

Opciones binarias en portafolios óptimos de inversión a corto plazo estructurados en Forex

Yarok Leonardo Chacón Ojeda

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Facultad de Ingeniería

Proyecto de grado

Bucaramanga

Noviembre de 2019

Índice general

1. Capítulo 1. Introducción e información general	6
1.1 Introducción	6
1.2 Objetivos	7
1.2.1 General	7
1.2.2 Específicos	7
1.3 Planteamiento del problema y justificación	7
1.4 Antecedentes y estado del arte	9
1.5 Marco Teórico	13
1.5.1 Mercado de divisas (Forex)	13
1.5.1.1 ¿Qué es?	13
1.5.1.2 Características	14
1.5.1.3 Participantes del mercado	14
1.5.1.4 Monedas de mayor transacción	15
1.5.1.5 Tipos de operaciones	15
1.5.1.6 Factores que afectan el tipo de cambio	16
1.5.1.7 Análisis al operar en Forex	17
1.5.2 Mercado de opciones	17
1.5.2.1 Concepto	18
1.5.2.2 Opciones binarias no negociadas en bolsa	19
1.5.2.3 Modelo de negocio	19
1.5.2.4 Regulación, registro y legalidad	19
1.5.2.5 Métodos para invertir en opciones binarias	21
1.5.2.6 Operadores bursátiles de opciones binarias	22
1.5.3 Estructuración de portafolios óptimos de inversión	22
1.5.3.1 ¿Qué es un portafolio de inversión?	22
1.5.3.2 Metodología	23
1.5.3.3 Teoría moderna de carteras por Harry Markowitz	23
1.6 Diseño metodológico	24
2. Capítulo 2. Exploración del estado del arte	26
2.1 Análisis macroeconómico de mercado	26
2.1.1 Guerra comercial China – Estados Unidos	26
2.1.2 Brexit	29
2.1.3 Primarias de Argentina	30
2.2 Portafolio óptimo estructurado en Forex	31
2.3 Prohibición de opciones binarias en España	31
3. Capítulo 3. Selección de pares de divisas	33

3.1 Canasta de divisas representativas	33
3.2 Base de datos	34
3.3 Selección de divisas a incluir en optimización de portafolio	34
3.4 Curva de portafolios	35
3.5 Portafolio óptimo	36
3.5.1 Selección de activo libre de riesgo	36
3.5.2 Composición de portafolio óptimo inicial	38
4. Capítulo 4. Selección de estrategia con opciones binarias	43
4.1 Técnica Between	43
4.2 Oferta de opciones binarias	43
4.3 Análisis técnico	44
4.4 Datos de referencia y PayOff de la estrategia	47
4.5 Composición de portafolio con opciones binarias	52
5. Capítulo 5. Implementación y resultados	54
5.1 Fecha de entrada y plan de seguimiento	54
5.2 Resultados finales	54
5.2.1 Portafolio óptimo	54
5.2.2 Portafolio en opciones binarias	55
6. Conclusiones y recomendaciones	56
Referencias	58

Índice de tablas

I.	Tabla 1. Rentabilidades promedio absoluta y Desviaciones estándar	35
II.	Tabla 2. Rendimientos bonos del Tesoro EE. UU. (22 agosto de 2019)	38
III.	Tabla 3. Portafolio estructurado en Forex y Binary Options	53
IV.	Tabla 4. Resultados portafolio óptimo Forex	55
V.	Tabla 5. Resultados portafolio estructurado en Forex y Binary Options	55

Índice de gráficos

I.	Gráfico 1. Cotización Yuan Chino frente al Dólar Americano	27
II.	Gráfico 2. Probabilidad de recesión de la Reserva Federal de Estados Unidos	28
III.	Gráfico 3. Curva de tesoros de Estados Unidos	28
IV.	Gráfico 4. Cotización Dólar Estadounidense frente a Libra Esterlina	30
V.	Gráfico 5. Cotización Peso Argentino frente al Dólar Estadounidense	31
VI.	Gráfico 6. Curva de portafolios minimizando riesgo dada rentabilidad deseada	36
VII.	Gráfico 7. Tendencia bajista AUD/USD	39
VIII.	Gráfico 8. Tendencia alcista USD/ARS	39
IX.	Gráfico 9. Tendencia alcista USD/CNY	40
X.	Gráfico 10. Tendencia alcista USD/CLP	40
XI.	Gráfico 11. Tendencia alcista USD/BRL	41
XII.	Gráfico 12. Tendencia alcista USD/COP	41
XIII.	Gráfico 13. Portafolio óptimo de inversión en Forex.	42
XIV.	Gráfico 14. Ejemplo de técnica Between	43
XV.	Gráfico 15. Análisis técnico con indicadores AUD/USD	45
XVI.	Gráfico 16. Análisis técnico con indicadores USD/BRL	45
XVII.	Gráfico 17. Análisis técnico con indicadores USD/COP	46
XVIII.	Gráfico 18. Análisis técnico con indicadores USD/CLP	46
XIX.	Gráfico 19. Análisis técnico con indicadores USD/ARS	47
XX.	Gráfico 20. Análisis técnico con indicadores USD/CNY	47
XXI.	Gráfico 21. Estrategia AUD/USD Fase 1	48
XXII.	Gráfico 22. Estrategia AUD/USD Fase 2	48
XXIII.	Gráfico 23. Estrategia USD/BRL Fase 1	49
XXIV.	Gráfico 24. Estrategia USD/BRL Fase 2	49
XXV.	Gráfico 25. Estrategia USD/COP Fase 1	49
XXVI.	Gráfico 26. Estrategia USD/COP Fase 2	50
XXVII.	Gráfico 27. Estrategia USD/CLP Fase 1	50
XXVIII.	Gráfico 28. Estrategia USD/CLP Fase 2	50
XXIX.	Gráfico 29. Estrategia USD/ARS Fase 1	51
XXX.	Gráfico 30. Estrategia USD/ARS Fase 2	51
XXXI.	Gráfico 31. Estrategia USD/CNY Fase 1	52
XXXII.	Gráfico 32. Estrategia USD/CNY Fase 2	52

1. Capítulo 1

Introducción e información general

1.1 Introducción

La era de opciones binarias en los mercados financieros se encuentra en auge digital, cada día más inversionistas privados e independientes toman la decisión de invertir en dichas opciones ya que sus características son muy llamativas a simple vista; también porque desde el año 2012 las plataformas de Trading llamadas “Brokers” o “Plataformas de corretaje” han incluido las opciones binarias como un nuevo instrumento de negociación en sus plataformas.

Debido a esto, la accesibilidad a negociar con opciones binarias se ha convertido en una operación de inversión sencilla que implica un riesgo alto para aquellos que decidan negociar con ellas. En la actualidad muchos inversionistas independientes o privados deciden invertir en el mercado de divisas (Forex) usando estrategias de inversión que renten su capital consistentemente, por lo anterior, crean sus propios portafolios de inversión en este mercado dependiendo del nivel de tolerancia al riesgo deseado, es por esto que incluir opciones binarias en los portafolios de inversión de forma inteligente puede generar un impacto positivo o negativo en las rentabilidades de los portafolios estructurados en Forex. En el mercado de opciones binarias se encuentran varias estrategias de inversión a corto y mediano plazo las cuales pueden ser incluidas en portafolios de inversión en Forex y que en el presente trabajo se evaluarán teniendo como factor principal evaluativo la rentabilidad y el riesgo obtenido durante un recorrido de doce semanas activas de inversión de dos portafolios diferentes, uno de ellos estructurado únicamente en Forex y otro estructurado en Forex junto con opciones binarias.

1.2 Objetivos

1.2.1 General:

Evaluar el resultado de la inclusión especulativa de opciones binarias en portafolios óptimos de inversión estructurados en el mercado de divisas (Forex).

1.2.2 Específicos:

- ❖ Explorar el mercado de opciones binarias y mercado de divisas (Forex).
- ❖ Estructurar un portafolio óptimo de inversión a corto plazo en divisas del mercado Forex.
- ❖ Implementar estrategias especulativas de inversión en opciones binarias que mejor se ajusten al portafolio.
- ❖ Estructurar un nuevo portafolio de inversión el cual estará compuesto por el portafolio inicialmente planteado y las respectivas opciones binarias, este nuevo portafolio será la base para evaluar los resultados de sus rentabilidades con respecto al inicial.
- ❖ Evaluar los resultados obtenidos del seguimiento a los portafolios al final de 7 semanas de prueba para identificar el impacto de la inclusión de opciones binarias en el portafolio.

1.3 Planteamiento del problema y justificación

El mercado de divisas (Forex) ha tenido un auge en las últimas décadas gracias al crecimiento económico acelerado, los avances tecnológicos y el internet, junto a este mercado se tienen diferentes tipos de derivados que se negocian en el mercado OTC y en mercados organizados como por ejemplo los futuros, opciones, CFDs, entre otros. En la actualidad ya se puede hacer una debida gestión de riesgo mediante la creación de portafolios óptimos en el mercado Forex gracias a diferentes autores como Harry Markowitz, el cual conduce a la creación de un portafolio ajustado a las necesidades de cada inversionista. El

mercado Forex al ser el más líquido también se convierte en un mercado muy riesgoso debido a factores como el apalancamiento, la volatilidad, comisiones, infravaloración del mercado, etc., por lo que un mal manejo de inversión en Forex puede traer consigo grandes pérdidas de capital.

Las opciones binarias se encuentran en auge a nivel mundial debido a su fácil acceso por parte de cualquier inversionista con capital y con capacidad de afrontar riesgos elevados, también debido a la gran rentabilidad que pueden ofrecer en periodos de tiempo muy cortos y su fácil comercialización a través de plataformas digitales que ya cuentan con el debido respaldo para negociar estas opciones abiertamente. ¿Qué beneficios se pueden obtener al invertir en Forex y opciones binarias conjuntamente? ¿Existen estrategias para negociar en Forex y opciones binarias? ¿Cuánto se ve afectado el riesgo y rentabilidad de un portafolio estructurado en Forex y opciones binarias?

Teniendo en cuenta que las opciones binarias están ligadas al comportamiento de los pares de divisas, se puede afirmar que, estudiando las tendencias y haciendo el respectivo análisis técnico y fundamental de dichos pares, se pueden tomar acciones especulativas con un alto grado de confianza al momento de invertir en Forex y también en opciones binarias. La inversión en el mercado Forex es sin duda alguna de las inversiones con más riesgo debido a su volatilidad, su liquidez en el mercado global y su apalancamiento, por otro lado se tiene a las opciones binarias las cuales implican un riesgo del cien por ciento, pero al especular correctamente y estudiar el mercado a fondo y todas las variables que se involucran en este mercado, se pueden obtener grandes resultados, una combinación de estos dos mercados en forma de portafolio a corto plazo con el debido estudio y análisis especulativo, podría traer

como consecuencia un gran impacto en cuanto a rentabilidad y manejo de riesgo en comparación de haber invertido en un solo mercado por separado.

1.4 Antecedentes y estado del arte

El mercado Forex comenzó en la edad media, cuando el comercio de divisas se realizaba a través de los bancos internacionales. De este modo, los europeos difundieron el comercio de divisas por Europa y Oriente Medio. En 1875 tuvo lugar el hecho más importante de la historia del comercio de divisas: la creación del Sistema monetario del patrón oro. Hasta entonces, los distintos países empleaban oro y plata como método de pago internacional.

El Acuerdo de Bretton Woods ofrecía negociaciones según tipos de cambio. En 1947, a medida que se fue poniendo en marcha el FMI, el dólar estadounidense sirvió como medida del precio del oro, fijado a 35\$ la onza. EE. UU. acordó mantener ese precio para la compra y venta del oro. Con el tiempo, las economías de mercado internacionales se establecieron en base al estándar del dólar y el dólar estadounidense pasó a ser la principal divisa internacional. Sin embargo, el Sistema monetario del patrón oro cayó durante la Primera Guerra Mundial.

El Acuerdo de Bretton Woods ha desempeñado un papel fundamental en la historia del comercio de divisas. El acuerdo, firmado en 1944, sustituyó el oro por el dólar estadounidense como principal patrón de conversión. Además, el dólar estadounidense se convirtió en el nuevo patrón del mercado financiero. Así fue como pasó a ser la nueva moneda de la reserva internacional.

En virtud del Acuerdo de Bretton Woods se estableció la creación del Fondo Monetario Internacional y del Banco Mundial. El objetivo del acuerdo era establecer una estabilidad monetaria internacional evitando el libre cambio de dinero entre los distintos países.

En 1971, el Acuerdo de Bretton Woods se rompió, surgiendo el sistema de cambio de divisas actual. Es ahí donde comienza la historia del mercado Forex tal y como se conoce hoy en día. El comercio de divisas ha aumentado exponencialmente, pasando de 70.000 millones de dólares diarios en la década de 1980 a un billón y medio diario tan solo veinte años después, actualmente ya cuenta con un volumen diario de transacciones de alrededor de cinco billones de dólares estadounidenses (USD), más que todos los demás mercados bursátiles del planeta combinados.

Uno de los mayores logros de la era digital es la virtualización del dinero. Si el dinero impreso permitió transferir crédito entre las personas por medio de un simple billete, las tecnologías de la información o Internet hicieron que este proceso fuera tan sencillo como presionar un botón o tocar una pantalla. (FXGM, 2015)

En los noventa, esta tecnología se reconoció como una gran oportunidad y se crearon empresas que permitieron el acceso al mercado de divisas y las cuentas con apalancamiento. Estas empresas llegaron a ser conocidas como brokers de Forex y es gracias a ellas que actualmente cualquier persona que tenga solo 10 euros en su bolsillo y una plataforma en línea puede probar su suerte o habilidades en el mercado. Existe un control estricto sobre el trading en Forex y muchos brokers están regulados por más de una autoridad reguladora. Esto implica que, aunque sea un mercado descentralizado, este no deja de ser un mercado seguro para operar, sin embargo, este punto se aplica solamente para los brokers realmente regulados.

El 3 de mayo de 2012, la Comisión de Valores y bolsas de Chipre (siglas en inglés CySEC) anunció un cambio de política con respecto a la clasificación de las opciones binarias como instrumentos financieros. CySEC fue el primer miembro regulador de la UE (Unión Europea) MiFID (Mercado de Instrumentos Financieros) para tratar las opciones binarias como

instrumentos financieros. El 18 junio de 2013, la Autoridad de Servicios Financieros de Malta confirmó que la supervisión de las opciones binarias se cambia al ámbito de aplicación de la Directiva de Mercados de Instrumentos Financieros (MiFID) ya que anteriormente se encontraba categorizada en el ámbito de juegos de azar y loterías. Con este anuncio, Malta se convirtió en la segunda jurisdicción de la UE para regular las opciones binarias como instrumento financiero, los proveedores pueden sesgarse por una de 3 categorías de licencias de Servicios de Inversión y cumplir con los requisitos mínimos de capital de la MiFID.

En los últimos 7 años se tiene como referencia material realizado por autores latinoamericanos que permiten conocer otros puntos de vista con respecto a la estructuración de portafolios óptimos de inversión en el mercado Forex entre los cuales se destacan los siguientes:

- Portafolio óptimo de inversión en el mercado Forex minimizando costos de transacción y aplicación de modelo estratégico basado en retrocesos de Fibonacci y estocástico lento.

- Autor (es): Andrea Stephania Cuenca Montoya, Kevin Alexander León Urrego
- Fecha: 2013, Pereira
- Objetivos de la investigación: Aplicar un modelo estratégico de inversión basado en Retrocesos de Fibonacci y Estocástico lento a un portafolio óptimo de divisas que permita conocer el valor del riesgo y la rentabilidad esperada del portafolio.
- Síntesis de la situación problemática planteada: A partir de un portafolio óptimo de divisas, ¿cuál es la ganancia esperada y el riesgo después de aplicar un modelo estratégico basado en Retrocesos de Fibonacci y Estocástico lento?
- Metodología utilizada para el desarrollo del trabajo:

- Identificar los impactos que generan las noticias fundamentales en el comportamiento de las divisas.
- Conformar un portafolio óptimo de divisas que minimice los costos de transacción teniendo en cuenta las tasas de cambio directas, cruzadas y recíprocas.
- Implementar un modelo estratégico de inversión basado en Retrocesos de Fibonacci y Estocástico lento.
- Medir el valor en riesgo y la rentabilidad esperada en un portafolio óptimo del mercado de divisas.

- Sistema de análisis de estrategias para el trading de opciones binarias.

- Autor (es): Píngaro, Alejandro Matías
- Fecha: 2015, Buenos Aires
- Objetivos de la investigación: Analizar algunas de las estrategias más conocidas de la web para comparar la complejidad de estas con las que se proponen. A su vez dar información de las páginas que utilizan en este tipo de mercado para acceder con plena confianza.
- Síntesis de la situación problemática planteada: Un aspecto muy relevante en este tipo de estrategias es la complejidad de estas, ya que la idea principal es que cualquier usuario principiante pueda entenderlas y utilizarlas, es de fundamental prioridad la sencillez de las estrategias pensadas.
- Metodología utilizada para el desarrollo del trabajo: Para el desarrollo de una de las estrategias que se propone se implementó una aplicación de fuerza bruta para asegurarse de encontrar la mejor estrategia.

Las anteriores investigaciones planteadas por diferentes autores aportan al presente trabajo de investigación las herramientas y metodologías necesarias para la estructuración de portafolios óptimos de inversión en el mercado Forex de diferentes maneras y diferentes puntos de vista como lo son los retrocesos de Fibonacci, de este modo se puede obtener diversidad de planes para la estructuración de los portafolios estructurados en Forex que se van a crear en el presente proyecto.

Otro aporte importante son las estrategias para hacer Trading con opciones binarias y sus respectivos resultados, de tal forma que se pueda observar los resultados obtenidos por otras personas al momento de invertir en opciones binarias e intentar hacer una serie de combinaciones de inversión para obtener rentabilidad, de este modo se tiene más claridad con respecto a los posibles resultados obtenidos al invertir en este tipo de opciones.

1.5 Marco Teórico

1.5.1 Mercado de divisas

1.5.1.1 ¿Qué es? El mercado de divisas es también conocido como Forex (abreviatura del término inglés Foreign Exchange), FX o Currency Market y es un mercado mundial y descentralizado en el que se negocian divisas. Este mercado nace con el objetivo de facilitar el flujo monetario que se deriva del comercio internacional. Es el mercado financiero más grande del mundo, llegando a mover un volumen diario de transacciones de alrededor de cinco billones de dólares estadounidenses (USD), más que todos los demás mercados bursátiles del planeta combinados. Ha crecido tanto que, en la actualidad, el total de operaciones en moneda extranjera que se debe a operaciones internacionales de bienes y servicios representan un porcentaje casi residual, debiéndose

la mayoría de estas a compraventa de activos financieros. En consecuencia, este mercado es bastante independiente de las operaciones comerciales reales y las variaciones entre el precio de dos monedas no puede explicarse de forma exclusiva por las variaciones de los flujos comerciales. (Gregory McLeod, 2014)

1.5.1.2 Características. Este caracterizado por ser el mercado con mayor volumen de transacciones diarias a nivel mundial lo cual le brinda una extremadamente alta liquidez, tiene un gran número y variedad de intervinientes en el mercado. El mercado Forex es único ya que su tiempo para operar es de 24 horas al día excluyendo los fines de semana. Los principales centros de negociación son las bolsas de Londres, Nueva York y Tokio. Primero abren los mercados asiáticos, posteriormente los europeos y finalmente abren los mercados americanos. El mercado abre el domingo por la tarde (hora de la costa Este de Estados Unidos) y cierra el viernes a las 4:00 p.m. hora del Este. (AVATRADE, 2016)

1.5.1.3 Participantes del mercado. Los principales operadores en el mercado de divisas son los siguientes:

- *Instituciones financieras:* Estas instituciones pueden participar en el mercado de forma especulativa o de cobertura o actuando por cuenta de un cliente. Cualquier transacción económica internacional, desde una transferencia hasta la compra de unas acciones extranjeras, implican el paso previo por el mercado de divisas para efectuar la compraventa de divisas necesarias para realizar la operación principal.
- *Compañías comerciales:* Las empresas del sector no financiero que operan con clientes y proveedores internacionales intervienen también en el mercado. Su impacto en el mercado en el corto plazo es pequeño.

- *Bancos centrales:* Los bancos centrales operan en los mercados de moneda extranjera para controlar la oferta monetaria, la inflación y/o los tipos de interés de la moneda de su país. A menudo imponen las tasas de cambio e incluso a menudo utilizan sus reservas internacionales para estabilizar el mercado.
- *Inversores particulares a través de intermediarios:* Gracias a este mercado han surgido empresas especializadas que se encargan de brindar servicios de administración de cuentas en Forex, fondos de inversión y sistemas automáticos.
- *Empresas gestoras de fondos de inversión:* Estas empresas actúan en el mercado de divisas para tener acceso a los mercados financieros de otros países y así poder invertir en bonos, acciones, etc. a cuenta de los partícipes de sus fondos.

1.5.1.4 Monedas de mayor transacción. Encontramos las siguientes monedas como las 8 más transadas las cuales representan los países con economías fuertes y robustas a nivel mundial: Dólar Estadounidense (USD), Euro (EUR), Yen Japonés (JPY), Libra esterlina (GBP), Dólar Australiano (AUD), Dólar canadiense (CAD), Franco Suizo (CHF), Yuan Chino (CNY).

1.5.1.5 Tipos de operaciones.

- *Operaciones al contado de divisas.* son compra venta de divisas en las que el tiempo que transcurre desde la contratación hasta su liquidación (entrega de las divisas) es igual a dos días hábiles.
- *Operaciones a plazo de divisas.* Son operaciones de compraventa de divisas en las que la cantidad y el precio de las divisas se fijan en el momento de la

contratación, pero la liquidación o entrega de las divisas no se realiza en el momento de la contratación sino en uno posterior, también fijado en el contrato.

- *Operaciones con Derivados.*
 - *Opción financiera de divisas.* es un contrato que da el derecho no obligatorio una divisa por otra a una tasa determinada en una fecha predeterminada. Es un Over The Counter derivado.
 - *Futuros de divisas.* es un acuerdo de intercambiar divisas en cierta fecha bajo una tasa predeterminada. A diferencia de las opciones, no es un Over The Counter.
 - *Futuros a plazo.* Un único intercambio de una divisa por otra a la tasa de un día futuro predeterminado.
 - *Un contrato no negociado de divisas.* Un contrato generalmente negociado transterritorialmente, que se liquida sobre la base de distintas monedas. Permite tener exposición a una moneda, sin tener que recibir o pagar dicha divisa.
 - *Swap de divisas.* es un contrato entre dos contrapartes de comprar y vender una cantidad de divisas, y de recomprar y revender las divisas a una tasa determinada en una fecha predeterminada.

1.5.1.6 Factores que afectan el tipo de cambio. Entre los factores que afectan al tipo de cambio se tienen los siguientes:

- *Factores económicos:* déficit comercial, inflación, diferencias de tipos de interés, déficit público, desempleo, PIB, IPC, etc.

- *Factores políticos* que pueden afectar a la política monetaria y cambiaría del país o a sus fundamentos económicos. En este punto, se puede considerar la estabilidad política.
- *Psicología del mercado*: rumores, etc.

1.5.1.7 Análisis al operar en Forex. Existen dos modalidades de análisis en el mercado de divisas que permiten evaluar un par de divisas y tratar de pronosticar hacia donde podría dirigirse el precio futuro.

- *Análisis Técnico*. es la modalidad utilizada mayormente por los especuladores a corto y medio plazo, que lo utilizan para tratar de pronosticar los movimientos frecuentes y las oscilaciones diarias que presentan los pares de divisas del mercado. Este análisis consiste en plasmar en un gráfico del precio de un par de divisas un conjunto de líneas de tendencias, formaciones, e indicadores técnicos, que ayudan a pronosticar los movimientos inmediatos del precio.
- *Análisis Fundamental*. es utilizado generalmente por los inversores a largo plazo. Este análisis considera los fundamentos macroeconómicos de las distintas áreas como el tipo de interés bancario, el producto interno bruto, la inflación, el índice de producción industrial y la tasa de desempleo y trata de realizar predicciones en función de la evolución relativa de dichos indicadores.

1.5.2 Mercado de Opciones

La valoración de opciones se remonta a comienzos de este siglo con la tesis doctoral sobre la teoría de la especulación de Bachelier, alumno de la universidad de la Sorbonne (Merton, 1998). En 1964, Bonness sugirió una fórmula de naturaleza similar a la de Black y Scholes

pero que se basaba en una tasa de interés desconocida que incluía una compensación por riesgo asociado al precio de la acción. Sólo nueve años después, Black y Scholes derivaron una fórmula exacta para el precio de una opción de compra europea que se escribía sobre una acción. Por el año 1975, dicha fórmula ya era ampliamente usada en el Chicago Board Options Exchange la primera bolsa en utilizar opciones desde 1973. Posteriormente, Merton analiza la valoración de derivados suponiendo procesos estocásticos más complejos para el precio del activo subyacente, tales como discontinuidades. Por desarrollo de esta teoría se les otorgó a Scholes y Merton el premio Nobel de economía en 1997. En los últimos años, Hull, White (1987, 1992) y Rubinstein (1991), entre otros, han trabajado en la valoración de las denominadas “opciones exóticas”. Asimismo, Trigeorgis (1996), Brennan, Schwartz (1985) y otros han ilustrado cómo la teoría de opciones puede ser utilizada en la valoración de proyectos de inversión de opciones reales. Otras aplicaciones de la teoría de opciones encontradas en la literatura son la valoración de warrants instrumentos de renta fija. (Fernandez, 1999)

1.5.2.1 Concepto. Las opciones son derechos asociados a diferentes activos (subyacentes), que permiten exigir una contraprestación económica en una fecha futura, en el caso de que la cotización del activo subyacente cumpla unas determinadas condiciones. Las Opciones Binarias son un tipo de operaciones financieras donde se especula sobre el futuro de ciertos activos financieros, concretamente puede especular sobre la dirección en el mercado de divisas, materias primas e índices bursátiles. (Matías, 2015)

1.5.2.2 Opciones binarias no negociadas en bolsa. Los contratos de opciones binarias han estado disponibles over-the-counter (OTC), es decir, vendidos directamente por el emisor al comprador. Estos eran considerados "instrumentos exóticos" y no había ningún mercado líquido para el comercio de estos instrumentos entre su emisión y expiración. Desde mediados de 2008 los sitios web de opciones binarias llamados plataformas de negociación de opciones binarias han estado ofreciendo una versión simplificada de opciones binarias negociadas en bolsa. Se estima que alrededor de 90 de este tipo de plataformas han estado en funcionamiento desde enero de 2012, que ofrece opciones en unos 125 activos subyacentes. Las plataformas ofrecen opciones binarias de corto plazo estandarizados con una pérdida de beneficios predeterminado. (Matías, 2015)

1.5.2.3 Modelo de negocio. Las plataformas no cobran honorarios de sus inversores. Su beneficio viene de la diferencia entre las opciones que expiran en el dinero (in-the-money) frente de las opciones que expiran fuera del dinero (out-the money).

1.5.2.4 Regulación, registro y legalidad. En plataformas no reguladas, el dinero de los clientes no necesariamente se mantiene en una cuenta de fideicomiso como lo requiere la regulación y las operaciones no son controladas por un tercero para asegurar el juego limpio. El 3 de mayo de 2012, la Comisión de Valores y bolsas de Chipre (siglas en inglés CySEC) anunció un cambio de política con respecto a la clasificación de las opciones binarias como instrumentos financieros. En 2013 Malta se convirtió en la segunda jurisdicción de la UE para regular las opciones binarias como instrumento financiero. En el año 2008 fue cuando se aprobó definitivamente esta actividad de comercio. Desde entonces las opciones binarias son 100% legales, pues fueron aprobadas

por la Comisión de Negociación de Futuros de Materias Primas (CFTC) y está regulado a través de Nadex. Si bien cada bróker está regulado por la institución competente del país donde está registrado, todas las plataformas tienen un organismo regulador en común, que es Nadex. Las opciones binarias, conocidas como opciones digitales desde siempre llevan existiendo desde hace bastantes años atrás. Si echamos un vistazo a la historia podemos mencionar al Chicago Board Options Exchange (CBOE), el cual se estableció por el año 1973 y que por aquel entonces proporcionaba una plataforma que permitía operar con opciones. Más tarde, las opciones fueron reguladas por la Options Clearing Corporation (OCC) para poder garantizar que los comerciantes compraban y vendían lo que anunciaban, y cualquiera que no cumpliera las normas era baneado temporalmente o para siempre. En 2007 OCC hizo algunos cambios en su normativa y permitió comerciar con opciones binarias en los principales mercados. En 2008 fue aprobada por la SEC y la Bolsa de Valores de Estados Unidos comenzó a hablar sobre las opciones binarias como la primera bolsa de valores a nivel mundial. Meses más tarde el CBOE también empezó a listar las opciones binarias. (Alberto Esteban Carranza, 2018)

Hoy en día las operaciones binarias existen porque hay transparencia en los precios y están reguladas por Nadex. Cada vez aparecen más brokers regulados para darles tranquilidad a los operadores y que estos puedan disfrutar de las ventajas de las opciones binarias con seguridad. Las regulaciones evitan fraudes y eso hace que el comercio a través de Internet sea mucho más fiable. Además, de acuerdo con la Ley Patriota de los Estados Unidos de 2001, que tiene por objetivo prevenir el fraude, el terrorismo y regular las transacciones internacionales, las plataformas de operaciones requieren una copia del

carne de identidad y comprobante de domicilio para retirar los beneficios en los corredores internacionales. (Alberto Esteban Carranza, 2018)

1.5.2.5 Métodos para invertir en opciones binarias. Como cualquier otro producto financiero se recomienda utilizar alguna estrategia de negociación profesional que sea rentable y continua. Actualmente para invertir en opciones binarias hay tres principales métodos de negociación de los más utilizados por los inversores.

- ***Estrategia de análisis fundamental.*** La estrategia sobre el análisis fundamental se basa en realizar operaciones en acontecimientos económicos de repercusión, entre ellos, las nóminas no agrícolas de Estados Unidos, conocido mundialmente en inglés como “nonfarm payrolls”, el producto bruto interno (PIB), el índice de precios al consumidor (IPC) o los tipos de interés donde se asegura un movimiento del mercado financiero.
- ***Estrategia de análisis técnico.*** La estrategia sobre el análisis técnico se basa en realizar una operación por medio de señales por osciladores e indicadores técnicos como las medias móviles que nos indicarán el posible movimiento del precio de un activo financiero.
- ***Estrategia de cobertura.*** La estrategia de cobertura o hedging en inglés, se basa en realizar dos operaciones a la vez en el mismo activo, pero con la diferencia que una de las operaciones se realizará de manera contraria a la primera y de esta manera se puede reducir el monto de pérdida en caso de caer en dicha zona.
- ***Principales Características de las Opciones Binarias.*** Se recibe un pago fijo como beneficio en caso de que el mercado financiero esté por encima o por

debajo del nivel inicial en el momento de vencimiento de la opción. A diferencia de las opciones estándar, la rentabilidad de la opción está basada solamente en la fluctuación del instrumento financiero. La estructura de las opciones binarias llega a pagos resultantes de movimientos relativamente pequeños del mercado o activo subyacente. El beneficio marginal de operar con opciones binarias con respecto a la inversión en el mercado spot y otros derivados es relativamente mayor con movimientos muy leves del mercado, por lo general se puede obtener un beneficio de 60% a 99% en caso de predecir el mercado correctamente sin importar la magnitud de la variación del precio del activo subyacente.

1.5.2.6 Operadores Bursátiles de opciones binarias. Actualmente, la opción de utilizar un corredor o una firma de corretaje aún está disponible para los inversionistas individuales. Pero la necesidad de un intermediario ha disminuido notablemente. La mayoría de los inversionistas individuales invierten utilizando una plataforma en línea que no cobra una cuota y está continuamente disponible. La combinación de una plataforma flexible y amigable para el usuario junto con las guías permite a los inversionistas operar con un esfuerzo mínimo desde la comodidad de su propia casa.

1.5.3 Estructuración de portafolios óptimos de inversión

1.5.3.1 ¿Qué es un portafolio de inversión? Un portafolio de inversión o cartera de valores puede definirse como una colección de diferentes activos o instrumentos financieros que un inversionista posee, tales como acciones de diferentes empresas, bonos, opciones, moneda extranjera, oro, pero también en títulos valores como la propiedad raíz y el arte. Como una regla general un portafolio de inversión se conforma

de acuerdo con el perfil de riesgo del inversionista, sin embargo, en el caso de los fondos de inversión, estos son portafolios ya establecidos por entidades financieras a las cuales el inversionista, según su tolerancia al riesgo, decide entrar. Dicho esto, los portafolios de inversión pueden administrarse personalmente o por medio de fondos de inversión.

(Finanzas en línea, 2012)

1.5.3.2 Metodología.

- Estar diversificado en un portafolio ayuda a amortiguar los efectos de los movimientos bruscos de los mercados financieros.
- Un portafolio debe buscar optimizar el rendimiento considerando el perfil de riesgo y el horizonte de inversión del cliente.
- Disminuir la participación en valores de renta variable.
- Efectuar periódicamente adecuaciones al portafolio.
- Realizar permanentes evaluaciones de los instrumentos de inversión.

1.5.3.3 Teoría moderna de carteras por Harry Markowitz. La teoría del Portafolio fue creada por Markowitz, quien estudió la relación existente entre el riesgo y el retorno. En dicha teoría estudió el mercado de valores más importante del mundo, el NYSE cuyo principal indicador económico es el Dow Jones. En esta teoría, Markowitz dice que se puede reducir el riesgo de la inversión, si se invierte en la combinación de dos o más activos financieros. A esta combinación de dos o más activos se lo conoce como portafolio o cartera de inversiones. Por medio de la programación lineal (Markowitz aplicó las matemáticas a sus estudios económicos y financieros), determinaba un área de posibilidades o factibilidad de inversión al relacionar las variables del riesgo con la de

retorno. Al dibujar esa área se va a tener una “frontera” superior (conocida como frontera de inversiones), dada por el límite cuando x tiende a cero. La imagen tiene una forma de paraguas o sombrilla. El área dibujada se llama Set de Oportunidades y son las infinitas combinaciones de activos que puede hacerse en un área factible. Dentro de esta área se encuentran infinitas combinaciones que el inversor puede realizar combinando riesgo y retorno. Lo que queda por hacer es definir cuál de ellas debe escoger el inversor. Aquí Markowitz introduce la Teoría de la Utilidad de Morgenstern, que es aquella que mide niveles equivalentes de satisfacción. En la aplicación a la Teoría del Portafolio sería aquella inversión que produzca mayor satisfacción con el mínimo riesgo. Cada inversor tiene su propia curva de utilidad según su perfil inversor. La cartera óptima se obtiene al combinarse nuestra curva de utilidad con el set de oportunidades, dando en la frontera de inversiones. De todas formas, Markowitz establece que, si bien sigue existiendo un riesgo, propio del mercado, con la diversificación de la cartera, se logra una mejor inversión general. (JUANMA CRIVELLINI, 2010)

1.6 Diseño Metodológico

Tipo de Investigación. Mixta por la naturaleza de datos o enfoque: El presente proyecto posee en sus actividades de desarrollo el estudio de información cuantitativa tales como cotizaciones, índices, rentabilidades, riesgos tomados, optimización de carteras, entre otros, para la toma de decisiones al momento de estructurar portafolios de inversión, también se llevan a cabo pruebas de rendimiento en un lapso de tiempo determinado a los portafolios de inversión óptimos estructurados en Forex y opciones binarias para medir su comportamiento en el mercado durante ese lapso con el fin de determinar su rentabilidad obtenida; por otro lado se tiene información

cualitativa, tal como lo es el estudio de mercado, análisis fundamental, noticias, sucesos importantes, ciclos económicos, entre otros, dicha información aporta significativamente a la investigación ya que permite al inversionista tomar decisiones especulativas y proyectar su capital de inversión en la dirección deseada. Para la estructuración de los portafolios se toma como población el total de pares de divisas negociadas en el mercado Forex y su respectivo derivado, en este caso la opción binaria sobre dichos pares, como muestra de la población se tiene en cuenta únicamente los catorce pares de divisas más transados en el mercado de divisas y su respectivo derivado.

2. Capítulo 2

Exploración del estado del arte

2.1 Análisis macroeconómico de mercado

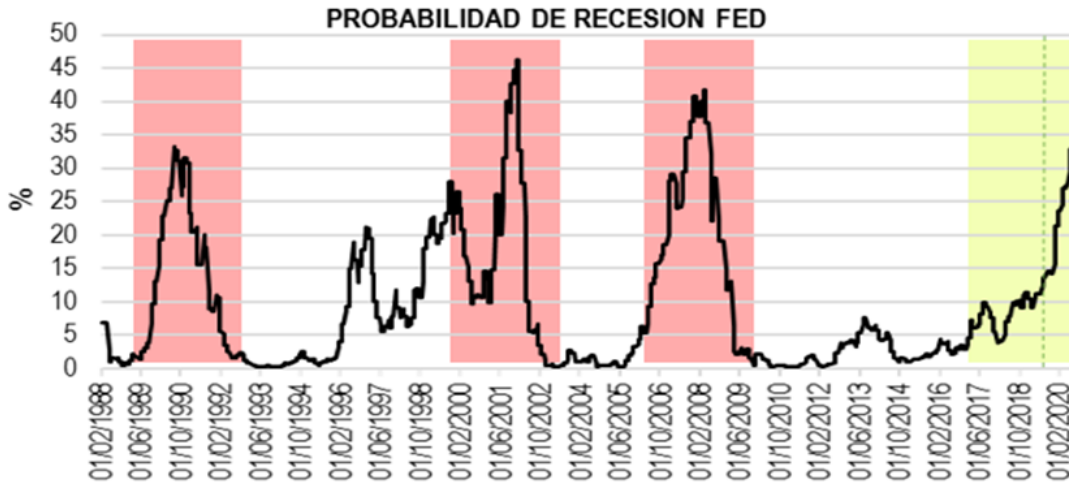
2.1.1 Guerra comercial China – Estados Unidos

La prolongada guerra comercial entre Estados Unidos y China que inicia en el mes de marzo del año 2018 ha impactado en los comportamientos de todos los mercados financieros, las potencias mundiales se encuentran en disputa por el comercio de productos chinos que no cumplen con los derechos de propiedad intelectual y que el presidente Donald Trump acusa de interrumpir con la normalidad del comercio mundial tachándolo como “prácticas desleales de comercio”; la guerra se centra en la imposición de aranceles mutuamente y anulación de demanda de productos del país contrario. Desde la última escalada en la guerra comercial en la cual el presidente de Estados Unidos Donald Trump impuso a China nuevos gravámenes arancelarios los cuales entrarán en vigor a partir del primero de septiembre de 2019 y tendrán un valor de alrededor de 300.000 millones de dólares, se ha ocasionado una representativa devaluación del Yuan Chino superando los 7 yuanes por dólar, cotización que no era alcanzada desde el año 2008. Ver Gráfico 1.



Gráfico 1. Cotización Yuan Chino frente al Dólar Americano: 23 agosto de 2019 (Fuente Investing.com)

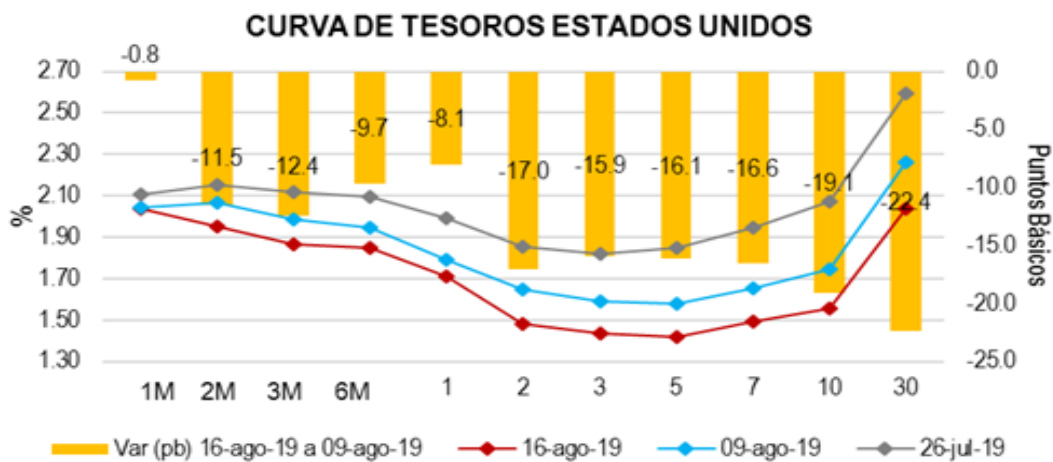
Por su parte, China ha respondido con una nueva imposición de aranceles a bienes Estadounidenses como la soja y pequeñas aeronaves por valor de alrededor 75.000 millones de dólares, además la suspensión de compra de productos agrícolas, que sumado a los débiles datos económicos de la mayor economía del mundo, una inflación débil, mayores solicitudes de subsidios por desempleos y una Reserva Federal que no da pie a recortes bruscos de la tasa del crédito para impulsar la economía de su país, la cual ya ha recortado 25 pb, algo que no sucedía desde hace 10 años, caídas bruscas de las bolsas mundiales, entre otros factores, ponen en jaque una posible recesión económica y con unas probabilidades que se acercan a las alcanzadas en los años 2001 y 2008, la probabilidad de una recesión en Julio de 2020 es de 32.8%. Ver gráfico 2.



Fuente: Bloomberg Cálculos: SFC - CMM
 Fecha Corte: 16 Agosto 2019

Gráfico 2. Probabilidad de recesión de la Reserva Federal de Estados Unidos.

El temor a una recesión mundial se ve reflejado en los activos libres de riesgo más líquidos del mundo, los tesoros de Estados Unidos, los cuales han presentado valorizaciones en todos los tramos de la curva, cotizando los bonos a 10Y sobre los niveles negociados en el año 2016. Ver gráfico 3.



Fuente: Bloomberg Cálculos: SFC - CMM
 Fecha Corte: 16 Agosto 2019

Gráfico 3. Curva de tesoros de Estados Unidos (Variaciones en puntos básicos)

Los mercados emergentes sin duda alguna se ven afectados y devaluados frente al dólar al existir mayor flujo de demanda de dólares para entrar a mercados “seguros”,

demanda de títulos de renta fija y commodities como por ejemplo el oro el cual cotiza en dólares americanos “la moneda más fuerte del mundo” y ha sufrido alza en su precio al ser considerado por los inversionistas mundiales como un activo refugio; el temor a una recesión ocasiona mayor calificación de riesgo a países latinoamericanos como Colombia, nuestro país alcanzó una devaluación de 15,36% frente al dólar en lo que lleva del año 2019 (Corte 16 de agosto), alcanzando en el mes de Agosto su cotización más alta en la historia tocando casi los \$3.500.

2.1.2 Brexit

El proceso político que ha causado mayor impacto en los mercados financieros el cual se basa en la salida de Reino Unido de la Unión Europea, desde el año 2016 es el acontecimiento más retrasado y que tiene a la divisa EUR/USD y GBP/USD comportándose con volatilidades altas cada vez que ocurre o se conoce una noticia acerca de este proceso el cual no se ha podido concretar definitivamente y que en el peor de los casos podría Reino Unido abandonar la Unión Europea sin un acuerdo acordado generando volatilidades y un fuerte golpe a la economía Europea.

La libra esterlina ha sufrido volatilidades frente al dólar estadounidense en su contra al reaccionar ante una posible salida del Reino Unido de la Unión Europea de la mano de su Primer Ministro Boris Johnson, la tensión generada por Boris al anunciar que Reino Unido saldrá de la UE con o sin acuerdo el próximo 31 de octubre ha ocasionado la devaluación de la Libra esterlina, y de ser así, la devaluación podría aumentar. Ver gráfico 4.



Gráfico 4. Cotización Dólar Estadounidense frente a Libra Esterlina: 23 agosto de 2019 (Fuente Investing.com)

El mercado se mantiene en incertidumbre hasta el próximo 31 de octubre cuando se defina lo que va a suceder con Reino Unido y la Unión Europea.

2.1.3 Primarias de Argentina

En Latinoamérica uno de los sucesos más impactantes en cuanto al factor político-económico es el resultado de las primarias anunciadas el pasado 11 de agosto en las cuales el candidato Alberto Fernández logró ser favorito con el 47,79% de los votos válidos, un candidato centro izquierdista que es muy probable el próximo presidente de Argentina el próximo mes de octubre y que en caso de llegar a cumplir su objetivo de ser presidente de Argentina; la noticia ha generado la devaluación del peso Argentino (USD/ARS) de hasta 23% en un solo día de cotización y un riesgo país que duplicó su valor al alcanzar los 1700 puntos básicos, dichos movimientos han generado impacto en la economía Argentina a corto plazo como el alza en el índice de precios al consumidor, desempleo, menor poder adquisitivo de consumo, aumento de la deuda externa denominada en dólares Americanos, entre otros, según Bloomberg la economía está

sufriendo las consecuencias de la incertidumbre de inversionistas extranjeros que están saliendo de la economía argentina, el alza en la demanda por dólares en Argentina es la principal causa de la crisis económica parcial que vive el país. Ver gráfico 5.

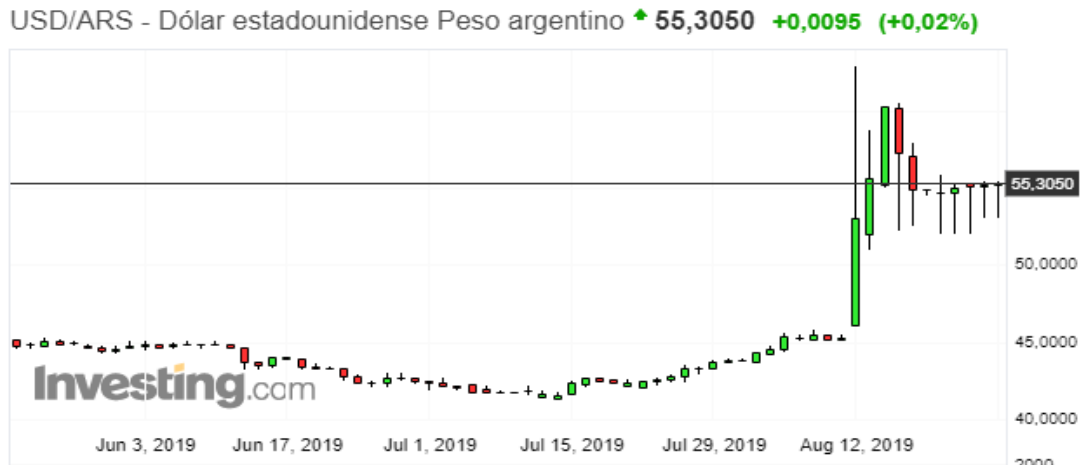


Gráfico 5. Cotización Peso Argentino frente al Dólar Estadounidense: 23 agosto de 2019 (Fuente Investing.com)

2.2 Portafolio óptimo estructurado en Forex

Para la debida estructuración del portafolio, se emplea el modelo planteado por Harry Markowitz en el cual se seleccionan los pares de divisas más representativos en el mercado Forex, posteriormente tomar una base de datos histórico con la periodicidad deseada y que se ajuste al portafolio que se desee construir, luego aplicar toda la teoría y procedimiento planteado por Harry teniendo en cuenta que la tasa libre de riesgo propuesta para los portafolios óptimo de inversión estructurados en Forex puede ser tomada de los tesoros de Estados Unidos que son considerados los activos más seguros del mundo por muchos inversionistas.

2.3 Prohibición de opciones binarias en España

En España, la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV) ha prohibido la comercialización, venta y distribución entre clientes minoristas de opciones binarias desde el

pasado 2 de julio de 2019 indefinidamente, también ha establecido restricciones a la venta de contratos financieros por diferencia (CFD); La CNMV recuerda que el contenido y alcance de estas medidas "es sustancialmente equivalente al de las acordadas por la Autoridad Europea de Valores y Mercados (ESMA) en 2008 que, tras sucesivas prórrogas, dejarán de ser de aplicación en julio y agosto de este año.". La medida fue tomada al considerar las opciones binarias y los CFDs como instrumentos altamente riesgosos, complejos y altamente volátiles en el corto plazo, afectando a aquellos minoristas que tienen dificultades de comprensión de estos instrumentos y en el mercado de opciones binarias y CFDs se puede llegar a pérdidas totales. Cabe mencionar que la Autoridad Europea de Valores y Mercados tomó la medida ya mencionada para toda Europa debido a que se ha observado que la oferta de los instrumentos ha sido cada vez más agresiva y que muchas de estas no brindan información transparente, la medida ha sido tomada poco a poco por cada uno de los países que conforman la Unión Europea.

3. Capítulo 3

Selección de pares de divisas

3.1 Canasta de divisas representativas

Al realizar la lectura y aplicación del artículo “Estructuración de un portafolio óptimo de inversión en divisas representativas del mercado Forex” realizado por la economista especialista en finanzas corporativas Beatriz Eugenia Carbonell y el administrador de empresas especialista en finanzas corporativas Luis Felipe Echavarría, se llegó a una canasta de divisas las cuales son las más representativas en el mercado Forex las cuales pertenecen a economías mayormente desarrolladas y economías emergentes que serán la base para dar inicio al proceso de creación del portafolio óptimo inicial y son las siguientes:

- EURUSD (Euro/Dólar Estadounidense)
- GBPUSD (Libra esterlina/Dólar Estadounidense)
- AUDUSD (Dólar australiano/Dólar estadounidense)
- USDBRL (Dólar estadounidense/Real Brasileño)
- USDCLP (Dólar estadounidense/Peso Chileno)
- USDMXN (Dólar estadounidense/Peso Mexicano)
- USDPEN (Dólar estadounidense/Sol Peruano)
- USDARS (Dólar estadounidense/Peso Argentino)
- USDCOP (Dólar estadounidense/Peso Colombiano)
- USDCAD (Dólar estadounidense/Dólar Canadiense)
- USDCHF (Dólar estadounidense/Franco Suizo)

- USDSEK (Dólar estadounidense/Corona Sueca)
- USDJPY (Dólar estadounidense/Yen Japones)
- USDCNY (Dólar estadounidense/Yuan Chino)

3.2 Base de datos

La base de datos inicial que contiene los estadísticos de los pares de divisas anteriormente mencionadas fue extraída del software financiero Bloomberg en donde se tiene la información histórica de los últimos dos años de negociación hasta la fecha (22 de agosto de 2017 a 22 de agosto de 2019) con una periodicidad diaria teniendo en cuenta únicamente cinco días a la semana y los siguientes datos para cada divisa:

- Fecha
- Cotización de apertura
- Cotización máxima
- Cotización mínima
- Cotización de cierre

3.3 Selección de divisas a incluir en optimización de portafolio

Se aplica el primer paso planteado por Harry Markowitz en el cual se toma la base de datos histórica y se hallan las rentabilidades promedio de cada par de divisas y su respectiva desviación estándar, en el presente proyecto el primer supuesto a tener en cuenta es la posibilidad de invertir en posición larga o posición corta, esto se refiere a que una rentabilidad negativa será tomada como valor absoluto para este caso y tomar la decisión de invertir capital en dirección bajista, el segundo supuesto es el uso del apalancamiento que en este caso será 1/1 para no alterar la finalidad del proyecto; se obtienen los siguientes resultados, Ver Tabla 1.

	Promedio Absoluto	Desvest
EURUSD Curncy	0,012%	0,385%
GBPUSD Curncy	0,010%	0,492%
AUDUSD Curncy	0,031%	0,477%
USDBRL Curncy	0,048%	0,879%
USDCLP Curncy	0,020%	0,592%
USDMXN Curncy	0,022%	0,687%
USDPEN Curncy	0,008%	0,231%
USDARS Curncy	0,222%	1,558%
USDCOP Curncy	0,024%	0,674%
USDCAD Curncy	0,011%	0,402%
USDCHF Curncy	0,004%	0,376%
USDSEK Curncy	0,035%	0,517%
USDJPY Curncy	0,004%	0,382%
USDCNY Curncy	0,012%	0,275%

Tabla 1. Rentabilidades promedio absoluta y Desviaciones estándar

Con base en la información de la Tabla 1 se subrayan en color verde las divisas seleccionadas para inversión en posición larga ya que su rentabilidad promedio es positiva, en color rojo las divisas seleccionadas para inversión en posición corta ya que su rentabilidad promedio es negativa y en color blanco las divisas que no serán empleadas para la estructuración del portafolio óptimo inicial estructurado en Forex debido a sus bajas rentabilidades y/o su elevada desviación estándar en comparación con las demás divisas.

3.4 Curva de portafolios

Ya seleccionados los pares de divisas a utilizar se procede con el cálculo las correlaciones que existen entre cada divisa con las demás permitiendo llegar finalmente al riesgo diario esperado del portafolio el cual se puede modelar ajustando la participación de cada divisa para lograr un riesgo esperado deseado, este proceso según la Teoría de Harry Markowitz está sujeto al supuesto de usar la herramienta solver de Excel para hallar la participación de cada divisa que

minimice el riesgo dada una rentabilidad deseada, tomando como base la rentabilidad máxima y mínima que puede alcanzar el portafolio y estableciendo rentabilidades intermedias, cada rentabilidad será un portafolio diferente que tendrán como finalidad ilustrar las características de cada portafolio para cada nivel de rentabilidad deseada. Ver gráfico 6.

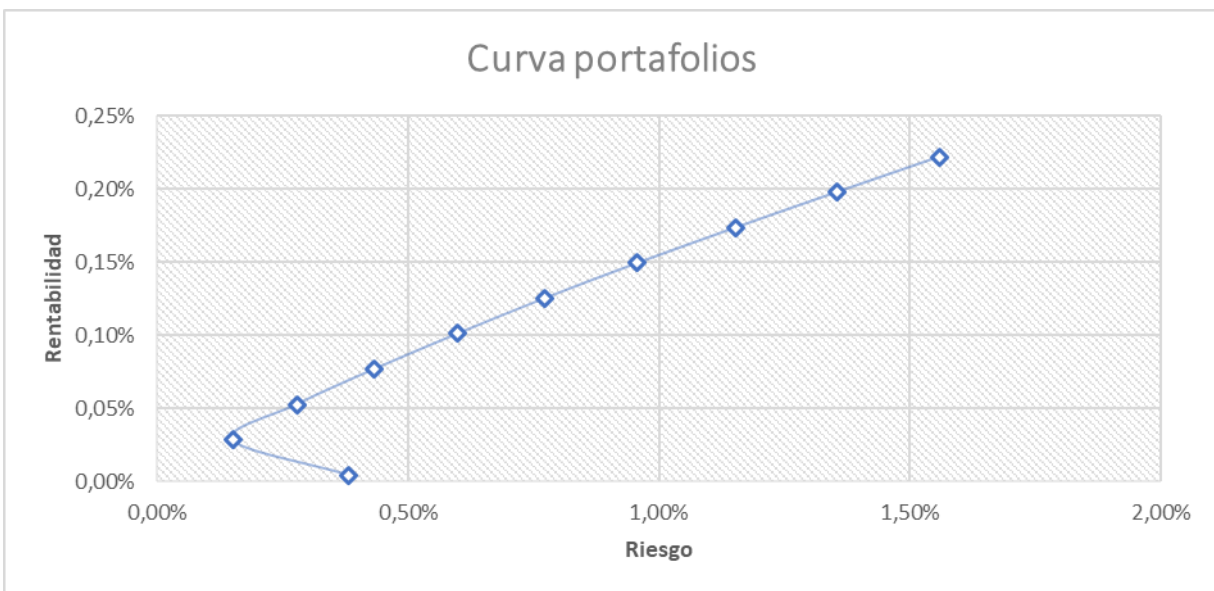


Gráfico 6. Curva de portafolios minimizando riesgo dada rentabilidad deseada.

3.5 Portafolio óptimo

3.5.1 Selección de activo libre de riesgo

En el mundo de mercados financieros se puede considerar que los activos más seguros y demandados por los inversionistas a nivel mundial cuando desean invertir su dinero en activos con riesgo de cero son los bonos del tesoro de los Estados Unidos de Norteamérica al ser considerada la mayor economía del mundo y tener la moneda más fuerte. Los bonos soberanos permiten a los inversionistas adquirir deuda soberana a cambio de un pago de interés periódico fijo, dicho interés que es liquidado de forma semestral es conocido como

“tasa cupón”, adicionalmente al vencer el plazo del bono se retorna la totalidad del dinero invertido al inversionista.

Los bonos del tesoro de los Estados Unidos son títulos que se negocian todos los días en el mercado secundario de valores de renta fija, el comportamiento de los rendimientos ofrecidos por los tenedores de los bonos es el que mide la demanda y oferta que están teniendo los activos, cuando un bono es muy demandado suele tener valorización de su tasa cupón ofrecida por el tenedor del bono, ósea una tasa más baja a la emitida en el mercado primario, esto quiere decir que cuando se observan movimientos bruscos en cuanto a disminución de tasa cupón en los bonos del tesoro de los Estados Unidos, es muy probable que exista cierta incertidumbre en los mercados financieros mundiales por efectos de desaceleración económica, los inversionistas buscan refugiarse en activos seguros hasta que el panorama económico mundial muestre señales positivas, y a cambio de este refugio están dispuestos a aceptar una tasa cupón cada vez más baja.

Para el desarrollo de la estructuración del portafolio óptimo en el mercado Forex se ha tenido en cuenta las cotizaciones de los diferentes bonos del tesoro de los Estados Unidos en el mercado secundario. Se ha seleccionado el bono del tesoro con maduración de dos años para tomar como referencia en el proceso de creación de portafolio óptimo de inversión en Forex debido a que el máximo horizonte al que pretende llegar el funcionamiento de los dos portafolios de inversión presentados en el presente trabajo es de dos años para posteriormente ser reajustado. Ver tabla 2.

Nombre ↕	Rendimiento	Anterior	Máximo	Mínimo	Var. ↕	% Var. ↕	Hora ↕
 EE.UU. 1M	2,100	2,100	2,100	2,100	+0,000	+0,00%	08:00:26 
 EE.UU. 3M	1,995	1,998	1,995	1,995	+0,003	+0,15%	08:00:27 
 EE.UU. 6M	1,894	1,893	1,893	1,888	0,001	0,00%	09:02:35 
 EE.UU. 1A	1,750	1,758	1,750	1,750	-0,008	-0,45%	08:00:26 
 EE.UU. 2A	1,524	1,551	1,539	1,516	-0,027	-1,72%	09:30:00 
 EE.UU. 3A	1,441	1,473	1,457	1,432	-0,033	-2,21%	09:28:26 
 EE.UU. 5A	1,397	1,430	1,419	1,393	-0,033	-2,28%	09:29:58 
 EE.UU. 7A	1,456	1,489	1,480	1,452	-0,033	-2,22%	09:30:00 
 EE.UU. 10A	1,511	1,544	1,537	1,508	-0,033	-2,11%	09:29:58 
 EE.UU. 30A	2,012	2,040	2,036	2,008	-0,028	-1,36%	09:29:58 

Tabla 2. Rendimientos bonos del Tesoro EE. UU. (22 agosto de 2019)

3.5.2 Composición de portafolio óptimo inicial

La estructuración se hace con un total de seis divisas obtenidas al optimizar la participación de cada una de ellas y ajustadas al rendimiento tangente del activo de riesgo cero, en este caso el bono del tesoro de los Estados Unidos con maduración de 2 años y tasa cupón de 1,524%. Las divisas y su respectiva participación y posición son:

- AUD/USD: Dólar australiano/Dólar estadounidense. La rentabilidad de esta divisa se ha comportado negativamente, es decir, el dólar estadounidense tiene tendencia de devaluación frente al dólar australiano y esto puede estar sucediendo por el desarrollo económico, en infraestructura, inversión externa y desarrollo tecnológico que está viviendo Australia en la actualidad, la divisa para este portafolio será instrumento de inversión en posición short siguiendo la tendencia bajista consistente que se observa desde inicios del año 2018. Ver gráfico 7.



Gráfico 7. Tendencia bajista AUD/USD, Fuente: Investing.com

- USD/ARS: Dólar estadounidense/Peso Argentino. El peso argentino el cual se ha devaluado más del 20% desde que se conocieron los riesgos políticos que enfrentaría la economía argentina en caso de que llegase a ganar la presidencia un candidato de centro izquierda y que es favorito según encuestas oficiales; la rentabilidad de la divisa fue una de las más altas y por tanto será instrumento de inversión en posición Long siguiendo la tendencia alcista consistente que se observa desde finales del año 2017. Ver gráfico 8.

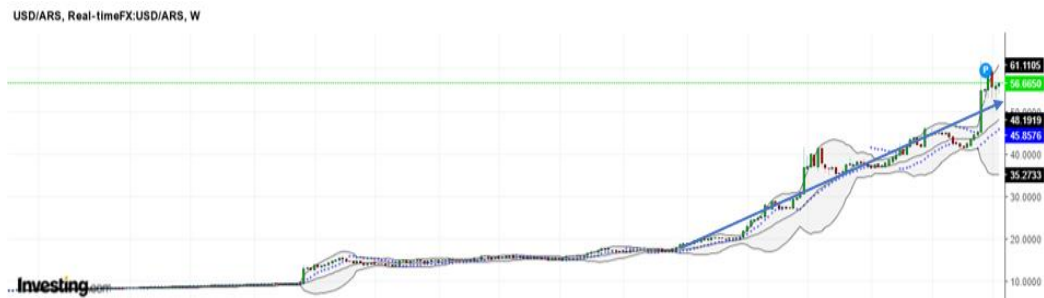


Gráfico 8. Tendencia alcista USD/ARS. Fuente: Investing.com

- USD/CNY: Dólar estadounidense/Yuan Chino. La divisa asiática se ha visto envuelta por el fuerte golpe arancelario impuesto por el presidente de Estados Unidos Donald Trump que ha llevado su guerra comercial más allá de lo que el mercado estaba dispuesto a tolerar, la divisa obtuvo una rentabilidad promedio positiva y será

instrumento de inversión en posición Long siguiendo la tendencia alcista consistente que se observa desde inicio del año 2018. Ver gráfico 9.



Gráfico 9. Tendencia alcista USD/CNY. Fuente: Investing.com

- USD/CLP: Dólar estadounidense/Peso Chileno. La divisa obtuvo una rentabilidad promedio positiva y será instrumento de inversión en posición Long siguiendo la tendencia alcista consistente que se observa desde el mes de mayo del año 2018. Ver gráfico 10.



Gráfico 10. Tendencia alcista USD/CLP. Fuente: Investing.com

- USD/BRL: La divisa obtuvo una rentabilidad promedio positiva y será instrumento de inversión en posición Long siguiendo la tendencia alcista consistente que se observa desde el año 2018. Ver gráfico 11.



Gráfico 11. Tendencia alcista USD/BRL. Fuente: Investing.com

- USD/COP: La divisa obtuvo una rentabilidad promedio positiva y será instrumento de inversión en posición Long siguiendo la tendencia alcista consistente que se observa desde el mes de mayo del año 2018. Ver gráfico 12.



Gráfico 12. Tendencia alcista USD/COP. Fuente: Investing.com

Las tres últimas divisas mencionadas pertenecientes a Latinoamérica y consideradas como economías de países emergentes se han visto debilitadas fuertemente frente al dólar desde el año pasado debido a incertidumbres de recesión económica y salida de capital extranjero que ahora se refugian en la fortaleza del dólar estadounidense, la postura de la Reserva Federal de los Estados Unidos (FED) en cuanto a política monetaria se refiere es de recorte de tasas de referencia de depósito que es equivalente a lo que en Colombia se conoce como tasa de intervención del Banco de la República, la medida adoptada por la FED no tiene por el momento recortes fuertes y consistentes como lo espera el mercado y el mismo presidente Donald Trump que critica dicha postura al ver la necesidad de ampliar dichos recortes de

forma agresiva para estimular la economía y ser competente globalmente con otras potencias.

La composición y participación de cada divisa se puede observar a continuación. Ver gráfico 13.

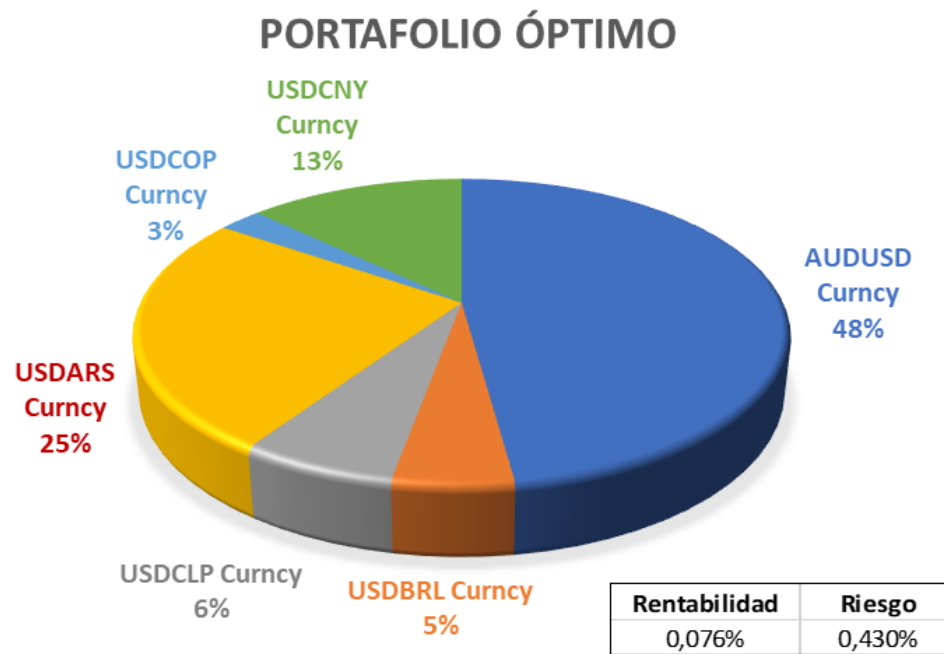


Gráfico 13. Portafolio óptimo de inversión en Forex.

4. Capítulo 4

Selección de estrategias con opciones binarias

4.1 Técnica Between

La estrategia seleccionada para la estructuración del portafolio de inversión en opciones binarias fue la llamada “Técnica Between”, dicha técnica propone conseguir una combinación de cantidades de apuestas, valores monetarios para cada apuesta y tendencia de cada apuesta que proporcione la obtención de una combinación de los índices mencionados que maximice las probabilidades de ganar. Se logra encontrar esta configuración haciendo un análisis exhaustivo de todas las combinaciones posibles de los índices. Para este caso se han identificado soportes y resistencias en el análisis técnico, así como líneas de tendencia las cuales nos van a permitir especular para poner en práctica la técnica Between. Ver gráfico 14.

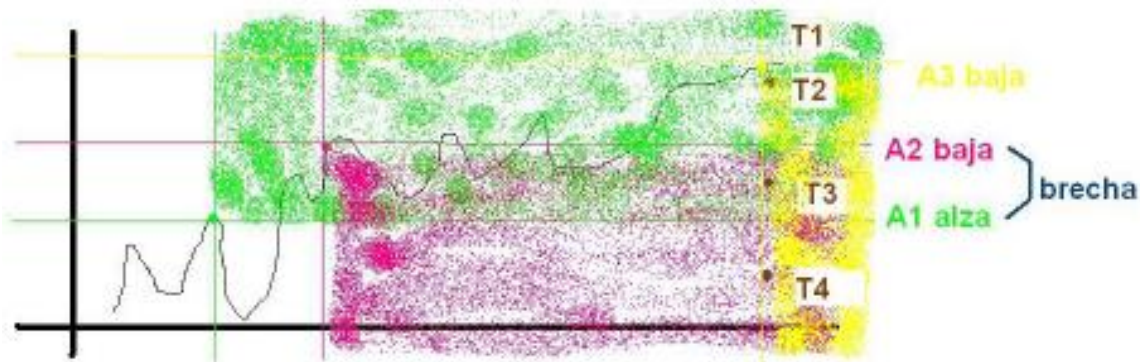


Gráfico 14. Ejemplo de técnica Between. Fuente: Sistema de análisis de estrategias para el trading de opciones binarias. Píngaro, Alejandro Matías 2015.

4.2 Oferta de opciones binarias

La noticia anteriormente mencionada en capítulo 2 (2.3 Prohibición de opciones binarias en España) ha provocado que cada vez más plataformas digitales dedicadas a la comercialización de opciones binarias y CFDs cierren su operatividad temporalmente o reduzcan su oferta de opciones binarias, dejando únicamente opciones binarias para los activos subyacentes más

líquidos en el mercado mundial. No todos los Brokers que operan en el mercado son fiables y transparentes, por tanto, existe una licencia de regulación otorgada por la autoridad competente del Mercado de Valores, entre los brokers con licencia de regulación se encuentra TUOPTION, ANYOPTION, los cuales ya no se encuentran en el mercado, otro broker es 24OPTION el cual aún sigue activo, pero ha eliminado de sus instrumentos de negociación las opciones binarias.

Debido a la inexistencia de oferta de opciones binarias para las divisas que componen el portafolio de inversión, se ha tomado la decisión de continuar con las estrategias suponiendo la rentabilidad de dicho instrumento con los datos obtenidos del broker que en la actualidad es el mejor comentado y más popular de opciones binarias IQOPTION, el broker IQOPTION comercializa opciones binarias sobre activos subyacentes como divisas, materias primas y acciones, la rentabilidad de acierto es del 90% para divisas y la pérdida por desacierto es del 100%. Dicho esto, las estrategias serán ejecutadas sobre todos los pares de divisas suponiendo la oferta de opciones binarias sobre las divisas seleccionadas aplicando las rentabilidades anteriormente descritas, se espera que en un futuro las opciones binarias y los CFDs se encuentren debidamente regulados y su operatividad sea transparente, de este modo la oferta crecerá y a su vez la diversidad de activos subyacentes, siendo así, se podrá poner a prueba inversiones reales en los portafolios finales del presente proyecto.

4.3 Análisis técnico

Se emplea análisis de velas japonesas diarias por un lapso de tiempo de 1 año, identificación de líneas de tendencia, identificación de soportes y resistencias, confirmación de tendencias con indicadores como MACD, Bandas de bollinger, RSI, Parabolic sar, Medias móviles,

divergencias, canales de tendencia, mínimos y máximos. A continuación, se ilustran los niveles observados:

- AUD/USD.



Gráfico 15. Análisis técnico con indicadores AUD/USD. Fuente: Investing.com

- USD/BRL.



Gráfico 16. Análisis técnico con indicadores USD/BRL. Fuente: Investing.com

- USD/COP.



Gráfico 17. Análisis técnico con indicadores USD/COP. Fuente: Investing.com

- USD/CLP.



Gráfico 18. Análisis técnico con indicadores USD/CLP. Fuente: Investing.com

- USD/ARS.



Gráfico 19. Análisis técnico con indicadores USD/ARS. Fuente: Investing.com

- USD/CNY.



Gráfico 20. Análisis técnico con indicadores USD/CNY. Fuente: Investing.com

4.4 Datos de referencia y PayOff de la estrategia

Cada par de divisa tiene su propia estrategia con opciones binarias la cual tendrá una apuesta principal fija que tendrá una participación mayor al 50% del capital destinado a la inversión en opciones binarias e irá en la misma dirección de la posición adoptada por cada divisa en el portafolio óptimo inicial, es decir, para el par AUD/USD dicha apuesta fija irá con expectativas bajistas mientras que las demás irán en sentido alcista; el capital restante para invertir en opciones binarias será dividido en otras dos apuestas las cuales van a activarse cuando la

cotización de la divisa toque los soportes o resistencias identificados, el total de apuestas son de tres por cada divisa, la fija y las otras dos que en caso de no activarse generarán una rentabilidad del capital destinado a ellas de 0%.

A continuación, los datos de referencia e ilustración de la estrategia por divisa:

○ AUD/USD:

13-sep-19	Entrada	0,6879
30-sep-19	Salida	pendiente
Nominal		100
Especulación al inicio		Baja
60%	Inversión	60
Alza	Soporte (S)	0,6677
25%	Inversión (S)	25
Baja	Resistencia (R)	0,7048
15%	Inversión (R)	15
Beneficio por acierto		90%
Perdida por desacierto		100%

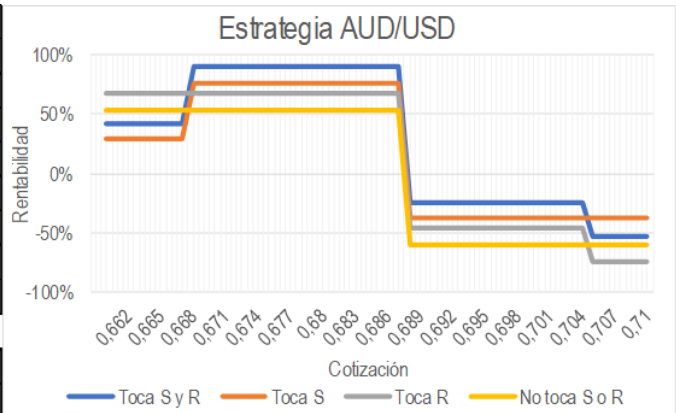


Gráfico 21. Estrategia AUD/USD Fase 1

1-oct-19	Entrada	0,6704
30-oct-19	Salida	pendiente
Nominal		100
Especulación al inicio		Baja
60%	Inversión	60
Alza	Soporte (S)	0,6677
25%	Inversión (S)	25
Baja	Resistencia (R)	0,685
15%	Inversión (R)	15
Beneficio por acierto		90%
Perdida por desacierto		100%

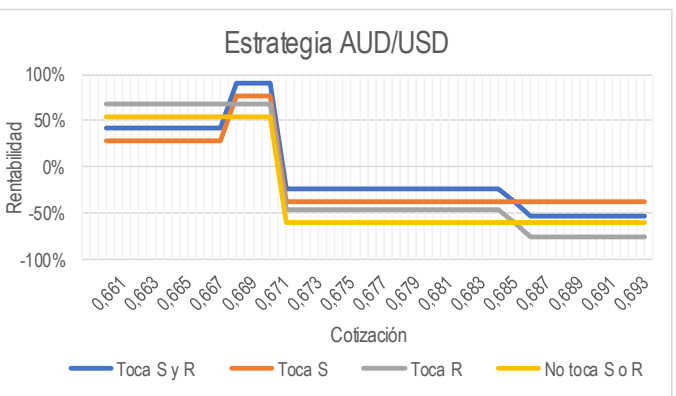


Gráfico 22. Estrategia AUD/USD Fase 2

○ USD/BRL:

13-sep-19	Entrada	4,0868
30-sep-19	Salida	pendiente
Nominal		100
Especulación al inicio		Alza
60%	Inversión	60
Baja	Resistencia (R1)	4,2081
25%	Inversión (R1)	25
Baja	Resistencia (R2)	4,2133
15%	Inversión (R2)	15
Beneficio por acierto		90%
Perdida por desacierto		100%

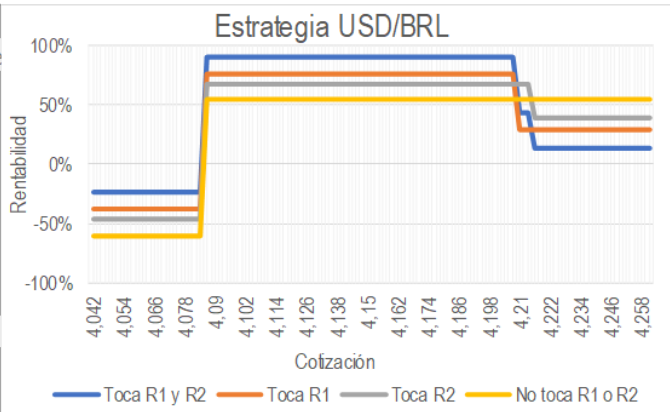


Gráfico 23. Estrategia USD/BRL Fase 1

1-oct-19	Entrada	4,1591
30-oct-19	Salida	pendiente
Nominal		100
Especulación al inicio		Alza
60%	Inversión	60
Baja	Resistencia (R1)	4,185
25%	Inversión (R1)	25
Baja	Resistencia (R2)	4,2081
15%	Inversión (R2)	15
Beneficio por acierto		90%
Perdida por desacierto		100%

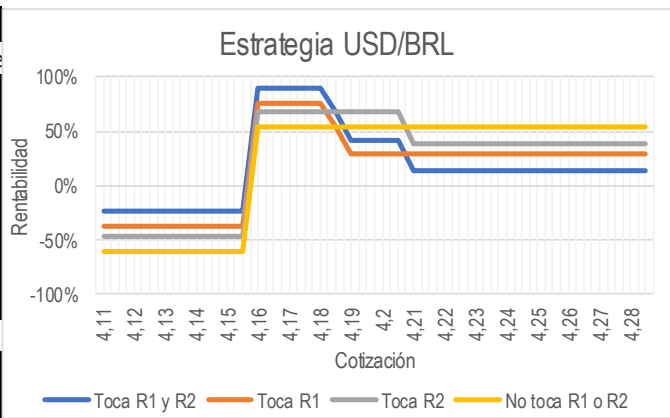


Gráfico 24. Estrategia USD/BRL Fase 2

○ USD/COP:

13-sep-19	Entrada	3363,9
30-sep-19	Salida	pendiente
Nominal		100
Especulación al inicio		Alza
60%	Inversión	60
Alza	Soporte (S)	3340
10%	Inversión (S)	10
Baja	Resistencia (R)	3495
30%	Inversión (R)	30
Beneficio por acierto		90%
Perdida por desacierto		100%

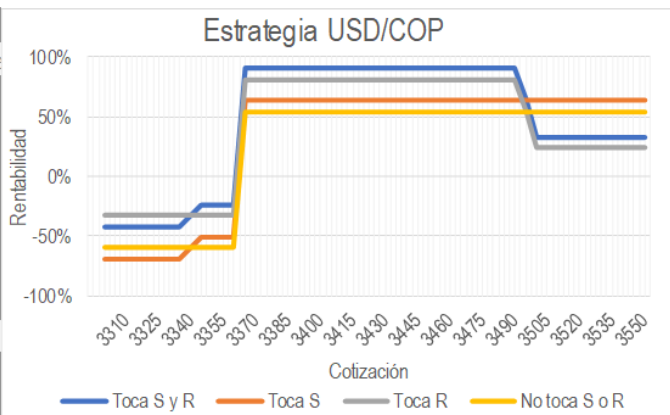


Gráfico 25. Estrategia USD/COP Fase 1

1-oct-19	Entrada	3495,75
30-oct-19	Salida	pendiente
Nominal		100
Especulación al inicio		Alza
60%	Inversión	60
Alza	Soporte (S)	3340
10%	Inversión (S)	10
Baja	Resistencia (R)	3498
30%	Inversión (R)	30
Beneficio por acierto		90%
Perdida por desacierto		100%

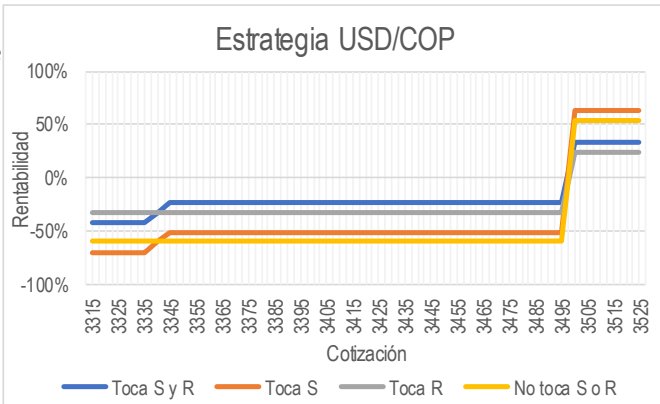


Gráfico 26. Estrategia USD/COP Fase 2

o USD/CLP:

13-sep-19	Entrada	707,07
30-sep-19	Salida	pendiente
Nominal		100
Especulación al inicio		Alza
60%	Inversión	60
Baja	Resistencia (R1)	720,67
25%	Inversión (R1)	25
Baja	Resistencia (R2)	724,8
15%	Inversión (R2)	15
Beneficio por acierto		90%
Perdida por desacierto		100%

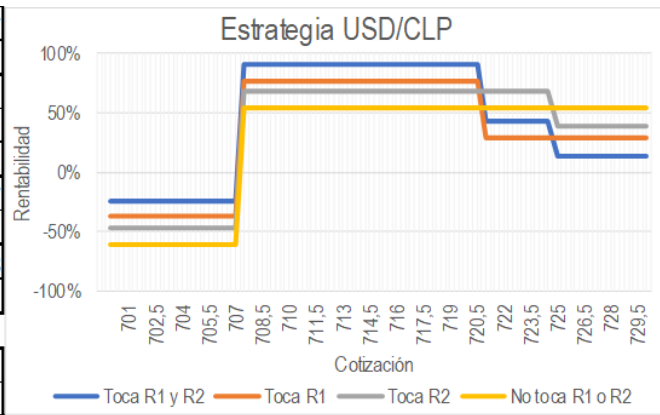


Gráfico 27. Estrategia USD/CLP Fase 1

1-oct-19	Entrada	728,75
30-oct-19	Salida	pendiente
Nominal		100
Especulación al inicio		Alza
60%	Inversión	60
Baja	Resistencia (R1)	739,1
25%	Inversión (R1)	25
Baja	Resistencia (R2)	740,25
15%	Inversión (R2)	15
Beneficio por acierto		90%
Perdida por desacierto		100%

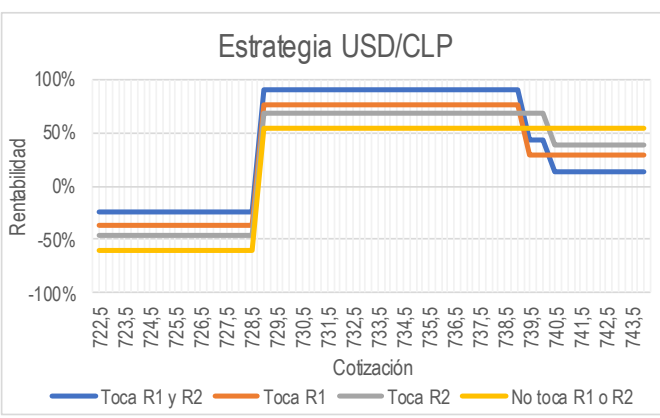


Gráfico 28. Estrategia USD/CLP Fase 2

○ USD/ARS:

13-sep-19	Entrada	56,12
30-sep-19	Salida	pendiente
Nominal		100
Especulación al inicio		Alza
60%	Inversión	60
Baja	Resistencia (R1)	60,2
25%	Inversión (R1)	25
Baja	Resistencia (R2)	61,8
15%	Inversión (R2)	15
Beneficio por acierto		90%
Perdida por desacierto		100%

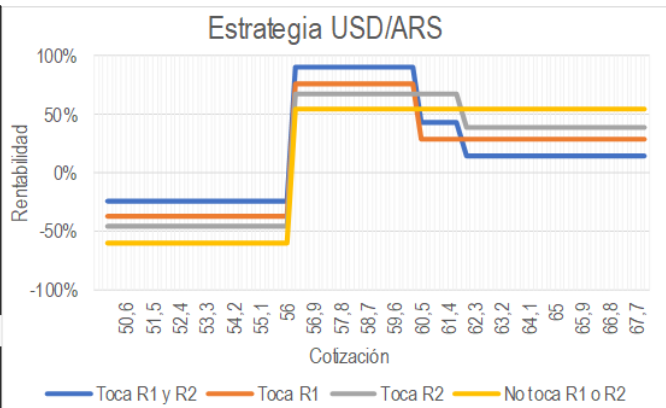


Gráfico 29. Estrategia USD/ARS Fase 1

1-oct-19	Entrada	57,6462
30-oct-19	Salida	pendiente
Nominal		100
Especulación al inicio		Alza
60%	Inversión	60
Baja	Resistencia (R1)	60,2
25%	Inversión (R1)	25
Baja	Resistencia (R2)	61,8
15%	Inversión (R2)	15
Beneficio por acierto		90%
Perdida por desacierto		100%

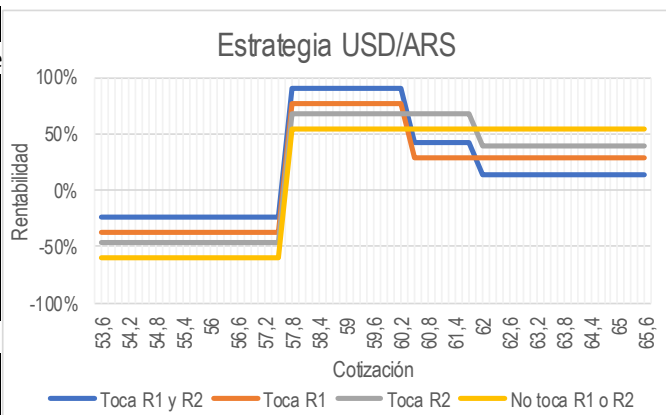


Gráfico 30. Estrategia USD/ARS Fase 2

○ USD/CNY:

13-sep-19	Entrada	7,0787
30-sep-19	Salida	pendiente
Nominal		100
Especulación al inicio		Alza
60%	Inversión	60
Alza	Soporte (S)	7,04
10%	Inversión (S)	10
Baja	Resistencia (R)	7,16
30%	Inversión (R)	30
Beneficio por acierto		90%
Perdida por desacierto		100%

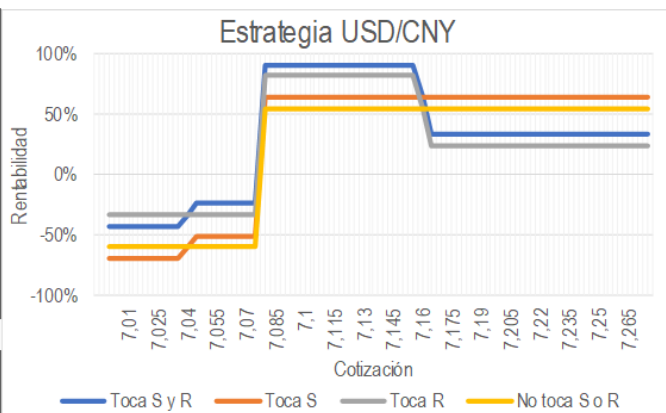


Gráfico 31. Estrategia USD/CNY Fase 1

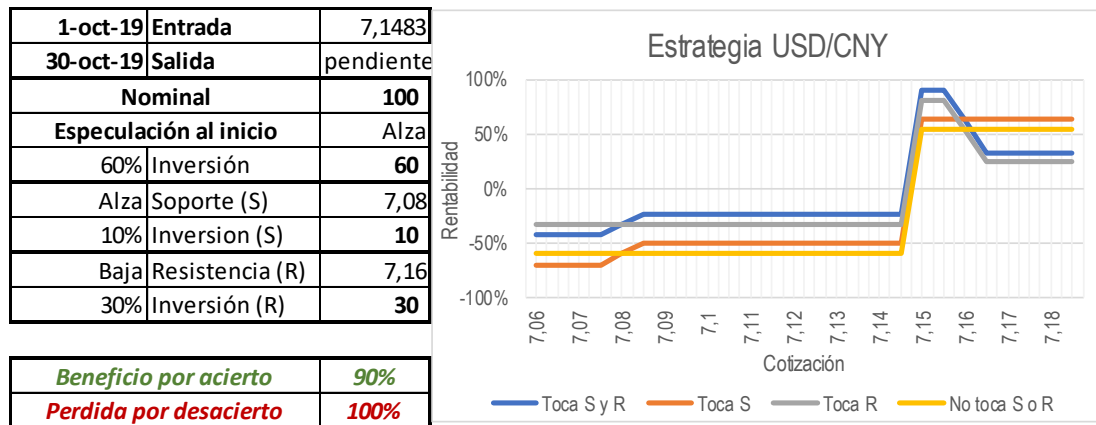


Gráfico 32. Estrategia USD/CNY Fase 2

4.6 Composición de portafolio con opciones binarias

La participación en opciones binarias para el portafolio #2 se calculó teniendo en cuenta que el riesgo de las opciones y el respaldo del broker son muy altos, por tanto, para este caso la participación en opciones binarias por cada divisa será del 10% de su participación en el portafolio óptimo inicial, el resultado será 90% de participación en Spot y 10% en Binary Options. Ver tabla 3.

Portafolio #2			
Mercado	DIVISA	W	POSICION
Spot 90%	AUDUSD	43,05%	Corta
	USDBRL	4,54%	Larga
	USDCLP	5,92%	Larga
	USDARS	22,62%	Larga
	USDCOP	2,32%	Larga
	USDCNY	11,56%	Larga
Binary option 10%	AUDUSD	4,78%	Corta
	USDBRL	0,50%	Larga
	USDCLP	0,66%	Larga
	USDARS	2,51%	Larga
	USDCOP	0,26%	Larga
	USDCNY	1,28%	Larga
Σ		100,00%	

Tabla 3. Portafolio estructurado en Forex y Binary Options

5. Capítulo 5

Implementación y resultados

5.1 Fecha de entrada y plan de seguimiento

La puesta en marcha de ambos portafolios de inversión será el día viernes 13 de septiembre de 2019 tomando como cotización de entrada el precio de cierre del día anteriormente mencionado, para el portafolio #1 que es el óptimo estructurado en Forex se hará el debido seguimiento y su resultado final serán las rentabilidades obtenidas de cada divisa ponderado a su participación en el portafolio tomando como dato final de salida la cotización de cierre del día 30 de octubre de 2019; por su parte el portafolio de inversión #2 que es el compuesto por divisas y opciones binarias tendrá un seguimiento especial, el 90% del portafolio correspondiente a inversión en el spot de las divisas tendrá una fecha inicial el día 13 de septiembre de 2019 y una fecha final de 30 de octubre de 2019, su rentabilidad será ponderada acorde a su participación, por otro lado el 10% invertido en opciones binarias tendrá dos fases: Primera fase del 13 de septiembre de 2019 con vencimiento el 30 de septiembre de 2019, segunda fase del 01 de octubre de 2019 con vencimiento el 30 de octubre de 2019; la división en dos fases se debe a que el plazo máximo ofrecido por el broker es con vencimiento al final del mes, por tanto la rentabilidad obtenida en la primera fase será reinvertida en la fase 2 para no alterar el monto del capital inicial del 100% y mantener el supuesto de reinversión.

5.2 Resultados Finales

5.2.1 Portafolio óptimo

Teniendo en cuenta la fecha de entrada, fecha de salida y plan de seguimiento se obtuvieron los siguientes resultados: Ver tabla 4.

Portafolio #1						
DIVISA	W	POSICION	ENTRADA	SALIDA	Rentabilidad	Ponderado
AUDUSD	47,83%	Corta	0,6879	0,6867	0,17%	0,08%
USDBRL	5,04%	Larga	4,0868	3,9914	-2,33%	-0,12%
USDCLP	6,57%	Larga	707,07	738,65	4,47%	0,29%
USDARS	25,13%	Larga	56,12	59,70	6,38%	1,60%
USDCOP	2,58%	Larga	3363,90	3390,40	0,79%	0,02%
USDCNY	12,85%	Larga	7,0787	7,0553	-0,33%	-0,04%
Σ	100%				Σ	1,84%

Tabla 4. Resultados portafolio óptimo Forex

5.2.2 Portafolio en opciones binarias

Teniendo en cuenta las fases y plan de seguimiento, así como fechas de entrada y de salida se obtuvieron los siguientes resultados: Ver tabla 5.

Portafolio #2						
Mercado	DIVISA	W	POSICION	Rentabilidad		Ponderado
Spot 90%	AUDUSD	43,05%	Corta	0,17%		0,08%
	USDBRL	4,54%	Larga	-2,33%		-0,11%
	USDCLP	5,92%	Larga	4,47%		0,26%
	USDARS	22,62%	Larga	6,38%		1,44%
	USDCOP	2,32%	Larga	0,79%		0,02%
	USDCNY	11,56%	Larga	-0,33%		-0,04%
Mercado	DIVISA	W	0	Fase 1	Fase 2	Ponderado
Binary option 10%	AUDUSD	4,78%	Corta	54%	-53%	-1,28%
	USDBRL	0,50%	Larga	54%	-38%	-0,02%
	USDCLP	0,66%	Larga	14%	90%	0,77%
	USDARS	2,51%	Larga	54%	77%	4,32%
	USDCOP	0,26%	Larga	54%	-33%	0,01%
	USDCNY	1,28%	Larga	54%	-70%	-0,69%
Σ		100,00%		Σ		4,76%

Tabla 5. Resultados portafolio estructurado en Forex y Binary Options

6. Conclusiones y recomendaciones

Los resultados obtenidos mostraron una brecha entre las rentabilidades de ambos portafolios de inversión, la cual se debe a la especulación acertada en la mayoría de movimientos elegidos y la eficiencia de las estrategias utilizadas, cabe resaltar que de no haber generado un análisis de mercado macro, análisis técnico, selección de estrategias con opciones binarias y estadísticos de entrada y salida eficiente, no se habría llegado a los resultados obtenidos y en el peor de los casos el portafolio no habría generado beneficio y muy probablemente pérdidas significativas, cada uno de los pasos seguidos en el trabajo son necesarios para la eficiente toma de decisiones en cuanto a la elección y participación de los activos financieros que se desea invertir, ampliando el conocimiento de quien lo estructura e identificando los riesgos tomados de las decisiones posibles.

Se obtuvo una rentabilidad del 4,76% la cual superó el 1,84% obtenida por el portafolio óptimo de inversión, aunque las rentabilidades se encuentran considerablemente alejadas, cabe resaltar que el riesgo que corre el inversionista al invertir en opciones binarias es mayor ya que corre riesgos de hasta la pérdida del 100% de su inversión en caso de no especular la dirección correcta, otro factor de riesgo asociado a las opciones binarias que corre el inversionista es el incumplimiento por parte del broker, al ser un mercado OTC en donde la contraparte del inversionista es el broker directamente y que en cualquier momento este puede desaparecer o no responder por el capital, adicional a esto, en el presente trabajo no se tuvo en cuenta spreads ni costos de transacciones ya que se pretende mostrar una rentabilidad bruta en cuanto a cotizaciones de mercado pero que en el caso de la inversión en opciones binarias dicha

rentabilidad bruta puede verse muy afectada al momento de retirar el capital del broker a una cuenta bancaria o monedero virtual ya que los costos de estas transacciones suelen ser elevados.

Por último como ya fue mencionado, la metodología propuesta espera ser de aplicación en el mercado para inversiones con capital real en cuanto exista una oferta de opciones binarias con una amplia variedad de activos subyacentes, la recomendación para llevar a práctica en el mercado real los portafolios expuestos en este trabajo es mantener un amplio y constante conocimiento de los movimientos de los mercados financieros a nivel global y una correcta percepción de lo que los sucesos actuales tanto sociales, políticos y económicos de las potencias mundiales pueden impactar los mercados a corto, mediano y largo plazo, pues es allí donde se crean las oportunidades para un buen interpretador de mercado.

Referencias

- Bloomberg. (2019). Retrieved 23 August 2019, from <https://www.bloomberg.com/>
- Editorial, R. (2019). Breaking News, Business News, Financial and Investing News & More | Reuters.co.uk. Retrieved 23 August 2019, from <https://www.reuters.com/>
- Investing.com español - Finanzas, Noticias y Bolsa de Valores. (2019). Retrieved 23 August 2019, from <https://es.investing.com/>
- Binary Options Trading - The Complete Guide. (2019). Retrieved from <http://thefxview.com/binary-options/#forex>
- Carbonell Aldana, B., & Echavarría Elejalde, L. (2008). Estructuración de un portafolio óptimo de inversión en divisas representativas del mercado Forex [Ebook] (1st ed.). Medellín Colombia: Revista Soluciones de Postgrado. Retrieved from <https://repository.eia.edu.co/bitstream/11190/632/1/RSO00016.pdf>
- Crivellini, J. (2010). Teoría del Portafolio de Harry Markowitz. Retrieved from <https://finanbolsa.com/2010/10/27/teoria-del-portafolio-de-harry-markowitz/>
- Opción binaria. (2019). Retrieved from https://es.wikipedia.org/wiki/Opci%C3%B3n_binaria#Fraudes_m%C3%A1s_frecuentes
- Píngaro, A. (2015). Sistema de análisis de estrategias para el trading de opciones binarias [Ebook] (1st ed.). Buenos Aires Argentina. Retrieved from <http://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/556/Pingaro%20trabajo%20final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sitio Web, F. (2019). Historia del Forex - Fxgm. Retrieved from <https://es.fxgm.com/trading-academy/forex-history/>