

RIESGOS FINANCIEROS

Notas Técnicas:

CVA Attribution

Julio 02, 2026

RIESGOS FINANCIEROS

NOTAS TÉCNICAS



RESUMEN EJECUTIVO

Las métricas de riesgo de contraparte evolucionan constantemente como resultado de cambios en las condiciones de mercado, la calidad crediticia de las contrapartes y la composición de los portafolios de derivados. Comprender qué factores explican dichas variaciones es fundamental para una adecuada gestión, monitoreo y toma de decisiones.

En este contexto, el *Credit Valuation Adjustment* (CVA) representa uno de los principales ajustes utilizados para incorporar el riesgo de incumplimiento de la contraparte en la valuación de derivados extrabursátiles. Si bien el CVA se estima a nivel contraparte, su gestión requiere entender cómo se distribuye entre productos u operaciones y qué factores explican su evolución entre fechas de valuación.

CVA Attribution

PÁG. 2

- Resumen Ejecutivo
- Introducción

PÁG. 3

- Fundamentos del CVA

PÁG. 4

- Atribución de CVA

PÁG. 6

- Métodos de atribución

PÁG. 8

- *Explain attribution*

PÁG. 11

- Aplicaciones prácticas

PÁG. 12

- Ejemplo cuantitativo

PÁG. 14

- Retos y consideraciones

PÁG. 15

- Conclusión
- Notas y referencias

La atribución de CVA (*CVA Attribution*) permite analizar dicho ajuste desde dos perspectivas complementarias. La primera busca identificar dónde se concentra el CVA observado en una fecha determinada; la segunda se enfoca en explicar sus variaciones a lo largo del tiempo, distinguiendo efectos asociados a mercado, crédito, paso del tiempo, cambios en el portafolio, ajustes metodológicos y componentes residuales. Desde una perspectiva institucional, este análisis fortalece la transparencia sobre las fuentes de riesgo, facilita el seguimiento de concentraciones, apoya la evaluación de nuevas operaciones y mejora la comunicación de resultados entre las áreas de riesgos, mesa de XVA, tesorería, negocio y la alta dirección.

INTRODUCCIÓN

Cuando se celebran operaciones de derivados extrabursátiles, se asumen distintos riesgos asociados al incumplimiento de la contraparte, a las condiciones de mercado y a los términos contractuales de las operaciones. Dentro de este marco, el CVA (*Credit Valuation Adjustment*) representa el ajuste que incorpora el riesgo derivado de un posible incumplimiento de la contraparte. Este ajuste forma parte de la familia de ajustes de valuación conocida como XVA's (*Valuation Adjustments*). No obstante, la presente nota técnica se concentra exclusivamente en el análisis del CVA y en las metodologías utilizadas para explicar su composición, asignación y evolución a lo largo del tiempo.

Por ello, no basta con reconocer el valor del ajuste únicamente a la fecha de valuación; es necesario comprender cómo se distribuye dentro del portafolio y qué factores explican su evolución a lo largo de la vida de las operaciones. Este análisis resulta clave para evitar interpretar sus movimientos de forma aislada o atribuirlos exclusivamente a un deterioro en la calidad crediticia.

En este sentido, la atribución de CVA proporciona mayor claridad al seguimiento del riesgo de contraparte, facilitando una lectura más ordenada de los cambios observados y fortaleciendo el monitoreo de los portafolios de derivados.

FUNDAMENTOS DEL CVA

El *Credit Valuation Adjustment* (CVA) puede entenderse como el ajuste que incorpora el riesgo de pérdida asociado al posible incumplimiento de una contraparte en operaciones de derivados. En términos conceptuales, mide la pérdida esperada que podría generarse si la contraparte incumple antes del vencimiento contractual, en un escenario en el que la posición presenta valor positivo para la institución.

Para fines ilustrativos, se presenta una formulación simplificada del CVA. En la práctica, su cálculo puede incorporar integración continua, efectos de *wrong-way risk* y otros elementos metodológicos propios del marco de valuación utilizado.

De forma general, el CVA puede expresarse como:

$$CVA = Severidad_c \times \sum_{i=1}^{T-1} PNI(t_{i-1}, t_i) \times EE^+(t_i) \times FD(t_i)$$

Donde:

Componente	Descripción
$Severidad_c$ $= 1 - Tasa\ de\ recuperación$	Representa la proporción de la exposición que no se espera recuperar en caso de incumplimiento de la contraparte. Frecuentemente se utilizan supuestos de recuperación cercanos a 25% para soberanos emergentes y 40% para mercados desarrollados, sin embargo, dichos parámetros pueden variar según la metodología adoptada, el tipo de contraparte, la jurisdicción y la disponibilidad de información observable de mercado.
$PNI(t_{i-1}, t_i)$	Probabilidad de incumplimiento de la contraparte entre dos fechas futuras de valuación. Esta probabilidad está vinculada a la calidad crediticia de la entidad y, en la práctica, suele inferirse a partir de curvas de crédito, spreads de CDS (<i>Credit Default Swaps</i>), spreads de bonos u otras referencias observables de mercado, cuando se encuentran disponibles.
$EE^+(t_i)$	Exposición esperada positiva en la fecha futura t_i. Su estimación requiere proyectar los factores de riesgo

	relevantes y los valores futuros de las operaciones bajo distintos escenarios de mercado. En dicha exposición pueden incorporarse mitigantes contractuales aplicables, como acuerdos de netting, esquemas de collateral, llamadas de margen, margen inicial, recouponings, <i>Mandatory Early Termination</i> u otros mecanismos de mitigación definidos contractualmente.
$FD(t_i)$	Factor de descuento correspondiente a la fecha futura t_i asociada a la estructura temporal de tasas de interés

A partir de esta expresión, podemos observar que el CVA depende directamente de la interacción de sus distintos componentes, por lo que cualquier cambio en alguno de ellos se refleja en una variación en el valor del ajuste.

Adicionalmente, la exposición esperada y la probabilidad de incumplimiento no necesariamente son independientes. En presencia de *wrong-way risk*, un deterioro en la calidad crediticia de la contraparte puede coincidir con escenarios en los que la exposición esperada aumenta, amplificando el valor del CVA. Este efecto resulta particularmente relevante cuando los factores de mercado que determinan la exposición guardan una relación económica o estadística con la capacidad de pago de la contraparte.

En este sentido, la evolución del CVA entre dos fechas de valuación no responde a un único factor, sino al efecto conjunto de los elementos que intervienen en su cálculo. Por ello, resulta necesario analizar estas variaciones de manera individual, para identificar de manera clara las causas que explican los cambios observados.

ATRIBUCIÓN DE CVA

El objetivo de la atribución de CVA es convertir una métrica agregada en información útil para la gestión del riesgo de contraparte. En la práctica, el análisis suele responder dos preguntas complementarias: primero, dónde se concentra el ajuste dentro del portafolio; y segundo, por qué cambió entre dos fechas de valuación.

La primera perspectiva se conoce como *Attribution*. Tiene como finalidad identificar qué contrapartes, productos, operaciones o unidades de negocio explican la mayor parte del CVA observado en una fecha determinada. Esta lectura permite ubicar concentraciones relevantes y entender la composición del ajuste dentro del portafolio. La segunda perspectiva corresponde al *Explain Attribution*. Aquí el análisis se enfoca en explicar el movimiento del CVA entre dos fechas, distinguiendo si el cambio proviene de factores de mercado, calidad crediticia, paso del tiempo, modificaciones en el portafolio, ajustes metodológicos o efectos no explicados.

Perspectiva	Pregunta principal	Componentes
<i>Attribution</i>	¿Dónde se concentra el CVA?	Contraparte, producto, operación, mesa o unidad de negocio.
<i>Explain Attribution</i>	¿Por qué cambió el CVA?	Factores de mercado, crédito, tiempo (<i>theta</i>), movimiento en operaciones, metodología, entre otros

Estas dos perspectivas permiten analizar el CVA tanto desde su composición en una fecha determinada como desde su evolución entre fechas de valuación. A partir de esta distinción, el análisis puede desagregarse en distintos niveles, desde agregaciones por contraparte o producto hasta contribuciones a nivel operación.

Este análisis es útil porque el CVA suele calcularse considerando efectos de portafolio, como *netting*, colateral y diversificación entre operaciones. Por ello, resulta conveniente descomponer el CVA en distintos niveles de análisis, comenzando desde agregaciones amplias hasta llegar al detalle individual de cada operación.

- **Atribución por contraparte**

El primer nivel natural de atribución del CVA es la contraparte, ya que el riesgo de incumplimiento se encuentra asociado a la entidad con la que se celebran las operaciones. Esta descomposición permite identificar qué clientes o contrapartes concentran la mayor parte del ajuste.

En términos simples, puede representarse como:

$$CVA^{Total} = \sum_{c=1}^N CVA_c$$

Donde:

- CVA^{Total} es el CVA total del portafolio analizado
- CVA_c es el CVA asociado a la contraparte c
- N es el número total de contrapartes incluidas en el análisis

Esta descomposición ayuda a identificar concentraciones de riesgo y a priorizar el seguimiento de contrapartes con mayor contribución.

- **Atribución por producto**

La atribución por producto permite analizar qué tipo de operaciones generan mayor contribución al CVA. Por ejemplo, el ajuste puede separarse entre *swaps* de tasa de interés, *forwards* de tipo de cambio, *cross currency swaps*, opciones u otros instrumentos.

Dado que el CVA incorpora efectos de neteo y colateral, la atribución por producto se obtiene a partir de la porción del CVA de cada contraparte que se asigna a operaciones pertenecientes a cada familia de producto.

Una forma general de expresar esta vista es:

$$CVA_p = \sum_{c=1}^N CVA_{c,p}$$

Donde:

- CVA_p es la contribución total asignada al producto p
- $CVA_{c,p}$ es la porción del CVA de la contraparte c asignada al producto p
- p representa el tipo de producto o familia de instrumentos
- N es el número total de contrapartes consideradas

Esta clasificación permite entender si el ajuste proviene principalmente de productos con perfiles de exposición más largos, mayor volatilidad, estructuras opcionales o sensibilidad relevante a ciertos factores de mercado. Es relevante mencionar que la atribución a nivel producto, proviene del nivel de granularidad a nivel operación, es decir la atribución mínima, que es aquella relacionada a las operaciones permite determinar el CVA atribuible a los productos.

- **Atribución por operación**

El análisis por operación busca identificar la contribución de *trades* individuales al CVA total de la contraparte o bien al CVA total si es que se quiere segregar por producto. Esta perspectiva es especialmente útil para evaluar nuevas operaciones, revisar impactos *pre-trade* o entender qué posiciones explican un cambio relevante en la métrica.

Por ello, para obtener una contribución por operación se requiere una metodología de asignación que considere los efectos del portafolio asociado a la contraparte. Entre los enfoques más utilizados se encuentra la metodología de Euler.

MÉTODOS DE ATRIBUCIÓN

Los métodos de atribución permiten distribuir el CVA total de la contraparte entre operaciones, productos o unidades de negocio. Su objetivo es construir una lectura granular sin perder consistencia con el valor agregado del portafolio.

- **Atribución incremental**

Este enfoque mide cuánto cambia el CVA de la contraparte derivado de incorporar, retirar o modificar una operación específica. La asignación incremental evalúa la operación dentro de un conjunto de operaciones que ya existen con la contraparte, por lo que captura efectos de neteo, colateral y compensación con el resto de las posiciones.

Para una nueva operación k , el CVA incremental puede expresarse como:

$$ICVA_k = CVA_c(\tau_c \cup \{k\}) - CVA(\tau_c)$$

Donde:

- τ_c es el conjunto actual de operaciones de la contraparte c
- $CVA_c(\tau_c \cup \{k\})$ representa el CVA de la contraparte c después de incorporar la operación k
- $CVA_c(\tau_c)$ representa el CVA de la contraparte c considerando el conjunto de operaciones τ_c

Si $ICVA_k$ es positivo, la operación incrementa el CVA agregado. Si el incremental es negativo, puede estar reduciendo la exposición de la contraparte por efectos de compensación o *netting*.

- **Atribución marginal**

La atribución marginal analiza la sensibilidad del CVA ante un cambio pequeño en el tamaño, notional o peso relativo de una operación para una contraparte. De forma general, puede expresarse como:

La atribución marginal analiza la sensibilidad del CVA de la contraparte ante un cambio infinitesimal en la escala de una operación dentro del portafolio. Para ello, puede considerarse un factor de escala w_k asociado a cada operación k , donde $w_k = 1$ representa el tamaño vigente de la operación y variaciones marginales alrededor de dicho valor permiten medir su impacto local sobre el CVA agregado.

De forma general, puede expresarse como:

$$MCVA_k = \frac{\partial CVA_c(w)}{\partial w_k}$$

donde:

- $MCVA_k$ es la contribución marginal de la operación k
- $CVA_c(w)$ es el CVA de la contraparte c
- w_k representa el peso, notional o factor de escala asociado a la operación k
- $\frac{\partial CVA_c(w)}{\partial w_k}$ mide la sensibilidad del CVA de la contraparte ante una variación infinitesimal en la escala de la operación i , manteniendo constantes las demás operaciones del portafolio.

La atribución marginal busca asignar el CVA agregado de una contraparte entre las operaciones individuales que integran su portafolio, considerando la contribución de cada transacción al riesgo total. Para ello, analiza cómo cambia el CVA de la contraparte ante una variación infinitesimal en la escala de una operación, manteniendo constantes las demás posiciones. Esta relación permite conectar la atribución marginal con el método de Euler.

• Metodología de asignación de Euler

La asignación de Euler permite distribuir el CVA de una contraparte entre las operaciones que la componen, buscando que la suma de las contribuciones asignadas sea consistente con el CVA total de dicha contraparte.

Este enfoque parte de una idea importante: el CVA no se calcula de manera aislada por operación, ya que la exposición se determina considerando el conjunto de operaciones con la contraparte y los efectos de neteo, colateral y compensación. Por ello, la contribución de una operación debe medirse dentro del contexto de la contraparte.

Para aplicar este método, se introduce un factor de escala w_k para cada operación k . Este factor permite medir cómo cambia la exposición de la contraparte cuando se incrementa marginalmente el tamaño de una operación, manteniendo las demás constantes.

De forma simplificada, la exposición positiva esperada de la contraparte puede reescribirse como:

$$EE_c^+(t) = \mathbb{E} \left[\max \left(\sum_{k \in \tau_c} w_k VF_{c,k}(t), 0 \right) \right]$$

Donde:

- $w = (w_1, w_2, \dots, w_m)$ es el vector de factores de escala de las operaciones de la contraparte c
- τ_c es el conjunto de operaciones vigentes de la contraparte c
- $VF_{c,k}(t)$ es el valor futuro de la operación k de la contraparte c en la fecha futura t

En la valuación base, todos los factores w_k son iguales a uno, por lo que se recupera la exposición original de la contraparte.

La contribución de Euler de la operación k a la exposición positiva esperada se define como:

$$EE_{c,k}^{+, Euler}(t) = w_k \frac{\partial EE_c^+(t)}{\partial w_k} \Big|_{w=1}$$

Esta expresión mide cuánto aporta la operación k a la exposición positiva esperada de la contraparte c , considerando su efecto marginal dentro del conjunto de operaciones existentes.

Una vez obtenida la exposición asignada, el CVA asignado a la operación k se calcula usando la misma estructura de la fórmula de CVA:

$$CVA_{c,k}^{Euler} = Severidad_c \sum_{i=1}^{T-1} PNI_c(t_{i-1}, t_i) EE_{c,k}^{+, Euler}(t_i) FD(t_i)$$

De forma que las contribuciones asignadas permiten recuperar el CVA de la contraparte:

$$CVA_c = \sum_{k \in \tau_c} CVA_{c,k}^{Euler}$$

En este sentido, la asignación de Euler no debe interpretarse como el CVA propio o aislado de una operación, sino como la porción del CVA de la contraparte c que se asigna a dicha operación considerando su impacto marginal sobre la exposición agregada.

Este método resulta útil cuando se requiere distribuir el CVA de forma consistente entre operaciones, productos o unidades de negocio, manteniendo la relación con el valor agregado de la contraparte c . No obstante, la interpretación de los resultados debe realizarse considerando que factores como acuerdos de colateral, reglas de margen, opcionalidad y otros efectos no lineales pueden influir en la asignación obtenida.

EXPLAIN ATTRIBUTION

El *Explain Attribution* se enfoca en explicar por qué el CVA cambia entre dos fechas de valuación. Esta perspectiva parte del valor observado entre dos fechas, con el objetivo de separar el movimiento total en efectos identificables.

En la práctica, los ejercicios de *Explain Attribution* forman parte del proceso diario de explicación y validación del P&L asociado a la gestión del XVA. La reconciliación entre los movimientos observados del CVA y sus factores explicativos permite distinguir variaciones asociadas a mercado, crédito, paso del tiempo, movimientos en operaciones o ajustes metodológicos. Por ello, constituye una herramienta relevante para los procesos de *Daily Explain*, monitoreo de riesgos y conciliación entre Riesgos y la mesa de XVA.

La variación total se define como:

$$\Delta CVA = CVA_{t_i} - CVA_{t_{i-1}}$$

Donde:

- ΔCVA es el cambio total del ajuste entre dos fechas
- CVA_{t_i} es el valor del CVA en la fecha t_i
- $CVA_{t_{i-1}}$ es el valor del CVA en la fecha t_{i-1}

En términos de análisis, este cambio puede agruparse en componentes que expliquen las principales fuentes del movimiento:

$$\Delta CVA \approx \Delta CVA_{Theta} + \Delta CVA_{Mkt} + \Delta CVA_{Op} + \Delta CVA_{Met} + \varepsilon$$

Donde:

- ΔCVA_{Theta} representa el impacto por el paso del tiempo

- ΔCVA_{Mkt} representa el impacto por cambios en factores de mercado, como tasas, curvas de crédito, tipos de cambio y volatilidades
- ΔCVA_{Op} representa el impacto ante movimientos en las operaciones (nuevas, ajustes, vencimientos, entre otros)
- ΔCVA_{Met} representa el impacto ante cambios metodológicos, recalibraciones o supuestos de cálculo
- ε representa el residual, el cual puede incorporar efectos de interacciones entre factores, aproximaciones numéricas, errores de simulación o efectos de orden superior no capturados por los componentes anteriores.

Esta descomposición no implica que los efectos sean completamente independientes. Por ejemplo, un movimiento en tasas puede modificar la exposición esperada y, al mismo tiempo, interactuar con la curva de crédito utilizada en la medición.

Aunque la atribución del CVA puede realizarse con distintos niveles de sofisticación, en la práctica los cambios observados suelen estar asociados a un conjunto relativamente acotado de factores. Identificar estos componentes facilita la interpretación de resultados y permite distinguir entre movimientos derivados del entorno de mercado, cambios en la calidad crediticia de las contrapartes o modificaciones del propio portafolio.

Factores de atribución y efecto esperado sobre el CVA

Fuente de Variación	Efecto esperado sobre el CVA
Deterioro crediticio de la contraparte: Incremento en <i>spreads</i> de crédito, CDS o probabilidades de incumplimiento	Incrementa el CVA
Mejora crediticia de la contraparte: Disminución en <i>spreads</i> de crédito, CDS o probabilidades de incumplimiento	Reduce el CVA
Incremento en la exposición esperada (EE): Mayor exposición positiva futura	Incrementa el CVA
Reducción en la exposición esperada (EE): Menor exposición positiva futura	Reduce el CVA
Incorporación de nuevas operaciones: Modifica la exposición agregada de la contraparte y puede generar efectos de compensación	Puede incrementar o reducir el CVA
Vencimiento o terminación de operaciones: Modifica la exposición agregada de la contraparte y puede reducir la exposición positiva futura	Puede incrementar o reducir el CVA, generalmente lo reduce
Incremento de colateral: Reduce la exposición no garantizada	Reduce el CVA
Reducción de colateral: Incrementa la exposición no garantizada	Incrementa el CVA

Paso del tiempo (<i>theta</i>): Disminuye el horizonte remanente de exposición	Usualmente reduce el CVA
Cambios en factores de mercado: Modifican el perfil de exposición futura del portafolio	Puede incrementar o reducir el CVA
Cambios metodológicos o recalibraciones: Modifican parámetros, modelos o supuestos de cálculo	Puede incrementar o reducir el CVA

Desde una perspectiva de gestión, resulta útil distinguir entre movimientos originados por decisiones de negocio, cambios derivados por condiciones de mercado y aquellos asociados al modelo o metodología empleada. Esta clasificación permite evaluar con mayor claridad si una variación en el CVA obedece a una modificación real del perfil de riesgo o a ajustes metodológicos, de calibración o de parametrización.

Una forma común de estimar las variaciones es mediante sensibilidades. En su aproximación de primer orden, el cambio explicado se expresa como:

$$\Delta CVA_{exp} \approx \sum_{j=1} \frac{\partial CVA}{\partial x_j} \Delta x_j + \varepsilon$$

$$\Delta CVA_{exp} = \frac{\partial CVA}{\partial x_{Theta}} \Delta x_{Theta} + \frac{\partial CVA}{\partial x_{Mkt}} \Delta x_{Mkt} + \frac{\partial CVA}{\partial x_{Op}} \Delta x_{Op} + \frac{\partial CVA}{\partial x_{Met}} \Delta x_{Met} + \varepsilon$$

Donde:

- ΔCVA_{exp} es el componente explicado en el cambio del CVA
- x_j es el factor de riesgo j incluido en el análisis
- Δx_j es el cambio observado del factor j entre ambas fechas
- $\frac{\partial CVA}{\partial x_j}$ es la sensibilidad del CVA al factor x_j

El residual puede definirse como:

$$\varepsilon = \Delta CVA_{obs} - \Delta CVA_{exp}$$

Donde:

- ΔCVA_{obs} es el cambio observado entre t_i y t_{i-1}
- ΔCVA_{exp} es el cambio estimado mediante los factores incluidos en el análisis

Como se mencionó previamente, el residual no debe interpretarse automáticamente como un error de cálculo. Cuando los movimientos son grandes o existen efectos no lineales relevantes, puede incorporarse una aproximación de segundo orden:

$$\Delta CVA_{exp} \approx \sum_{j=1} \frac{\partial CVA}{\partial x_j} \Delta x_j + \frac{1}{2} \sum_{j=1} \sum_{l=1} \frac{\partial^2 CVA}{\partial x_j \partial x_l} \Delta x_j \Delta x_l + \varepsilon$$

Donde:

- $\frac{\partial^2 CVA}{\partial x_j \partial x_l}$ es la sensibilidad de segundo orden entre los factores x_j y x_l
- Si $j = l$, el término representa convexidad respecto al mismo factor

- Si $j \neq l$, el término representa una interacción o efecto cruzado entre factores
- El resto de las variables conserva la definición indicada en la aproximación de primer orden

Esta aproximación permite una explicación más precisa de los movimientos, aunque requiere mayor cálculo de sensibilidades y puede incrementar el costo computacional.

Adicionalmente, cuando el *Explain Attribution* se realiza mediante revaluaciones secuenciales, el orden en que se aplican las variaciones en los factores de riesgo puede influir en la asignación de los efectos, particularmente en presencia de no linealidades, convexidad o interacciones relevantes entre factores de mercado y crédito. Este comportamiento es común en ejercicios de P&L *Explain* y CVA *Explain*, por lo que los resultados deben interpretarse bajo la convención metodológica utilizada.

APLICACIONES PRÁCTICAS

Más allá de representar un ejercicio de descomposición del CVA, su utilidad radica en conectar el cálculo con procesos clave de toma de decisiones, seguimiento y control. Entre sus principales aplicaciones destacan las siguientes:

- **Gestión y monitoreo de concentraciones**

La atribución permite identificar donde se concentra la mayor contribución al CVA. Esta lectura facilita el monitoreo de exposiciones relevantes y la administración de límites.

- **Evaluación de nuevas operaciones**

En análisis *pre-trade*, la atribución incremental permite estimar el impacto que una nueva operación tendría sobre el CVA agregado de la contraparte. Este enfoque ayuda a evaluar si una transacción incrementa, reduce o compensa la exposición existente.

- **Gestión de XVA**

En instituciones que administran activamente los ajustes por valuación, la atribución resulta útil para decisiones de cobertura, compresión de operaciones, optimización de colateral y gestión del riesgo de contraparte.

- **Explicación del P&L y control de valuación**

Los ejercicios de *Explain Attribution* forman parte del proceso recurrente de explicación y validación de resultados asociados a la gestión de XVA.

- **Evaluación de mitigantes y eficiencia de balance**

La atribución permite analizar el efecto que generan acuerdos de *netting*, esquemas de colateral, llamadas de margen, terminaciones anticipadas u otros mitigantes contractuales sobre el riesgo de contraparte.

- **Rentabilidad ajustada por riesgo y asignación de capital**

La asignación granular del CVA facilita el análisis de rentabilidad ajustada por riesgo, esquemas de precios internos de transferencia y procesos de asignación de capital económico o regulatorio.

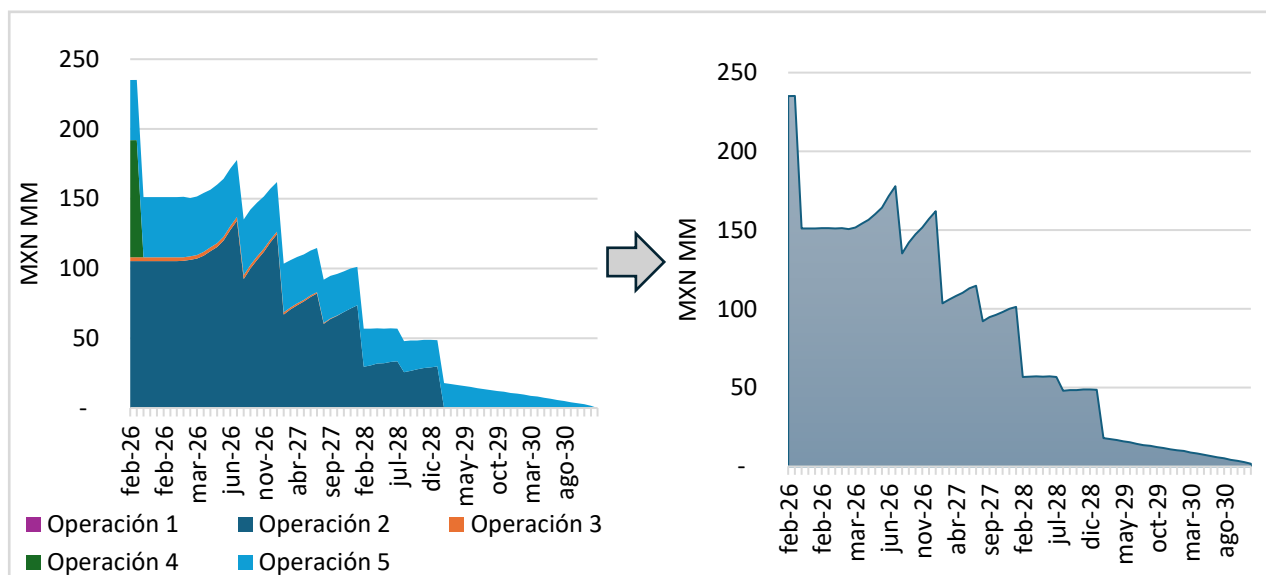
En conjunto, estas aplicaciones muestran cómo la atribución de CVA puede integrarse en distintos procesos de gestión, control, valuación y toma de decisiones dentro de la institución. De manera sintética, la siguiente tabla resume las principales aplicaciones analizadas y el tipo de decisión que cada una contribuye a soportar.

EJEMPLO CUANTITATIVO

Con el fin de ilustrar la aplicación práctica de las metodologías descritas, considérese un portafolio de cinco operaciones derivadas celebrado con una misma contraparte y documentado bajo un mismo acuerdo de compensación contractual. El portafolio está compuesto por una opción de tasa de interés, dos *cross currency swaps* (CCS) y dos *swaps* de tasa de interés.

El análisis parte de la estimación de la exposición esperada descontada de cada operación y de la exposición agregada del portafolio. La comparación entre ambos perfiles permite observar que la medición relevante para el cálculo del CVA se realiza a nivel contraparte, considerando la interacción conjunta de las operaciones dentro del portafolio.

Exposición esperada descontada por operación y exposición esperada descontada del portafolio



La exposición por operación permite identificar los perfiles individuales que contribuyen al riesgo potencial de la contraparte. Sin embargo, el CVA no se determina mediante una suma directa de exposiciones individuales, sino a partir del perfil agregado del portafolio, el cual incorpora los efectos de compensación, diversificación y vencimiento relativo de las operaciones.

Con base en la exposición esperada descontada del portafolio y la estructura de probabilidad de incumplimiento de la contraparte, el CVA agregado del cliente asciende a MXN 2.076 millones.

La siguiente tabla muestra una descomposición ilustrativa de dicho valor en contribuciones a nivel operación.

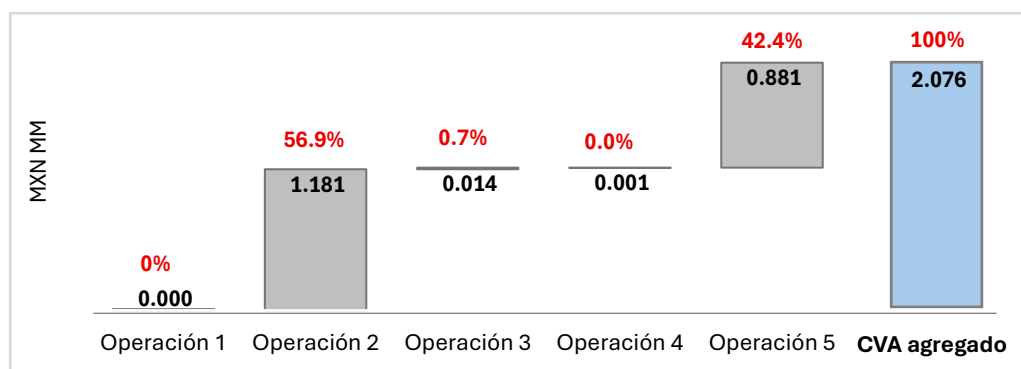
Contribución absoluta del CVA por operación

No.	Producto	Nocional (MM)	Plazo (años)	Descripción	CVA (MXN MM)	Contribución al CVA
1	Opción de tasa	USD 150	3	Venta de opción	0.000	Prácticamente nula, con baja exposición por ser opción de venta
2	CCS	USD 150	2.5	Recibe tasa fija	1.181	Alta exposición, por interacción entre tasas y tipo de cambio
3	Swap	MXN 500	1	Recibe tasa fija	0.014	Exposición media y contribución marginal
4	CCS	USD 100	0.01	Paga tasa fija	0.001	Baja exposición por horizonte residual
5	Swap	MXN 2,000	5	Recibe tasa fija	0.881	Exposición alta por interacción entre tasa, nocional y plazo
CVA agregado					2.076	

En este ejemplo, las contribuciones a nivel operación se asignan utilizando el método de Euler descrito previamente.

La contribución de cada operación al CVA agregado no depende únicamente de su nocional, sino de la combinación entre plazo remanente, perfil de exposición esperada, sensibilidad a factores de mercado y grado de compensación dentro del portafolio asociado a la contraparte. La siguiente matriz resume, de forma cualitativa, los principales *drivers* que explican la contribución relativa de cada operación.

Contribución al CVA agregado por operación



Como se observa, la Operación 2 concentra la mayor contribución al CVA debido a su perfil de exposición y a su sensibilidad a múltiples factores de mercado, característica propia de los *cross currency swaps*. Por su parte, la Operación 5 presenta una contribución relevante por la combinación de mayor nocional, plazo remanente y exposición esperada. En contraste, las operaciones 1, 3 y 4 muestran contribuciones marginales, ya sea por exposición acotada, menor plazo relativo o bajo impacto dentro del perfil agregado de la contraparte.

La interpretación relevante no consiste únicamente en identificar qué operación tiene mayor valor de mercado o mayor nocional, sino en determinar qué operaciones contribuyen de forma más significativa a la exposición positiva esperada ponderada por el riesgo crediticio de la contraparte. En este sentido, la atribución del CVA proporciona una lectura más precisa del origen económico del ajuste.

En términos metodológicos, la descomposición presentada debe interpretarse como una asignación del CVA agregado del cliente entre las operaciones que integran el portafolio, y no como una valuación *standalone* de cada transacción. Su objetivo es preservar la consistencia con el valor total del CVA calculado a nivel contraparte, manteniendo una lectura granular útil para la gestión del riesgo de contraparte.

RETOS Y CONSIDERACIONES

La atribución de CVA proporciona información relevante para la gestión del riesgo de contraparte, pero su interpretación debe considerar las siguientes limitaciones:

- **No linealidad del CVA**

El CVA no se comporta de manera proporcional ni simple, ya que depende de varios factores que interactúan entre sí (exposición, probabilidad de incumplimiento, severidad de pérdida y tasas de descuento). Esto implica que, cuando hay cambios en el mercado o en el portafolio, no es posible aislar perfectamente qué parte del movimiento proviene de cada factor. En escenarios con movimientos grandes o múltiples cambios simultáneos, la interpretación de los resultados puede volverse menos intuitiva.

- **Impacto del *netting* y colateral en la asignación**

La exposición al riesgo no se determina operación por operación de forma aislada, sino a nivel agregado mediante acuerdos de *netting* y colateral. Por ello, una operación individual puede aumentar o reducir el riesgo total dependiendo de cómo se combina con las demás posiciones. Como consecuencia, la contribución de cada operación al CVA debe entenderse como una asignación bajo ciertas reglas de cálculo, no como un valor absoluto independiente.

- **Sensibilidad a cambios y estabilidad de la atribución**

Las contribuciones de cada operación pueden variar con el tiempo debido a cambios de mercado, en la composición del portafolio, en los modelos utilizados o en las calibraciones aplicadas.

- **Dependencia del modelo**

Los resultados de la atribución están fuertemente influenciados por los modelos utilizados, las calibraciones, las curvas de mercado y los parámetros de simulación. Cualquier cambio en estos elementos puede modificar de manera relevante los resultados. Por ello, es clave mantener consistencia en la metodología y documentar claramente cualquier ajuste para evitar interpretaciones erróneas.

- **Costo computacional y *trade-off* práctico**

El cálculo del CVA y su atribución requiere simulaciones y revaluaciones complejas, especialmente en portafolios grandes o con derivados sofisticados. Esto puede implicar un uso intensivo de recursos computacionales. En la práctica, es necesario encontrar un balance entre precisión, frecuencia de cálculo y facilidad de interpretación, ya que no siempre es viable recalcular todo con máxima exactitud de forma continua.

CONCLUSIÓN

La atribución de CVA permite entender con mayor profundidad cómo se forma y cómo evoluciona el riesgo de contraparte dentro de un portafolio de derivados. Más que centrarse únicamente en el nivel del ajuste, este análisis facilita una lectura más estructurada de sus cambios y su distribución.

Como se ha observado, el CVA no responde a un solo factor, sino a la interacción de distintos elementos relacionados con mercado, crédito y composición del portafolio, lo que hace necesario un enfoque que permita descomponer y ordenar la información. En este contexto, la atribución aporta una forma consistente de analizar estos efectos sin perder de vista la naturaleza agregada de la métrica. No obstante, también es importante reconocer que los resultados dependen de supuestos, metodologías y dinámicas de portafolio, por lo que su interpretación debe realizarse con criterio y entendiendo sus limitaciones.

En conjunto, la atribución de CVA se consolida como una herramienta útil para dar seguimiento al riesgo, explicar sus variaciones y complementar el análisis de portafolios, siempre que sus resultados se utilicen como un apoyo para la toma de decisiones y no como una medida aislada.

NOTAS Y REFERENCIAS

1. Pykhtin, M. and Rosen, D. (2010) 'Pricing Counterparty Risk at the Trade Level and CVA Allocations', Finance and Economics Discussion Series.
2. Mausser, H. and Rosen, D. (2007) 'Economic Credit Capital Allocation and Risk Contributions', in Handbook of Financial Engineering.
3. Tasche, D. (2008) Capital Allocation to Business Units and Sub-Portfolios: The Euler Principle.
4. Canabarro, E. and Duffie, D. (2003) 'Measuring and Marking Counterparty Risk', in Tilman, L. (ed.) Asset/Liability Management for Financial Institutions. Institutional Investor Books.
5. Cesari, G., Aquilina, J., Charpillon, N., Filipović, Z., Lee, G. and Manda, I. (2009) Modelling, Pricing, and Hedging Counterparty Credit Exposure. Springer Finance.