



RECUADRO 1

DETERMINANTES DE LA PROBABILIDAD DE INCUMPLIMIENTO EN CRÉDITOS REVOLVENTES

En el presente recuadro se estima los factores determinantes de la probabilidad de incumplimiento de los deudores de la cartera de consumo del sistema financiero, en particular del segmento de créditos revolventes (principalmente tarjetas de crédito). Este segmento ofrece la ventaja, para este análisis, de contar con información sobre la línea de crédito otorgada a los clientes, variable que está relacionada con el nivel de ingresos de los deudores.

Para este análisis, la probabilidad de incumplimiento se define como el porcentaje de clientes que en un periodo base mantenían la condición de cumplimiento de las obligaciones y pasaron en el periodo actual a la condición de incumplimiento. Se considera a un cliente en situación de cumplimiento si en un año base no presentan atrasos ni créditos castigados, verificando si al cabo de un año dichos créditos fueron castigados o tienen atrasos en el pago de las obligaciones por más de 90 días⁴.

Usando esta definición de incumplimiento, se busca identificar los factores que podrían influir en el mencionado cambio en la situación del deudor. Para tal fin, se ha evaluado las siguientes variables disponibles en los reportes crediticios:

- **Historial:** Una variable que indica si el deudor presenta algún atraso o castigo para sus créditos de consumo revolvente en los 12 meses anteriores al periodo base.
- **Línea de crédito de tarjeta de crédito en el sistema:** línea de tarjeta de crédito de consumo del deudor en el sistema financiero.
- **Ratio de préstamo sobre línea de crédito ("uso"):** Una variable que indica el porcentaje de utilización de la línea de tarjeta de crédito.
- **Crédito en el sistema financiero:** créditos totales del deudor en el sistema financiero.
- **Edad:** Edad del deudor.
- **Negocio propio:** Una variable que indica si el deudor tiene o no un negocio propio.
- **Sobreendeudamiento:** Una variable que indica, desde el punto de vista de una entidad, si el individuo está o no sobreendeudado.
- **Riesgo Cambiario Crediticio:** Una variable que indica, desde el punto de vista de una entidad, si el individuo reporta o no su exposición al riesgo cambiario crediticio; o si está sustancialmente expuesto al riesgo cambiario crediticio (es más sensible a una depreciación de la moneda nacional).
- **Estado Civil:** Una variable que indica si la persona está casada, divorciada, soltera o viuda.
- **Género:** Una variable que indica si el individuo es varón o mujer.

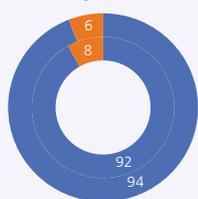
Análisis de datos

El siguiente gráfico muestra que la mayoría de los clientes de consumo revolvente tienen buen historial, no se encuentran expuestos al riesgo cambiario crediticio, son solteros, no se encuentran sobreendeudados ni poseen negocio propio. Además, se observa un mayor número de mujeres que varones que registran deuda en el sistema financiero, aunque los varones muestran una mayor proporción del crédito.

4 El estándar internacional de Basilea recomienda medir el incumplimiento a partir de 90 días de atraso.

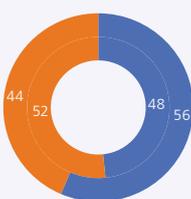
DISTRIBUCIÓN DE LOS CLIENTES Y LA CARTERA SEGÚN CADA VARIABLE DISCRETA

Historial (ult.12 meses)



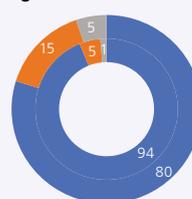
■ Sin atraso ■ Con atraso

Género



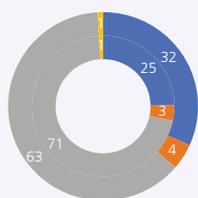
■ Varón ■ Mujer

Riesgo Cambiario Crediticio



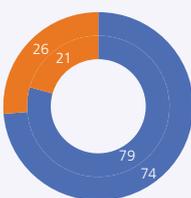
■ No expuesto ■ Expuesto ■ Sust. Expuesto

Estado Civil



■ Casado ■ Divorciado ■ Soltero ■ Viudo

Sobreendeudamiento



■ No sobreendeudado ■ Sobreendeudado

Negocio propio



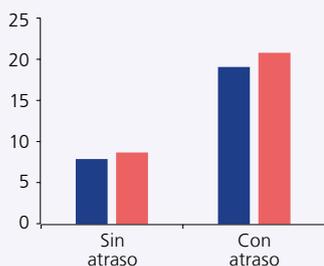
■ Sin negocio propio ■ Con negocio propio

El círculo interior representa las proporciones del número de clientes; mientras que el círculo exterior, las proporciones del saldo de crédito otorgado.

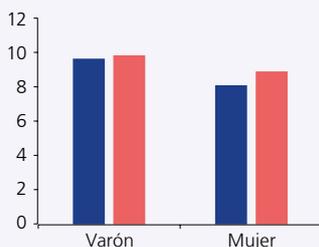
El ratio de incumplimiento es más alto para los clientes con un historial con atrasos, sustancialmente expuesto al riesgo cambiario crediticio, soltero y sobreendeudado. Además, con excepción de este último caso, el aumento de dicho ratio es mayor para los clientes de estos grupos si se pondera por el saldo de crédito otorgado. En el caso particular de los clientes con mal historial crediticio, más del 20 por ciento de su cartera de crédito cae en incumplimiento.

RATIO DE INCUMPLIMIENTO POR CADA VARIABLE DISCRETA

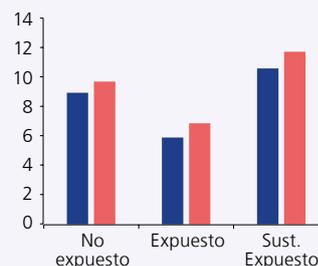
Historial (ult.12 meses)



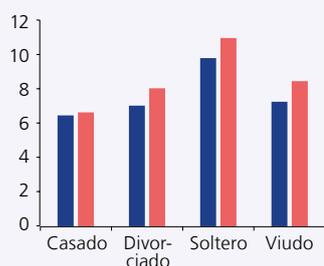
Género



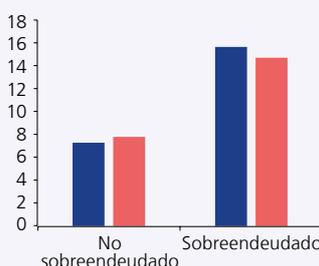
Riesgo Cambiario Crediticio



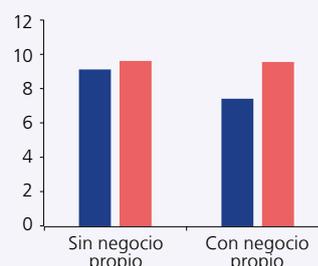
Estado Civil



Sobreendeudamiento



Negocio propio



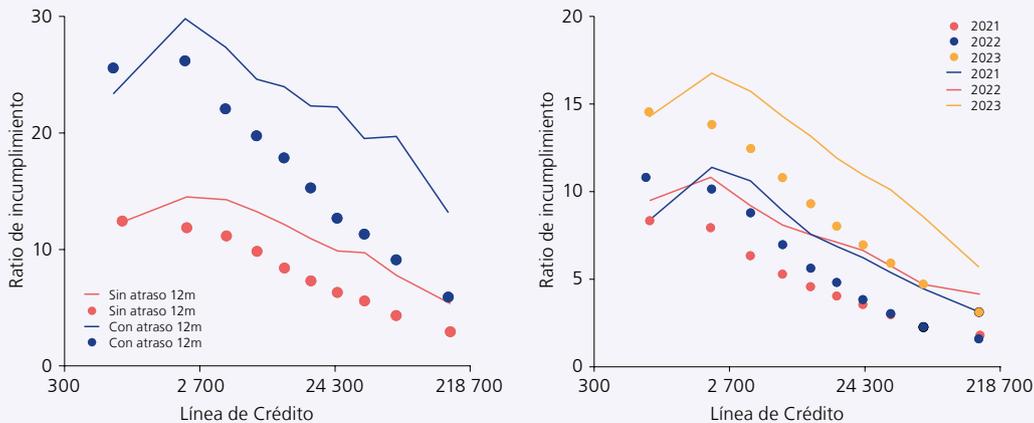
■ Nº clientes ■ Saldo de crédito

Además, el ratio de incumplimiento disminuye para los clientes con la línea de crédito más alta, lo que indicaría que la probabilidad de incumplimiento es menor entre los deudores de mayores ingresos. Esta



diferencia es mayor si se filtran por clientes con mal historial crediticio o para aquellos deudores que recibieron un crédito a partir del año 2022, los cuales se habrían visto mayormente afectados por las condiciones macroeconómicas adversas del año 2023. En este grupo se encuentran algunos bancos grandes y especialmente las entidades especializadas en créditos de consumo, siendo estas últimas las que han registrado resultados negativos hasta mediados del presente año. Adicionalmente, los ratios de incumplimiento son mayores si se ponderan por el saldo de crédito (líneas continuas en el gráfico).

RATIO DE INCUMPLIMIENTO POR DECIL DE LA LÍNEA DE CRÉDITO



Modelo

Con las variables anteriormente descritas se han estimado una serie de modelos de regresión logística (elección binaria) que tienen como variable dependiente el indicador asociado a la probabilidad de incumplimiento. La población abarca a todos los deudores de las entidades que otorgan créditos revolventes (cartera de tarjetas de crédito), mientras que la dimensión temporal abarca a los meses de diciembre de 2020, 2021 y 2022 como periodos base, a partir de los cuales se efectuado el seguimiento de los deudores en los siguientes doce meses, analizando si presentan un incumplimiento de al menos 90 días.

Se prueban diversas especificaciones de los modelos y se presentan aquellos que tienen un mayor grado de bondad de ajuste. Los tres primeros modelos no incluyen interacciones, y se diferencian dependiendo de si presentan variables indicadoras de fecha o entidad. Adicionalmente, se han estimado un cuarto y quinto modelo que considera las interacciones de la línea de crédito de manera lineal y se diferencian por la inclusión de una interacción entre el indicador de fecha y la línea de crédito, con el fin de capturar la variabilidad del ratio de incumplimiento en el tiempo.

Como resultado de la comparación de diversos indicadores de bondad de ajuste de los modelos, entre ellos, el pseudo-R cuadrado, el área bajo la curva ROC (AUC por su acrónimo en inglés)⁵ y el valor del ratio de verdaderos incumplimientos⁶, se observa que el modelo 4 es el que proporciona un mejor ajuste entre los modelos estimados. El siguiente cuadro muestra los resultados de los modelos:

- 5 La Curva ROC es la curva que relaciona el ratio de verdaderos incumplimientos (como porcentaje del total de incumplimientos reales) con respecto al ratio de falsos incumplimientos o falsos positivos (como porcentaje del total de no incumplimientos observados). Cuanto mayor es el área bajo la curva, mejor es el modelo.
- 6 Esto es, el máximo porcentaje de incumplimientos predichos por el modelo que finalmente incumplieron. Cuanto mayor es mejor.

REGRESIONES LOGIT DE LA VARIABLE INDICADORA DE INCUMPLIMIENTO

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Fecha=2022 | | | 0,4491*** | 0,4646*** | 1,2664*** |
| Fecha=2023 | | | 0,8707*** | 0,8997*** | 0,9955*** |
| Historial | 0,6831*** | 0,6759*** | 0,7788*** | 0,7952*** | 0,7726*** |
| Línea | -0,4093*** | -0,3866*** | -0,3813*** | -0,4328*** | -0,3879*** |
| Uso | 0,0296*** | 0,0336*** | 0,0230*** | -0,0004*** | -0,0036*** |
| Créd. SF | 0,1893*** | 0,1790*** | 0,1652*** | 0,1636*** | 0,1594*** |
| Negocio propio | -0,0201*** | -0,0161*** | -0,0052 | -1,0044*** | -0,9417*** |
| Sobreendeudamiento | 0,5430*** | 0,6063*** | 0,6941*** | -0,1521*** | -0,0917*** |
| IRCC Expuesto | 0,0496*** | 0,4527*** | -0,1223*** | -0,0054 | -0,0989 |
| IRCC Sust. expuesto | 0,4517*** | 0,9751*** | 0,2405*** | 0,2168*** | -0,0725 |
| Mujer | -0,2767*** | -0,3051*** | -0,3087*** | -0,2628*** | -0,2441*** |
| Línea*Historial | | | | 0,0040* | 0,0064*** |
| Línea*Uso | | | | 0,0173*** | 0,0140*** |
| Línea*Sobreendeudamiento | | | | 0,0977*** | 0,0897*** |
| Línea*Mujer | | | | -0,0072*** | -0,0081*** |
| (Fecha=2022)*Línea | | | | | -0,0944*** |
| (Fecha=2023)*Línea | | | | | -0,0139*** |
| Pseudo R ² | 8,45 | 8,94 | 10,19 | 10,55 | 10,56 |
| AUC | 73,0 | 73,4 | 74,9 | 75,4 | 75,3 |
| VP+ máximo | 28,0 | 34,0 | 38,6 | 36,2 | 35,8 |
| Indicadores de entidad | No | Sí | Sí | Sí | Sí |

*p < 1; **p < 0,05; ***p < 0,01.

De acuerdo con estos resultados, la probabilidad de incumplimiento estaría relacionada positivamente con un mal historial crediticio, un mayor uso de la línea de crédito, un mayor nivel de endeudamiento en el sistema financiero y una calificación como "sobreendeudado" por parte de las entidades financieras.

En contraste, la probabilidad de incumplimiento estaría relacionada negativamente con la línea de crédito en el sistema financiero, lo que reflejaría que deudores de mejores ingresos registran menores probabilidades de incumplimiento. Además, los siguientes grupos de deudores registran menores ratios de incumplimiento: las personas de 55 a 64 años, las mujeres, las personas casadas y las personas que no se encuentran sustancialmente expuestas al riesgo cambiario crediticio. Por otro lado, el efecto de tener un negocio propio no es claro en la determinación del ratio de incumplimiento.

Los resultados muestran, además, el efecto de incluir variables que condicionan la fecha y la entidad financiera. Los resultados de los indicadores de fecha son relevantes porque muestran que la probabilidad de incumplimiento (una vez controlada por el resto de las variables) ha ido aumentando con el tiempo, a partir del año 2021 y especialmente en el año 2023. En particular, se puede identificar que el incremento de la probabilidad de *default* de la cartera de crédito revolving de 5,6 por ciento en 2022 a 9,4 por ciento en 2023, calculado de acuerdo con el modelo, se atribuye en primer lugar al indicador de fecha, lo que se asocia a un entorno macroeconómico adverso, y, en segundo lugar, al historial crediticio, lo que reflejaría que una parte del otorgamiento de crédito se dirigió a sectores con poco o nulo historial crediticio. Asimismo, en algunos sectores de la población se observó un mayor uso de la línea en las tarjetas de crédito.

A continuación, se utiliza los resultados del modelo 4 (tiene mejor ajuste) para segmentar la cartera de tarjetas de crédito de los deudores según sus niveles de riesgo.

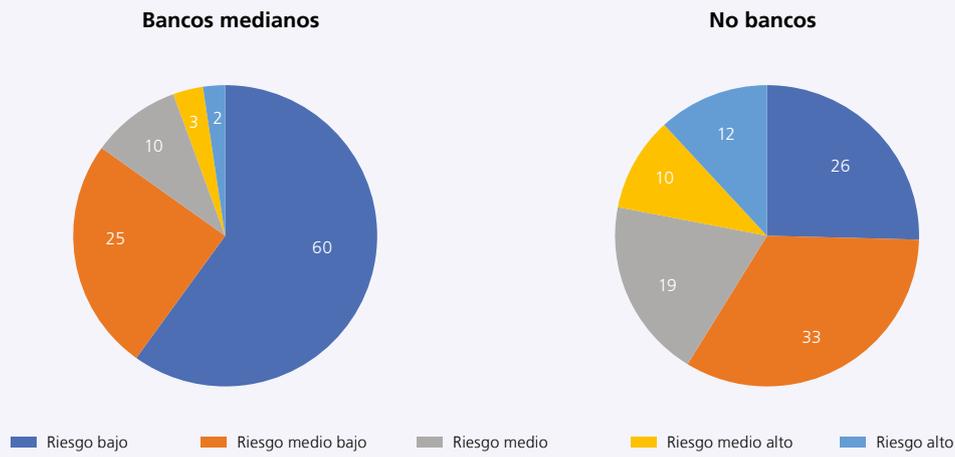
Análisis por tipo de entidad

Según las estimaciones del modelo, las entidades especializadas en consumo y las entidades no bancarias que otorgan créditos revolving presentan una mayor probabilidad de *default* que los bancos grandes y medianos. Dentro de las carteras de cada entidad, se clasifica a los clientes en cinco segmentos: riesgo "bajo", "medio bajo", "medio", "medio alto" y "alto", usando como corte probabilidades estimadas

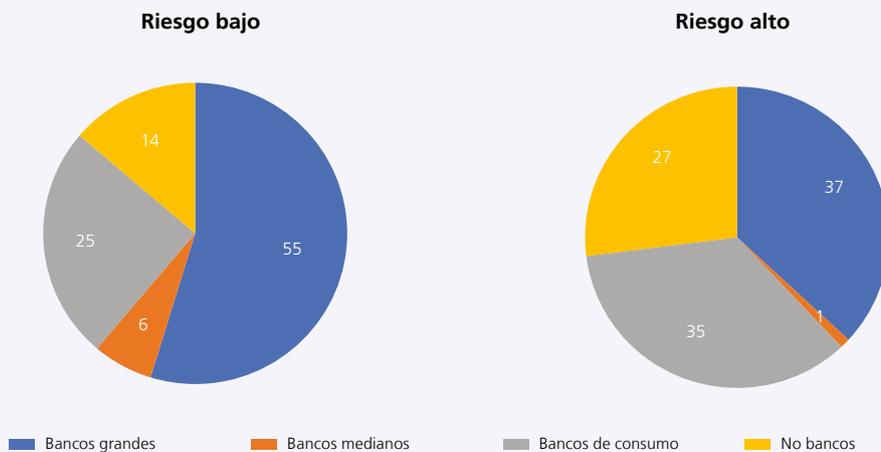


de 5, 10, 15 y 20 por ciento. Así, cada tipo de entidad se encuentra expuesto en un porcentaje determinado de clientes según sus niveles de riesgo.

Por ejemplo, el 60 por ciento de los clientes de bancos medianos se encuentran clasificados como riesgo "bajo" y solo el 2 por ciento de los clientes serían de riesgo "alto". Estos resultados reflejarían el perfil conservador de los bancos medianos que suelen concentrar sus carteras en productos de menor riesgo como los créditos por convenio cuyos pagos se realizan a través del descuento por planilla. Por el contrario, solo el 26 por ciento de los clientes de las entidades no bancarias presentan riesgo "bajo", mientras que el 22 por ciento presenta un riesgo "medio alto" o "alto".



Por otra parte, cada segmento de riesgo puede ser visto como un mercado, en el que cada tipo de entidad tiene un cierto porcentaje de participación. Por ejemplo, en el segmento de riesgo "bajo" (sectores de mayores ingresos), los bancos grandes tienen en sus carteras al 55 por ciento de los clientes, mientras que las entidades no bancarias registran una participación del 14 por ciento. En cambio, en el segmento de riesgo "alto", los bancos grandes siguen dominando (especialmente un banco que cuenta con mejores fuentes de información de ingresos de dichos sectores), con el 37 por ciento de los clientes, aunque ello representa una baja proporción en el saldo de su cartera de tarjetas de crédito (3 por ciento). Las entidades no bancarias, por su parte, mantienen en sus carteras al 27 por ciento de los deudores de riesgo "alto".



Conclusión

Debido a que no se cuenta con la información de los ingresos de los deudores, el modelo desarrollado busca identificar las variables más relacionadas con el nivel del riesgo de crédito de los clientes del sistema financiero. Con ello, se cuenta con una herramienta adicional para segmentar al universo de estos clientes en función a sus perfiles de riesgo. Esta herramienta permite realizar un monitoreo ex-ante del riesgo de las carteras, identificando si el sistema en su conjunto o entidades individuales estarían asumiendo un mayor o menor riesgo en sus procesos de originación de créditos de consumo y, con ello, proponer medidas prudenciales para la adecuada gestión del riesgo de crédito.

