



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA DE PUEBLA**

**FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE  
POSGRADO**

**“ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL RIESGO DE CONTRAPARTIDA EN LA  
VALORACIÓN DE LOS DERIVADOS OTC, PARA LA COBERTURA DEL  
BALANCE DE LAS EMPRESAS”**

**TESIS**  
Para Obtener el Grado de  
**Maestro en Administración de Negocios Global.**

**DIRECTOR:**  
M.F. GERARDO ABLANEDO ROSAS

**Asesores:**  
DR. RAÚL RAMÍREZ PÉREZ  
M.A. JOSABETH MENDOZA JUÁREZ

**PRESENTA:**  
JAVIER GARCIA SILVA

**Puebla, Pue. Agosto 2022**



**BUAP**

**“HUP, 50 años de enseñanza y salud”**

Oficio No. FCP/SIEP-DIG.0021/2022

Asunto: Digitalización de la Tesis

C. GARCÍA SILVA JAVIER

PRESENTE

Por medio del presente tengo a bien comunicarle que se autoriza la digitalización en formato PDF, de la Tesis denominada “ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL RIESGO DE CONTRAPARTIDA EN LA VALORACIÓN DE LOS DERIVADOS OTC, PARA LA COBERTURA DEL BALANCE DE LAS EMPRESAS”, a fin de sustentar el examen profesional para obtener el grado de MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS GLOBAL MODALIDAD A DISTANCIA.

Sin más por el momento, quedo de usted.

ATENTAMENTE

“Pensar Bien, Para Vivir Mejor”

H. Puebla de Z., 24 de agosto de 2022

DRA. RAFAELA MARTÍNEZ MÉNDEZ  
Secretaria de Investigación y Estudios de Posgrado

c.c.p. SIEP  
RMM\*/GMJ

Facultad  
de Contaduría  
Pública

Bld. Valsequillo 70,  
Col. Universidades,  
Ciudad Universitaria,  
Puebla, Pue. C.P. 72570  
01 (222) 229 55 00 Ext. 5552

**DRA. RAFAELA MARTÍNEZ MÉNDEZ**  
Secretaria de Investigación y Estudios de Posgrado  
Facultad de Contaduría Pública  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
P r e s e n t e

Por este conducto el que suscribe en mi calidad de **Director** de la tesis denominada: “**ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL RIESGO DE CONTRAPARTIDA EN LA VALORACIÓN DE LOS DERIVADOS OTC, PARA LA COBERTURA DEL BALANCE DE LAS EMPRESAS**”, elaborada por el alumno de la **MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS GLOBAL** de nombre:

**GARCIA SILVA JAVIER**

Informo a usted que a mi juicio el citado trabajo cumple con los requisitos técnicos y metodológicos necesarios, por lo que no tengo inconveniente en liberarlo para que se continúe con los trámites de titulación que procedan.

Sin otro particular, quedo de usted.

ATENTAMENTE  
H. Puebla de Z., a 09 de agosto de 2022

  
**M.F. GERARDO ABLANEDO ROSAS**

c.c.p. Alumno (s)

**DRA. RAFAELA MARTÍNEZ MÉNDEZ**

Secretaria de Investigación y Estudios de Posgrado

Facultad de Contaduría Pública

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

P r e s e n t e

Por este conducto el que suscribe en mi calidad de **Asesor Metodológico** de la tesis denominada: “**ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL RIESGO DE CONTRAPARTIDA EN LA VALORACIÓN DE LOS DERIVADOS OTC, PARA LA COBERTURA DEL BALANCE DE LAS EMPRESAS**”, elaborada por el alumno de la **MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS GLOBAL** de nombre:

**GARCIA SILVA JAVIER**

Informo a usted que a mi juicio el citado trabajo cumple con los requisitos técnicos y metodológicos necesarios, por lo que no tengo inconveniente en liberarlo para que se continúe con los trámites de titulación que procedan.

Sin otro particular, quedo de usted.

ATENTAMENTE

H. Puebla de Z., a 09 de agosto de 2022



**DR. RAÚL RAMÍREZ PÉREZ**

**DRA. RAFAELA MARTÍNEZ MÉNDEZ**

Secretaria de Investigación y Estudios de Posgrado

Facultad de Contaduría Pública

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

P r e s e n t e

Por este conducto la que suscribe en mi calidad de **Asesora Temática** de la tesis denominada: “**ANÁLISIS DEL IMPACTO DEL RIESGO DE CONTRAPARTIDA EN LA VALORACIÓN DE LOS DERIVADOS OTC, PARA LA COBERTURA DEL BALANCE DE LAS EMPRESAS**”, elaborada por el alumno de la **MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS GLOBAL** de nombre:

**GARCIA SILVA JAVIER**

Informo a usted que a mi juicio el citado trabajo cumple con los requisitos técnicos y metodológicos necesarios, por lo que no tengo inconveniente en liberarlo para que se continúe con los trámites de titulación que procedan.

Sin otro particular, quedo de usted.

ATENTAMENTE

H. Puebla de Z., a 09 de agosto de 2022



**M.A. JOSABETH MENDOZA JUÁREZ**

c.c.p. Alumno (s)

## **Agradecimientos**

Agradezco a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) por brindarme la oportunidad de ser alumno de su escuela de negocios, Facultad de Contaduría Pública.

Agradezco la guía de mi Director de Tesina, Maestro Gerardo Ablanado Rosas, en la elaboración del presente trabajo y el apoyo brindado por el Dr. Raúl Ramírez Pérez y la Maestra Josabeth Mendoza Juárez.

Mi profundo agradecimiento a los académicos y las académicas que han guiado mi camino estos 2 años, de los más difíciles que todos hemos vivido a causa de una crisis sanitaria COVID – 19.

Dra. Hilda Gabriela Hernández Flores

Dra. Rebeca Muñoz Velázquez

C.P. Ricardo Paz Muñoz

Mtra. Martha Elena Báez Martínez

Dr. Román Sánchez Zamora

Mtro. José Cruz Morales Carpinteyro

Mtra. Josabeth Mendoza Juárez

Mtro. Gerardo Ablanado Rosas

Mtra. Kathia Luis Gatica

Dra. Rufina Georgina Hernández Contreras

Dra. Adriana Del Villar Ayala

Mtra. Rosalia Cristina Ramírez Macip

Gracias a mi madre Marcelina Anastasia por su apoyo incondicional y a mis compañeras y compañeros de clases por este proyecto de vida que hemos compartido, espero que la vida los recompense

## Tabla de contenido

Introducción.....	I
<b>A. Resumen capitular .....</b>	<b>II</b>
<b>A.1 Objetivos .....</b>	<b>II</b>
<b>A.2 Metodología.....</b>	<b>II</b>
<b>A.3 Resultados.....</b>	<b>II</b>
<b>B. Justificación .....</b>	<b>III</b>
<b>C. Marco Teórico .....</b>	<b>V</b>
<b>D. Objetivos del Trabajo Terminal .....</b>	<b>VII</b>
<b>D.1 Objetivo principal.....</b>	<b>VII</b>
<b>D.2 Objetivo secundarios.....</b>	<b>VII</b>
<b>E. Metodología y Plan de Trabajo .....</b>	<b>VIII</b>
<b>E.1 Primaria.....</b>	<b>VIII</b>
<b>E.2 Secundaria .....</b>	<b>VIII</b>
<b>Capítulo 1 Riesgos Financieros en la Empresa .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 ¿Qué es el riesgo? .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Valor en Riesgo y otras medidas de Riesgos.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Riesgo de Mercado .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Riesgo de Crédito.....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 Riesgo de Liquidez .....</b>	<b>4</b>
<b>1.6 Riesgo de Contrapartida .....</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo 2 El Mercado de Derivados en México.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 ¿Qué son los Derivados?.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Mecánica de los Swaps, Forwards y Opciones.....</b>	<b>19</b>
<b>Capítulo 3 Interpretación del CVA para un comprador de coberturas .....</b>	<b>31</b>
<b>3.1 Paradigma libre de riesgo .....</b>	<b>31</b>
<b>3.2 ¿Qué es el CVA?.....</b>	<b>31</b>
<b>3.3 ¿Cómo afecta el CVA en el costo de las coberturas? .....</b>	<b>35</b>
<b>3.4 CVA en los Derivados .....</b>	<b>36</b>
<b>Capítulo 4 La importancia del perfil crediticio de las empresas .....</b>	<b>42</b>
<b>4.1 Recomendación de la Evaluación de las 5 C's de Crédito.....</b>	<b>42</b>
<b>4.2 Recomendación de modelos de predicción de insolvencia .....</b>	<b>47</b>

<b>Conclusiones</b> .....	52
<b>Referencias</b> .....	53



## Introducción

El presente trabajo pretende brindar a las y los interesados una motivación del porqué las empresas mexicanas deben procurar mejorar su perfil crediticio implementando políticas internas mediante la revisión de sus estados financieros.

En especial, se revisa el tema de la cobertura con derivados y la aparición del CVA conocido como ajuste de riesgo de contrapartida, el cual considera el perfil crediticio de las empresas que pretenden llevar a cabo coberturas con derivados o que ya lo están haciendo

De esta manera el fin último del presente trabajo es contribuir a la divulgación del conocimiento para que las empresas mexicanas sean más robustas en sus análisis y coadyuven a mejorar las condiciones económicas del país mejorándose a sí mismas, con especial atención a su perfil crediticio, para que sean empresas más longevas, más solventes y más productivas

De esta manera, se desarrolla el trabajo en cuatro capítulos: el **primer capítulo** aborda los conceptos de riesgos y su importancia, como son el riesgo de mercado, crédito, liquidez y contrapartida; en el **segundo capítulo** se aborda los conceptos de derivados financieros, su importancia y su funcionamiento; en el **tercer capítulo** se aborda el CVA (ajuste por riesgo de contrapartida) y su relación con el perfil crediticio de las empresas contratante de cobertura con derivados con las instituciones financieras,

En el **cuarto capítulo** se aborda la importancia de mejorar el perfil crediticio de las empresas, en el cual se recomienda el modelo de “las 5 C’s del solicitante” y análisis periódicos mediante los modelos Z de Altman, Z1 de Altman, Z2 de Altman, FULMER, SPRINGATE y CA - SCORE, para contar con indicador adicional para la toma de decisiones.

Por último, se presentan las conclusiones obtenidas del presente trabajo

## **A. Resumen capitular**

### **A.1 Objetivos**

El presente trabajo tiene como objetivo principal, analizar el impacto del riesgo de contrapartida y los costos que esto implica para las empresas que compran coberturas a través de productos financieros derivados con la finalidad de mitigar distintos riesgos financieros y crediticios sobre sus balances.

### **A.2 Metodología**

Para cumplir con el objetivo principal se buscará revisar la bibliografía financiera como son artículos de investigación y libros, etc., con la finalidad de realizar una descripción breve y concisa sobre los usos, beneficios y en específico el impacto del riesgo de contrapartida en las coberturas a través de los instrumentos financieros derivados.

Por la naturaleza e intenciones del tema propuesto y por tratarse de una investigación documental, la metodología consistirá en la comparación de distintas fuentes de información.

### **A.3 Resultados**

Se pretende lograr describir el nuevo paradigma del riesgo de contrapartida que en el contexto de las regulaciones futuras por parte del Comisión Nacional Bancaria y de Valores y, el Banco de México se considerará como un costo adicional que se le cobrará al cliente según su riesgo crediticio. Los beneficiarios directos de la presente investigación serán todas aquellas personas interesadas en el tema y el personal del área de finanzas y tesorería de las empresas que compran coberturas.

## **B. Justificación**

Como ha acontecido en la historia de las finanzas y la economía, en cada crisis financiera y/o económica se han observado fallas de mercado, de regulación etc., que han sido pautas y puntos inflexión para llevar a cabo reformas tanto en las leyes que regulan los mercados como la revisión de los modelos financieros y económico.

Es así como a raíz de los acontecimientos de la crisis financiera ocurrida a finales de 2007 y que continuó en el 2008 alcanzando su punto más álgido en el 2009, el paradigma antes de dichos eventos consideraba en los modelos de valuación de los derivados OTC reflejaban valores supuestamente libres de riesgos, el nuevo paradigma que se ha venido planteando y que en el documento de Basilea III lo incluye como buenas prácticas, considera importante llevar a cabo ajuste de valor por el riesgo de crédito tanto de la contrapartida (CVA) como de la propia entidad (DVA) y los costos de financiamiento de la operación (FVA).

Estos cambios son de importancia comprenderlos, estudiarlos y divulgarlos para aquellos agentes económicos que toman decisiones y hacen uso de los mercados financieros para llevar a cabo coberturas en el mercado de derivados.

En particular resaltamos el ajuste de valor por riesgo de contrapartida (CVA) dado que es el precio que se debe pagar adicional al costo del derivado por el riesgo crediticio de los clientes, entiéndase empresas, gobierno e instituciones financiera, etc. Dicho costo (CVA) hasta el momento en que se plantea dicho tema en este trabajo, aún no es considerado de carácter regulatorio la implementación del CVA, pero varias instituciones financieras ya lo están cobrando y esto impacta de manera directa a los clientes que compran dichas coberturas.

La motivación principal para llevar a cabo el presente trabajo y abordar el tema que se presenta, es para describir la importancia del CVA de manera coherente, clara y sencilla para su comprensión. Muchas empresas aún no están familiarizadas con dicho ajuste de valor por riesgo de contrapartida (CVA) que se incluirá en el costo de sus coberturas.

## C. Marco Teórico

En principio la **primera delimitación** será que el trabajo se desarrollará en el marco del Mercado de Derivados, dado que es en este mercado donde se implementará el ajuste de valor por riesgo de contrapartida (CVA) y que afectará directamente en el costo de las coberturas que compran los clientes a las instituciones financieras.

La **segunda delimitación** será en que únicamente se abordará el ajuste de valor por riesgo de contrapartida (CVA) entre el resto de los ajustes que integran XVA que son CVA, DVA, FVA, KVA, entre otros. Y la razón radica en el hecho que este nuevo elemento en la valuación de los derivados contempla el costo por el riesgo crediticio de los clientes, por lo tanto, mientras más alto sea el riesgo crediticio mayor será su riesgo de incumplimiento lo cual implica un mayor costo (CVA) y viceversa.

Los derivados son contratos cuya naturaleza es que su precio depende del comportamiento del precio de un subyacente, y su objetivo es la de cobertura, es decir, proteger contra futuras fluctuaciones de mercado o también puede usarse con fines de especulación, los subyacentes a los que se hace mención pueden ser: tasas de interés, tipos de cambio, acciones, entre otros.

Consideremos una empresa que ha pedido un préstamo bancario, dicho préstamo le fue otorgado a una tasa de interés variable, la empresa tiene dos preocupaciones la primera es que dado que la tasa de interés es variable esta será determinada según la situación del mercado en el futuro e irá cambiando y la segunda es la incertidumbre por parte de la Tesorería de poder cumplir con el pago de los cupones del interés del crédito. Para ello, la empresa acudirá al Mercado de Derivados ya sea con la misma institución que le otorgó el préstamo o con otra institución para comprarle una cobertura sobre la tasa de interés variable de su crédito.

El tipo de cobertura que comprará se le denomina Swap de tasa de interés, en donde la institución financiera se compromete a pagarle una tasa de interés fija sobre el nocional del crédito en cada amortización y la empresa a su vez le pagará a la institución financiera la tasa de interés variable correspondiente al período de la amortización. En realidad, cuando llegue el corte cupón solo se netarán estas dos cantidades, si el monto del cupón por la tasa de interés fija es mayor que el de la tasa variable, el cliente pagará a la institución financiera la diferencia, y si la tasa de interés variable es mayor a la tasa de interés fija, la institución financiera será la encargada de pagar la diferencia al cliente.

La cobertura anterior Swap de tasa de interés tendrá un costo, antes de que el CVA sea regulatorio, la institución financiera cobrará el costo de la cobertura considerando que la valuación es libre de riesgo, es decir que el cliente no caerá en incumplimiento. Sin embargo, eso es falso porque cada cliente tiene un riesgo crediticio según la naturaleza de su actividad, este riesgo crediticio debe cuantificarse y para ellos se implementará el CVA, de manera que ahora los vendedores de coberturas evaluarán al cliente en turno y según sea el resultado de nivel de riesgo crediticio será el costo de la cobertura.

Lo mencionado en el párrafo anterior es de suma importancia para las empresas que compran coberturas, porque ahora deben conocer su riesgo crediticio que implicará de forma directa el CVA que se le cobrará.

En el momento que se presenta este trabajo, todavía no es regulatorio el cobro del CVA, sin embargo, algunas instituciones financieras ya lo hacen y otras más apenas están trabajando en su implementación, dado que requiere un esfuerzo muy grande desde construir los modelos de valuación hasta la capacidad de las máquinas para las simulaciones necesarias en evaluar dichos modelos. El hecho que no sea regulatorio no significa que debe ser ajeno para las empresas, por eso la motivación de este trabajo es explicar de manera sencilla este nuevo paradigma en el costo de las coberturas.

## **D. Objetivos del Trabajo Terminal**

El presente trabajo se desarrollará con el fin de cumplir el siguiente objetivo principal y secundarios:

### **D.1 Objetivo principal**

Analizar el impacto del riesgo de contrapartida (CVA) y los costos que esto implica para las empresas que compran coberturas a través de productos financieros derivados con la finalidad de mitigar distintos riesgos financieros y crediticios sobre sus balances.

### **D.2 Objetivo secundarios**

- Describir de forma detallada los productos derivados, su naturaleza y su uso como coberturas, así como su beneficio para las empresas
- Describir el nuevo paradigma del ajuste por riesgo de contrapartida (CVA), su naturaleza y su impacto en el costo de las coberturas para las empresas.

## **E. Metodología y Plan de Trabajo**

Para el desarrollo del presente trabajo, el tipo de investigación será documental, la metodología consistirá en la comparación de distintas fuentes de información. Para ello las fuentes de información serán las siguientes:

### **E.1 Primaria**

- Tesis que abordan temas sobre derivados financieros, riesgos crediticios de empresas y ajustes por riesgo de contrapartida (CVA)
- Artículos de investigación en revistas de divulgación científica en temas financieros
- Artículos de investigación públicos en internet

### **E.2 Secundaria**

- Boletines emitidos por la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, así como el Banco de México
- Publicaciones por entidades no gubernamentales como los son el Banco de Pagos Internacionales, Fondo Monetario Internacional, entre otras entidades
- Libros que traten temas acerca de derivados financieros, ingeniería financiera y nuevos paradigmas en el mercado de derivado



# Capítulo 1 Riesgos Financieros en la Empresa

## 1.1 ¿Qué es el riesgo?

Aunque la palabra “riesgo” pareciera una advertencia a un peligro e invitara a alejarse, en realidad su origen proviene del latín “risicare”, que significa atreverse a lo desconocido, que invita a la aventura, es decir a tomar oportunidades con desenlace hasta ahora desconocidas. Dicho lo anterior, el riesgo es parte inevitable e ineludible en cualquier situación de la vida y en cualquier actividad humana de cualquier índole. En lo que concierne al presente trabajo, el riesgo es una de las razones de ser de los avances en el estudio de las finanzas, donde han surgido metodologías para mitigar el riesgo e instrumentos financieros cuyo rendimiento es acorde a los riesgos que se asumen.

*“La diferencia entre riesgo e incertidumbre consiste en que en un evento de riesgo es posible asignar una probabilidad de que ocurra dicho evento con base en experiencias pasadas, e datos históricos, mientras que la incertidumbre se encierra en un evento en el cual no es posible asignar probabilidades confiables de ocurrencia ni predecir resultados” (De Lara Haro, Alfonso, 2018, pág., 19)*

En el estudio del riesgo, la matemática ha contribuido con las herramientas para cuantificarlo creando con ello modelos cada vez más complejos con el objetivo de mitigar el riesgo de manera más completa y objetiva, en especial destaca la Teoría de la Probabilidad, Estadística, Cálculo Diferencial e Integral y el Álgebra Lineal. Con el avance de la tecnología y la aparición de la computadora, así como el procesamiento de grandes volúmenes de información como la Ciencia de Datos, las metodologías para mitigar el riesgo han asumido más variables para absorber toda la cantidad de datos posibles que puedan explicarlo.

Por otra parte, la descripción en lenguaje matemático de los modelos de riesgos debe ser acompañados del conocimiento del comportamiento de los

agentes económicos estudiada por la microeconomía y de los acontecimientos económicos que son medidos con las variables macroeconómicas, y más recientemente por la economía conductual. La importancia de los supuestos que se asumen para mitigar los riesgos es lo que motiva el presente trabajo, el CVA es parte de ello, se puede decir sin pérdida de generalidad que el CVA debe su origen a la revisión y corrección de los supuestos que se asumían en la medición del riesgo hasta antes de la Crisis Subprime del 2008 y cuya divulgación y estudio es de suma importancia.

### **1.2 Valor en Riesgo y otras medidas de Riesgos**

El Valor en Riesgo mejor conocido como VaR es una metodología para cuantificar la exposición al riesgo, cuya finalidad es estimar la pérdida máxima que podría registrarse en una posición de portafolios ante eventualidades de mercado, dicha medición se realiza con un nivel de probabilidad o de confianza.

Es importante destacar que la definición de la metodología VaR condiciona su uso, es decir, *“el valor en riesgo es válida únicamente en condiciones normales de mercado, ya que en momentos de crisis y turbulencias la pérdida esperada se define por pruebas de estrés o valores extremos”* (De Lara Haro, Alfonso, 2018, pág., 91)

Usualmente se generaliza el hecho de tomar un nivel de confianza del 95% o en el mejor de los casos un 99% para la medición del VaR. Para entenderlo, suponga que una empresa tiene una posición en portafolios cuyo VaR= 100,000.00 pesos en un día a un nivel de confianza del 99% y suponga que el horizonte de tiempo de la medición es de 100 días. Lo anterior significa que solo 1 de cada 100 días, podría ocurrir una pérdida máxima de 100,000.00 pesos, en condiciones normales de mercado.

### 1.3 Riesgo de Mercado

Se entiende por riesgo mercado, aquel riesgo asociado por eventos de mercado como pueden ser movimiento en las tasas de interés, volatilidad cambiaria, niveles de inflación, disminución en el PIB de un país, etc.

El riesgo de mercado en la posición financiera de una empresa conlleva a la posibilidad de la valorización a la baja, es decir de pérdida. Para su medición se hace uso de modelos como el VaR mencionado anteriormente entre otras herramientas. Entre los riesgos que una empresa enfrenta con mayor frecuencia son:

- I. **Riesgo de Tasa de Interés:** este riesgo representa la variación de la tasa de interés en un horizonte de tiempo que coincide con el plazo de un crédito que una empresa puede tener contratado, el riesgo de tasa de interés se hace patente si dicho crédito por ejemplo es a tasa de interés variable. También puede presentarse en la valorización de activos que ante un escenario de bajada de tasas no pague un rendimiento alto, puede ocurrir también ante subida de tasas de interés y que en dicho momento se tenga pasivos que cubrir lo que implicaría un alto costo para la empresa.
- II. **Riesgo de paridades de tipo de cambio:** este riesgo se hace presente ante escenario de alta volatilidad de la paridad del tipo de cambio, en donde la posición financiera de una empresa puede estar en una divisa donde un movimiento brusco de depreciación puede representar una pérdida en el balance. Un ejemplo puede ser una posición en bonos UMS (United Mexican States), es decir bonos soberanos en moneda extranjera, emitidos en mayor medida en dólares y en menor proporción en otras divisas, el riesgo en este caso se materializa si el peso mexicano tiene una apreciación frente al dólar, porque esto significa que los dólares invertidos en dicho Bonos

representan menos pesos mexicanos si la empresa quisiera venderlos en el mercado secundario.

#### **1.4 Riesgo de Crédito**

Es el riesgo que una empresa puede enfrentar ante la posibilidad de que ella misma no puede cumplir con sus obligaciones contractuales frente a sus acreedores y proveedores o que sus proveedores incumplan sus obligaciones contractuales.

*“El riesgo de crédito se define como la pérdida potencial que se registra con motivo del incumplimiento de una contraparte en una transacción financiera (o en alguno de los términos y condiciones de la transacción)” (De Lara Haro, Alfonso, 2018, pág., 203)*

El riesgo de crediticio de una empresa se presenta cuando su calidad de crediticia medida por calificaciones otorgadas por las Calificadoras autorizadas, disminuye. Lo anterior es más visible para grandes empresas, sin embargo, para pequeñas empresas que no tienen una calificación crediticia es importante tomar en cuenta otros indicadores para medir su calidad crediticia, esto usualmente se presenta al analizar sus Estados Financieros en el cual se debe observar el comportamiento de la empresa en el pago de sus créditos, las garantías con los que cuenta que pueden ser activos fijos o activos circulantes, avales, etc.,

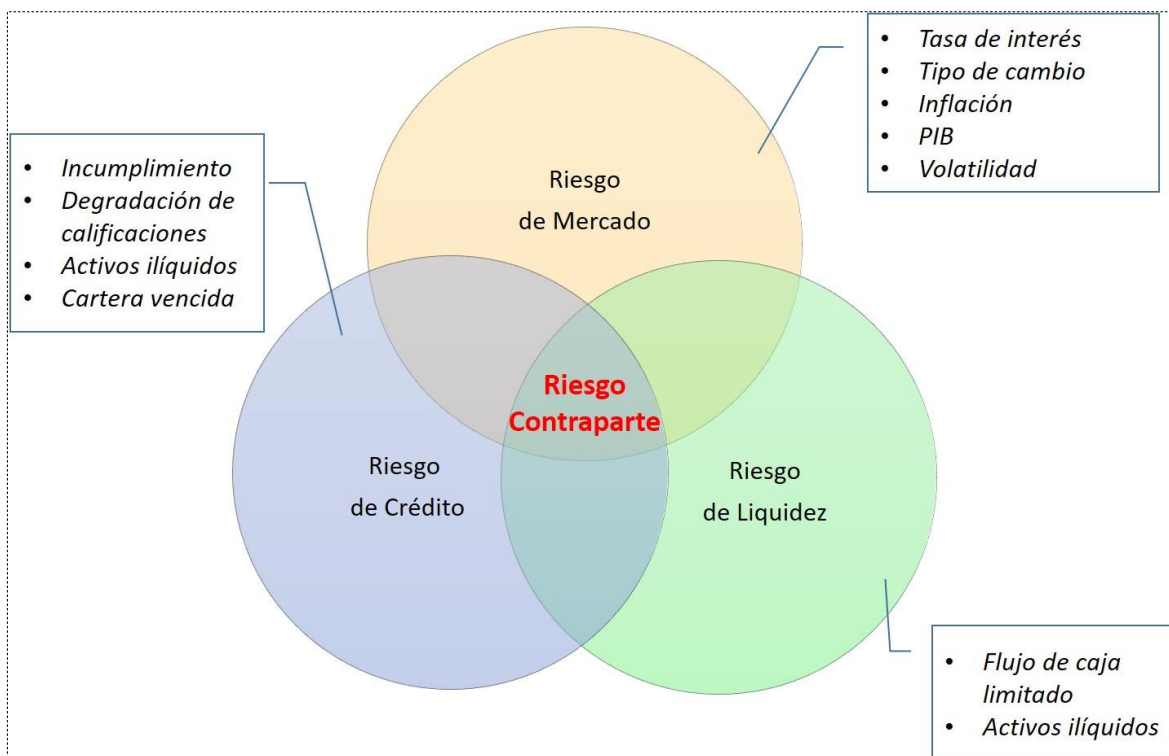
#### **1.5 Riesgo de Liquidez**

El riesgo de liquidez se hace presente cuando una empresa no puede cumplir con sus obligaciones ante la falta de flujo de caja. También puede verse desde la óptica que una empresa incurra en pérdidas al vender un activo por debajo de su valor ante la falta de liquidez de dicho activo, lo anterior al verse obligado de vender para cumplir con sus obligaciones contractuales.

#### **1.6 Riesgo de Contrapartida**

El Riesgo de Contrapartida es un híbrido entre el Riesgo de Mercado, Riesgo de Crédito y el Riesgo de Liquidez

**Cuadro 1. Riesgo de Contraparte**



**Fuente: elaboración propia**

En el diagrama anterior se establece la interconexión de los diferentes tipos de riesgos que dan lugar al Riesgo Contraparte. El riesgo contraparte cuantifica la pérdida potencial que puede incurrir el tenedor de un activo financiero, en el caso que el emisor de dicho activo incumpliera con sus obligaciones como el pago de cupones y del nocional, también se le asocia como riesgo emisor.

Al ser un evento de crédito el origen del riesgo de contraparte, se puede entender esta última como la cuantificación del posible incumplimiento de operaciones contratadas con una entidad antes que dichas operaciones lleguen a su vencimiento, esto debido a la insolvencia o incapacidad de pago de la contraparte.

El riesgo contraparte subyace su importancia en el caso especial de los derivados, dado que la exposición de riesgo de dichos instrumentos cambia en todo

momento. Los derivados a los que se hace referencia en este riesgo contraparte son los nombrados derivados OTC, es decir, que se contratan entre las partes interesadas y que no intermedia una cámara de compensación.

Para entender la interconexión de los diferentes tipos de riesgos presentados en la gráfica anterior, observe que una contraparte (empresa) puede incurrir en un incumplimiento:

Suponga una empresa que contrató un Swap con una entidad bancaria, el riesgo de contrapartida que medirá la entidad bancaria estará asociada a los siguientes indicadores:

- I. **Riesgo de Crédito:** evaluar que la empresa contratante de la cobertura con el Swap cuente con la calidad crediticia que soporte su capacidad de pago de los flujos, lo anterior se logra revisando sus Estados Financieros para evaluar su capacidad de pago
- II. **Riesgo de Mercado:** que la empresa supuesta ante escenarios alta volatilidad en tasas de interés y tipo de cambio no tenga dificultades en el desarrollo de su negocio que sea vea impactada en su flujo de caja y capacidad de crediticia.
- III. **Riesgo de liquidez:** la empresa debe contar con activos líquidos y flujo de caja suficiente para hacer frente ante eventualidades

Los puntos anteriores serán los parámetros para que la entidad bancaria pueda evaluar el riesgo de contraparte de una empresa contratante de coberturas con derivados.

## Capítulo 2 El Mercado de Derivados en México

### 2.1 ¿Qué son los Derivados?

Se le conoce como Derivado aquel instrumento financiero cuyo precio depende del comportamiento del precio de un subyacente o de una canasta de subyacentes que cotiza o están listados en alguna bolsa o son reconocidos entre las partes, el autor De Lara Haro lo define de la siguiente manera;

*“Un producto derivado se define como un instrumento cuyo valor depende o se deriva del valor de un bien denominado subyacente. Un bien subyacente puede ser alguna materia prima cuyo precio se cotice en los mercados internacionales (commodity), como el trigo, el oro o el petróleo, o bien algún instrumento financiero, como los títulos accionarios, índices, monedas (tipos de cambio) o un instrumento de deuda”* (De Lara Haro, Alfonso, 2012, pág., 11)

Por otra parte, otro de los autores importantes en la literatura de los derivados define el concepto como:

*“A derivative is a financial instrument that has a value determined by the price of something else. Options, futures, and swaps are all examples of derivatives”* (McDonald, Robert L., 2013., pág., 2)

El Banco Central de México, BANXICO, define los derivados de la siguiente manera:

*“Los derivados son instrumentos financieros (futuros, forwards, swaps y opciones) negociados tanto en bolsas de derivados como en mercados extrabursátiles (OTC u Over – the – Counter por su sigla en inglés), cuyo valor depende del precio de uno o más subyacentes (tales como acciones, bonos, divisas, índices accionarios, materias primas, etc.), y su liquidación se realiza en una o más fechas futuras. Los derivados pueden utilizarse con fines de cobertura o de negociación”* (BANXICO,2022)

Hasta este momento, los derivados han sido definidos como un instrumento financiero, sin embargo, su importancia en el mercado mexicano cobra vida en el uso que se le da, en particular las empresas hacen uso de ello y compran dichos instrumentos financieros derivados a las instituciones financieras, y lo hacen principalmente con fines de cobertura.

Para las empresas que se encuentran en territorio nacional y que participan en la compra de derivados con fines de cobertura, los subyacente sobre los cuáles Banco de México autoriza llevar a cabo operaciones derivadas descritas en el numeral 2.1 del Circular 4/2012 Reglas para la realización de operaciones derivadas, son:

- a) *Acciones, un grupo o canasta de acciones, o títulos referenciados a acciones, que coticen en una bolsa de valores;*
- b) *Índices de precios sobre acciones que coticen en una bolsa de valores;*
- c) *Moneda nacional, Divisas y UDIS;*
- d) *Índices de precios referidos a la inflación;*
- e) *Tasas de interés nominales, reales o sobretasas, tasas referidas a cualquier título de deuda e índices con base en dichas tasas;*
- f) *Préstamos y créditos;*
- g) *Cualquiera de las mercancías siguientes:*
  - i. *Oro y plata;*
  - ii. *Maíz, trigo, soya, azúcar, arroz, sorgo, algodón, avena, café, jugo de naranja, cacao, cebada, leche, canola, aceite de soya y pasta de soya;*
  - iii. *Carne de puerco, ganado porcino y ganado bovino;*
  - iv. *Gas natural, combustible para calefacción, gasóleo, gasolina y petróleo crudo, y*
  - v. *Aluminio, cobre, níquel, platino, plomo y zinc.*



En los años más reciente, el mercado de derivado en México ha tomado un impulso muy importante y mucho tiene que ver con ello algunos acontecimientos como son:

- I. **Apertura comercial:** México tiene una economía abierta que le permite a sus empresas importar y exportar, ello conlleva enfrentarse a la volatilidad de los precios de las mercancías
- II. **Apertura financiera:** para que la apertura comercial sea exitosa también es importante una mayor apertura financiera donde las instituciones financieras pueda interactuar con sus pares en otros mercados, lo que permite el flujo de capitales, ello trae consigo el reto de la volatilidad cambiaria, de precios y de tasas.
- III. **Especialización de las Tesorerías en el control de riesgos:** cada vez son más las empresas mexicanas que se especializan en el control de riesgos y en atender el flujo de caja, para ellos hacen uso de los derivados con fines de cobertura para la cobertura de algún crédito ya sea por tema de tasas o por tema de riesgo cambiario por la divisa en la que fue otorgado el crédito, también preocupa más la volatilidad del flujo en otras divisas, la depreciación de la moneda local o simplemente asegurar el precio de alguna mercancía que es materia prima y además que es preponderante para sus fines.
- IV. **Avances tecnológicos y automatización de sistemas de información:** los softwares más sofisticados permiten no solo la captura de las operaciones de derivados, si no llevar su contabilidad y su valuación, estos avances tecnológicos han permitido también una gran capacidad de almacenamiento de información, por otra parte, los sistemas de información están conectados con la red de internet que permite la cotización de dichos instrumentos en diferentes mercados y alimentan de información de muchos sectores que impacta en el comportamiento de las variables que inciden en la valuación de dichos

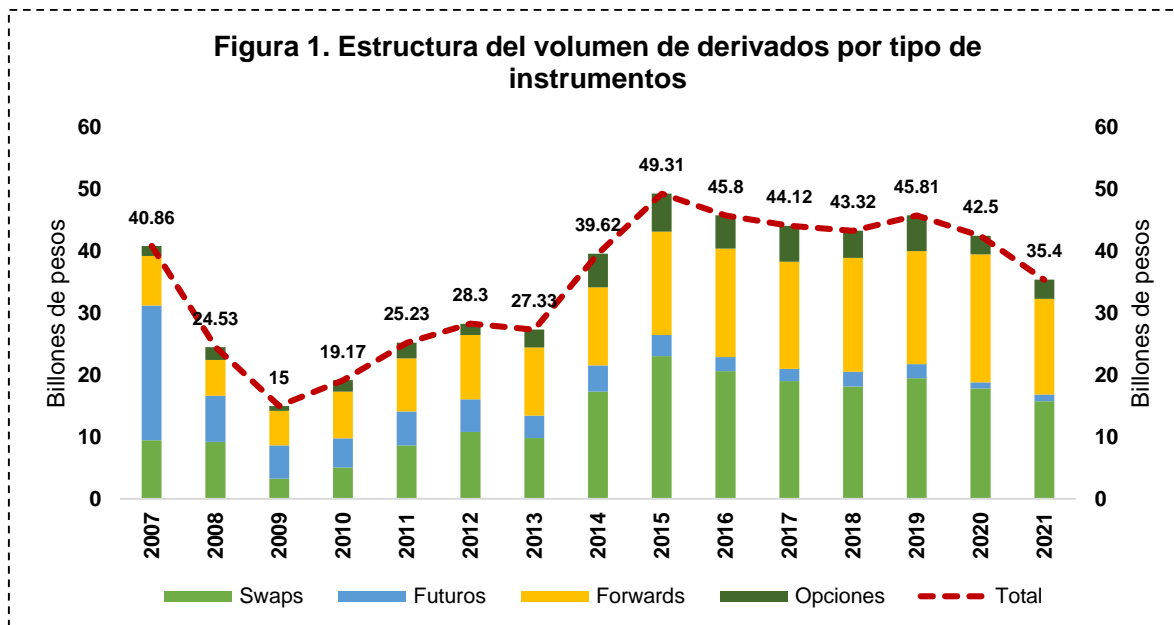
instrumentos como el tipo de cambio, la tasa de interés, los niveles de inflación, etc.

Es importante señalar que la volatilidad en el mercado es condición necesaria para que sea más atractivo la existencia de los derivados, en caso contrario en un mercado donde el movimiento de los variables se menos brusco no tendría sentido económico llevar a cabo una cobertura puesto que no habría mayor riesgo que transferir.

En los tres puntos enunciados; apertura comercial, apertura financiera, especialización de las tesorerías en el control de riesgos, existe el común denominador del riesgo, y los derivados cumplen un papel muy importante de cobertura, para ellos, la motivación de realizar dichas operaciones es traslada un riesgo que se tiene en la empresa a otro agente económico dispuesto asumirlo; por eso, De Lara Haro menciona;

*“Se puede afirmar que los mercados de productos financiero son mercados de transferencia de riesgos, ya que el riesgo que algunos agentes económicos no desean asumir se traspasa a otros agentes económicos que tienen interés por dichos riesgos a cambio de obtener una ganancia o rendimiento” (De Lara Haro, Alfonso, 2012, pág., 12)*

El mercado de derivados en México, de acuerdo con datos de BANXICO, se puede observar que esta ha tenido un auge en la última década y también marcado por los acontecimientos económicos.



**Fuente:** elaboración con datos de Banco de México, recuperado el 22 de enero 2022 de <https://www.banxico.org.mx/IndicadoresGraficos>

En la **Figura 1**, se observa la evolución de la estructura del volumen de derivados en billones de pesos en la última década, en el cual se puede identificar los siguiente:

**Período 2007 – 2009:** el volumen de derivados en billones de pesos disminuyó considerablemente, este período coincide claramente con la crisis financiera Subprime que se originó en Estados Unidos, donde el mal uso de los derivados en los mercados, empujado por eventos crediticios, provocó una crisis financiera que contagió a los mercados internacionales, el mercado de derivados en México no fue la excepción. En dicho período los tres productos con mayor volumen de operación son futuros, swaps y forwards.

**Período 2010 – 2014:** se observa una recuperación en el volumen de operaciones derivadas, destaca el incremento considerable del volumen de operaciones en forwards, swaps, opciones y la disminución de futuros.

**Período 2015 – 2019:** en este período abarca se presenta los mayores volúmenes de operaciones derivadas medida en billones de pesos, el mercado de

derivados lo domina las operaciones en forwards y swaps, así como un volumen constante en operaciones de opciones, así como una disminución en operaciones de futuros.

**Período 2020 – 2021:** coincide con la actual crisis Covid – 2019, en el que los mercados domésticos han sido afectados, las empresas han cerrados y el sector primario le ha costado recuperarse lo cual afecta directamente en la producción de materias primas que a su vez afectan a las cadenas de valor en el sector secundario y terciario. Sin embargo, sigue prevaleciendo un dominio del volumen de operaciones en forwards, y swaps, en menor medida opciones y futuros.

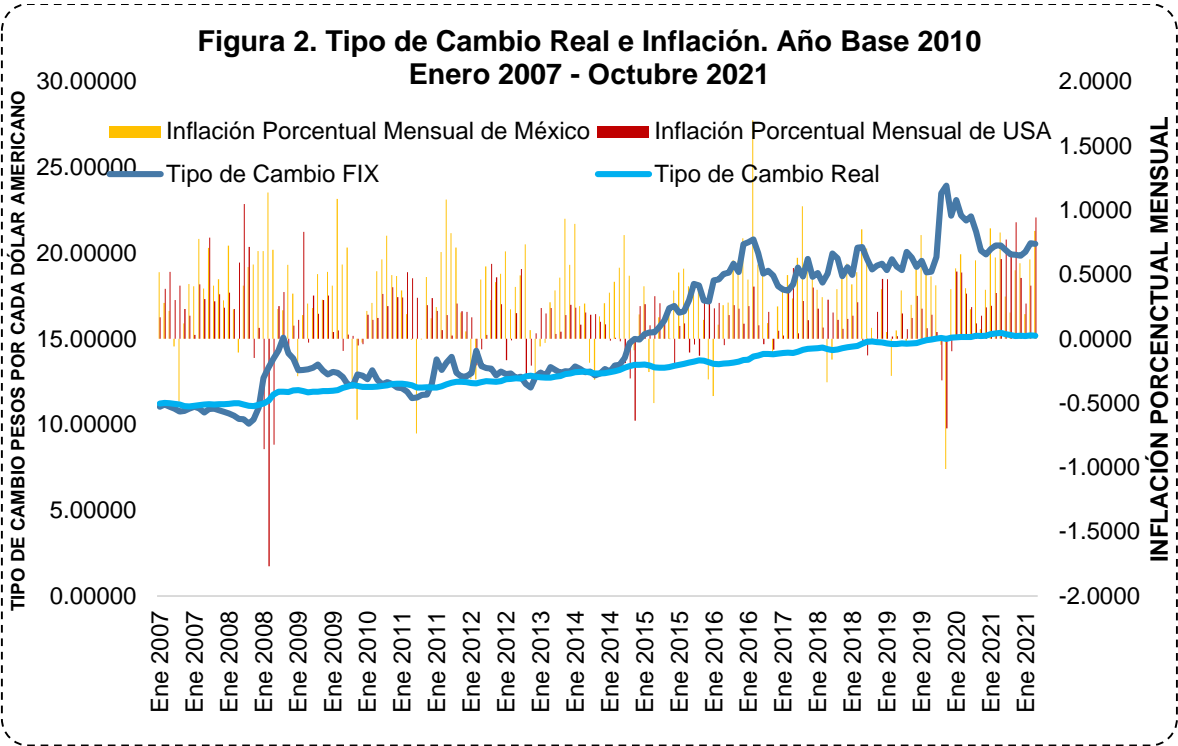
Un cuestionamiento interesante es, ¿a qué se debe el crecimiento en el volumen de operaciones en swaps y forwards?, como se mencionó al inicio, los derivados pueden cotizar en mercados estandarizados y no estandarizados, aquellos productos que cotizan generalmente en mercados no estandarizados son los swaps y forwards, que, a su vez, los productos que generalmente cotizan en mercados estandarizados son las opciones y los futuros.

Este detalle es particularmente interesante porque coincide con el crecimiento del volumen de operaciones en swaps y forwards, y se debe en mayor medida que estos productos permiten a las empresas y contrapartes tener una mayor flexibilidad al estructurarlo en la medida de sus necesidades, entre las variables que pueden modificarse son el plazo de las operaciones, subyacentes, y otros términos contractuales que en los productos estandarizados dificulta lograr cubrir las necesidades de quienes compran las coberturas, con ello también surgen dos eventos, en los mercados estandarizados existe una cámara de compensación que coadyuva a la disminución del riesgo de contraparte, mientras que en los mercados no estandarizados son las partes quienes acuerdan los términos y condiciones y asumen el riesgo de contraparte.

Aunado a lo anterior que es más específico en términos del lugar donde cotizan dichos productos y su importancia de cubrir con mayor especificidad las necesidades de un comprador de coberturas, debe observarse que el incremento

del volumen de los derivados también está correlacionado con los movimientos de los indicadores macroeconómicos como el tipo de cambio y las tasas de interés, como se describirá más adelante usualmente se hace uso de los forwards, futuros y opciones para cobertura de tipo de cambio y los swaps para coberturas donde lo que se intercambia son tasas de interés fija y variable.

En lo que respecta al movimiento del tipo de cambio peso mexicano / dólar americano en la **Figura 2**, se puede observar la volatilidad cambiaria de enero 2007 a octubre 2021.



**Fuente:** elaboración propia con datos de: Tipo de Cambio FIX en BANXICO <https://www.banxico.org.mx/>, INPC México en INEGI <https://www.inegi.org.mx/>, IPC de USA en <https://www.bls.gov/>, Tipo de Cambio Real cálculo propio

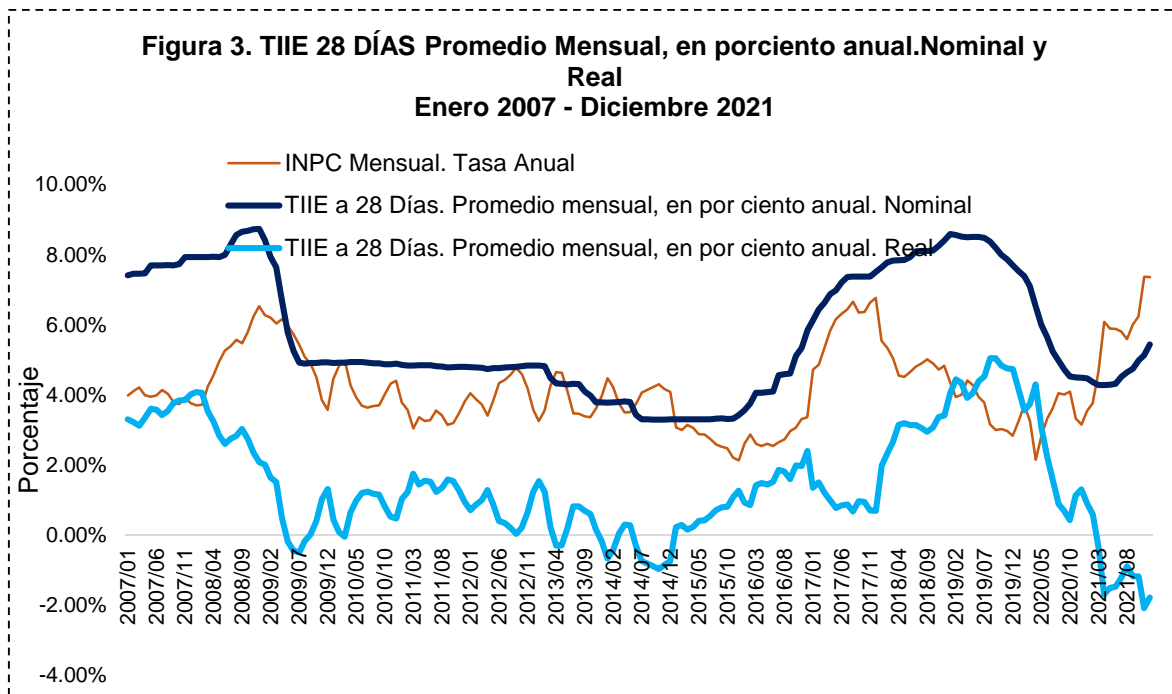
La evolución de la volatilidad cambiaria peso dólar, coincide con el incremento en el volumen de operaciones de forwards:

**Período 2007 – 2013:** se observa que el tipo de cambio FIX tiene fluctuaciones cercano a los 15 pesos por dólar, en dicho período como se observó en la Figura 1, el volumen de operaciones en forwards empieza a tomar relevancia, sin embargo, es en el siguiente período que repunta

**Período 2014 – 2021:** la volatilidad cambiaria logra superar la barrera de los 15 pesos por dólar, alcanza los 20 pesos por dólar en el 2016 y con la crisis covid – 19, alcanza los 25 pesos por dólar, en este período el volumen de operaciones en forward medido en billones de pesos tiene un incremento acelerado mostrado en la Figura 1.

Esta volatilidad observada puede explicar que el volumen de las coberturas usando forwards se haya incrementado, aunado que el forward es un derivado no estandarizado y las partes encuentran en ello una mejor manera de cubrirse a los riesgos cambiarios que enfrentas sus flujos de caja.

Por otra parte, es importante revisar el comportamiento de la TIIE en el período del 2007 al 2021 en la Figura 3.



**Fuente:** elaboración propia con datos del INPC de INEGI [https://www.inegi.org.mx/temas/inpc/#Informacion\\_general](https://www.inegi.org.mx/temas/inpc/#Informacion_general), y datos de la TIIE histórica de BANXICO, <https://www.banxico.org.mx/Indicadores/consulta/Instrumentos.action>, el TIIE 28 DÍAS real es cálculo propio.

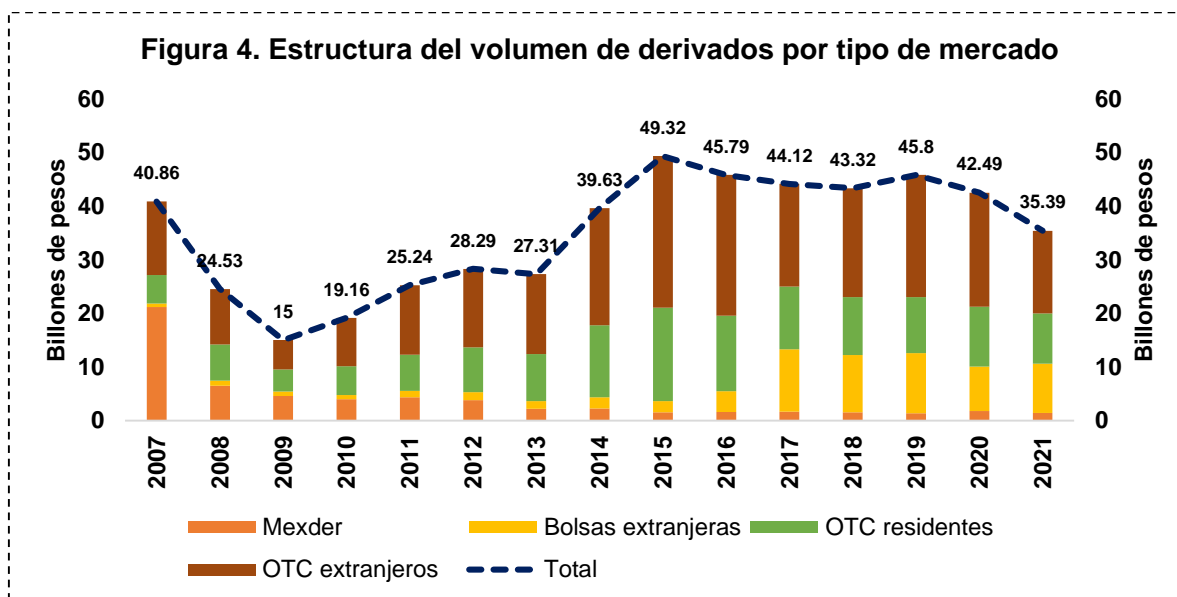
La fórmula para calcular la TIIE 28 días, promedio mensual, en por ciento anual, real es:  $\frac{1+R}{1+\pi} - 1 = r$ , donde  $R$  es la TIIE nominal y  $\pi$  es la inflación representada por el INPC, y finalmente la  $r$  obtenida es la TIIE real.

**Período 2007 – 2009:** se observa en la Figura 3, que la TIIE 28 días nominal se encuentra en niveles alrededor del 8% en el 2007 y 2008, empieza a disminuir en el 2009 como reacción al impacto del manejo de la política monetaria de Banxico que al observar una inflación muy alta en dicho período disminuye la tasa de interés para proporcionar liquidez al mercado y defender el valor adquisitivo del peso mexicano. En dicho período el volumen de operaciones en swaps empieza a disminuir.

**Período 2010 – 2016:** se observa en la Figura 3, que la TIIE 28 días nominal continúa disminuyendo, en el mismo período el volumen de operaciones en swaps tiene un incremento importante medido en volumen de billones de pesos,

**Período 2017 – 2019:** la TIIE 28 días nominal comienza a incrementarse, como consecuencia del impacto de las decisiones de política monetaria del Banco Central al observar un escenario inflacionario, dicha tendencia inflacionaria empieza a disminuir en el 2019 y en consecuencia la TIIE 28 días nominal. El volumen de operaciones de swaps sigue manteniéndose

**Período 2020 – 2021.** En este período coincide con la crisis covid – 19 ya mencionado, se observa un proceso inflacionario, el Banco Central hace uso de su política monetaria y en consecuencia se ve impactado en el comportamiento de la TIIE 28 días nominal, el cual empieza a disminuir, en el mismo período se observa una disminución del volumen de operaciones de swaps del Figura 1.



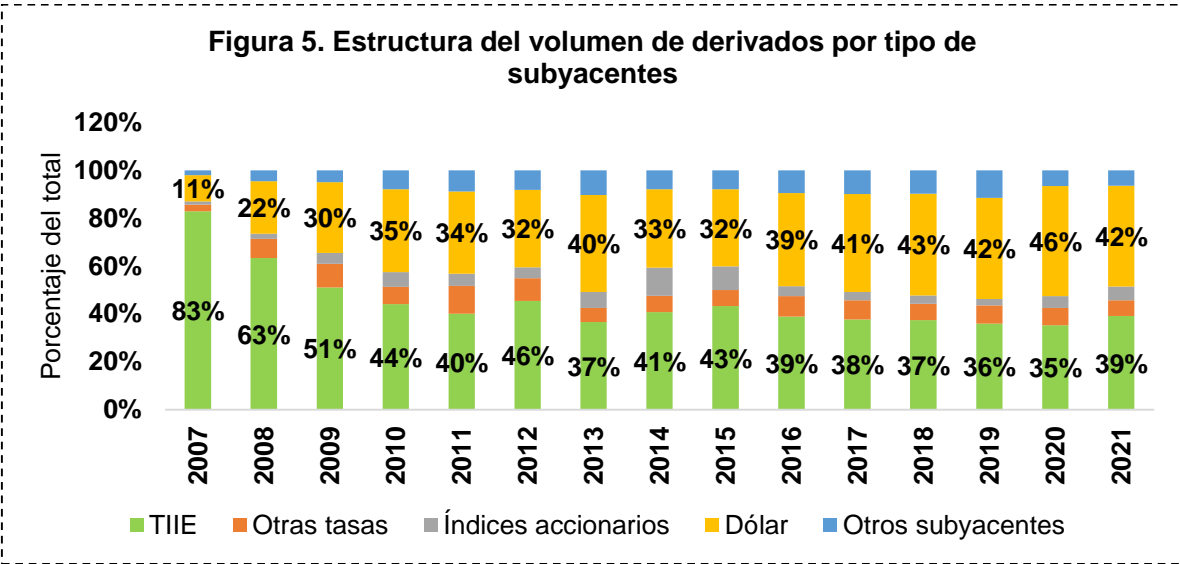
**Fuente:** elaboración con datos de Banco de México, recuperado el 22 de enero 2022 de <https://www.banxico.org.mx/IndicadoresGraficos>

En la Figura 4, se puede observar que el volumen de las operaciones realizadas en Mexder ha ido disminuyendo con el pasar de los años, Mexder es el mercado de derivados de México donde se llevan a cabo operaciones



estandarizadas, al ser operaciones estandarizadas las partes interesadas ven que dichas operaciones no satisfacen del todo sus requerimientos. Por otra parte, también se observa que el volumen de las operaciones en Bolsa extranjeras se ha incrementado considerablemente desde el 2007, es a partir del 2017 que se hace más notable dicho volumen

Por otra parte, son las operaciones no estandarizadas conocidas como operaciones OTC tanto residentes o extranjeras que han tenido mayor auge desde el 2010 en detrimento de las operaciones en Mexder.



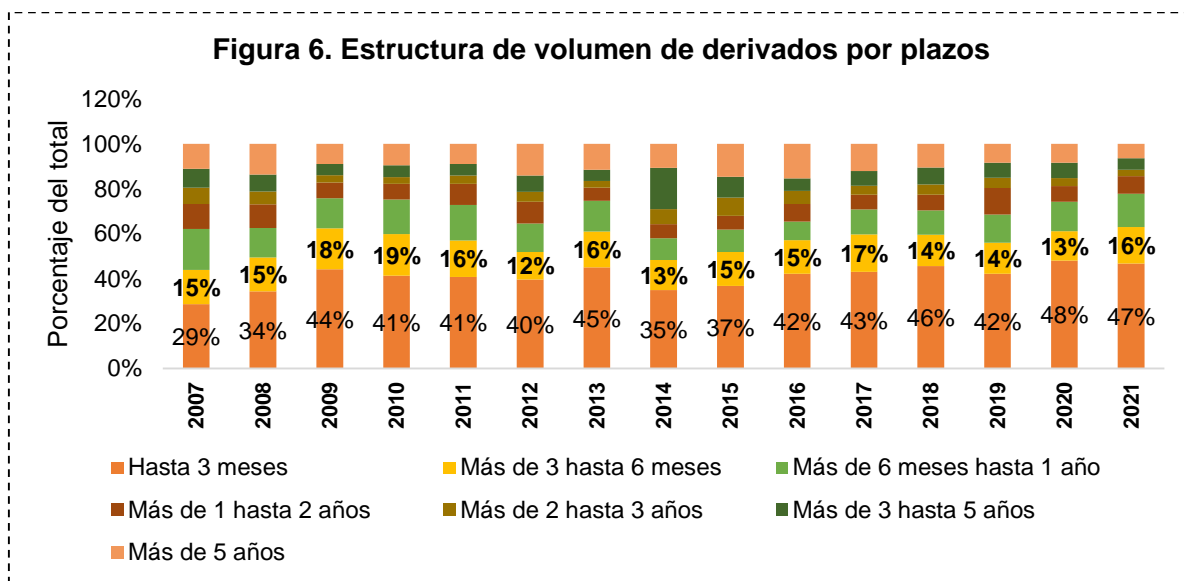
**Fuente:** elaboración con datos de Banco de México, recuperado el 22 de enero 2022 de <https://www.banxico.org.mx/IndicadoresGraficos>

En la Figura 5, se puede observar que el porcentaje de operaciones de derivados realizadas ha ido evolucionando, tal es el caso de los derivados cuyo subyacentes es el TIIE, esta se ha visto disminuida desde que en el 2007 representaba el 83% del total del volumen hasta un 39% en el 2021. Por otra parte, el subyacente dólar ha tomado mayor impulso, en el 2007 el volumen de las operaciones realizadas con dicho subyacente apenas representaba el 11% del total, en el 2021 esta representa el 42% del total del volumen de las operaciones de derivados.

A su vez en la Figura 6, se puede observar que las operaciones con mayor liquidez son las que tiene plazo hasta 3 meses, el cual en el 2007 tenía un 27% del volumen del total del mercado y ha mantenido un considerable crecimiento que en el 2021 ya representa el 47% del total del volumen del mercado, a su vez, en el plazo de 3 meses hasta 6 meses, es el segundo tramo más líquido el cual desde el 2007 hasta el 2021 ha mantenido su porcentaje del total del volumen de operaciones , un promedio del 15% del total.

Se puede notar que los plazos de 2 años hasta 3 años y de 3 años hasta 5 años, con los tramos con menor liquidez. A su vez se tiene un poco más de liquidez en los tramos de más de 1 año hasta 2 años, y el tramo de más de 5 años.

Esta información lo que indica que es que el mercado de derivados en México no tiene mucha profundidad y liquidez en plazos mayores a 1 año, lo que tiene como consecuencia el encarecimiento de las coberturas.



**Fuente:** elaboración con datos de Banco de México, recuperado el 22 de enero 2022 de <https://www.banxico.org.mx/IndicadoresGraficos>

## 2.2 Mecánica de los Swaps, Forwards y Opciones

### Futuros y Forwards

Como se analizó en las gráficas, el mercado de forwards ha tomado mucha relevancia en el volumen de operaciones, a continuación, se describirá sus características y su uso, con énfasis en sus beneficios y en los detalles a tomar en cuenta al contratarlos.

Los futuros y los forwards tienen la misma estructura, la diferencia radica en el hecho que los futuros cotizan en el mercado estandarizado como es el Mexder en el caso del mercado de derivados de México, y los forwards cotizan en los mercados extrabursátiles, para definir con mayor exactitud estos productos se tienen las siguientes definiciones:

*“Un contrato adelantado o forward es un acuerdo entre dos partes para comprar o vender en una fecha futura y a un precio previamente pactado. Es decir, la operación se pacta en el presente, pero ocurre (se liquida) en el futuro”* (De Lara Haro, Alfonso, 2012, pág., 14)

*“Los contratos a plazo son similares a los contratos a futuro en tanto que son acuerdos para comprar o vender un activo en un cierto momento en el futuro y aun determinado precio. Mientras que los contratos a futuro se negocian en una bolsa de valores, los contratos a plazo se negocian en el mercado secundario”* (C. Hull, John, 2014, pág., 42)

A continuación, se presenta un cuadro comparativo de las diferencias entre los futuros y los forwards:

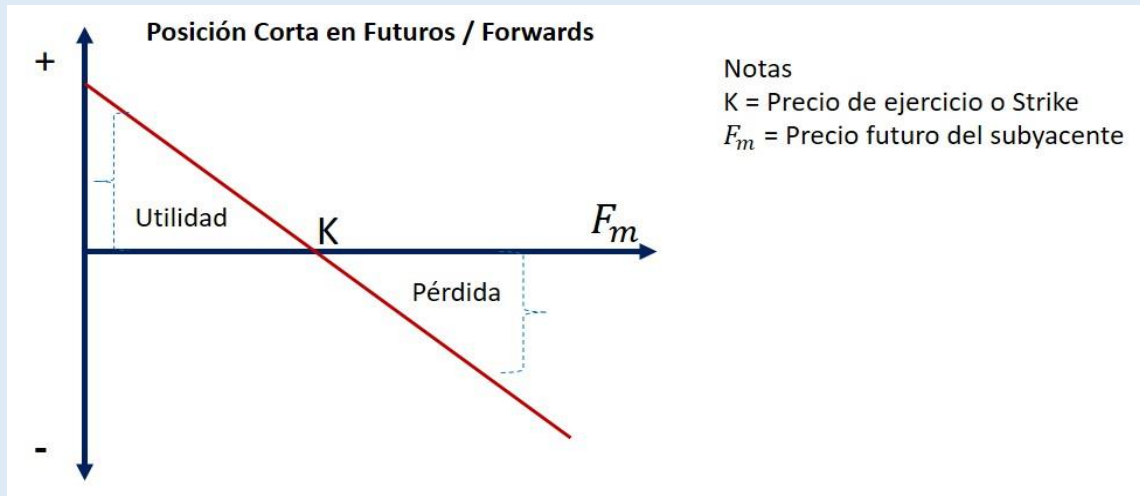
**Cuadro 2. Futuros y Forwards**

Futuros	Forwards	Características en común
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operan en el mercado estandarizado (MEXDER)</li> <li>• Los contratos no pueden modificarse</li> <li>• Existe una cámara de compensación (ASIGNA)</li> <li>• La existencia de la cámara de compensación garantiza que no exista riesgo de contraparte</li> <li>• Las partes involucradas no necesariamente deben conocerse, es decir, el comprador y el vendedor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operan en el mercado estrabursátil (OTC)</li> <li>• Las partes acuerdan las fechas de liquidación, plazo de vencimiento</li> <li>• No existe una cámara de compensación</li> <li>• El riesgo de contraparte puede existir, y es mayor en la medida de la operación pactada</li> <li>• Las partes involucradas si deben conocerse y honrar sus obligaciones contractuales acordadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se construye con la misma estructura</li> <li>• Es un acuerdo entre dos partes para comprar o vender en una fecha futura y a un precio previamente pactado</li> </ul>

**Fuente:** elaboración propia con información de: BANXICO; De Lara Haro, Alfonso; C. Hull, John; Baca Urbina, Gabriel

En los contratos futuros y forwards existen dos partes que interactúan, una parte vende la estructura y la otra parte compra la estructura, la parte que vende la estructura se le conoce como la parte que está corta, y la parte que compra la estructura se le conoce como la parte que está larga. La parte que está larga en un futuro o en un forward se compromete contractualmente comprar el bien o el subyacente en la fecha fijada al precio pactado, y la parte que está corta en un futuro o en un forward se compromete en vender el bien o el subyacente en la fecha fijada al precio pactado. Por lo tanto, un contrato de futuros o de forwards conlleva una obligación de las partes involucradas, a continuación, se revisa con detalle el perfil de cada contraparte.

### Cuadro 3. Posición Corta en Futuros / Forwards



#### Obligaciones

El vendedor (posición corta) adquiere la obligación de vender el bien o el subyacente al precio pactado (Strike) en la fecha acordada

#### Motivaciones

Si la parte corta tiene la perspectiva que el subyacente bajará de precio en el futuro, entonces vende futuros o forwards para asegurar un precio alto y obtener una utilidad cuando esta baje

#### Perfil de ganancias

1. Si en la fecha de ejercicio, el precio del futuro ( $F_m$ ) es menor al Strike ( $K$ ), el vendedor tendrá una ganancia, **Utilidad** =  $K - F_m$

2. **La ganancia está limitada** puesto que el precio futuro ( $F_m$ ) solo puede disminuir hasta cero

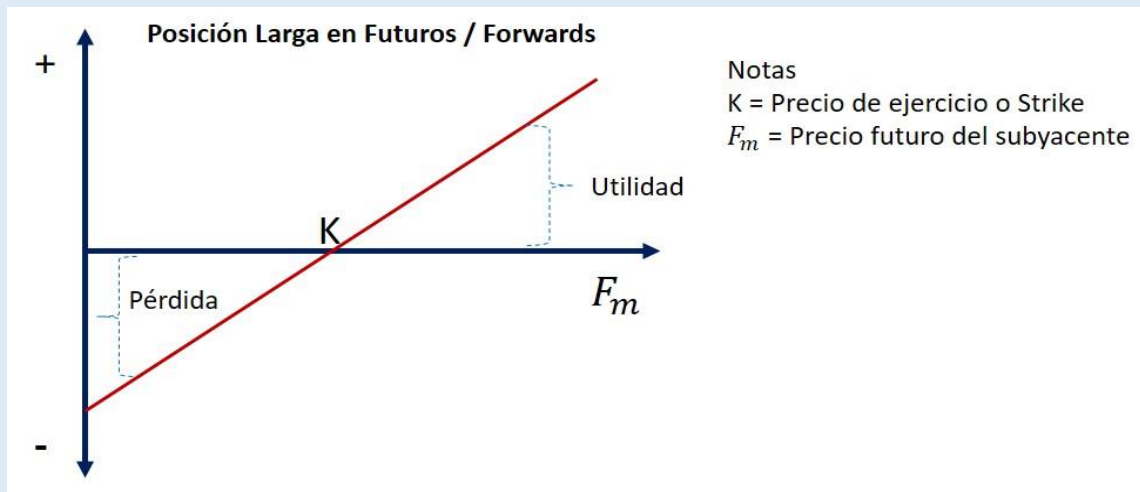
#### Perfil de pérdidas

1. Si en la fecha de ejercicio, el precio del futuro ( $F_m$ ) es mayor al Strike ( $K$ ), el comprador tendrá una pérdida, **Pérdida** =  $K - F_m$

2. **La pérdida es infinita** puesto que el precio futuro ( $F_m$ ) podría aumentar considerablemente

**Fuente:** elaboración propia con información de: BANXICO; De Lara Haro, Alfonso; C. Hull, John; Baca Urbina, Gabriel

## Cuadro 4. Posición Larga en Futuros / Forwards



### Obligaciones

El comprador (**posición larga**) adquiere la obligación de comprar el bien o el subyacente al precio pactado (Strike) en la fecha acordada

### Motivaciones

Si la parte larga tiene la perspectiva que el subyacente subirá de precio en el futuro, entonces compra futuros o forwards para asegurar un precio menor y obtener una utilidad cuando esta suba

### Perfil de ganancias

1. Si en la fecha de ejercicio, el precio del futuro ( $F_m$ ) es mayor al Strike ( $K$ ), el comprador tendrá una ganancia, **Utilidad** =  $F_m - K$
2. La **ganancia puede ser infinita** puesto que el precio futuro ( $F_m$ ) podría aumentar considerablemente

### Perfil de pérdidas

1. Si en la fecha de ejercicio, el precio del futuro ( $F_m$ ) es menor al Strike ( $K$ ), el comprador tendrá una pérdida, **Pérdida** =  $F_m - K$
2. La **pérdida está limitada**, es a lo más el Strike ( $K$ ) puesto que el precio futuro ( $F_m$ ) solo puede disminuir hasta cero

**Fuente:** elaboración propia con información de: BANXICO; De Lara Haro, Alfonso; C. Hull, John; Baca Urbina, Gabriel

## Opciones

El problema que una empresa enfrenta en un contrato de futuros o forwards es la obligatoriedad de dicho contrato en el plazo de vencimiento y el precio pactado, sin embargo, en el mercado de derivados existe otro producto que brinda otras oportunidades para las empresas que contratan coberturas.

Las opciones son los productos derivados donde la empresa que lo contrata adquiere un derecho más no la obligación de ejercer el contrato, para tener el derecho, la empresa paga una prima que se liquida cuando se cierra en firme la operación y se confirma, es decir en el momento de contratación, siendo así la prima la máxima pérdida que podría llegar a tener en el caso que la dirección del subyacente sea contraria a la perspectiva del cliente y decida no ejercer su derecho de compra o de venta, también puede suceder que quiera vencer anticipadamente la operación. Así, mientras en el futuro y forwards las empresas adquieren una obligación, en las opciones adquieren un derecho a cambio del pago de una prima.

*“Una opción le da al tenedor el derecho, pero no la obligación de ejercer el contrato (comprar o vender el bien subyacente)” (De Lara Haro, Alfonso, 2018, pág., 156)*

*“Una opción de compra brinda al tenedor el derecho a comprar un activo en una cierta fecha a un precio específico. Una opción de venta brinda al tenedor el derecho a vender un activo en una cierta fecha a un precio específico” (C. Hull, John, 2014, pág., 7)*

Cuando se contrata cobertura con opciones, es importante distinguir si la opción es de tipo europeo, o de tipo americano. Las opciones europeas tienen la característica que se ejercen hasta la fecha de vencimiento, mientras que las opciones de tipo americano se ejercen en cualquier momento durante la vigencia de la opción.

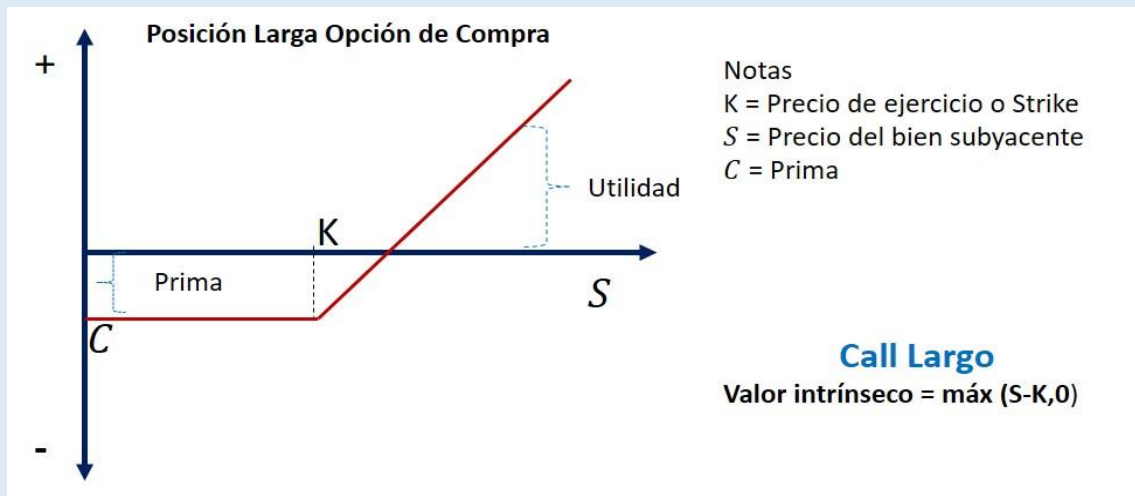
Las empresas al contratar coberturas en opciones, pactan la fecha de vencimiento y el precio con la institución financiera que la vende, a dicho precio se

le conoce como precio de ejercicio o strike. Este precio de ejercicio es la referencia para saber si ejercer o no una opción. El comportamiento de la prima se precisa en la siguiente definición:

*“[La prima] de una opción de compra disminuye a medida que aumenta el precio de ejercicio; [la prima] de una opción de venta aumenta a medida que se incrementa el precio de ejercicio. Ambos tipos de opciones tienden a ser más valiosos a medida que aumenta el plazo al vencimiento” (C. Hull, John, 2014, pág., 8)*



## Cuadro 5. Call, posición larga



### Derechos

El comprador de un Call (**posición larga en opción de compra**) adquiere la derecho de comprar el bien o el subyacente al precio pactado (Strike) en alguna fecha durante la vigencia de la opción (americana) o a vencimiento (europea), a cambio del pago de una prima

### Motivaciones

La empresa que contrata un Call Largo, tiene la perspectiva que el precio del bien subirá, entonces ejercerá su derecho en la opción cuando el valor intrínseco sea positivo, si ejerce su derecho quiere decir que habrá comprado un bien o subyacente más barato de lo que cuesta en el mercado

#### Perfil de ganancias

1. Si en la fecha de vencimiento o durante la vigencia de la opción el valor intrínseco es positivo, mayor a cero, el comprador del Call ejercerá la opción,

$$\text{Valor intrínseco} = \max(S - K, 0)$$

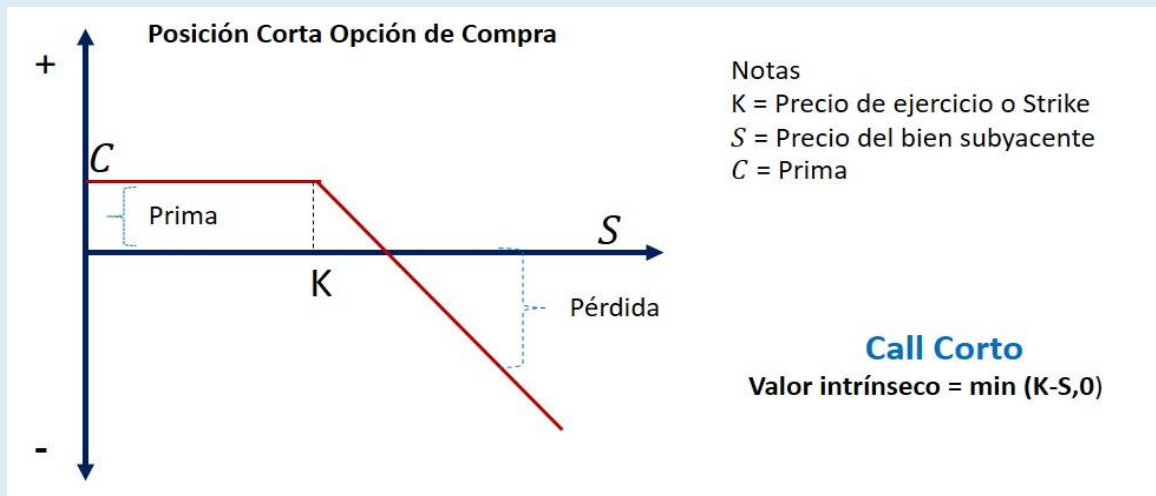
2. La **ganancia puede ser infinita**

#### Perfil de pérdidas

1. Si durante la vigencia de la opción o en la fecha de vencimiento el máximo valor intrínseco es cero, la empresa no ejerce la opción y tendrá una **pérdida limitada**, y es la prima pagada al inicio

**Fuente:** elaboración propia; con información de BANXICO, De Lara Haro, Alfonso; C. Hull, John; Baca Urbina, Gabriel

## Cuadro 6. Call, posición corta



### Derechos

El vendedor de un Call (**posición corta en opción de compra**) adquiere la obligación de vender el bien o el subyacente al precio pactado (Strike) en alguna fecha durante la vigencia de la opción (americana) o a vencimiento (europea), si y solo si el comprador del Call decide ejercer.

### Motivaciones

La entidad financiera emite la opción de compra (Call corto) a cambio recibe por adelantado una prima por parte del comprador de la opción (Call largo) quien adquiere el derecho. Las entidades financieras son las formadoras de mercado en México

#### Perfil de ganancias

1. Si durante la vigencia de la opción o en la fecha de vencimiento, la empresa con Call largo no ejerce su derecho, entonces la institución financiera gana la prima, **ganancia limitada**

#### Perfil de pérdidas

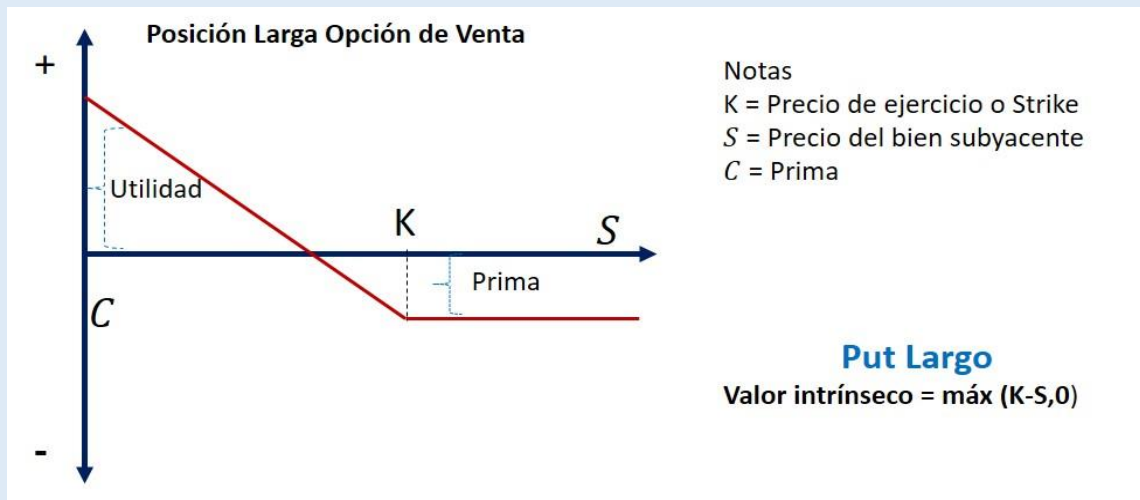
1. Si en la fecha de vencimiento o durante la vigencia de la opción el valor intrínseco es negativo, menor a cero, el vendedor del Call pierde lo equivalente

$$\text{Valor intrínseco} = \min(K - S, 0)$$

2. **La pérdida puede ser infinita**

**Fuente:** elaboración propia; con información de BANXICO, De Lara Haro, Alfonso; C. Hull, John; Baca Urbina, Gabriel

## Cuadro 7. Put, posición larga



### Derechos

El comprador de un Put (**posición larga en opción de venta**) adquiere la derecho de vender el bien o el subyacente al precio pactado (Strike) en alguna fecha durante la vigencia de la opción (americana) o a vencimiento (europea), a cambio del pago de una prima

### Motivaciones

La empresa que contrata un Put Largo, tiene la perspectiva que el precio del bien bajará, entonces ejercerá su derecho en la opción cuando el valor intrínseco sea positivo, si ejerce su derecho quiere decir que habrá vendido un bien o subyacente más caro de lo que cuesta en el mercado

#### Perfil de ganancias

1. Si en la fecha de vencimiento o durante la vigencia de la opción el valor intrínseco es positivo, mayor a cero, el comprador del Put ejercerá la opción,

$$\text{Valor intrínseco} = \max(K - S, 0)$$

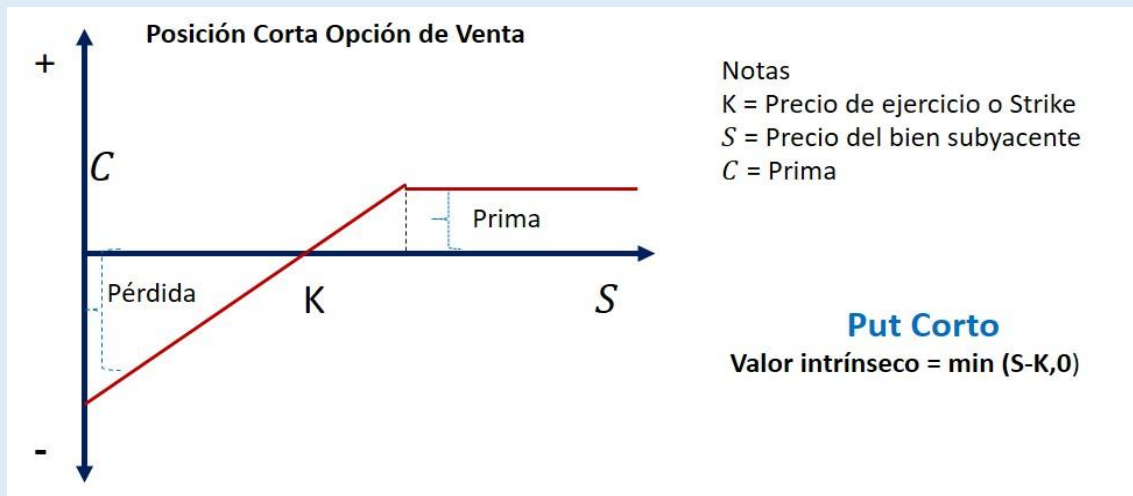
2. La **ganancia es limitada**

#### Perfil de pérdidas

1. Si durante la vigencia de la opción o en la fecha de vencimiento el máximo valor intrínseco es cero, la empresa no ejerce la opción y tendrá una **pérdida limitada**, y es la prima pagada al inicio

**Fuente:** elaboración propia; con información de BANXICO, De Lara Haro, Alfonso; C. Hull, John; Baca Urbina, Gabriel

## Cuadro 8. Put, posición corta



### Derechos

El vendedor de un Put (**posición corta en opción de venta**) adquiere la obligación de comprar el bien o el subyacente al precio pactado (Strike) en alguna fecha durante la vigencia de la opción (americana) o a vencimiento (europea), si y solo si el comprador del Put decide ejercer.

### Motivaciones

La entidad financiera emite la opción de venta (Put corto) a cambio recibe por adelantado una prima por parte del comprador de la opción (Put largo) quien adquiere el derecho. Las entidades financieras son las formadoras de mercado en México

#### Perfil de ganancias

1. Si durante la vigencia de la opción o en la fecha de vencimiento, la empresa con Put largo no ejerce su derecho, entonces la institución financiera gana la prima.

#### 2. La ganancia limitada

#### Perfil de pérdidas

1. Si en la fecha de vencimiento o durante la vigencia de la opción el valor intrínseco es menor que cero, el vendedor del Put pierde lo equivalente

$$\text{Valor intrínseco} = \min(S - K, 0)$$

#### 2. La pérdida es limitada

**Fuente:** elaboración propia; con información de BANXICO, De Lara Haro, Alfonso; C. Hull, John; Baca Urbina, Gabriel

## Swaps

El swap es un instrumento financiero derivado cuya principal función es la de intercambiar los flujos de las posiciones de las partes, este instrumento financiero derivado se estructura con base en las necesidades de quien lo contrata, por esta razón los swaps son contratos hechos a la medida y cotizan en el mercado no estandarizado, es decir Over the Counter (OTC).

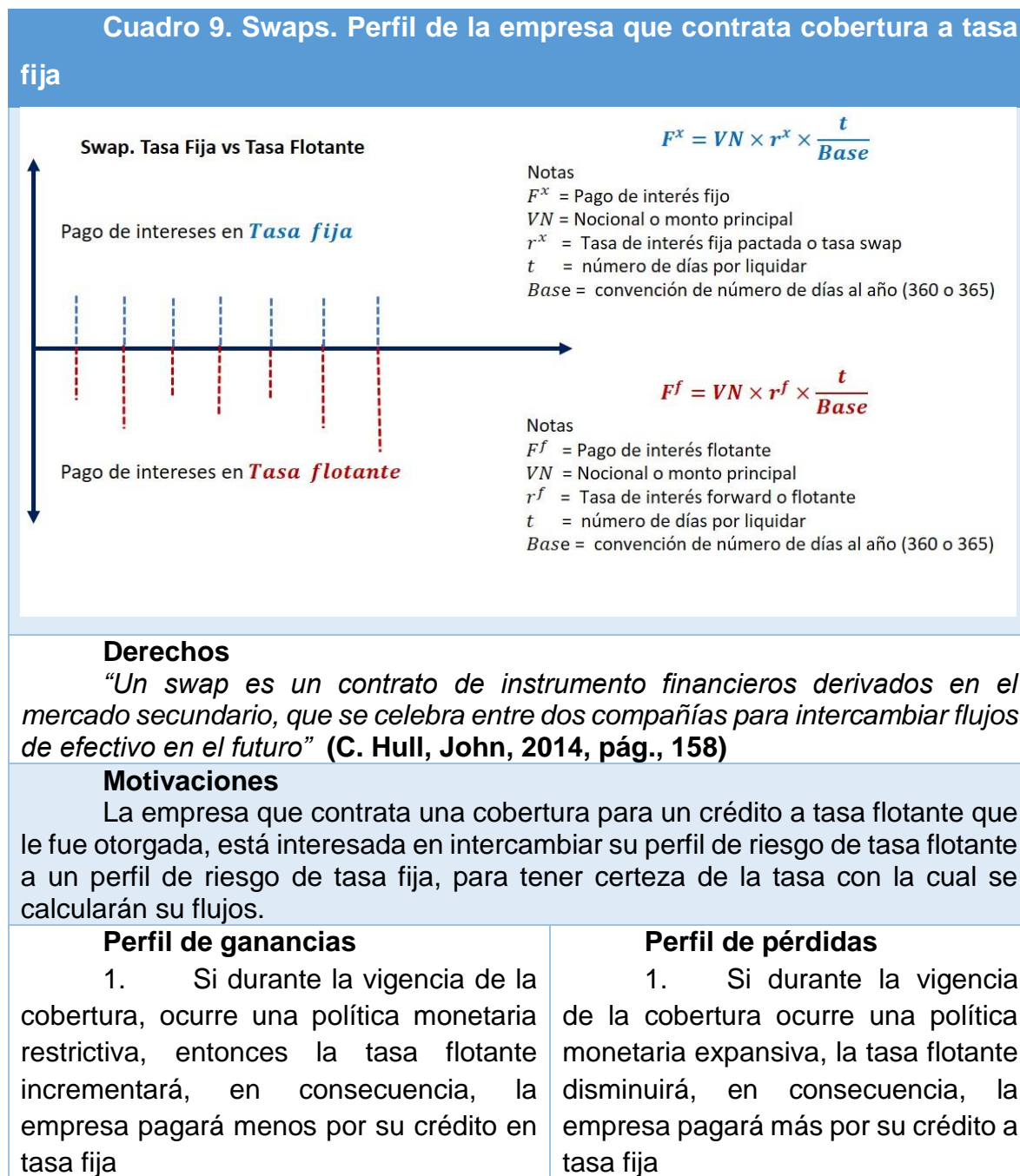
*“Las modalidades de swaps básicos o plain vanilla son los de tasas de interés (IRS, interest rate swaps) y de monedas (CCIRS, cross currency interest rate swaps). Estos instrumentos pueden utilizarse para manejar los perfiles de riesgos de activos y pasivos en el balance de empresas financieras y no financieras” (De Lara Haro, Alfonso, 2012, pág., 25)*

Piense en un Tesorero cuya empresa donde labora ha contratado un crédito, el crédito le ha sido otorgado a una tasa variable mensual. La primera incertidumbre con la que debe lidiar el Tesorero es el monto que debe cubrir cada mes por intereses del crédito, al ser un crédito en tasa variable no tiene certeza de los pagos mensuales.

Acorde a la problemática del Tesorero, este busca una cobertura sobre el crédito, para ello se acerca a una institución financiera con la que pueda firmar un contrato donde el Tesorero pueda intercambiar con la institución financiera los flujos de efectivo, el Tesorero recibe la tasa flotante y entregue la tasa fija. De esta manera habrá cambiado el perfil del flujo del pago de intereses sobre el crédito contratado.

Si la tasa flotante se incrementa, el Tesorero verá beneficiado el pago del interés del crédito dado que pagará una tasa fija pactada en el Swap que es menor a la flotante. En el caso que la tasa flotante disminuyera, pagará más en la tasa fija, sin embargo, tendrá la certeza del monto en cada período durante la vigencia de la cobertura. Es importante destacar que, en un contrato Swap, la empresa que contrata la cobertura estará neteando su posición de pago de intereses con la posición de pago de interés de la institución financiera que le habrá vendido la

cobertura. No se intercambia nocionales y tampoco se entrega el monto completo del flujo de intereses que representa sobre el nocional para la fecha indicada, únicamente se netean los flujos de las partes involucradas en la cobertura.



**Fuente:** elaboración propia; con información de BANXICO, De Lara Haro, Alfonso; C. Hull, John; Baca Urbina, Gabriel

## Capítulo 3 Interpretación del CVA para un comprador de coberturas

### 3.1 Paradigma libre de riesgo

En la valoración de los derivado OTC se asume el supuesto de libre de riesgo y de ausencia de arbitraje, esto significa asumir que la contraparte que pueden ser entidades gubernamentales, empresas, entidades bancarias, entre otros, cumplirán con el acuerdo contractual asumido. La realidad está alejada de dichos supuestos, y se puede constatar en las consecuencias de la Crisis Subprime de 2008.

Se ha valorado que 2/3 de las pérdidas ocurridas en la crisis de 2007 – 2009 fue por el deterioro de crédito de las contrapartes y el otro 1/3 por Bancarrotas (BCBS, 2009b)

### 3.2 ¿Qué es el CVA?

Se define el CVA (Credit Valuation Adjustment) como el ajuste a la valuación del precio de algún instrumento derivado financiero por consecuencia del riesgo crediticio de la entidad que compra la cobertura, es decir, el CVA lo que trata es valorar en términos monetarios el costo de que la contraparte caiga en default o incumplimiento dentro del período de vida del derivado negociado.

*“CVA significa un ajuste de valoración del crédito especificado a nivel de una contraparte. El CVA refleja el ajuste de los precios sin riesgo de incumplimiento (default) de operaciones con derivados y de financiación con valores (SFT), como consecuencia de un incumplimiento potencial de la contraparte”* (Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, 2017, pág., 121)

De esta manera, el CVA representa el costo a valor de mercado del riesgo de crédito asumido por la entidad que vende la cobertura, y esto se debe a que dicho riesgo crediticio representa la posibilidad del impago o insolvencia de la

entidad que compra la cobertura y por ello es importante valorar dicho posible incumplimiento a través del CVA.

A continuación, se presenta la importancia de considerar el CVA dentro del precio de las coberturas con derivados:

- I. El CVA es importante para una adecuada valoración a mercado de la rentabilidad de la cobertura realizada, considerando la posibilidad del incumplimiento de la contraparte
- II. El CVA puede interpretarse como una prima para asegurar las posibles pérdidas que puedan darse en consecuencia de un probable incumplimiento de la contraparte
- III. El CVA representa el ajuste que se realiza sobre el costo de una cobertura considerando la calidad crediticia de la contraparte que compra la cobertura, a mayor calidad crediticia, menor CVA y a menor calidad crediticia mayor será el CVA
- IV. El CVA es en sí mismo una manera de inducir a mejorar la calidad crediticia de los participantes del mercado de derivados, pues valoriza su posible incumplimiento

Para que exista la posibilidad de hacer el cobro del CVA debe existir la exposición al riesgo de contraparte en un momento determinado, el cual denotaremos como  $E(t)$ , el valor a mercado del derivado denotado por  $V(t)$  debe ser positivo para la entidad que vende el derivado, el razonamiento detrás de estos supuestos es que el comprador del derivado, es decir las empresas, podrían incurrir en incumplimiento cuando el valor a mercado del derivado está en contra de la empresa y a favor de la entidad bancaria, dentro del plazo del derivado.

Así pues, bajo el supuesto de un valor a mercado  $V(t)$  positivo de un derivado, donde la contraparte incumpla y se declare en default, la pérdida esperada estará representada por:

$$E(t) = \max(V(t), 0)$$



Es decir, la pérdida máxima esperada es el máximo entre el valor a mercado positivo del derivado en el momento del incumplimiento de la contraparte y cero. Positivo se refiere a la posición de la entidad bancaria, es decir negativo en la posición de la contraparte que incumple, esto porque finalmente si la contraparte se declara en default, ese valor positivo de lado de la entidad bancaria es lo que se dejaría de percibir.

En este punto es importante notar la diferencia que el valor actual de un derivado puede ser diferente de su valor esperado, puesto que estarán condicionados por variables que no son fijas, es decir, que pueden cambiar según cambie el entorno económico, político, etc., que se ven reflejadas en las tasas de interés, tipo de cambio, etc., misma que son insumos para la valoración de los derivados.

Se entenderá por valor esperado, como el valor del derivado en el tiempo bajo condiciones de probabilidad y se denotará  $VE_t$ , para calcularlo se hará uso de escenarios de simulación para un tiempo de dado  $t$ , y el número de escenarios estará denotado por  $s$ , de esta manera el valor esperado estará representado por:

$$VE_t = \frac{\sum_{s=1}^S V(s, t)}{S}$$
$$VE_t = \frac{V(1, t) + V(2, t) + V(3, t) + \dots + V(S, t)}{S}$$

Es decir, sumamos los valores resultantes del derivado en cada escenario y lo dividimos entre el número de escenario, lo cual representa un promedio de todos los valores simulados.

La importancia de conocer el valor esperado del derivado en un tiempo dado, subyace en el hecho de determinar la exposición esperada, denotada por  $EE_t$ , así la exposición esperada representará la esperanza de la distribución estimada de la exposición al riesgo de contraparte en un tiempo determinado.

Es importante diferenciar los valores esperados positivos de los valores esperados negativos. Los valores esperados positivos como se indicó indican un valor del derivado a favor de la entidad bancaria y en contra de la contraparte, a su vez, un valor esperado negativo indicará un valor del derivado a favor de la contraparte y en contra de la entidad bancaria.

El párrafo anterior significa entonces que la exposición esperada, denotada por  $EE_t$ , también puede tomar valores positivos o negativos. De esta manera una exposición esperada positiva indica un riesgo de contrapartida para la entidad bancaria, y una exposición esperada negativa representa el riesgo de contrapartida para la contraparte. Así, el valor esperado del derivado en un tiempo determinado estará dado por la diferencia entre la exposición esperada positiva  $EEP_t$  y la exposición esperada negativa  $EEN_t$ , desde el punto de vista de la entidad bancaria:

$$VE_t = \frac{\sum_{s=1}^S V(s, t)}{S} = EEP_t - EEN_t$$

- Si el valor esperado del derivado en un tiempo determinado es positivo,  $VE_t > 0$ , entonces la entidad bancaria tiene un riesgo de contraparte, porque en caso de default de la contraparte, sería la cantidad esperada que dejaría de percibir
- Si el valor esperado del derivado en un tiempo determinado es negativo (positivo para la contraparte),  $VE_t < 0$ , entonces la entidad bancaria no tiene un riesgo de contraparte, sin embargo, en el supuesto caso que llegara a caer en default la entidad bancaria, será la contraparte que contrató el derivado la que resulte afectado

Desde el punto de vista de la entidad bancaria, la pregunta que surgen es, ¿cómo se debe considerar el riesgo de default de la contraparte en la valoración del derivado?, a su vez, desde el punto de vista de la contraparte surge la pregunta, ¿cómo disminuir el riesgo de crédito para no estar expuesta a caer en un posible

default? ¿qué medidas se debe de tomar para tener un perfil crediticio que disminuya el costo del CVA?

### 3.3 ¿Cómo afecta el CVA en el costo de las coberturas?

La valoración de las coberturas acorde a los modelos estándar se realiza con el paradigma de un mundo neutral al riesgo, es decir, libre de riesgo, lo que el CVA hace es ajustar dicha valoración considerando el riesgo crediticio del comprador de la cobertura, es decir las empresas que salen a cubrirse, esa valoración que es el CVA se le resta a la valoración del derivado libre de riesgo, de esta manera se obtiene un valor ajustado al riesgo que se le cobra a las empresas por sus coberturas:

$$\text{Valor ajustado al riesgo} = \text{Valor libre de riesgo} - \text{CVA}$$

Una manera sencilla de ver el CVA es de la siguiente manera:

$$\text{CVA} = \text{LGD} \times \text{PD} \times \text{EEP}$$

- LGD: es la pérdida por el incumplimiento, que es  $1 - R$ , donde R es una tasa de recuperación
- PD: es la probabilidad de default de la contraparte
- EEP: es la exposición esperada positiva

### 3.4 CVA en los Derivados

#### **Opciones Call y Put, perfil comprador de las empresas contratantes**

Hasta el momento, se ha expuesto las características de los derivados más usuales que las empresas mexicanas compran con fines de cobertura, entre ellas están las **opciones**, una cobertura de opciones carece de riesgo de contraparte puesto que la empresa que contrata la cobertura paga por adelantado una prima para poder tener el derecho.

De esta manera, la entidad financiera que vende la cobertura a la empresa contratante, recibe el valor de la prima y queda obligada en la opción.

Si dado el momento durante la vigencia de la cobertura existe la posibilidad de que la empresa contratante pueda ejercer su derecho y no lo hace, no habrá una pérdida para la entidad financiera puesto que el costo de la opción ya fue cubierto mediante el pago de la prima desde la contratación de la opción. Lo anterior es la razón por el cual, la entidad financiera que vende la cobertura no le adiciona un precio por CVA en las opciones que compran las empresas. El tipo de riesgo que sí puede existir es el riesgo de liquidez por parte de la empresa contratante, esto significa que en el día de cierre en firme de la cobertura no tenga capacidad de pagar la prima, en este caso se puede deshacer la posición, sin embargo, siempre se toman medidas precautorias para que este hecho no pueda acontecer, por ejemplo, se puede formalizar en el contrato que se caucionará los recursos del pago de la prima antes de su contratación.

#### **Posición Larga y Corta en Forwards para las empresas contratantes de cobertura**

Para el caso de un Forward es diferente, dado que, al contratar una cobertura de tipo de cambio con un forward ambas partes quedan obligadas, se analizará ambos perfiles, posición larga y corta en forward

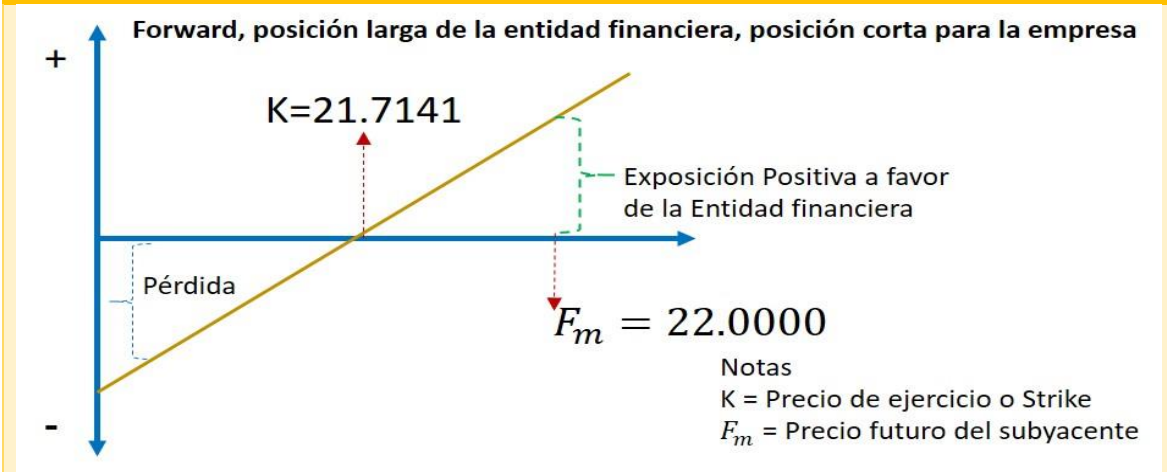
Para llevar a cabo la ejemplificación del riesgo de contraparte, es importante destacar el cálculo de tipo de cambio forward, el cual se determina mediante la siguiente fórmula

$$F_0 = S_0 \times \frac{(1 + i_{MEX} \times T)}{(1 + i_{USA} \times T)}$$

Donde:

- $F_0 =$  Tipo de cambio de forward
- $S_0 =$  Tipo de cambio spot
- $i_{MEX} =$  Tasa de interés de México
- $i_{USA} =$  Tasa de interés de USA
- $T =$  Plazo de la operación en años

### Cuadro 10. Posición Larga en Futuros / Forwards



#### Cálculos

$$F_0 = S_0 \times \frac{(1 + i_{MEX} \times T)}{(1 + i_{USA} \times T)}$$

$$F_0 = 20.98 \times \frac{(1 + 10\% \times 0.5)}{(1 + 2.9\% \times 0.5)}$$

$$F_0 = 21.7141$$

#### Donde:

- $F_0$  = Tipo de cambio de forward
- $S_0 = 20.9800$
- $i_{MEX} = 10.00\%$
- $i_{USA} = 2.90\%$
- $T = \frac{180 \text{ días}}{360 \text{ días}} = 0.5 \text{ años}$

#### Motivación de la empresa que contrata el forward con la entidad financiera

La empresa es una exportadora que recibirá flujo en dólares dentro de 6 meses por sus ventas al exterior, está interesada en cambiar sus flujos a pesos, para ello entra en una cobertura de tipo de cambio que pacta en la presente fecha y liquida en 6 meses, asegurando un tipo de cambio mediante un forward. Strike a 21.7141, Nocial en USD 1,000,000.00

#### Riesgo de contrapartida por evento crediticio

Si en la fecha de liquidación del forward, **la empresa se declara en default y no entrega los dólares**, la entidad financiera tendría una pérdida equivalente a su exposición positiva, si y solo si  $F_m > K$  cuyo monto asciende a  $(F_m - K)(\text{Nocial en USD}) = (22.0000 - 21.7141)(1,000,000.00) = \$285,855.10 \text{ pesos}$

#### Riesgo mercado

La empresa no liquida los dólares o se declara en default, pero  $F_m < K$ , en este caso la entidad financiera no habrá tenido una exposición positiva y tendría una pérdida por riesgo de mercado,

Fuente: elaboración propia con información De Lara Haro, Alfonso; C. Hull,

John; Baca Urbina, Gabriel

El Cuadro 10, ejemplifica el momento en el que surge el riesgo de contraparte para la entidad financiera por el incumplimiento por parte de la empresa que ha contratado la cobertura y que se ha declarado en default por un evento crediticio.

Así, cuando un exportador que recibe flujo en dólares dentro de un plazo previsto, decide contratar un forward para vender dichos dólares a la entidad financieras a un tipo de cambio pactado para una fecha futura, le ocasiona una pérdida a la entidad al no cumplir la obligación contractual del forward, si y solo si, en la fecha de liquidación el tipo de cambio de mercado es mayor al strike del forward pactado.

Lo anterior expuesto es la motivación del surgimiento del CVA, es decir, un ajuste por riesgo de contraparte en el precio de las coberturas con derivados por un posible evento crediticio de la contraparte que contrata la cobertura. Esto indudablemente motiva analizar el perfil crediticio de las empresas que contratan coberturas, para ello es necesario estudiar sus sestados financieros para crear estrategias que coadyuve a mejorar el perfil crediticio de la empresa de tal manera que cuando esta contrate coberturas con derivados, el costo de CVA sea el menor posible.

Mejorar el perfil crediticio de las empresas es llevar a cabo una tarea integral de negocios, puesto que ello implica crear estrategias en rubros como la rentabilidad, la liquidez, la productividad, entre otras variables que impactarán en mejorar a la empresa en sí misma. A demás que coadyuva a contar con un sistema financiero más fortalecido al tener clientes con mejor perfil crediticio.

El CVA es un cálculo que lleva acabo la entidad financiera proveedora de los productos financieros derivados con fines de cobertura, por ello la empresa contratante de la cobertura no debería concentrarse en el cálculo de dicho ajuste, puesto que es la entidad financiera que se encargará de ello, lo que sí es tarea de las empresas contratantes de cobertura es mejorar su perfil crediticio, para ello, la

variable preponderante en la fórmula del CVA que se tiene que atender es la PD, es decir la probabilidad de default de la contraparte, que para los fines del presente trabajo, la contraparte es la empresa que contrata la cobertura.

Una vez más, se enuncia la fórmula del CVA, destacando la variable en la que la empresa contratante sí puede incidir

$$CVA = LGD \times PD \times EEP$$

- LGD: es la pérdida por el incumplimiento, que es  $1 - R$ , donde R es una tasa de recuperación
- PD: es la probabilidad de default de la contraparte (**la empresa que contrata derivados**)
- EEP: es la exposición esperada positiva

Un ejemplo del cálculo del CVA para dos empresas con similitud sería la siguiente: suponga dos empresas exportadoras cuyos flujos en dólares deben ser cambiados a pesos, suponga también que una de las empresas cuenta con un mejor perfil crediticio, ambas empresas pactan la misma operación con la entidad financiera, la entidad financiera determina que en caso de default podría recuperar hasta un 23% de la exposición positiva con cada contraparte:

Operación	Forward
Spot	20.9800
Tasa Mexicana	10.00%
Tasa extranjera	2.90%
Plazo	180
Forward base 360	21.71414
Tipo de cambio mercado en la fecha de liquidación	22.00000
Nocional en USD	1,000,000.00
Exposición positiva en pesos	<b>\$ 285,855.10</b>



	LGD	PD	EEP	CVA
<b>Empresa A</b>	77%	11%	\$ 285,855.10	<b>\$ 24,211.93</b>
<b>Empresa B</b>	77%	88%	\$ 285,855.10	<b>\$ 193,695.42</b>

Como se podrá observar, **el perfil crediticio encarece el costo de la cobertura para las empresas**, la empresa A tendría un costo adicional de \$ 24, 211,93 pesos si desea llevar acabo la cobertura, contrastando con la empresa B que tiene un perfil crediticio que encarece su cobertura el cual le costaría \$193, 695.42 pesos adicionales, en ambos casos dicho costo adicional es el CVA. Los datos para la LGD, PD y EEP son estimadas por la entidad financiera que vende la cobertura a ambas empresas, pero solo en la PD es donde la empresa puede impactar si atiende su perfil crediticio.

## Capítulo 4 La importancia del perfil crediticio de las empresas

### 4.1 Recomendación de la Evaluación de las 5 C's de Crédito

Como se observó en el capítulo anterior, el ajuste por riesgo de contrapartida (CVA) considera el riesgo de contrapartida de la empresa que contrata una cobertura, corrigiendo así la valoración del derivado a mercado más justa tal que en caso de un evento crediticio, el CVA es una reserva que cubre el default, como también se mencionó de la fórmula del CVA, la parte donde los contratantes de coberturas pueden tener mayor impacto es en el PD, es decir, en la probabilidad de default de la empresa, y lo podrá hacer atendiendo a su perfil crediticio.

Otras de las motivaciones por las cuales la empresa que contrata derivados con las instituciones financieras deben considerar mejorar su perfil crediticio estableciendo sus propias normativas y políticas, es porque dichas mejoras se ven reflejadas en sus estados financieros.

Dichos estados financieros son proporcionados a las entidades financieras para que puedan evaluar a qué costo proporcionarán el servicio de cobertura solicitada por las empresas (contraparte) solicitante. Esto es así, ante la falta de un organismo ya sea público o privado que se dedique a ponderar calificaciones a las pequeñas, medianas y grandes empresas en México.

En general, las calificadoras autorizadas en México como pueden ser: Moody's, S&P, Fitch, HR, entre otros, llevan a cabo la actividad de otorgar calificaciones crediticias a algunos gobiernos estatales, gobierno municipal, gobierno federal, empresas privadas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), entre otros. Sin embargo, es difícil encontrar que empresas más pequeñas que no cotizan en la BMV sean calificadas por estas calificadoras.

Independientemente de que exista o no una entidad que se dedique a ponderar calificaciones crediticias a pequeñas, medianas y grandes empresas interesadas en contratar derivados de cobertura, es importante que estas empresas

instrumenten políticas internas para mejorar su calidad crediticia, el cual tiene un impacto en su perfil de negocio y a la vista del mercado, mejorando así la percepción que tiene el público de las empresas que le proporcionan algún bien o servicio, contribuyendo a la existencia de empresas más solventes en México que a su vez contribuyen a mejorar la economía del país y el bienestar de las familias mexicanas.

Para medir la exposición por riesgo de crédito, De Lara, Haro, 2018 proporciona el siguiente esquema conocido como “**las 5 C’s del solicitante**” que son: **conocer al sujeto de crédito, capacidad de pago, capital de la firma, colateral, y condiciones cíclicas**. Con la finalidad de evaluar al solicitante, para los fines del presente trabajo se recalca que el solicitante son las empresas con interés en comprar coberturas con derivados a instituciones financieras

- I. **Conocer al sujeto de crédito:** se evalúa la capacidad de pago que tiene el solicitante, su reputación y solvencia, así como su predisposición de cumplir con sus obligaciones contraídas, este último rubro se puede evaluar mediante la consulta del buró de crédito.
- II. **Capacidad de pago:** se puede determinar dicha capacidad a través de los estados financieros del solicitante, mediante una evaluación de las razones financieras, con particular enfoque en su flujo de efectivo, se deuda a corto, mediano y largo plazo, liquidez, entre otros
- III. **Capital de la firma:** el evaluar el capital con el que cuenta la empresa, se puede observar la conformación de su capital y su capacidad de endeudamiento, donde un severo apalancamiento y una limitada capacidad de pago empeora el perfil crediticio de la empresa.
- IV. **Colateral:** hace referencia a los activos con los que cuenta la empresa para ofrecerlas como garantías, es necesario observar que, los colaterales o valores de garantía están valuadas a mercado, de manera que un alto valor del colateral mejorar el perfil crediticio de una empresa y un empeoramiento del valor a mercado de los colaterales empeora el perfil crediticio de la empresa

- V. **Condiciones cíclicas:** este apartado se refiere a la evaluación que se debe de hacer a la empresa solicitante de la cobertura, con base en el ciclo económico de negocio, esto con la finalidad de prever sus flujos de efectivo en temporadas altas y bajas, así como determinar los riesgos que ello representa ante cambios en el escenario económico nacional e internacional.

De esta manera se revisa a continuación, algunos conceptos de razones financieras que son importantes para la atención interna de las empresas con el objetivo de mejorar su calidad crediticia.

Esto debido a que la información financiera de una empresa, refleja su situación dentro de un período determinado, que a su vez es considerado insumo para modelos que usan las instituciones financieras para evaluar la probabilidad de incumplimiento de la empresa solicitante.

Con base en el trabajo realizado por, Madrigal Moreno, Francisco Javier; Chávez Contreras, Leonel; Díaz Vásquez, Alberto (2017), donde a cada elemento de **las 5 C's** se asocia los tipos de razones financieras para su evaluación, se decide ampliar dicho cuadro para los fines de la presente Tesina definiendo con exactitud las razones financieras y adicionando otras, además se complementa el cuadro con dos columnas adicionales nombradas "Descripción" y "Criterio" lo anterior se presenta en el siguiente **Cuadro 11** para un mejor entendimiento dirigido a las empresas que tomarán las decisiones con fines de mejorar su perfil crediticio.

**Cuadro 11. Las 5 C's y las razones financieras como indicadores de evaluación**

Factor de Evaluación de crédito	Insumos de evaluación	Descripción	Criterio
Conocer al sujeto de crédito	Reportes de Instituciones de información crediticia	Historial crediticio del Buró de Crédito	<b>Historial limpia</b> en el Buró de Crédito, implica <b>mejor perfil crediticio</b>
	Referencias comerciales	Estados financieros: balance general, estado de resultados integral y estados de flujo de efectivo	
Capacidad de pago	Razón financiera de liquidez	<p>Presenta la capacidad de una empresa de hacer frente a sus deudas en el corto plazo. También hace referencia a la capacidad que tiene un activo de convertirse en efectivo de manera inmediata</p> $\text{Liquidez general} = \frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}}$ $\text{Prueba de ácido} = \frac{\text{Activo Circulante} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivo Circulante}}$ $\text{Liquidez del Activo} = \frac{\text{Activo Líquidos}}{\text{Activo Total}}$ $\text{Capitalización} = \frac{\text{Capital Contable}}{\text{Activo Total}}$	<b>Alta Liquidez</b> implica un <b>mejor perfil crediticio</b>
	Razón financiera de endeudamiento	<p>Representa la capacidad que tiene la empresa en financiarse con fondos propios en relación con fondos de origen externos</p> $\text{Deuda contra activo total} = \left( \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}} \right) \times 100$ $\text{Apalancamiento financiero} = \frac{\text{Pasivos financieros}}{\text{Capital Contable}}$ $\text{Pasivo circulante} = \left( \frac{\text{Pasivo Circulante}}{\text{Pasivo Total}} \right) \times 100$ $\text{Deuda a capital contable} = \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Capital contable}}$	
		Indica la eficacia del uso de los recursos en una empresa	

<b>Capital de la firma</b>	Razón financiera de capital de trabajo	<p><b>Rotación de Activos</b></p> $= \frac{\text{Unidad operativa}}{\text{Activos Totales}}$ <p><b>Método Dupont</b> = <math>\left(\frac{UN}{V}\right) \left(\frac{UN}{AT}\right) \left(\frac{AT}{CC}\right)</math>  Donde UN es la utilidad neta, V son ventas netas, AT son activos totales y CC es capital contable</p>	Un <b>ROA Aceptable del 5%</b> implica un <b>mejor perfil crediticio</b>
	Razón financiera de rotación de inventarios	<p>Indica la eficacia del uso de los recursos en una empresa</p> <p><b>Rotación de Inventarios</b></p> $= \frac{\text{Costos de Ventas}}{\text{Inventario}}$	
	Razón financiera de rotación de activos	<p>Indica la eficacia del uso de los recursos en una empresa.</p> <p><b>ROA</b> = <math>\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activos Totales}}</math></p> <p><b>ROE</b> = <math>\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Capital contable}}</math></p>	
<b>Colateral</b>	Cobertura de garantía	<p><b>Activos físicos</b> como bienes inmuebles, activos intangibles como <b>activos financieros</b> que pueden ser, divisas, bonos, etc.</p>	Un <b>alto valor a mercado del colateral</b> implica una <b>mejor perfil crediticio</b>
<b>Condiciones cíclicas</b>	Entorno económico	<p><b>Indicadores Macroeconómicos</b> como son: inflación, tasa de interés, tipo de cambio.</p> <p><b>Ciclo financiero</b> que determina el número de días promedio que tiene libre antes de pagar a los proveedores</p> <p><b>Ciclo financiero</b> = <math>DC + DI - DP</math></p> <p>Donde DC son los Días Clientes, DI con los Días Inventarios y DP son los Días Proveedores</p>	A mayor días que se tenga antes de que los acreedores exijan sus pagos es mejor para la empresa

**Fuente:** elaboración propia con información; De Lara Haro, Alfonso (2018), Vázquez Carrillo, Nitzia (2018), Madrigal Moreno, Francisco Javier; Chávez Contreras, Leonel; Díaz Vásquez, Alberto (2017)

Para complementar el “Cuadro 11. Las 5 C’s y las razones financieras como indicadores de evaluación”, se recomienda llevar a cabo el cálculo de las razones financieras y comparar cada razón financiera con respecto al promedio de la industria donde participa y basado en ello implementar mejoras en sus procesos que coadyuve a mejorar su perfil crediticio.

En la medida que los números que arrojen las razones financieras de la empresa, estén mejor que el promedio del sector, las instituciones financieras que ofrecen las oberturas con derivados mejorarán la calificación que se le otorgará a la empresa solicitante de la cobertura, esto último implicará un mejor costo de cobertura medido por el ajuste por riesgo de contrapartida (CVA)

#### **4.2 Recomendación de modelos de predicción de insolvencia**

La importancia llevar a cabo una buena administración de riesgos dentro de las empresas coadyuva a mejorar el perfil crediticio de la entidad y fortalecer su perfil de negocio y su acceso a más beneficios en los mercados financieros, en particular al mercado de derivados para llevar a cabo sus coberturas de tal manera que el ajuste por riesgo de contrapartida (CVA) sea el menor posible, por ello, a continuación, se menciona el estudio del Ingeniero Alejandro Astorga Hilbert, con fecha 2002 titulado “Modelos de predicción de la insolvencia empresarial”

El estudio del Ing. Alejandro Astorga puso a prueba cinco modelos con información financiera de empresas mexicanas, mismas que se recomienda a las empresas implementar como una herramienta adicional para la toma de decisiones. Para el estudio de Astorga Hilbert, A. (2002) obtuvo información financiera de 124 empresas mexicanas y seleccionó 44 de ellas para conformar una muestra en la que 22 de ellas han sido insolventes y las otras 22 han sido solventes. A partir de lo anterior obtuvo los resultados que se reflejan en el Cuadro 12

Una vez visto los resultados que obtuvo estudio de Astorga Hilbert, A. (2002), en el Cuadro 13 se presenta un resumen de los modelos que fueron

empleados por el Ing. Alejandro Astorga, el cual se puede observar que son muy simples para poder ser usados con insumos que las empresas cuentan, que son sus estados financieros.

Los resultados que se obtengan de dichos modelos deben ser tomados en cuenta como un indicador adicional para la toma de decisiones y no como un indicador definitivo. A partir de dichos modelos una empresa puede ver en qué condiciones se encuentra la entidad basada en sus estados financieros y podrá llevar a cabo ajustes para mejorar su calidad crediticia.

<b>Cuadro 12. Resultados de Astorga Hilbert, A. (2002)</b>						
<b>Modelo</b>	<b>INSOLVENTES</b>		<b>SOLVENTES</b>		<b>TOTAL</b>	
	<b>Aciertos</b>	<b>Precisión de predicción del modelo %</b>	<b>Aciertos</b>	<b>Precisión de predicción del modelo %</b>	<b>Aciertos</b>	<b>%</b>
<b>Z1 de Altman</b>	18	82	22	100	40	91
<b>Z2 de Altman</b>	17	77	21	95	38	86
<b>Springate</b>	21	95	16	73	37	84
<b>CA – Score</b>	21	95	18	82	39	89
<b>Fulmer</b>	12	55	19	86	31	70

**Fuente:** cuadro de Astorga Hilbert, A. (2002)



**Cuadro 13. Resumen de Modelos de predicción de insolvencia**

<b>Modelo</b>	<b>Función discriminante</b>	<b>Insumos</b>	<b>Criterio de decisión</b>
<p><b>Z de Altman</b>                      Aplica a empresas que cotizan en la Bolsa del sector manufactura</p>	$Z = 1.2X_1 + 1.4X_2 + 3.3X_3 + 0.6X_4 + 0.99X_5$	$X_1 = \frac{\text{Capital de trabajo}}{\text{Activo Total}}$ $X_2 = \frac{\text{Utilidades retenidas}}{\text{Activo Total}}$ $X_3 = \frac{\text{UAI} (\text{en inglés EBIT})}{\text{Activo Total}}$ $X_4 = \frac{\text{Valor de mercado de la acción}}{\text{Pasivo Total}}$ $X_5 = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo Total}}$	<p>Si <math>Z \geq 2.99</math> la empresa se considera saludable</p> <p>Si <math>1.81 &lt; Z &lt; 2.98</math> no se puede determinar la condición financiera de la empresa</p> <p>Si <math>Z \leq 1.81</math> la empresa puede caer en insolvencia</p>
<p><b>Z1 de Altman</b>                      Es un ajuste del Z y aplica a todo tipo de empresa del sector manufactura</p>	$Z1 = 0.717X_1 + 0.847X_2 + 3.107X_3 + 0.420X_4 + 0.998X_5$	$X_1 = \frac{\text{Capital de trabajo}}{\text{Activo Total}}$ $X_2 = \frac{\text{Utilidades retenidas}}{\text{Activo Total}}$ $X_3 = \frac{\text{UAI} (\text{en inglés EBIT})}{\text{Activo Total}}$ $X_4 = \frac{\text{Valor de Capital Contable}}{\text{Pasivo Total}}$ $X_5 = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo Total}}$	<p>Si <math>Z1 \geq 2.90</math> la empresa se considera saludable</p> <p>Si <math>1.24 \leq Z1 \leq 2.89</math> no se puede determinar la condición financiera de la empresa</p>

			Si $Z_1 \leq 1.23$ la empresa puede caer en insolvencia
<b>Z2 de Altman</b> Es un ajuste al Z1 y aplica a todo tipo de empresas y no solo al sector manufactura	<b>Z2</b> $= 6.56X_1 + 3.26X_2$ $+ 6.72X_3 + 1.05X_4$	$X_1 = \frac{\text{Capital de trabajo}}{\text{Activo Total}}$ $X_2 = \frac{\text{Utilidades retenidas}}{\text{Activo Total}}$ $X_3 = \frac{\text{UAI (en inglés EBIT)}}{\text{Activo Total}}$ $X_4 = \frac{\text{Valor de Capital Contable}}{\text{Pasivo Total}}$	Si $Z_2 \geq 2.60$ la empresa se considera saludable Si $1.11 \leq$ $Z_2 \leq 2.59$ no se puede determinar la condición financiera de la empresa Si $Z_2 \leq 1.10$ la empresa puede caer en insolvencia
<b>FULMER</b>	<b>H</b> $= 5.528X_1$ $+ 0.212X_2$ $+ 0.073X_3$ $+ 1.270X_4$ $- 0.120X_5$ $+ 2.335X_6$ $+ 0.575X_7$ $+ 1.083X_8$ $+ 0.894X_9 - 6.075$	$X_1 = \frac{\text{Utilidades retenidas}}{\text{Activo Total}}$ $X_2 = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo Total}}$ $X_3 = \frac{\text{Utilidad antes de impuestos}}{\text{Capital contable}}$ $X_4 = \frac{\text{Flujo de caja}}{\text{Pasivo Total}}$ $X_5 = \frac{\text{Deuda}}{\text{Activo Total}}$ $X_6 = \frac{\text{Pasivo Circulante}}{\text{Activo Total}}$ $X_7 = \text{ctivo total tangible}$  $X_8 = \frac{\text{Capital de trabajo}}{\text{Pasivo Total}}$	Si $H < 0$ la empresa puede calificarse como "insolvente"

		$X_9 = \frac{\text{Utilidad operativa}}{\text{Gastos financieros}}$	
<b>SPRINGATE</b>	$Z$ $= 1.003X_1$ $+ 3.07X_2 + 0.66X_3$ $+ 0.40X_4$	$X_1 = \frac{\text{Capital de trabajo}}{\text{Activo Total}}$ $X_2 = \frac{\text{UAII (en inglés EBIT)}}{\text{Activo Total}}$ $X_3 = \frac{\text{Utilidad antes de impuestos}}{\text{Pasivo Circulante}}$ $X_4 = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo Total}}$	Si $Z < 0.862$ la empresa puede calificarse como "insolvente"
<b>CA – SCORE</b> Solo aplica a empresas del sector manufactura	$Z$ $= 4.5913X_1$ $+ 4.5080X_2$ $+ 0.3936X_3$ $- 2.7616$	$X_1 = \frac{\text{Capital contable}}{\text{Activo Total}}$ $X_2 = \frac{\text{UAI} + \text{Gastos financieros}}{\text{Activo Total}}$ $X_3 = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo Total}}$	Si $Z < -0.3$ la empresa puede calificarse como "insolvente"

**Fuente: elaboración propia** con información de Astorga Hilbert, A. (2002), De Lara Haro, Alfonso (2018)

## Conclusiones

Con base en la revisión bibliográfica que se ha llevado a cabo para el presente trabajo, se ha obtenido las siguientes conclusiones

- I. La motivación del surgimiento del CVA, también conocido como ajuste por riesgo de contrapartida es valorar de manera justa los derivados ante un posible evento crediticio de la contraparte que contrata la cobertura.
- II. Mejorar el perfil crediticio de las empresas es llevar a cabo una tarea integral de negocios, puesto que ello implica crear estrategias en rubros como la rentabilidad, la liquidez, la productividad, entre otras variables que impactarán en mejorar a la empresa en sí misma.
- III. Las empresas que contratan derivados con fines de cobertura a través de las instituciones financieras deben considerar mejorar su perfil crediticio estableciendo sus propias normativas y políticas internas, con la finalidad de obtener un mejor costo de cobertura medido por el ajuste por riesgo de contrapartida (CVA)
- IV. Se recomienda considerar el modelo de “las 5 C’s del solicitante” que son: conocer al sujeto de crédito, capacidad de pago, capital de la firma, colateral, y condiciones cíclicas, como una herramienta para implementar políticas internas dentro de las empresas con el fin de mejorar su perfil crediticio
- V. Se recomienda llevar a cabo análisis periódicos mediante los modelos Z de Altman, Z1 de Altman, Z2 de Altman, FULMER, SPRINGATE y CA - SCORE, para contar con indicador adicional para la toma de decisiones.

## Referencias

### Libros

Ruiz, Ignacio (2015). XVA Desk – A New Era for Risk Management. Understanding, Building and Managing Counterparty, Funding and Capital Risk. Londres, Inglaterra. PALGRAVE MACMILLAN

Gregory, Jon (2015). The Xva Challenge. Counterparty Credit Risk, Funding, Collateral and Capital. Londres, Inglaterra. WILEY

C. Hull, John (2014). Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones. México. PEARSON EDUCACIÓN.

Neftci, Salih N. (2008). Ingeniería Financiera. México. McGraw – Hill Interamericana.

Venegas Martínez, Francisco. Riesgos Financieros y económicos. Productos derivados y decisiones económicas bajo incertidumbre. México. CENGAGE Learning

De Lara Haro, Alfonso (2018). Medición y control de riesgos financieros. 4º edición. México. Limusa 2018.

De Lara Haro, Alfonso (2012). Productos financieros derivados: Instrumentos, valuación y cobertura de riesgos. México. Limusa 2012.

McDonald, Robert L., (2013). Derivatives Markets. Third Edition. U.S.A., Pearson. 2013

Basel Committee on Banking Supervision (2009b), “Strengthening the resilience of the banking sector”, <http://www.bis.org/publ/bcbs164.pdf>

Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (2017). Basilea III: Finalización de las reformas poscrisis. Banco de Pagos Internacionales diciembre 2017. [www.bis.org](http://www.bis.org)

Baca Urbina, Gabriel (2018). Ingeniería Financiera. Primera reimpresión. Grupo Editorial PATRIA. México, 2018

Vázquez Carrillo, Nitzia (2018). Análisis financiero: manual para interpretar la información empresarial y tomar decisiones adecuadas. México. Trillas. 2018

Madrigal Moreno, Francisco Javier; Chávez Contreras, Leonel; Díaz Vásquez, Alberto (2017). Evaluación de las 5 C's de Crédito en Condiciones de Incertidumbre. E – BOOK Estudios Organizacionales en las Ciencias Administrativas ante los Retos del Siglo XXI. Primera Edición, febrero 2017. Morelia, Michoacán, México. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Astorga Hilbert, A. (2002). Modelos de predicción de la insolvencia empresarial. Instituto Federal de Especialistas de Concursos Mercantiles.

### **Leyes**

Ley de Mercado de Valores. CNBV

Circular Única de Bancos. CNBV

Circular 4/2012. Reglas para la realización de Operaciones Derivadas.  
Banxico