



Valuación Y Contabilización De Opciones Europeas: Compra Y Venta Considerando La Paridad del Tipo de Cambio Del Dólar, Euro, Libra Y Yen.

Itzel Gómez Pinto¹, Dra. Fabiola de Jesús Mapén Franco¹,
Dr. José Antonio Climent Hernández².

¹División Académica de Ciencias Económico Administrativas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.

² División de Ciencias Básicas e Ingeniería, Unidad Azcapotzalco, Universidad Autónoma Metropolitana, México.

Corresponding Author: Itzel Gómez Pinto

RESUMEN: En el siguiente trabajo de investigación se presenta el desempeño de los subyacentes de la paridad del tipo de cambio del dólar, euro, libra y el yen y su valuación con opciones europeas de compra; se estiman sus estadísticos básicos, sus rendimientos y estadísticos, un análisis cualitativo de acuerdo con Freedman-Diaconis y pruebas de bondad de ajuste con Kolmogorov-Smirnov y Anderson Darling. Se estiman los parámetros α - estables y se compara la valuación de los derivados log-gaussiano y log-estable. También se muestran los cálculos para contabilizar los derivados de acuerdo con las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF).

PALABRAS CLAVE: desempeño de subyacentes, valuación de opciones, instrumentos financieros.

Received 15 February, 2019; Accepted 28 February, 2019 © the Author(S) 2019.

Published With Open Access At www.Questjournals.Org.

I. INTRODUCCIÓN

Los instrumentos financieros son útiles para la administración de riesgos ya que se pueden reducir sus costos, aumentar rendimientos, y permite a los empresarios e inversionistas manejar los riesgos financieros con una mayor exactitud, aunque con fines hipotéticos, pueden ser instrumentos riesgosos, ya que son de un alto grado de apalancamiento y con más probabilidades de ser volátiles a diferencia del instrumento subyacente. Es decir, como los derivados se manejan en función al precio de un activo subyacente, si este disminuye o aumenta, el valor del derivado puede moverse en una mayor medida, lo que puede dar como resultado ganancias o pérdidas.

Cox y Ross (1976) mencionan que la valuación de opciones depende de los rendimientos subyacentes y se obtiene un valor presente de la condicional del precio de liquidación en base a la media neutral al riesgo. Blacky & Scholes (1973) usa un supuesto a priori con respecto a una distribución de probabilidad log-gaussiana del precio subyacente, este modelo se deriva en la valuación de opciones con respecto al precio subyacente, al precio de liquidación, el tiempo de vigencia y a la paridad de compra – venta. Villamil (2006) presenta una implementación numérica de la volatilidad estocástica. Ortiz, Venegas y Durán (2014) proponen una metodología para estimar los parámetros de la volatilidad, utilizando el modelo estocástico de Heston (1993).

Ortiz y Martínez (2016) muestran los resultados de comprar los precios de opciones europeas contra opciones asiáticas en la compra y venta de dinero. Dai (2003) propone un modelo binomial con una media geométrica para valorar opciones de tipo europeo y americano. La ventaja de este modelo es que al obtener una media geométrica de variables aleatorias log-normales se obtiene como resultado una distribución log-normal. Una vez que se tiene el resultado de la función de densidad conjunta del precio subyacente y la media, el precio de la opción se determina mediante el pago de la opción, esto bajo una medida neutral al riesgo.

Los instrumentos financieros o productos financieros derivados deben cumplir con su principal función que es asegurar los precios futuros ante los mercados que suelen ser altamente variables, es decir, que debe buscar reducir los riesgos por las variaciones en tipos de cambio, tasas de interés, etc. De los diferentes instrumentos financieros que existen en el presente trabajo el tema a desarrollar es el de las opciones. Dichos

contratos de opciones pueden ser sobre acciones, divisas, tasas de interés, productos energéticos, etc. La información sobre las paridades del tipo de cambio se obtuvo a través del portal del Banco de México (BANXICO).

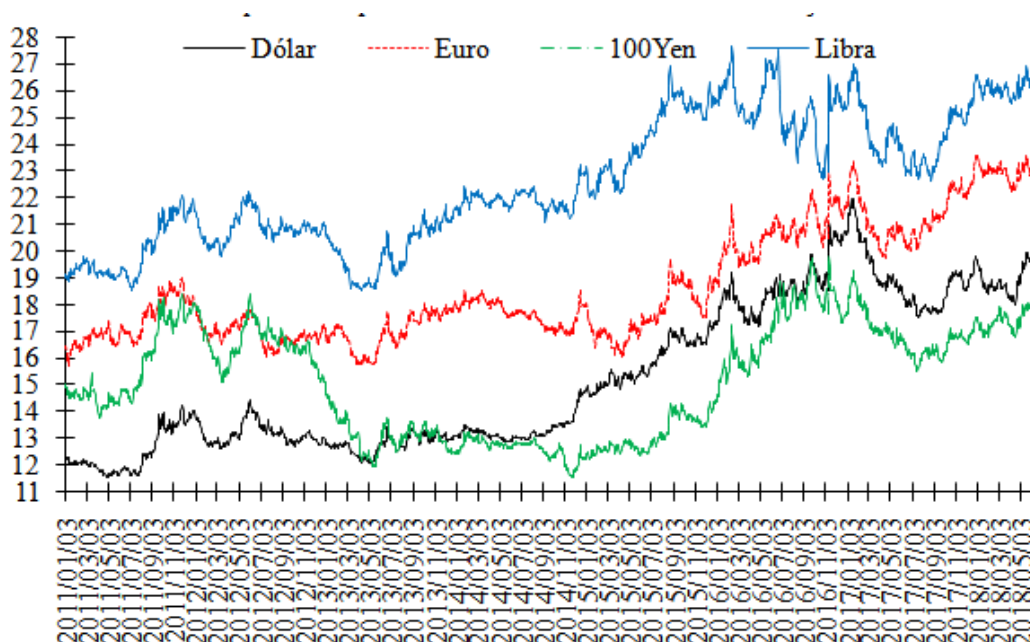
En la primera sección se desarrollarán los temas del desempeño de los subyacentes de las paridades del tipo de cambio del dólar y el yen, y el cálculo de sus respectivos estadísticos básicos. En la segunda sección se presentan el análisis de los rendimientos y sus estadísticos básicos, las gráficas resultantes de dichos rendimientos, el análisis cualitativo con el método de Freedman-Diaconis, así como el análisis cuantitativo con los métodos de Kolmogorov-Smirnov y Anderson Darling. La sección tercera se muestran las estimaciones de parámetros α - estables y de EHG, así como se un análisis cualitativo con Freedman-Diaconis y un análisis cuantitativo con Kolmogorov-Smirnov y Anderson Darling. La cuarta sección se presenta la valuación de las opciones sobre las divisas del dólar y el yen, de estilo europeo; tipo de opción compra – larga. Para valuar los contratos de opciones de compra se emplea el método de Black & Scholes.

Y se presentan las características de registro y requisitos que debe cumplir el registro contable de los derivados de acuerdo con las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF-9), así como también las Normas de Información Financiera (NIF), C-2 “Instrumentos financieros” que nos habla sobre el tratamiento contable que se le debe aplicar los derivados, los cuales constituyen inversiones temporales o inversiones con fines de negociación. En caso de la NIIF número 9, nos habla sobre la clasificación y valoración basado en los principios para los contratos para la compra y venta de activos financieros en la contabilidad de coberturas.

II. DESEMPEÑO DE LOS SUBYACENTES

El derivado objeto de estudio es la paridad del tipo de cambio del dólar, euro, libra y el yen y la posición larga de opciones europeas de compra sobre el valor de los CETES para el peso mexicano y el valor del libor en el caso del dólar, euro, libra y el yen.

En la **gráfica 1** se muestra el desempeño de las paridades del dólar, euro, libra y el yen, el periodo utilizado para la información del desempeño de las paridades es del 03 de enero del 2011 al 29 de junio de 2018.



Gráfica 1. Desempeño del dólar, euro, libra y el yen durante el periodo comprendido del 03 de enero del 2011 al 29 de junio de 2018. Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México a través de hoja de cálculo.

2.1. Estadísticos básicos de las paridades

Se presentan los cálculos realizados con los datos de las paridades del tipo de cambio del dólar, euro, libra y el yen para obtener los estadísticos básicos de dichos derivados, con información del 2011 al 2018.

Tabla 1: Estimación de los estadísticos básicos de las paridades del dólar, euro, libra y el yen.

Subyacente	Mínimo	Máximo	Promedio	Varianza	Desviación	Asimetría	Curtosis
Dólar	11.5023	21.9076	15.2903	7.8988	2.8105	0.4612	-1.2879
Euro	15.6622	24.4712	18.6619	4.6139	2.1480	0.7893	-0.6480
Libra	18.5007	27.7979	22.6218	5.8302	2.4146	0.1668	-1.1721
Yen	11.5200	19.8100	15.1766	4.3753	2.0917	0.0369	-1.3922

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México a través de hoja de cálculo.

III. ANÁLISIS DE LOS RENDIMIENTOS

El subyacente utilizado en esta investigación son las divisas del dólar, euro, libra y el yen, que son las monedas de curso legal de otros países. El análisis de los rendimientos de las paridades del tipo de cambio es durante el periodo del 03 de enero del 2011 al 29 de junio del 2018 se presentan en la **gráfica 2**, donde se puede observar el desempeño diario de los rendimientos logarítmicos del dólar, euro, libra y el yen de 1881 datos, el dólar con mínimo de -0.029854 y un máximo de 0.073724, el euro con un mínimo de -0.037420 y un máximo de 0.078107, la libra con un mínimo de -0.053581 y un máximo de 0.076503 y el yen con un mínimo de -0.041742 y un máximo de 0.088755.

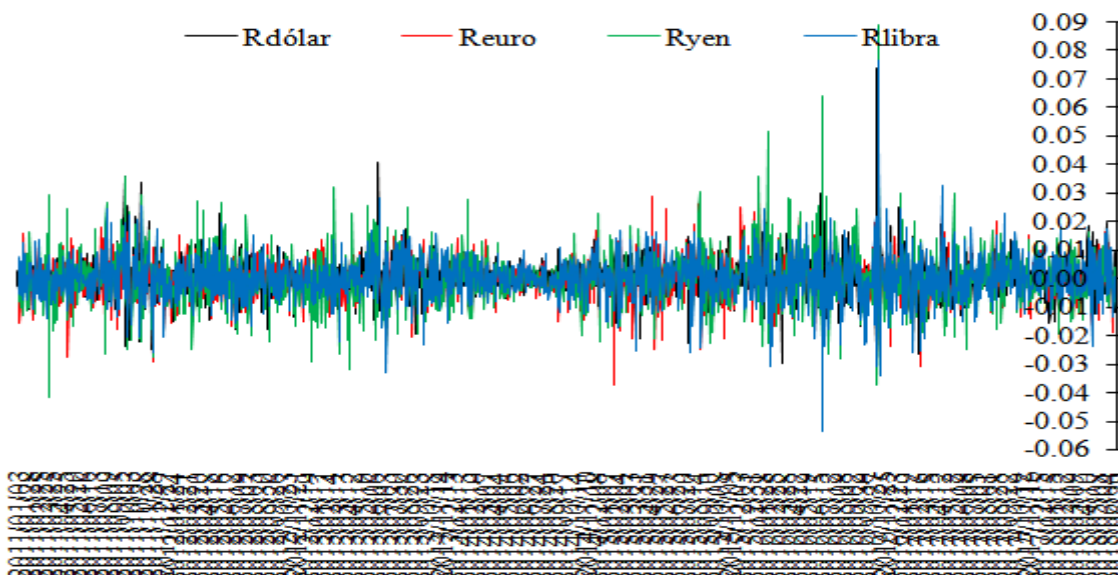
3.1. Estadísticos básicos de los rendimientos

En la **tabla 2** se presentan los resultados de los estadísticos básicos obtenidos de los rendimientos de las divisas, en base a la información de las paridades del periodo comprendido de 03 de enero del 2011 al 29 de junio del 2018. El coeficiente de asimetría positivo indica que los rendimientos tienden a tener una distribución que se extiende hacia valores positivos (derecha) con mayor frecuencia que hacia valores negativos (izquierda). El coeficiente de curtosis muestra que la distribución de los rendimientos es leptocúrtica, por lo que los rendimientos del dólar, euro, libra y el yen tienen una distribución leptocúrtica.

Tabla 2: Estimación de los estadísticos básicos de los rendimientos del dólar, euro, libra y el yen.

Subyacente	Mínimo	Máximo	Promedio	Varianza	Desviación	Asimetría	Curtosis
Dólar	-0.029854	0.073724	0.000252	0.000050	0.007054	0.795682	8.173235
Euro	-0.037420	0.078107	0.000178	0.000060	0.007742	0.482420	6.483665
Libra	-0.053581	0.076503	0.000165	0.000060	0.007719	0.299421	7.809353
Yen	-0.041742	0.088755	0.000090	0.000089	0.009428	0.746323	6.414901

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México a través de hoja de cálculo.



Gráfica 2. Desempeño de los rendimientos del dólar, euro, libra y yen.

Fuente: Elaboración propia a través de hoja de cálculo.

3.2. Análisis cualitativos con Freedman-Diaconis

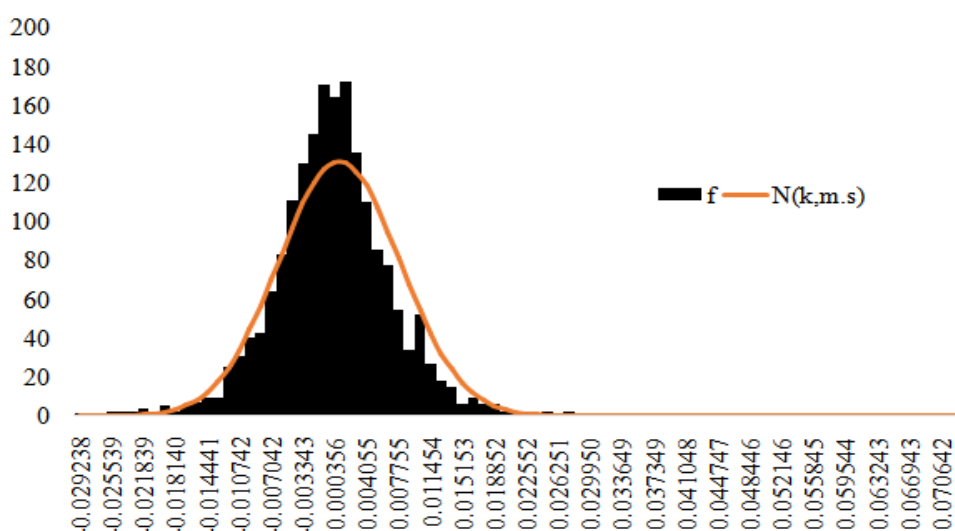
El análisis cualitativo para determinar el número de intervalos a utilizar de una muestra de 1881 datos es el método de Freedman-Diaconis donde se determinan los cuartiles de la serie de datos, para obtener el resultado del número de intervalos. En la **gráfica 3** se presenta la información de la frecuencia absoluta del Dólar y en la **gráfica 3.1** se muestra la frecuencia relativa del Dólar. En la **gráfica 4** se presentan los resultados gráficos de la frecuencia absoluta del Euro y en la **gráfica 4.1** la frecuencia relativa del Euro. En la **gráfica 5** se muestra la frecuencia absoluta de la Libra y en la **gráfica 5.1** la frecuencia relativa de la Libra y finalmente en la **gráfica 6** se presenta la frecuencia absoluta del Yen y en la **gráfica 6.1** se muestra la frecuencia relativa del Yen.

Fórmula:

$$h = 2 \text{ IQR} (x) / n^{-1/3}$$

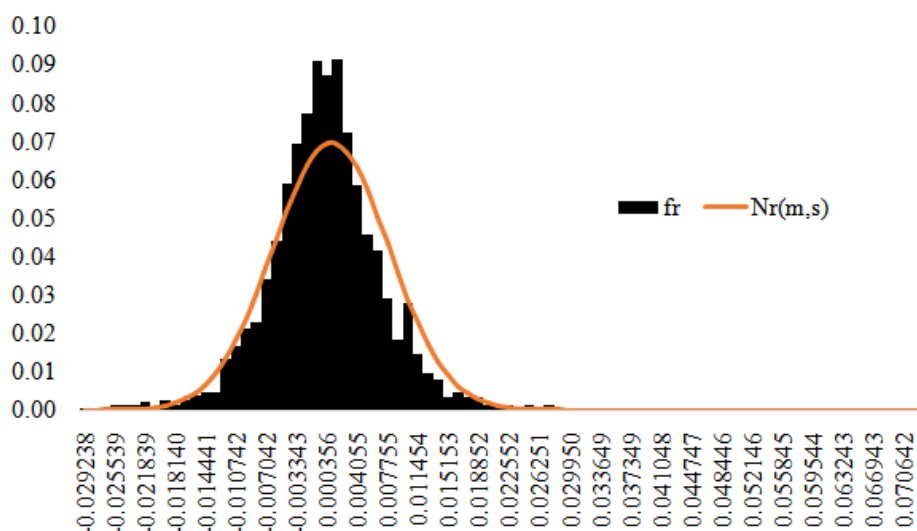
Donde h es la serie de datos, IQR es el rango de los cuartiles de la serie de datos y n es en número de valores no permitidos en las series de datos. Los resultados para el dólar, euro, libra y el yen son los siguientes:

Freedman-Diaconis			
Dólar	Euro	Libra	Yen
84	82	95	76



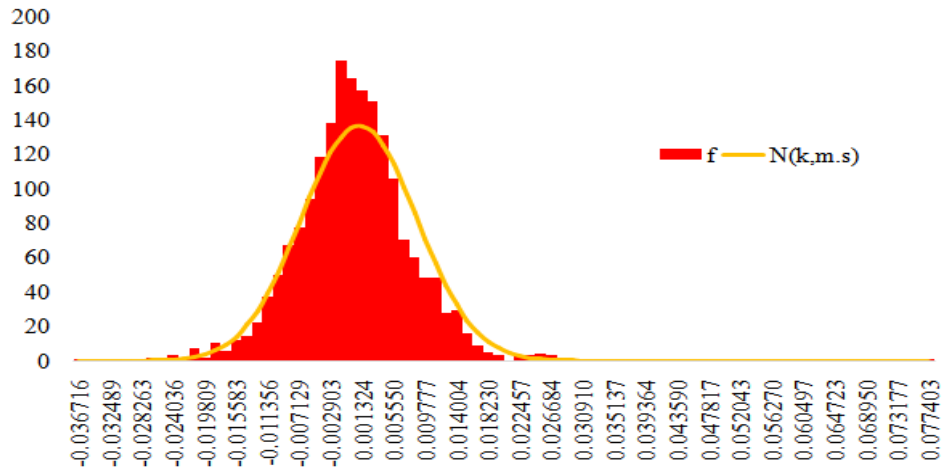
Gráfica 3. Frecuencia absoluta del Dólar.

Fuente: Elaboración propia a través de hoja de cálculo.



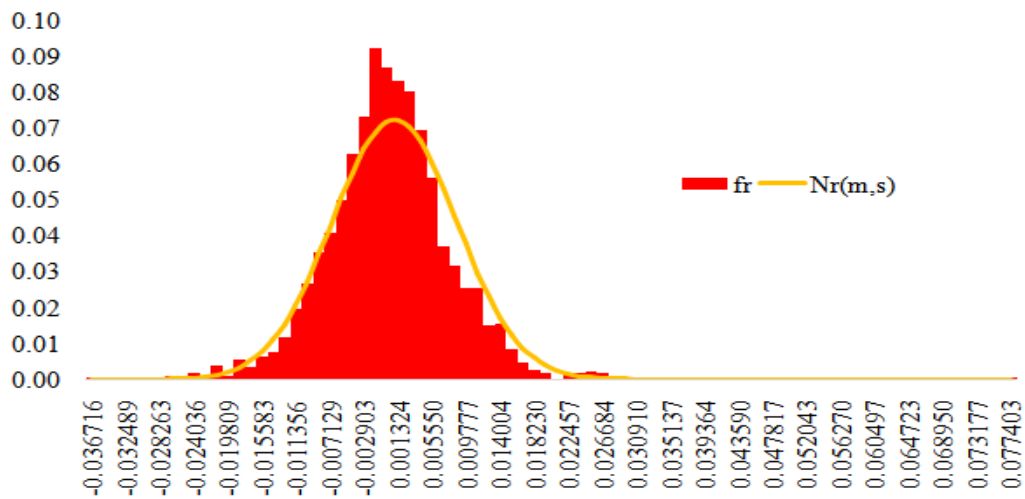
Gráfica 3.1. Frecuencia relativa del Dólar.

Fuente: Elaboración propia a través de hoja de cálculo.



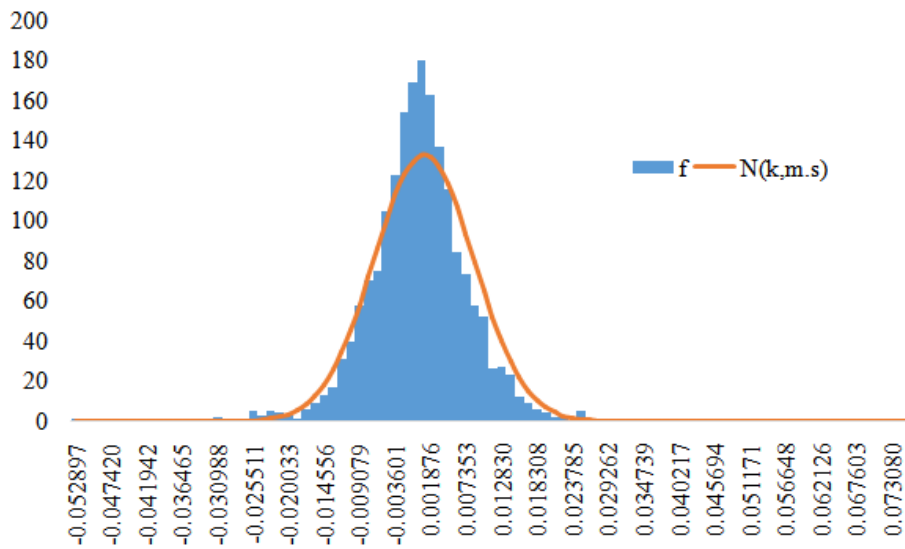
Gráfica 4. Frecuencia absoluta del Euro.

Fuente: Elaboración propia a través de hoja de cálculo.



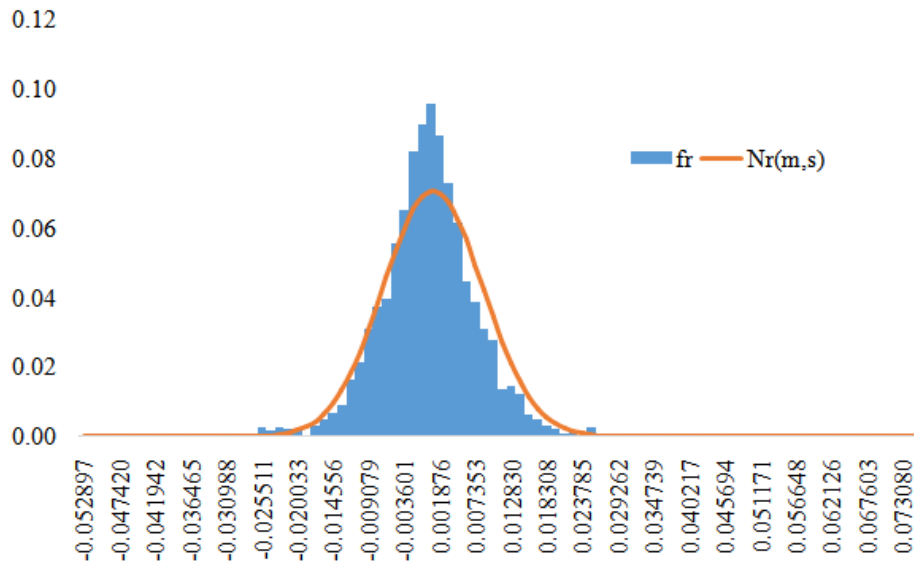
Gráfica 4.1. Frecuencia relativa del Euro.

Fuente: Elaboración propia a través de hoja de cálculo.



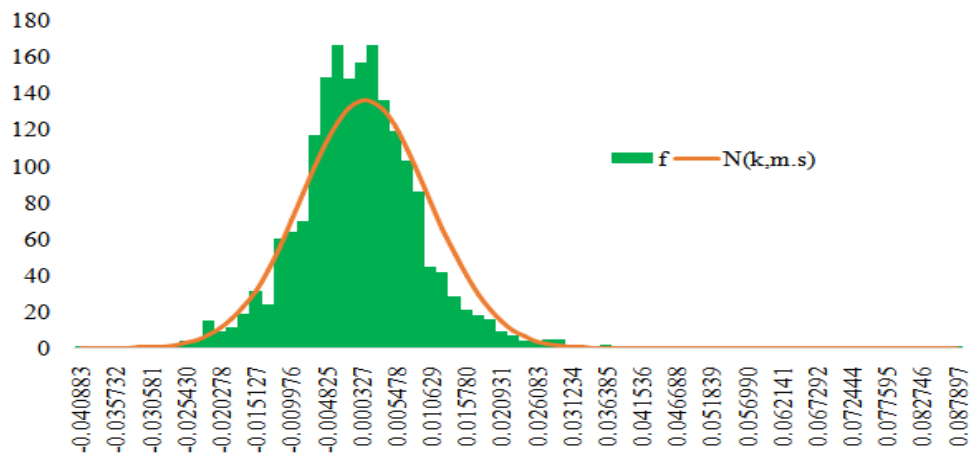
Gráfica 5. Frecuencia absoluta de la Libra.

Fuente: Elaboración propia a través de hoja de cálculo.



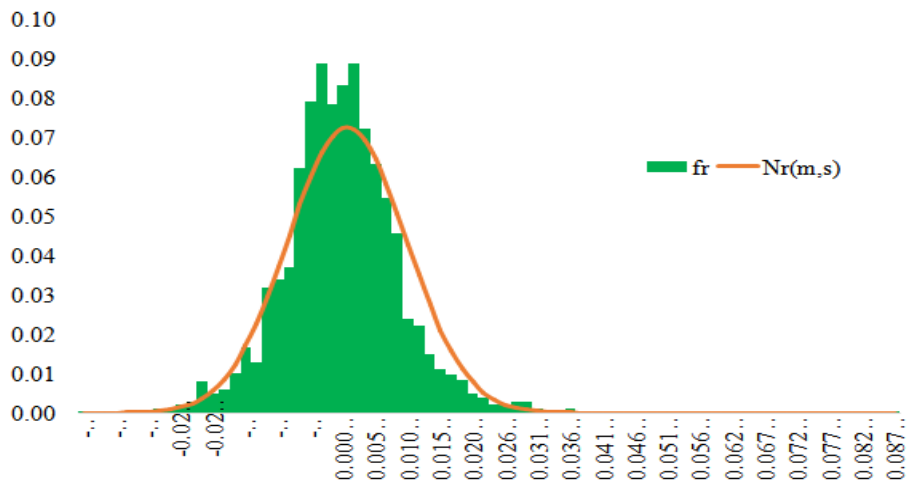
Gráfica 5.1. Frecuencia absoluta de la Libra.

Fuente: Elaboración propia a través de hoja de cálculo.



Gráfica 6. Frecuencia absoluta del Yen.

Fuente: Elaboración propia a través de hoja de cálculo.



Gráfica 6.1. Frecuencia relativa del Yen.

Fuente: Elaboración propia a través de hoja de cálculo.

3.3. Análisis cuantitativo con Kolmogorov-Smirnov y Anderson Darling.

Prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov

El análisis cuantitativo para probar la hipótesis nula H_0 de que los rendimientos subyacentes del dólar, euro, libra y el yen presentan una distribución gaussiana contra la hipótesis alternativa de H_1 de que los rendimientos no presentan una distribución gaussiana, se realiza con el método del estadístico Kolmogorov-Smirnov, que se presenta en la **tabla 3**.

Tabla 3

Paridad	D	D _{0.90}	D _{0.95}	D _{0.99}	Resultado
Dólar	0.81837	0.00106	0.00116	0.00134	Rechazar H_0
Euro	0.05861	0.00110	0.00120	0.00139	Rechazar H_0
Libra	0.05840	0.00088	0.00096	0.00111	Rechazar H_0
Yen	0.05868	0.00122	0.00134	0.00155	Rechazar H_0

Fuente: Elaboración propia a través de hoja de cálculo.

A partir de las **Tablas 3** se concluye que se debe rechazar la hipótesis nula de que los rendimientos del dólar, euro, libra y el yen presentan una distribución gaussiana.

Prueba de bondad de ajuste Anderson Darling

Otra prueba para probar la hipótesis nula de H_0 de que los rendimientos presentan una distribución gaussiana contra la hipótesis alternativa de H_1 de que los rendimientos no presentan una distribución gaussiana, se realiza a través del estadístico de bondad de ajuste Anderson Darling, que se presentan en la **tabla 4**.

Tabla 4

Paridad	A ²	A ² _{0.90}	A ² _{0.95}	A ² _{0.99}	Resultado
Dólar	250.05392	0.63784	0.75895	1.04457	Rechazar H_0
Euro	37.72422	0.63799	0.75912	1.04481	Rechazar H_0
Libra	44.08131	0.63714	0.75812	1.04342	Rechazar H_0
Yen	34.79779	0.63848	0.75971	1.04561	Rechazar H_0

Fuente: Elaboración propia a través de hoja de cálculo.

De los resultados obtenidos en las **tablas 4** se concluye que en ambos casos se debe rechazar la hipótesis nula de que los rendimientos del dólar, euro, libra y el yen presentan una distribución gaussiana.

IV. VALUACIÓN DE OPCIONES EUROPEAS DE COMPRA-VENTA DE LAS DIVISAS

La valuación de las divisas depende del tipo de cambio mexicano, la volatilidad de las opciones sobre las paridades, la tasa de interés LIBOR del dólar, euro, libra esterlina y el yen, el precio de liquidación, el tiempo remanente para la valuación de las opciones europeas de compra a través del modelo log-gaussiano.

En la valuación de las divisas se consideró el precio del día 29 de junio de 2018, para establecer el precio de compra, que dio como resultado en el caso del dólar \$19.7625, euro \$23.0401, la libra esterlina \$25.9918 y el yen \$0.1789.

La emisión de las opciones fue a partir del día 2 de julio de 2018 con una vigencia de 24 días, con fecha de vencimiento el día 26 de julio de 2018.

Al emitir la opción del día 2 de julio en el caso del dólar se obtendría una ganancia de \$38.2753, sin embargo, para los días siguientes hasta la fecha de vencimiento de la opción el precio del dólar bajo, lo cual no genera ninguna ganancia para la opción de compra. En el caso contrario, con una opción de venta el día que se emite la opción no habría ganancia, pero a partir del día siguiente a su emisión hasta la fecha de vencimiento se tendría una ganancia de \$13.3996. En los casos del euro, la libra y el yen pasaría lo mismo que en el caso del dólar, si hablamos de opciones de compra el primer día ganaría el euro \$41.4076, la libra \$52.7490 y el yen \$0.3022, para el caso contrario, si hablamos de una opción de venta, el día que se emite la opción no hay ganancias, sin embargo, un día después de su emisión hasta la fecha de su vencimiento el euro gana \$14.7938, la libra \$16.7520 y el yen \$0.1513, esto debido a que el precio a partir del 3 de julio de 2018 fueron a la baja hasta la fecha de su vencimiento.

V. NORMAS INTERNACIONALES DE INFORMACIÓN FINANCIERA

La NIIF-9 Instrumentos financieros tiene el propósito de dar los requerimientos necesarios para la clasificación y medición de los activos financieros, deterioro y la contabilidad de cobertura.

De acuerdo con la NIIF-9 el importe de los instrumentos derivados se debe clasificar en el balance general, ya sea como un activo financiero o pasivo financiero, dependiendo de los derechos u obligaciones establecidas en el contrato. En el estado de resultado integral se registran los cambios periódicos de las valuaciones del activo o pasivo financiero. En el caso de los contratos de opciones, los derechos u obligaciones terminan cuando llega la fecha de vencimiento y se liquida la operación.

Opción de compra:

Registro contable	
Instrumentos financieros derivados	\$132.7341
Bancos	\$132.7341

Opción de venta:

Registro contable	
Bancos	\$132.7341
Instrumentos financieros derivados	\$132.7341

Como ya se mencionó, las variaciones del valor de la opción se registrarán en el estado de resultado integral, de acuerdo con la NIF B-3 Estado de resultado integral, párrafo 52.4, nos dice que el resultado integral de financiamiento (RIF) se conforma por ingresos y gastos relacionados con actividades de tipo financiero; es decir, cuando el RIF no constituye una actividad principal en la operación de la entidad.

Dentro del RIF se deben presentar partidas como gastos de intereses, ingresos por intereses, fluctuaciones cambiarias, cambios en el valor razonable de activos y pasivos financieros, ganancias o pérdidas a la fecha de la reclasificación o baja, por la valuación a valor razonable de un activo financiero que estaba valuado a costo amortizado y resultado por posición monetaria.

El RIF debe desglosarse en cada uno de los componentes mencionados, ya sea desglosado en el estado de resultado integral o en las notas a los estados financieros.

Empresa X, S.A.

Estado de resultado integral

Al 31 de Julio de 2018

Ingresos netos	X
Costo de ventas	X
Utilidad bruta	X
Gastos de operación	X
Utilidad de operación	X
Resultado integral de financiamiento	
Ganancia por cobertura	132.7341
Pérdida por cobertura	45.0968
Utilidad antes de impuestos a la utilidad	X
Impuesto a la utilidad	X
Utilidad de operaciones continuas	X
Operaciones discontinuadas	X
Utilidad neta	X
Otros resultados integrales	
Resultado por conversión de operaciones extranjeras	X
Valuación de coberturas de flujo de efectivo	X
Participación en ORI de asociadas	X
Impuestos a la utilidad de los ORI (a)	X
Suma	X

Resultado Integral	<u>X</u>
Utilidad neta atribuible a:	
Participación controlada	X
Participación no controlada	<u>X</u>
	<u>X</u>
Resultado integral atribuible a:	
Participación controlada	X
Participación no controlada	<u>X</u>
	<u>X</u>
Utilidad básica por acción ordinaria	<u>X</u>

VI. CONCLUSIÓN

Al comparar los resultados de la valuación de las opciones europeas de compra-venta de las divisas, podemos saber que opción es mejor como instrumento de cobertura, en este caso la opción de compra no es la mejor decisión de inversión para una cobertura, ya que el precio de las divisas fueron a la baja hasta la fecha de vencimiento y no hubo utilidad, en comparación de si se decide vender una opción, ya que la opción se vende más cara, por lo que incrementarían las utilidades.

REFERENCIAS

- [1]. Black, F. y Scholes, M. (1973). The pricing of options and corporate liabilities", *Journal of Political Economy*, 81: 637-659.
- [2]. Climent Hernández, J. A. y Cruz Matú, C. (2017). Valuación de un producto estructurado de compra sobre SX5E cuando la incertidumbre de los rendimientos está modelada con procesos log – estables. *Contaduría y Administración* 62(2017): 1136-1159. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2017.06.012>.
- [3]. Cox, J. C. y Ross, S. A. (1976). The valuation of options for alternative stochastic processes, *Journal of Financial Economics* 3(1): 145-166.
- [4]. Dai, M. (2003). One-state variable binomial models for European-American-style geometric Asian options. *Quantitative Finance*, 3, 288–295. <http://dx.doi.org/10.1088/1469-7688/3/4/305>
- [5]. IASB (2016). International Financial Reporting Standards. Deloitte, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/co/Documents/audit/BibliotecaTecnica/RecursosIFRS/IFRSinFocus/IFRS%20in%20Focus%20Abril%202016%20IFRS%209%20Resumen%20alto%20nivel.pdf>
- [6]. Instituto Mexicano de Contadores Públicos [IMCP] (2017). Normas de información financiera, México. Ed: IMCP, vol. 13.
- [7]. Landeros, B.E. (2008). ¿Qué está pasando con la contabilidad financiera?, México. IMCP, no.4. https://www.ccpm.org.mx/avisos/boletines/boletin_noviembreNIFS.pdf
- [8]. Morales, J. (2012). Aplicación práctica de la contabilidad de coberturas utilizando opciones. Madrid, Asociación española de contabilidad y administración de empresas. <https://www.aeca.es/old/faif/articulos/comunicacion7.pdf>
- [9]. Ortiz, A. y Martínez, M. T. (2016). Valuación de opciones asiáticas versus opciones europeas con tasa de interés estocástica. *Contaduría y Administración* 61(2016): 629-648. <http://www.cya.unam.mx/index.php/cya/article/viewFile/1050/981>
- [10]. Ortiz, A., Venegas, F. y Durán, M. (2014). Valuación de opciones europeas sobre AMX-L, WALMEX-V y GMEXICO-B. Trimestre económico, vol. LXXXI (4), núm.324, pp. 943-988. <http://www.redalyc.org/pdf/313/31340982006.pdf>
- [11]. Villamil, J. (2006). Modelos de valoración de opciones europeas en tiempo continuo. Bogotá, Cuadernos de economía, vol.25 no. 44, http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47722006000100008