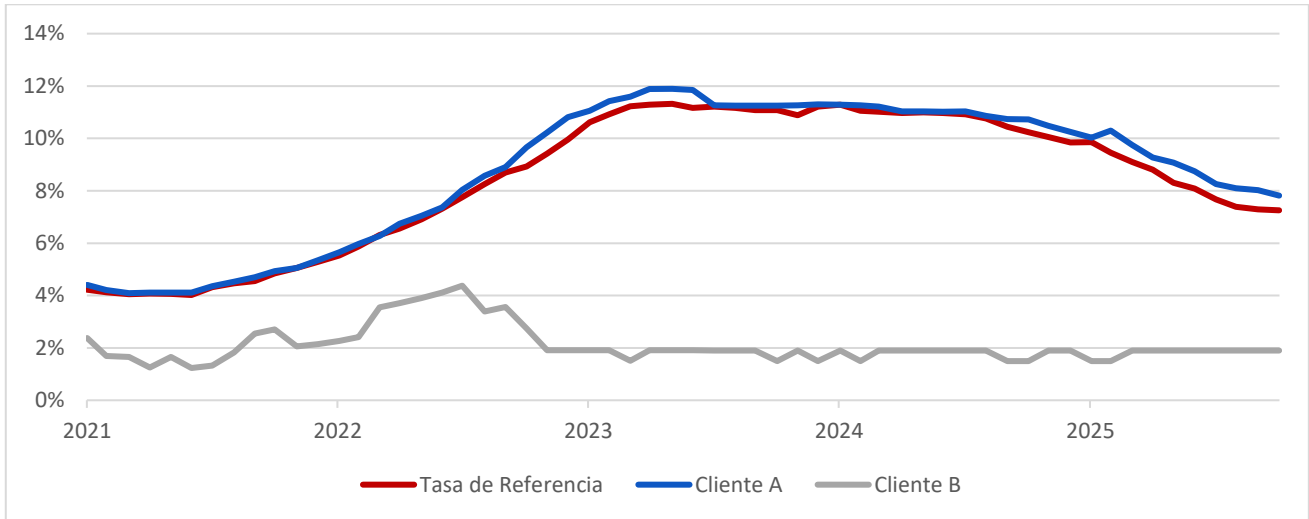
El objetivo de este caso práctico es mostrar de manera clara cómo se comporta el modelo al aplicarse a nivel de cliente para dos segmentos distintos.

El Cliente A forma parte del segmento mayorista de alto costo con una tasa pasiva del 93% de la Tasa de Referencia. Por otro lado, el Cliente B pertenece al segmento minorista con una tasa pasiva del 1.90% de la Tasa de Referencia, cuyas cuentas a la vista con interés suelen mostrar una sensibilidad mucho menor ante cambios en la tasa de referencia.

En la gráfica siguiente se observa que la tasa pasiva del Cliente A sigue muy de cerca el movimiento de la tasa de referencia e incluso llega a situarse ligeramente por encima en ciertos momentos. En contraste, la tasa pasiva del Cliente B permanece muy por debajo de la tasa de referencia y muestra una respuesta mucho más estable y acotada.



Gráfico 3. Comparación de desempeño de Tasas Pasivas de Clientes vs Tasa de Referencia



Tras aplicar el modelo a ambos clientes, obtenemos los siguientes coeficientes β :

Tabla 3. β Clientes

	Cliente A	Cliente B
β	1.0206	0.3143

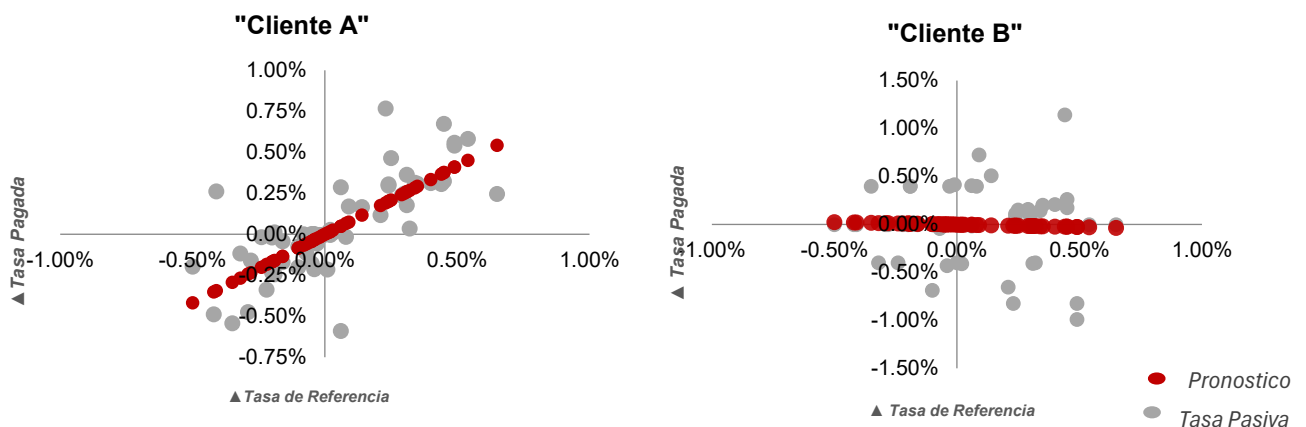
Estos resultados nos permiten inferir que, ante un incremento de 100 puntos base en la tasa de referencia, la tasa pasiva del Cliente A aumentaría aproximadamente 102 pbs, mientras que la del Cliente B únicamente lo haría en alrededor de 31 pbs.

En conclusión:

- Cliente A es altamente sensible y reacciona casi uno a uno con la tasa de referencia.
- Cliente B es más estable, incluso si el mercado se ve afectado por algún evento extraordinario.

Esta información permite a la institución ajustar sus estrategias de fondeo según la sensibilidad de cada segmento, mejorar la precisión de sus proyecciones y encontrar espacios claros para reducir costos sin comprometer la estabilidad de la captación.

Gráfico 4. Relación entre la tasa de pasiva y la tasa de referencia del Cliente A y B



LA SIGUIENTE GENERACIÓN DE MODELOS DE DEPOSIT BETAS BASADOS EN MACHINE LEARNING

La creciente disponibilidad de datos transaccionales, comportamentales y competitivos ha transformado la manera en que los bancos modelan la sensibilidad de los depósitos a los movimientos en las tasas de mercado. La siguiente generación de modelos —impulsada por machine learning (ML)— se aleja de enfoques lineales tradicionales para capturar patrones complejos, no lineales y segmentados que caracterizan el comportamiento actual de los depositantes.

Estos modelos permiten estimaciones más precisas, dinámicas, granularmente segmentadas y forward-looking, con impacto directo sobre IRRBB, NII, FTP y gestión de fondeo.

Machine learning permite modelar la beta como una función de alta dimensión:

$$beta = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

Donde cada X_i representa un driver comportamental, de mercado o competitivo.

Este cambio convierte la beta de un coeficiente estático a un comportamiento aprendido a partir de datos reales.

MODELOS SUPERVISADOS AVANZADOS PARA ESTIMAR BETAS

1. Gradient Boosting (XGBoost, LightGBM, CatBoost)

Hoy es el estándar en bancos sofisticados.

Ventajas:

- Captura no linealidades e interacciones complejas
- Tolera datos ruidosos y missing values
- Produce estimaciones explicables mediante SHAP values, algo esencial para validación y regulación.

Permite identificar:

- Qué factores explican la sensibilidad del cliente
- Cómo se combinan los drivers
- En qué segmentos la beta se eleva durante ciclos de alza.

2. Random Forests y Modelos de Bosques Ensembles

Útiles para capturar elasticidades segmentadas sin imponer estructura funcional.

Detectan patrones como:

- Clientes que sólo reaccionan a movimientos grandes de tasas
- Clientes que buscan tasa únicamente cuando su saldo supera un umbral
- Sensibilidad diferenciada entre canales digitales y sucursales.

3. Redes Neuronales Profundas (Deep Neural Networks)

Empleadas cuando existe gran volumen de microdatos:

- Series de tiempo transaccionales
- Granularidad diaria de saldos
- Interacciones complejas entre tasas, campañas y actividad digital.

Capturan relaciones de alto orden imposibles de modelar con regresiones.

ESTIMACIÓN DINÁMICA: MODELOS EN TIEMPO REAL CON FILTROS DE ESTADO Y ML

La digitalización ha permitido pasar de betas estáticas a betas dinámicas que se actualizan continuamente.

Los bancos integran:

- Modelos de estado (Filtros Kalman) para tracking de sensibilidad “instantánea”
- ML online que reentrena modelos con ventanas móviles de datos
- Algoritmos streaming que detectan rupturas, shocks o cambios abruptos en comportamiento.

Esto permite dashboards ALM donde la beta cambia diariamente, útil en episodios como 2022–2023 donde la competencia por depósitos se intensificó abruptamente.

MODELOS NO SUPERVISADOS PARA SEGMENTACIÓN COMPORTAMENTAL AVANZADA

La segmentación tradicional (retail, pyme, empresarial) es insuficiente para modelar betas realistas. Los bancos ahora utilizan unsupervised learning para descubrir clusters comportamentales ocultos.

1. K-means y Gaussian Mixture Models (GMM)

Detectan segmentos como:

- Sticky deposits (beta muy baja)
- Rate-sensitive shoppers (beta alta)
- Digital opportunistic movers
- Clientes premium con elasticidad suave pero creciente.

Cada clúster recibe su propia beta, mejorando significativamente la precisión del IRRBB.

2. DBSCAN y clustering basado en densidad

Útil para detectar comportamientos raros o extremos:

- Salidas masivas ante movimientos pequeños
- Grupos que reaccionan desproporcionadamente cuando otras instituciones mueven tasas.

MODELOS HÍBRIDOS MICRO-MACRO: INTEGRACIÓN ML + ENTORNO DE TASAS

La siguiente generación combina:

- Microdatos del cliente
- Variables macro (nivel y pendiente de tasas, inflación, liquidez sistémica)
- Señales competitivas (scraping de tasas de mercado, monitoreo de campañas).

El resultado es un modelo híbrido donde la beta se expresa como:

$$\beta_t = ML(\text{microdatos}, \text{macro}, \text{competencia}, \text{expectativas})$$

Esto permite simular escenarios regulatorios y stress de IRRBB con una precisión que ningún modelo lineal ofrece

ML EXPLAINABILITY: UN REQUISITO CRÍTICO PARA SUPERVISORES Y VALIDACIÓN

Supervisores y validadores internos exigen que ML sea explicable.

Las herramientas de interpretabilidad —SHAP, LIME, permutation importance— permiten:

- Identificar los drivers dominantes de la beta
- Evaluar la estabilidad del modelo en el tiempo
- Documentar por qué un segmento presenta sensibilidad diferente.

La explicabilidad transforma modelos complejos de “caja negra” en modelos defendibles ante CNBV, Fed, PRA, EBA o auditoría interna.

MACHINE LEARNING PARA BETAS FORWARD-LOOKING

Un avance clave consiste en utilizar ML para proyectar betas bajo escenarios futuros:

- Tasas forward
- Probabilidades implícitas de hikes
- Trayectorias del ciclo económico
- Competencia bancaria anticipada.

ML puede aprender cómo reaccionaron distintos segmentos en ciclos pasados, proyectando cómo reaccionarán bajo futuros incrementos o recortes.

Este enfoque permite generar ΔNII y ΔEVE totalmente consistentes con comportamientos probables, no con parámetros estáticos o arbitrarios.

SUPUESTOS TÉCNICOS

- 1. Relación lineal entre variables**
Se asume que la relación entre la tasa del depósito y la tasa de referencia es lineal y puede representarse adecuadamente mediante una regresión simple.
- 2. Exogeneidad de la variable independiente**
La tasa de referencia no depende de la tasa de los depósitos analizados; es decir, los movimientos en la tasa pasiva no afectan la tasa de referencia.
- 3. Errores con media cero**
El término de error captura únicamente factores no observados y, en promedio, es igual a cero.
- 4. Homocedasticidad**
Se supone que la varianza del error es constante a lo largo del tiempo, sin patrones sistemáticos de ampliación o reducción.
- 5. No autocorrelación**
Los residuales no deben presentar correlación entre sí, de forma que los errores de un periodo no dependan de los errores del periodo anterior.
- 6. Normalidad aproximada de los residuales**
Para fines de inferencia estadística (pruebas t, intervalos de confianza), se asume que los errores siguen aproximadamente una distribución normal.
- 7. Suficiente historial para estimación estable**
La muestra incluye cuentas con un mínimo de 48 meses de información, lo que asegura estabilidad en las series y reduce sesgos por comportamiento atípico de corto plazo.
- 8. Estructura de segmentación fija**
Los segmentos definidos pueden tener un comportamiento relativamente homogéneo dentro de cada grupo.
- 9. Tasa de referencia representativa**
El CETE a 28 días refleja adecuadamente las condiciones del mercado de corto plazo y funciona como proxy del costo de oportunidad.

BUENAS PRÁCTICAS INTERNACIONALES EN LA ESTIMACIÓN Y USO DE BETAS

Las mejores prácticas de IRRBB propuestas por el BCBS (Basel Committee on Banking Supervision), la EBA (European Banking Authority), la OCC (Office of the Comptroller of the Currency) y la Reserva Federal coinciden en que la beta debe segmentarse por tipo de cliente y producto, evitando supuestos agregados que oculten diferencias conductuales relevantes. También recomiendan estimar betas diferenciados para entornos de alza y baja de tasas, incorporar límites prudenciales y pruebas sistemáticas de sensibilidad, y actualizar periódicamente los parámetros, idealmente al menos una vez al año. Asimismo, cualquier duración conductual prolongada debe estar sustentada estadísticamente y en evidencia histórica, evitando supuestos excesivamente optimistas sobre la estabilidad del fondeo. Finalmente, el tratamiento de la beta de depósitos puede integrarse en el marco de apetito de riesgo, de forma que ALCO, alta dirección y el consejo mantengan una visión alineada sobre su impacto en NII, EVE y la estabilidad estructural del balance.

RIESGOS Y LIMITANTES

1. Sensibilidad sujeta al entorno de tasas

La beta puede variar en periodos de ciclos alcistas vs. bajistas; la relación estimada podría no mantenerse si el entorno cambia abruptamente.

2. Posibles factores omitidos

La regresión no incorpora elementos como campañas comerciales, necesidades de liquidez, estrategias de pricing, competencia o estacionalidades comerciales, los cuales pueden influir en la tasa pasiva.

3. Heterogeneidad dentro de los segmentos

Aunque se segmentó la muestra, pueden persistir diferencias internas entre cuentas que generen variación no explicada.

4. Limitación por horizonte de 48 meses

Excluir cuentas con menos de 48 meses mejora la estabilidad, pero reduce el universo y puede dejar fuera información reciente o segmentos nuevos cuya sensibilidad podría ser distinta.

5. Autocorrelación o heterocedasticidad residual

Si bien se revisan, estos riesgos pueden persistir y afectar la precisión de la beta.

6. Modelo estrictamente lineal

La metodología no captura posibles relaciones no lineales.

7. Cambios estructurales en el portafolio

Variaciones en políticas de captación, fusiones, nuevos productos o reclasificaciones pueden alterar la sensibilidad histórica.

8. Dependencia en la tasa de referencia elegida

El uso del Cete 28 como proxy de corto plazo puede no capturar otros factores de mercado relevantes para ciertos subsegmentos.

9. Datos históricos con eventos atípicos

Episodios de estrés o comportamientos fuera de lo usual (pandemia, cambios regulatorios, shocks de liquidez) pueden distorsionar la estimación si no se ajustan o documentan.

10. Supuestos rígidos

El modelo puede presentar una estructura lineal, sensibilidad constante y segmentación fija.

REFLEXIÓN CONCLUSIVA

Al final, la beta de depósitos no es solo un coeficiente: es la expresión cuantitativa del comportamiento del cliente y de la capacidad del banco para administrar su fondeo con disciplina. Quienes logren medirla, entenderla y proyectarla con rigor estarán mejor preparados para navegar ciclos de tasas complejos y convertir la volatilidad en una ventaja competitiva.

NOTAS Y REFERENCIAS

- *Crisil global research & risk solutions. (2023). Modeling short-term bank deposits in a post-Silicon Valley bank, signature bank world. **Modelling-short-term-bank-deposits.pdf.***
- *Drechsler, I., Savov, A., & Schnabl, p. (2014). The deposits channel of monetary policy. Retrieved from the deposits channel of monetary policy.pdf.*
- *Drechsler, I., Savov, A., & Schnabl, p. (2018). Banking on deposits: maturity transformation without interest rate risk (working paper no. 24582). National Bureau of Economic Research. **Banking on deposits. Maturity transformation without interest rate risk.pdf.***
- *Emin, M., James, C., & li, t. (2024). Variable beta deposits and bank interest rate risk exposure. Community Banking Research Conference. **Rs2p1-emin.pdf.***
- *Supervisory Insights. (2014). Developing the key assumptions for analysis of interest rate risk. Federal Deposit Insurance Corporation. **Siwinter14-article2.pdf.***
- *Blazheski, F. (2018). What's behind the slowdown in bank deposits? BBVA Research – U.S. Economic Watch. **Us_bankdeposits.pdf.***

DISCLAIMER

Este documento ha sido preparado por Grupo Financiero Banorte, S.A.B. de C.V. ("Banorte") para fines meramente informativos, utilizando fuentes públicas y especializadas consideradas confiables; no obstante, Banorte no garantiza la precisión, integridad, ni la vigencia de la información prevista en el mismo. Su contenido no constituye asesoría legal, fiscal, financiera, contable ni una interpretación oficial del marco legal aplicable. En caso de requerirlo, se recomienda consultar con asesores legales, fiscales, financieros, contables o de inversión independientes. La información contenida en este documento está sujeta a modificaciones sin previo aviso.

Ni Banorte ni ninguna de las entidades que integran el Grupo serán responsables, en ningún caso, por pérdidas, daños o perjuicios que pudieran derivarse, directa o indirectamente, del uso de este documento o de su contenido. Del mismo modo, Banorte no adquiere compromiso alguno de actualizar la información aquí contenida ni de notificar cambios posteriores. El contenido de este documento podría diferir de la opinión o interpretación de autoridades financieras nacionales o internacionales, y no debe considerarse como un posicionamiento institucional de Banorte.

Este material no podrá ser citado, reproducido, distribuido, divulgado ni utilizado, total o parcialmente, sin la autorización previa y por escrito de Banorte.

RIESGOS FINANCIEROS

