



**Modelo multivariado del comportamiento del dólar y su  
pérdida de posición dominante como unidad referente del  
comercio internacional.**

**Germán Alonso Chaparro García**

Universidad EAN  
Postgrados  
Maestría Gestión Financiera  
Bogotá, Colombia  
2020

**Modelo multivariado del comportamiento del dólar y su  
pérdida de posición dominante como unidad referente del  
comercio internacional.**

**Germán Alonso Chaparro García**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:  
**Magister en Gestión Financiera**

**Director (a):**  
Adriana Pineda Barón

**Modalidad:**  
Monografía

Universidad EAN  
Finanzas  
Maestría Gestión Financiera  
Bogotá, Colombia  
2020

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá D.C. 3 - Diciembre – 2020

## **Para recordar:**

Existen unos cuantos dichos “sabios” que ilustran las promesas y frustraciones de los pronósticos, pero quiero conjugar especialmente 2 de ellos:

*“Los números, si los torturas lo suficiente, confesarán cualquier cosa, sin embargo, no puedo dar un pronóstico perfecto y nunca podré hacerlo, pero puedo dar uno cada vez más confiable y exacto”.*

*Gregg Easterbrook  
Louis Uccellini*

## Agradecimientos

Quiero agradecer a la Universidad EAN, ya que gracias a su gestión y consideración, pude cursar bajo la modalidad de becario satisfactoriamente esta maestría. Sin ellos este logro hubiera sido imposible.

Agradezco a mi profesora de Econometría y tutora de trabajo de grado Luz Adriana Baron, ya que con su conocimiento profesional, actitud y compromiso, permitieron alcanzar y lograr el objetivo del presente trabajo y motivarme a seguir investigando una vez finalizado el programa académico.

## Resumen Palabras clave:

Internet está lleno de reflexiones que señalan que el dólar está a punto de ser reemplazado como moneda de reserva del mundo. También se han publicado análisis sobre su colapso inevitable. ¿Son estas meras teorías de conspiración o hay una evidencia sólida que apoya estas afirmaciones?

Personajes de talla mundial como Jim Rickards, Paul Krugman, Alan Greenspan, Ron Paul, Stephen Roach, Nate Hagens y algunos medios especializados como la revista británica The Economist, CNN etc., añaden más confusión al tema. ¿Son correctas estas teorías o se trata de una maniobra para captar titulares en los medios?

La presente investigación, pretende, mediante un modelo predictivo causal comprobar la validez de estas teorías. Paso a paso, iremos analizando, el origen del problema económico de los EEUU y como la nación más poderosa del mundo ha venido decreciendo por su deuda insostenible y como sus políticas monetarias han afectado gravemente el sueño americano. Simultáneamente, analizaremos no solamente el crecimiento económico de China, sino también, a través de modelos matemáticos existentes, como las monedas han ganado o perdido participación en una estructura de portafolio. Finalmente, evaluaremos la correlación existente entre los activos de mercado más importantes, principalmente la incidencia de los commodities y el comportamiento de las principales bolsas mundiales, respecto a las monedas de reserva mundial, con el fin de poder simular si se presentará algún cambio en las condiciones actuales de mercado.

Es evidente que habrá grandes cambios en la próxima década a nivel económico que afectarán a la clase media. De tal forma, lo único que podemos hacer es educarnos y prepararnos.

Palabras Clave: Pronóstico, Petrodólar, Moneda de reserva mundial, Modelos causales, anomalías estadísticas, Riesgo sistemático, teoría de portafolio.

## Abstract **Keywords:**

Internet is full of reflections that us dollar is about to be replaced as the world's reserve currency. Analysis of its inevitable collapse has also been published. Are these mere conspiracy theories or is there solid evidence to support these claims?

World-class characters like Jim Rickards, Paul Krugman, Alan Greenspan, Ron Paul, Stephen Roach, Nate Hagens and some specialized media like the British magazine The Economist, CNN etc., add more confusion to the subject. Are these theories correct or is it a maneuver to capture headlines in the media?

The present investigation tries, by means of a causal predictive model, to verify the validity of these theories. Step by step, we will analyze the origin of the US economic problem and how the most powerful nation in the world has been decreasing due to its unsustainable debt and how its monetary policies have seriously affected the American dream. Simultaneously, we will analyze not only China's economic growth, but also, through existing mathematical models, how currencies have gained or lost participation in a portfolio structure. Finally, we will evaluate the correlation between the most important market assets, mainly the incidence of commodities and world stock exchange indexes behavior, with respect to world reserve currencies, in order to be able to simulate whether there will be any change in current market conditions.

It is clear that there will be major changes in the next decade at the economic level that will affect the middle class. Thus, the only thing we can do is educate and prepare ourselves.

**Key Words:** Forecast, Petrodollar, World Reserve currency, Causal models, statistical anomalies, systemic risk, Portfolio theory.

## CONTENIDO

1.	Problema de Investigación .....	10
1.1	Antecedentes del Problema .....	10
1.2	Descripción del Problema .....	13
1.3	Pregunta de Investigación .....	14
2.	Objetivos .....	14
2.1	Objetivo General .....	14
2.2	Objetivos Específicos .....	14
3.	Justificación.....	15
4.	Marco de Referencia .....	15
4.1	Regímenes cambiarios .....	16
4.1.1	Tipo de cambio Fijo .....	17
4.1.2	Tipo de cambio Flexible (Libre) .....	17
4.1.3	Tipo de cambio Administrado (Con Bandas).....	17
4.1.4	Ventajas y desventajas de cada sistema cambiario.....	18
4.2	Modelos Predictivos.....	18
4.2.1	Aplicaciones de los modelos predictivos .....	19
4.2.2	Métodos de pronósticos y aplicación al tipo de cambio.....	19
4.2.2.1	Métodos para series de tiempo .....	19
4.2.2.2	Métodos Causales.....	20
4.2.3	Aspectos para tener en cuenta en los modelos predictivos.....	24
4.2.3.1	Selección de un método de pronóstico .....	24
4.2.3.2	Tipos de datos.....	25
4.2.4	Conclusiones de los modelos predictivos.....	26
4.3	Anomalía en el mercado financiero.....	27
4.3.1	El poder de la información y las anomalías estadísticas.....	27
4.4	Moneda de reserva Mundial.....	28
4.4.1	Qué es una moneda de reserva mundial y requisitos.....	28
4.4.2	Principales factores que afectan la divisa estadounidense.....	29
4.5	La próxima década 2020 - 2030 .....	31
4.5.1	PIB Estados Unidos Vs China.....	31
4.5.2	Deuda EEUU Vs GDP .....	33
4.5.3	Curva del rendimiento invertido como indicador de recesión.....	35
4.5.4	Comportamiento del Oro.....	36
4.5.5	Independencia Energética EEUU.....	40
4.5.6	El nuevo pico de Hubbert.....	41

4.5.7	Moneda digital .....	43
4.6	Síntesis del Marco teórico .....	45
5.	Hipótesis.....	46
6.	Diseño metodológico.....	46
6.1	Enfoque, diseño tipo de Investigación .....	46
6.2	Definición conceptual y operacional .....	47
6.3	Métodos e instrumentos de recolección de datos .....	48
7.	Resultados .....	48
7.1	Diagnóstico estadístico de los datos.....	48
7.1.1	Análisis de la Serie de tiempo .....	48
7.1.2	Análisis y selección de los indicadores de mercado de correlación negativa.....	49
7.1.3	Clasificación del Dólar de acuerdo al rango histórico Según activos de mercado .....	52
7.1.4	Estructura óptima de portafolio de los activos financieros de mercado .....	54
7.2	Análisis de resultados.....	54
7.3	Discusión de resultados .....	56
8.	Conclusiones .....	57
9.	Referencias .....	59

### LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Tasa de crecimiento anual PIB Países monedas de reserva agosto 2020.....	32
Gráfico 2.	Deuda Principales países monedas de reserva mundial (Sin Europa) / GDP agosto 2020.....	35
Gráfico 3.	Curva Yield Invertido desde 1990 .....	36
Gráfico 4.	Reservas de Oro de China.....	37
Gráfico 5.	Reservas de Oro Estados Unidos.....	38
Gráfico 6.	Comportamiento histórico y tendencia del oro desde enero 2014 hasta agosto 2020.....	39
Gráfico 7.	Comportamiento histórico y tendencia del BTC desde enero 2014 hasta agosto 2020.....	39
Gráfico 8.	Comportamiento histórico y tendencia de precios del Brent desde 2014 a 2020.....	40
Gráfico 9.	Dispersión Brent Vs Dólar .....	50
Gráfico 10.	Dispersión Oro Vs Dólar.....	50
Gráfico 11.	Dispersión Colcap Vs Dólar.....	50
Gráfico 12.	Dispersión Nyse Vs Dólar.....	51
Gráfico 13.	Dispersión Nasdaq Vs Dólar.....	51
Gráfico 14.	Dispersión S&P 500 Vs Dólar .....	51
Gráfico 15.	Dispersión Dow Jones Vs Dólar .....	52
Gráfico 16.	Dispersión Wilshire 5000 Vs Dólar .....	52

### LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Sistemas cambiarios en Colombia.....	16
Tabla 2.	Ventajas y desventajas del los regimenes cambiarios.....	18
Tabla 3.	Principales acreedores de bonos Americanos .....	29
Tabla 4.	Proyecto de criptomonedas de los principales países con las reservas de oro más altas del mundo.....	45
Tabla 5.	Serie de tiempo - datos históricos desde enero 2014 hasta Septiembre 2020 .....	48
Tabla 6.	Riesgo sistemático por activo de mercado Vs Usd.....	49
Tabla 7.	Valor Dólar Según activo de mercado de materias primas / Colcap y NYSE .....	53
Tabla 8.	Valor dólar según activo de otros indicadores de bolsa EEUU .....	53
Tabla 9.	Estructura óptima de portafolio metodología Harry Markowitz.....	54
Tabla 10.	Valor del dólar a 30 de septiembre 2020 Vs Indicadores de mercado .....	55

### LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Portada 1988 revista the economist.....43

## 1. Problema de Investigación

### 1.1 Antecedentes del Problema

A lo largo de la historia, Estados Unidos ha sido un país con un alto grado de intervención político, económico y social en todo el mundo.

La primera guerra mundial (1914-1918), La quiebra de Wall Street en 1929 a causa de la especulación, La segunda guerra mundial (1939-1945), la ejecución del plan Marshall en 1944 con el fin de impedir el avance del comunismo y la reconstrucción de Europa después de la segunda guerra, la segunda guerra de Indochina o guerra de Vietnam entre 1955 y 1965, La guerra fría desde finales de la segunda guerra mundial hasta la caída del muro de Berlín en 1989 y el fin de la URSS en 1991, la guerra de IRAK, la crisis inmobiliaria de 2008 por los créditos subprime a causa de la especulación y ahora una guerra petrolera entre la OPEC, Rusia y EEUU por su independencia energética en 2020.

Desde tiempos de guerra y postguerra, EEUU ha venido presentando un déficit en la cuenta comercial irreversible (Expansión / Datos Macro, 2019). Sin embargo, al gobierno americano no le preocupaba mucho este tema porque según ellos, el acuerdo Bretton Woods firmado en 1944, acuerdo con el que se creó el **Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial** y se estableció el dólar como unidad monetaria del comercio internacional (Finanzas y Dinero, 2009), respaldado por el patrón Oro, les iba a permitir financiar el déficit de sus exportaciones y también mandar más dólares a sus acreedores.

El sistema funcionó perfectamente durante casi 30 años, hasta que a comienzos de la década de los 70 del siglo XX, el Gobierno de los Estados Unidos, agobiado por los gastos militares derivados de la Guerra de Vietnam, comenzó a imprimir miles de millones de dólares. La historia muestra las consecuencias de la inconvertibilidad del dólar en Oro decretadas unilateralmente por Estados Unidos y se hacen más evidentes cuando las complementamos con los informes de Las causas materiales de la crisis.

La divisa estadounidense comenzó a devaluarse y ante el peligro de que se produjera una hiperinflación como la de la República de Weimar, en Alemania, en los años 20, países como **Francia y Gran Bretaña exigieron convertir sus dólares en oro**, lo que provocó una considerable merma en las reservas de metal precioso de los Estados Unidos. (Colapso Financiero Mundial, 2011)

El Oro es un recurso natural finito y dada la escasez de esta materia prima, Nixon declaró el tesoro en impago y se cambió a un sistema basado en el petrodólar porque ya no se podía responder con las obligaciones con los acreedores respaldadas con oro y así mismo la decisión presidencial fue dar por terminado unilateralmente el acuerdo Bretton Woods y eliminar el patrón oro de la economía americana. (El fin del sistema del petrodólar - Keiser Report en español (E1514), 2020). Desde entonces, el oro y el dólar han mantenido, salvo excepciones, una relación inversa: es decir, cuando uno sube, el otro tiende a bajar, y viceversa.

Tanto el petróleo como el resto de materias primas se valoran en dólares, y es así como EEUU se convirtió en un imperio de la deuda y el dólar acabó siendo la divisa de reserva mundial. Este cambio, le otorgó a EEUU unos derechos feudales por los cuales se podían quedar con una parte de la transacción hecha en cualquier parte del mundo. (El fin del sistema del petrodólar - Keiser Report en español (E1514), 2020)

El abandono del patrón oro el 15 de agosto de 1971 está estrechamente ligado al desempleo masivo que viven los países industrializados. Tras la segunda guerra mundial y los acuerdos de Bretton Woods el dólar quedó ligado al oro, lo que facilitó el creciente comercio mundial entre las décadas de los años 50 y 60. Sin embargo, los costos de la guerra de Vietnam obligaron a Richard Nixon aquel domingo 15 de agosto de 1971 a terminar con la convertibilidad del dólar en oro. La consecuencia directa de esta decisión unilateral fue la sostenida devaluación del dólar, que en los años 70 desató una inflación generalizada y cuya curación, a partir de 1979, consistió en dos recesiones para Estados Unidos y la crisis de la deuda para el Tercer Mundo en lo que se llamó “la década perdida” para América Latina.

En la actualidad, podemos evidenciar el crecimiento exponencial de los niveles de deuda americana ocasionado por sus desajustes fiscales que llevan a su economía a superar su Producto Interno Bruto. Actualmente, de acuerdo a fuentes oficiales, se estima que el nivel de deuda equivale al 132% del PIB y se estima que para 2024 este nivel estará bordeando el 180% del PIB. (Us debt clock, s.f.)

Adicionalmente mediante la curva del yield invertido logramos anticipar las últimas 7 recesiones de EEUU, las cuales han mostrado como el rendimiento de los bonos a corto plazo pagan más retribución que los de largo plazo.

El sistema financiero tal como lo conocemos es completamente insostenible y habrá grandes cambios. Tal como lo menciona Nate Hagens, profesor de la Universidad de Chicago y PhD en recursos naturales de la universidad de Vermont, el cual a través de una entrevista 2011 nos menciona que “Nuestro sistema económico es un gigantesco fraude de inversiones globalizado. Eso significa que es posible que algún día muchas de esas deudas o créditos que se construyeron no se paguen. El capitalismo tendrá que potenciarse o de lo contrario quedará en el camino completamente. En algún momento, las monedas que tenemos ahora, podrían desaparecer y ser reemplazadas por otra cosa”. (Colapso Financiero Mundial, 2011)

La actual depresión mundial fue el principio de un colapso económico que se intensificará en la medida que se acaben los recursos naturales y las energías alternativas fracasen reemplazándolos a tiempo.

Es muy difícil encontrar los recursos y para mantener el sistema en movimiento se inundó la economía estadounidense y la economía mundial con más y más créditos. Se creó un gran sobre endeudamiento y el gobierno esta transmitiendo la sensación de que todo esta bien. No se puede seguir inyectando dinero de la nada a un sistema y seguir pensando que se va a mantener en pie. No se puede resolver una crisis crediticia agregándole más créditos. (Colapso Financiero Mundial, 2011)

Celebridades de talla mundial como Jim Rikards, consideran que:

*La pérdida del papel del dólar como moneda de reserva mundial no es necesariamente algo que pasará de un día a otro, sino que es más probable que sea un proceso lento y constante. Los signos de esta tendencia ya son visibles. (Rikards, 2015)*

Actualmente, en los últimos años hemos podemos evidenciar, la creación del BRICS en 2006, un nuevo G7 más poderoso, El Renminbi/Yuan como parte de la cesta de monedas del FMI en 2016, el nacimiento del Petroyuan en la Bolsa energética de Shanghai en 2018, ver como China superó a EEUU como principal país importador de petróleo, el nacimiento de las 5G 2020 y próximamente la nueva moneda digital de China DC/EP 2020.

Por su parte, Steven Roach, investigador principal en el Instituto Jackson de Asuntos Globales de la Universidad de Yale, profesor titular en la Escuela de Administración y expresidente de Morgan Stanley Asia, nos advierte recientemente que existen altas probabilidades de que el dólar estadounidense sufra una disminución del 35% en su valor en un futuro próximo. (Roach, 2020)

## 1.2 Descripción del Problema

En los últimos 6 años, EEUU ha creado más de 4 trillones de dólares de la nada, a la vez que desde 2006, ha duplicado la deuda nacional. La prosperidad, no puede ser creada de la nada por un banco central. Esto traerá como consecuencia la pérdida de confianza de la moneda como un simple resultado de los inversionistas alrededor del mundo, dándose cuenta, que la moneda estadounidense ya no es refugio seguro que una vez fue y no se puede restablecer la confianza con más papel moneda, y cuando esta colapse, todo lo demás se va también, como, por ejemplo: Acciones, bonos, materias primas o cualquier otro activo financiero.

Cuando se destruye una moneda, también se destruye toda la economía, se puede destruir toda una nación, la clase media desaparecerá, la forma en que se vive, se trabaja, se viaja, el retiro, absolutamente todo cambiará. La gente estará obligada a comprar bonos del gobierno sin valor,

mientras que los inversionistas en el mercado libre, no los tocarían, de hecho, es probable que se vean grandes aumentos en los impuestos e incluso un impuesto sobre el patrimonio, dinero, ahorros y cosas de valor y todo comenzará a empeorar cuando la crisis de la moneda golpee el gobierno.

La prioridad Número 1 será controlar el suministro de capital existente, veremos toda clase de leyes y normas sobre lo que se puede hacer con el dinero, Donde se puede poner, mover etc., y por supuesto una inflación masiva cuando todos esos trillones de dólares recién impresos se abren paso dentro de la economía. Actualmente se logra a duras penas financiar la deuda, así que el escenario será distinto cuando las tasas de interés empiecen a subir medio punto.

### 1.3 Pregunta de Investigación

¿Cuál es el mejor modelo de análisis de estimación del tipo de cambio que permita predecir el comportamiento futuro del dólar y su pérdida de su posición como referente en los mercados internacionales?

## 2. Objetivos

### 2.1 Objetivo General

Diseñar un modelo de pronóstico que permita estimar el comportamiento del dólar y la pérdida de su posición como referente en los mercados internacionales.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Identificar los referentes teóricos que analizan como fenómeno la volatilidad del tipo de cambio de la divisa norteamericana y su posición en los mercados internacionales.
- Identificar las variables económicas que explican el comportamiento del dólar y su posición en el mercado mundial.
- Proponer un modelo Forecasting multivariado que permita establecer el comportamiento del dólar y la pérdida de su posición como referente en los mercados internacionales a la luz de los referentes teóricos consultados.

- Proyectar los valores clasificados en términos corrientes a su valor presente con el fin de estimar la tasa spot ajustado a su grado de dispersión.
- Crear la matriz de los valores proyectados de los 2 activos de mercado seleccionados, con el fin de estimar la variable cuantitativa.

### 3. Justificación

Conocer lo que ha acontecido en el pasado es vital para comprender el presente. Trasladando esta afirmación al área de la ciencia económica, no podremos valorar en su justa medida el alcance de los hechos económicos si no hemos estudiado previamente el perfil y la trayectoria de dichos sucesos a lo largo del tiempo.

La comprensión de los fenómenos macroeconómicos descritos a lo largo del estudio, exige la observación detenida de la evolución histórica de todas esas variables y procesos, e igualmente de los hechos y factores que hayan podido influir en los mismos.

De este modo se podrá comprender mejor su situación actual, e incluso predecir su evolución en el futuro próximo, al proyectar hacia delante los comportamientos registrados en el tiempo y es que, por lo general, como es sabido, lo que ha ocurrido en el pasado es de esperar que se reproduzca en el futuro, obviamente asumiendo ciertos márgenes de error.

Si conocemos la historia y los hechos económicos que dieron origen al problema, podemos a través de la cliodinámica, desarrollar una modelación matemática que permita afirmar o rechazar los postulados internacionales y a su vez conocer el como deberíamos prepararnos cuando el dólar colapse y la economía entera de los EEUU caiga.

### 4. Marco de Referencia

La fecha de 15 de junio de 1945. Joachim Ribbentrop, enviado especial de Hitler, está reunido en Venecia con el Conde Ciano, el ministro italiano de relaciones exteriores, y von Ribbentrop dice “Mi querido Ciano, no puedo decirle nada todavía, ya que todas las decisiones las tiene el Führer

encerradas en su impenetrable pecho. Sin embargo, una cosa es segura: si atacamos, la Rusia de Stalin quedará borrada del mapa en 8 semanas”. (Pronósticos, 2000).

9 días después, la Alemania Nazi iniciaba la operación Barbarrosa y declaraba la guerra a Rusia. Con esta decisión se puso en marcha la cadena de eventos que llevó la caída del Tercer Reich, y el curso de la historia cambio de manara dramática.

A pesar de que pocas decisiones tienen esta importancia, claramente se que muchas de las más importantes tomadas por individuos y organizaciones dependen de manera crucial de una estimación del futuro. Por lo tanto, se esperan de manera ferviente, y en algunos casos se persiguen con diligencia, predicciones o pronósticos con una mayor precisión mayor a la lograda por el Estado mayor alemán.

Hay muchas maneras de clasificar los modelos predictivos y la terminología varía según su clasificación. La distinción principal que se empleará en el marco de referencia, será entre pronósticos de series de tiempo y los modelos causales.

#### 4.1 Regímenes cambiarios

El régimen cambiario refiere a un conjunto de políticas adoptadas por un país en cuanto al valor de la moneda. Se distinguen tres tipos de regímenes cambiarios de acuerdo a su flexibilidad: tipo de cambio fijo, tipo de cambio flexible y tipos de cambio administrados.

Período	Tipo de Régimen
1967 – 1991	Tipo de cambio Fijo - Crawling Peg
1991 - 1999	Administrado - Bandas Cambiarias.
1999 - Hoy	Tipo de cambio flexible.

Tabla 1. Sistemas cambiarios en Colombia

**FUENTE.** (Elaboración propia).

### 4.1.1 Tipo de cambio Fijo

El tipo de cambio fijo, es cuando el Banco Central se compromete a mantener el valor de la divisa extranjera en determinado nivel, es decir, el Banco Central tiene que salir a comprar o vender divisas según el mercado lo requiere para mantenerlo en ese nivel.

Para entenderlo de otra manera, supongamos que el Banco Central fijó el tipo de cambio a un nivel determinado y además la oferta y la demanda esta todo en equilibrio al igual que la cantidad de dólares que se tranzan en la economía. Si por algún motivo, la demanda de dólares aumenta, porque aumentaron las importaciones, porque las personas quieren irse afuera a vacacionar y necesitan dólares, porque se quieren comprar acciones afuera o por cualquier otro motivo, esto haría que tipo de cambio tienda aumentar. Pero como esto nunca va a pasar en sistema de cambio fijo, el Banco Central vende dólares al mercado para equilibrarlo. En caso contrario, donde haya mucha oferta o exceso de dólares por aumento de las exportaciones o porque hay mucha inversión extranjera o hay mucho turismo etc., el Banco Central tendrá que comprarlos para mantener el tipo de cambio en el nivel establecido.

### 4.1.2 Tipo de cambio Flexible (Libre)

El tipo de cambio Flexible, es cuando el Banco Central no interviene para nada el mercado en el mercado cambiario para mantener el tipo de cambio y el mismo queda sujeto a la oferta y la demanda de mercado. En otras palabras, si partimos de un equilibrio de oferta y demanda nuevamente, si por alguna razón llegase a aumentar la demanda de dólares, eso va a generar un exceso de demanda que va hacer el precio de dólar ajuste a un nivel superior.

### 4.1.3 Tipo de cambio Administrado (Con Bandas)

En este tipo de cambio, el Banco Central se fija límites máximos y mínimos para el tipo de cambio. Interviene el mercado cambiario comprando o vendiendo divisa cuando el límite sea superado para devolverlo a los márgenes impuestos. Es una mezcla de los 2 regímenes anteriores expuestos.

### 4.1.4 Ventajas y desventajas de cada sistema cambiario

Régimen Cambiario	Ventajas	Desventajas
Tipo de Cambio Fijo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Economía más predecible y propicia para inversiones.</li> <li>- Estabilidad de precios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Banco Central se convierte en una caja de conversión y no se puede hacer política monetaria.</li> <li>- Tipo de cambio muy bajo puede ser perjudicial para la Balanza de Pagos.</li> <li>- La herramienta fiscal puede ocasionar grandes déficits públicos.</li> </ul>
Tipo de Cambio Flexible (Libre) Adoptado por los países desarrollados y algunos países en vías de desarrollo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrige automáticamente, los shocks externos. (Balanza de pagos – Balanza Comercial).</li> <li>- Banco Central y la política monetaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mercado cambiario poco predecible que puede desalentar la inversión.</li> <li>- Conducta especulativa.</li> <li>- Puede generar volatilidad de precios internos.</li> </ul>
Tipo de Cambio Administrado		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entre mas baje el dólar, el país pierde competitividad y genera un déficit en la balanza comercial.</li> </ul>

Tabla 2. Ventajas y desventajas del los regímenes cambiarios

## 4.2 Modelos Predictivos

Los pronósticos es una técnica de análisis de datos, que se utiliza ampliamente en el análisis de las series de tiempo y datos causales, para predecir el comportamiento de una variable para un período de tiempo determinado.

El mercado de divisas ha recibido mucha atención en años recientes debido a la intensidad con que los movimientos de divisas pueden afectar el desempeño de una empresa o las condiciones económicas de un país.

## 4.2.1 Aplicaciones de los modelos predictivos

La aplicación de los pronósticos es muy diversa y muchas de las variables relevantes en las organizaciones pueden estimarse. Por lo regular, a este tipo de pronósticos se les denomina micropronósticos, por tratarse de variables que impactan en específico a una empresa o entidad. Ejemplos de estos pronósticos se encuentran entre los más relevantes en las áreas de:

- Finanzas: Todas las variables que tienen que ver con las finanzas de una empresa necesitan estimarse también, entre ellas: costos y gastos, rotación de activos y pasivos, tasas de interés, tasas financieras, tipo de cambio y utilidades.
- Planeación estratégica: Una estrategia requerirá estimados en las condiciones económicas en general, precios, tasas de cambio, crecimiento de los mercados, inflación etc, que ayudarán a una planeación adecuada para la supervivencia y crecimiento de la empresa.

## 4.2.2 Métodos de pronósticos y aplicación al tipo de cambio

### 4.2.2.1 Métodos para series de tiempo

Una serie de tiempo es una sucesión periódica de datos históricos. El fundamento básico de estos métodos consiste en suponer que el comportamiento histórico de la variable seguirá teniendo el mismo patrón, por lo que se trata de proyectar hacia el futuro dicho comportamiento subyacente de la serie de tiempo. Este tipo de métodos se clasifican en métodos de suavización, métodos de descomposición y modelos autoregresivos (ARIMA).

Varios modelos de las series de tiempo, se basan en promedios móviles, lo que permite que un analista pueda establecer alguna regla, tal como “la moneda tiende a bajar de valor después de un alza del promedio móvil en tres períodos consecutivos.” Por lo general, los consultores que utilizan un método como éste, no revelan su regla particular de proyección. Si lo hicieran, sus posibles clientes podrían aplicar las reglas por sí mismos en lugar de pagar la asesoría del consultor.

Muchos estudiosos de los mercados de divisas sostienen que incluso si un modelo de proyección produce constantemente utilidades especulativas, perderá su utilidad una vez que un gran número de los participantes comiencen a usarlo.

#### 4.2.2.2 Métodos Causales

Estos modelos se utilizan cuando los datos recopilados no toman en cuenta la variable tiempo, o bien, cuando consideran datos tomados aproximadamente en el mismo punto del tiempo (datos transversales). Se requiere identificar otras variables que de alguna manera estén relacionadas con variables de interés, y que, por este hecho, su ocurrencia determine en alguna medida el comportamiento de la variable que se desea pronosticar. Se denominan causales debido a que por lo general se trata de variables que tienen relación causa-efecto, es decir, el comportamiento de una o más variables (la causa), determina en alguna medida el comportamiento de otra variable (el efecto). (Manual de pronósticos para la toma de decisiones, 2013, págs. 35-36)

Para utilizar un modelo de pronóstico causal se deben cumplir 2 condiciones (Investigación de operaciones en la ciencia administrativa, 2000):

- Debe haber una relación entre los valores de la variable independiente y dependiente, de forma que la primera proporcione información sobre la segunda.
- Los valores de las variables independientes deben ser reconocidos y estar disponibles para quien hace el pronóstico en el momento en que éste debe hacerse.

Un ejemplo a considerar para tener en cuenta en este tipo de modelos, es el tipo de política monetaria y dentro de este tipo de teoría toma mayor importancia la teoría de las expectativas racionales de Robert Lucas, el cual sostiene que el público toma en cuenta toda información existente cuando elabora sus expectativas. Cuando este principio se aplica a la política monetaria, se infiere que las familias y los negocios, debido a que fueron testigos del efecto histórico de las políticas monetarias, utilizaron esta información para pronosticar el efecto de las políticas existentes y actuaran conforme a ellos. (Mercados e instituciones Financieros, 2001, pág. 100)

La regresión lineal y simple son herramientas estadísticas que nos ayudan a construir los modelos econométricos.

Entre los modelos econométricos, los más usados para predecir el tipo de cambio tenemos:

- **La Teoría de la Balanza de Pagos (BOP):** La Teoría de la Balanza de Pagos indica que los precios deben estar en su nivel de equilibrio, que corresponde al precio que genera una balanza de cuenta corriente estable. Los países que sufren un déficit comercial como los Estados Unidos, por ejemplo, experimentan fugas de sus reservas de divisas extranjeras debido a que aquellos que exportan a esas naciones tienen que vender la divisa local con el fin de recibir sus pagos. El hecho que la moneda esté más barata ocasiona que las exportaciones del país sean menos costosas en el exterior, lo cual le da impulso a las exportaciones y lleva el precio de la divisa a un punto de equilibrio. (Canessa, Técnicas de Trading, s.f.)
- **Modelo de Paridad del Poder Adquisitivo (PPA):** El Modelo de Paridad del Poder de Adquisitivo (PPA), está basado en la creencia de que los precios de las divisas entre dos países deben determinarse con base en los precios relativos de un conjunto de bienes similares (cesto de bienes) entre esas dos naciones. Cualquier cambio en el índice inflacionario de un país, debe equilibrarse con un cambio opuesto en el tipo de cambio de su moneda. Como consecuencia, de acuerdo a este modelo, cuando los precios en un país se incrementan debido a la inflación, entonces su moneda debe depreciarse para regresar nuevamente a la paridad. (Canessa, Técnicas de Trading, s.f.)
- **La Paridad de Tasas de Interés:** El Modelo de Paridad de Tipos de Interés indica que en caso de que dos divisas distintas tengan tasas de interés diferentes, entonces esa diferencia se verá reflejada en la prima o descuento para el precio en el futuro, con el fin de que se evite un arbitraje sin riesgos. (Canessa, Técnicas de Trading, s.f.)

- **El Modelo Monetario:** El modelo monetario afirma que los tipos de cambio de una divisa están determinados por las políticas monetarias del país. De acuerdo a este modelo, las naciones que tienen una política monetaria estable a través del tiempo, generalmente tienen divisas que cuyo valor va en aumento. Por el contrario, los países con políticas monetarias erradas o excesivamente expansionistas experimentan una depreciación de sus divisas. (Canessa, Técnicas de Trading, s.f.)
- **El Modelo de Diferenciales de Tasas de Interés Reales:** El Modelo de Diferenciales de Tasas de Interés Reales indica que los movimientos en el precio de las divisas están determinados por los niveles de las tasas de interés de los países. De esta manera, las divisas de los países que cuentan con tasas de interés elevadas deberían experimentar un aumento en su valor mientras que lo contrario debería ocurrir con las naciones cuyas tasas de interés son bajas. (Canessa, Técnicas de Trading, s.f.)
- **El Modelo de Mercado de Activos:** La idea fundamental detrás de este modelo es que el flujo de dinero hacia otros activos financieros de una nación, como los bonos y los valores, incrementa la demanda de su divisa y viceversa. Como prueba de esto, los seguidores de esta teoría afirman que la cantidad de dinero colocado en productos de inversión como bonos y acciones, hoy en día es bastante superior a la cantidad de fondos cambiados debido a las transacciones de bienes y servicios con fines de exportación e importación. (Canessa, Técnicas de Trading, s.f.)

En términos generales, la **teoría del mercado de activos** es el opuesto de la teoría de la balanza de pagos, debido a que toma en cuenta los capitales de un país y no su cuenta corriente.

Durante 1999, muchos expertos afirmaron que el dólar estadounidense caería fuertemente en contra del euro, como consecuencia del déficit de cuenta corriente de los Estados Unidos y a lo sobrevalorada que estaba Wall Street en ese momento. Esto estaba basado en la idea de que los inversores extranjeros (no estadounidenses) empezarían a retirar su capital de los activos de Estados Unidos para invertirlo en mercados económicos más atractivos, lo

cual seguramente afectaría el precio del dólar. A pesar de esto, ciertamente estos temores han existido desde inicios de los años 80, cuando el déficit de cuenta corriente de Estados Unidos llegó a un nivel del 3.5% del PIB.

- **El Modelo de Sustitución de Monedas:** Este modelo constituye una continuación del modelo monetario debido a que toma en cuenta los flujos de inversión de un país. Básicamente lo que afirma es que el cambio tanto de las carteras privadas como públicas desde un país a otro puede llegar a tener un efecto significativo sobre los tipos de cambio de las divisas. De esta manera, la capacidad de las personas para cambiar sus activos de divisas locales a divisas extranjeras es conocida como sustitución de divisas. Cuando se aplica este modelo junto con el modelo monetario, todo parece indicar que los altibajos en las expectativas de las ofertas de capital de un país pueden producir un efecto importante en las cotizaciones de las divisas. (Canessa, Técnicas de Trading, s.f.)

En este caso, los inversionistas buscan datos sobre el modelo de cambio y concluyen que es altamente probable que se produzca un cambio en el flujo de dinero, lo que a su vez modificará el tipo de cambio. Por esta razón llegan a invertir, lo que termina convirtiendo al modelo monetario en una profecía que llega a autocumplirse. Por lo general, los inversores que siguen esta teoría terminan convirtiéndose en seguidores del modelo de sustitución de divisas.

Entre las divisas con mayor volumen de transacción a nivel internacional, el modelo de sustitución de divisas aún no muestra evidencias de constituir un factor determinante y único de los movimientos de los precios en el mercado. A pesar de que este modelo puede aplicarse de forma más fiable en economías de países subdesarrollados donde el dinero más volátil fluye hacia adentro y hacia afuera de estos mercados emergentes con efectos sustanciales, aún existen muchas variables que la teoría de este modelo no toma en consideración.

Cada uno de estos modelos presenta sus propias ventajas y desventajas a la hora de analizar y predecir el comportamiento de las divisas. En algunos casos han caído en desuso ya que los economistas consideran que hay modelos más adecuados o las premisas en que fueron elaborados

ya no tienen completa validez. También es importante comprender que estos modelos son utilizados para estudiar el movimiento del mercado de divisas a largo plazo y por lo tanto no son aplicables para la predicción del comportamiento de las cotizaciones a corto plazo, en cuyo caso se recomienda el uso de otras herramientas como análisis técnico y análisis fundamental enfocado en indicadores económicos que pueden tener impacto a corto y mediano plazo (un ejemplo de estos indicadores es el de las cifras de las nóminas no agrícolas, el cual por lo general ocasiona una fuerte reacción en los mercados financieros).

De esta manera, la utilidad de estos modelos se deriva de que permiten entender de forma general los movimientos del mercado producidos en periodos de varios meses e incluso años ya que se basan en factores de carácter macroeconómico que pueden afectar los flujos de divisas entre los países.

Para el inversor a largo plazo, estos modelos pueden servirle como una herramienta para determinar hacia donde se dirige el mercado y donde va a estar en los meses y años por venir, mientras que para el especulador que opera en marcos de tiempo más cortos, pueden utilizarse para conocer la posible tendencia general del mercado en el futuro para que realice sus operaciones con base en esta.

### **4.2.3 Aspectos para tener en cuenta en los modelos predictivos**

#### **4.2.3.1 Selección de un método de pronóstico**

Existen muchos métodos para pronosticar, y no hay manera de decir que alguno de ellos sea mejor que otro para pronosticar las condiciones del mercado. Por lo general, la elección del mejor método dependerá de diversos factores, como, por ejemplo: Disponibilidad de los datos, precisión deseada, el uso que se le dará al pronóstico, la disponibilidad de recursos, la importancia del pasado para estimar el futuro entre otras. (Manual de pronósticos para la toma de decisiones, 2013, págs. 37-39)

#### 4.2.3.2 Tipos de datos

Los datos son hechos, informaciones y cifras recopiladas para una o más variables con el propósito de describir y/o hacer inferencias sobre dichas(s) variable(s). En otras palabras, los datos son un conjunto de observaciones obtenidas para una variable de interés.

Para propósitos estadísticos y en particular para el tema de pronósticos, es necesario dividir los datos (cuantitativos) en 2 tipos: series de tiempo y datos transversales.

Es importante saber identificar los diferentes patrones de comportamiento que pueden presentar los datos, debido a que el método de pronóstico que se utilizará, dependerá precisamente de ello. Por tanto, una serie de tiempo puede ser:

- Estacionaria: Es aquella cuyo comportamiento general se observa dentro de una franja estacionaria u horizontal. En general no crece ni decrece a lo largo del tiempo.
- Con tendencia: Una serie de tiempo con tendencia presentará un comportamiento dentro de una franja ascendente o descendente.
- Estacional: Es la serie de tiempo con patrón de comportamiento en períodos repetitivo en períodos iguales o menores a 1 año, es decir, el comportamiento anual se puede dividir en estaciones de igual magnitud. Cabe mencionar que, si el comportamiento repetitivo a lo largo del tiempo se observa en períodos mayores a 1 año, se les denomina datos cíclicos.

Por otro lado, los datos transversales son aquellos que se recopilan en el mismo o aproximadamente el mismo punto de tiempo; por ejemplo, las ventas durante 47 semanas para cada una de las 20 sucursales etc. Muchas veces los datos transversales recopilados toman la forma de relaciones causa-efecto entre una variable independiente (o más) y una variable dependiente, de tal forma que es posible la aplicación de los modelos causales para hacer estimaciones e inferencias. (Manual de pronósticos para la toma de decisiones, 2013, pág. 44)

Derivado de lo anterior, el modelo matemático trata de identificar el comportamiento subyacente de los datos para poder hacer estimaciones de la variable dependiente, a partir de los diferentes valores que tomen las variables independientes o predictoras. (Manual de pronósticos para la toma de decisiones, 2013, pág. 45)

#### 4.2.4 Conclusiones de los modelos predictivos

El tipo de cambio ha mostrado una alta volatilidad a lo largo del tiempo, producto de las expectativas cambiantes en relación con la política monetaria de la Reserva Federal de Estados Unidos.

Los participantes en los mercados de divisas no solo pronostican los tipos de cambio, sino también la volatilidad futura de éstos. La razón de ello, es que reconocen que es difícil pronosticar correctamente los tipos de cambio. Si pueden pronosticar correctamente la volatilidad, pueden determinar los límites potenciales de su pronóstico, lo cual les permite preparar los escenarios del mejor y el peor caso junto con sus predicciones, sobre la determinada moneda. Se pueden utilizar numerosos métodos para pronosticar la volatilidad de los movimientos de los tipos de cambio. Se puede utilizar la volatilidad de los movimientos históricos, utilizar una serie de tiempo de los patrones de volatilidad en períodos anteriores o también utilizar la desviación estándar implícita en el tipo de cambio. (Mercados e Instituciones Financieros, 2001, págs. 415-416)

Es evidente que falta mucho por investigar sobre el comportamiento del tipo de cambio, sobre todo cuando tiene tantos determinantes, que al contrario de otros indicadores económicos que tienen un determinante principal, existen muchas variables y eventos que lo mueven y que van cambiando su importancia dependiendo del tiempo y contexto, provocando que el tipo de cambio sea la variable más difícil de pronosticar y sobre todo cuando en la teoría financiera existen el fenómeno de las anomalías.

### 4.3 Anomalía en el mercado financiero

El término anomalía tiene diversas significaciones en función del ámbito al que se haga referencia. Así, dentro del campo de la teoría financiera se considera anomalía a todos aquellos comportamientos de las rentabilidades bursátiles que no pueden ser explicados por la teoría financiera existente. El conocimiento de estas irregularidades implica que, si siguiésemos una determinada estrategia de inversión, podríamos obtener rendimientos extraordinarios. De este modo, la existencia de anomalías en los rendimientos bursátiles cuestiona la eficiencia del mercado de valores al ser posible predecir, en determinados casos, la evolución de los rendimientos esperados.

Las anomalías se caracterizan por ser fenómenos que persisten en el tiempo, es decir, que una vez han sido detectadas y utilizadas por los inversores para obtener un beneficio extraordinario, no desaparecen como otras pequeñas ineficiencias que pueden existir en los mercados, sino que se mantienen, contradiciendo de este modo la eficiencia de mercado.

#### 4.3.1 El poder de la información y las anomalías estadísticas

Como se suele decir, quien tiene la información, tiene el poder. Lamentablemente, muchos de los agentes que intervienen en el mercado no tienen información, acceso a tecnología adecuado o formación suficiente y, de este modo, pierden importantes oportunidades que finalmente se traducen en la pérdida de dinero.

Aproximadamente desde el año 2010 existen menos **barreras de entrada** a estos mercados ya que la publicidad es muy grande y los inversores pueden abrir una cuenta en casi cualquier lado del mundo, activando a través de un click del ratón una **operación bursátil**. Si bien es cierto que las comunicaciones de internet de los países y los servidores dónde está alojada la información no son los mismos, y esto puede generar importantes diferencias en la calidad de las ejecuciones.

Así pues, si un servidor de precios se encuentra cerca de los ordenadores dónde se encuentran las bolsas mundiales, el acceso a los precios será más rápido debido a que la información estará más cerca y tardará menos en ser recibida. No será lo mismo un inversor que trabaje con un broker que opere en EEUU que tenga sus servidores en España que otro inversor que trabaje en EEUU con

un bróker que tenga los servidores en New York. Esto, no obstante tiene importancia sobre todo en operativas de alta frecuencia, pero apenas en el resto.

Por su lado, otro tipo de anomalías no relacionadas con el uso indebido de información y que se encuentro citado en nuestra definición, son las anomalías estadísticas, fundamentales o macroeconómicas. Es de estas anomalías de las que tratan de generar beneficio los gestores de fondos de gestión activa. Compran activos que consideran que están infravalorados y cuando están a un precio justo los venden. Por otro lado, también existen anomalías estadísticas sobre activos que por alguna razón mantienen una relación fuerte. Las técnicas de arbitraje permiten sacar beneficio de estas anomalías en los mercados.

## 4.4 Moneda de reserva Mundial

### 4.4.1 Qué es una moneda de reserva mundial y requisitos

Una moneda de reserva mundial, es la moneda, que, por gozar de la confianza general, es utilizada como reserva o medio de pago internacional en los intercambios de productos entre los países. Se mantiene como una parte destacada del volumen de reserva que tienen tanto los gobiernos como los bancos centrales. Suelen gozar de la condición de moneda de reserva las divisas de las principales economías mundiales tales como el dólar americano (USD), el euro (EUR), la Libra esterlina (GBP), el yen (YPN) y el Renminbi (CNY).

Actualmente, el dólar estadounidense es la moneda de reserva más importante debido principalmente al legado del sistema de Bretton Woods. A lo largo de la última década, más del 50 % de la suma total de reservas internacionales han sido en dólares. Por esta razón, se considera que el dólar estadounidense tiene el estatus de moneda de reserva, permitiendo a los Estados Unidos tener mayores déficits comerciales con un impacto económico **limitado siempre que los mayores poseedores extranjeros de dólares continúen acumulándolos.**

Países	Bonos tesoro americano (Billones de Usd)
Japon	1,122
China	1,112
Reino Unido	0,341
Brasil	0,311
Irlanda	0,262
Suiza	0,232
Luxemburgo	0,231
Islas Caimán	0,226
Hong Kong	0,215
Bélgica	0,203

Tabla 3. Principales acreedores de bonos Americanos

FUENTE. (Elaboración propia).

Por otra parte, el 12 veces congresista y 3 veces candidato a la presidencia de los EEUU Ron Paul, nos menciona que:

*No hay ninguna esperanza para el dinero Fiat. China ha empezado el comercio directamente con: Alemania, Brasil, Rusia, Australia, Chile, India y Corea del sur, todos fuera del dólar americano. (Paul, 2017)*

Hay que tener en cuenta que son cuatro los factores principales que deben reunir las monedas que aspiren a convertirse en una divisa de referencia mundial: **necesidad, liquidez, disponibilidad y seguridad**. (OyF, 2016)

#### 4.4.2 Principales factores que afectan la divisa estadounidense

Los principales factores que afectan a la divisa estadounidense (García, 2017) son:

- **Las decisiones del Banco Central de Estados Unidos (la Reserva Federal FED):** Los incrementos en probabilidad del aumento de tasas (expectativas) de la FED tienen injerencia sobre el incremento del tipo de cambio. De esta manera, un aumento de tasas

genera una salida de capitales hacia mercados con mayor remuneración y un menor riesgo, lo que hace que el precio de esta moneda suba al contar con menor oferta de estos billetes.

- **El precio del petróleo.** Esta se constituye en una de las variables fundamentales, especialmente en el caso de Colombia, en donde este sector representó el 3.58% del PIB y el 33% del total de exportaciones en 2016. “Este peso en la economía colombiana hace que exista una alta correlación entre el dólar y el peso colombiano, ante fuertes movimientos del petróleo”.
- **Calendario Tributario:** Otro factor que muchas veces pasa desapercibido para los consumidores de a pie es que durante el año hay varios momentos en que los grandes contribuyentes (las empresas) deben cubrir sus obligaciones tributarias, lo que hace que estos agentes deban traer dólares al mercado local o liquidar posiciones en estos activos para cubrir los pagos. Esto genera un aumento de la oferta de la divisa en esos momentos y, por lo tanto, su precio tiende a la baja.
- **Inversión extranjera y de portafolio:** Los flujos de inversión extranjera directa, provenientes de sectores como petróleo, minería y otros, representaron 8.801 millones de dólares al cierre de 2016, mientras que la inversión extranjera de portafolio sumó 5.855 millones de dólares al corte del año pasado. “Incrementos en la inversión extranjera directa e inversión extranjera de portafolio incrementan la oferta de dólares; por tanto, el tipo de cambio disminuye”.
- **La cuenta corriente del país:** Que no es más que el balance de gastos e ingresos del país. Básicamente, es lo que exporta el país Vs. lo que importa. En una economía como la colombiana es más lo que se importa que lo que se exporta, esto hace que la balanza comercial presente un déficit que se cubre con préstamos, normalmente en dólares. “El déficit por cuenta corriente debe financiarse mediante entradas netas de capital internacional y eso hace que el tipo de cambio baje”.

## 4.5 La próxima década 2020 - 2030

### 4.5.1 PIB Estados Unidos Vs China

Primero que todo, se define el PIB (Producto Interno Bruto), como el valor total de los bienes y servicios producidos por un país durante un período específico. (Mercados e instituciones financieros, 2001).

En 1919, los Estados Unidos habían emergido victoriosos de la primera guerra mundial. Gran Bretaña y sus aliados europeos estaban exhaustos económicamente a casusa de la guerra, pero la economía estadounidense era boyante, las incertidumbres habían terminado y se encontraban en el momento más importante de su historia. En los años 20, la vida cotidiana estaba cambiando, la electrificación transformaba a los EEUU, las ciudades se conectaban a la red eléctrica y aparecían nuevas tecnologías, la industria del automóvil florecía con Ford y Chrysler y parecía haber comenzado una época de prosperidad ilimitada. Lo anterior es el florecimiento de la cultura del consumo masivo a una escala nunca vista y simultáneamente llegó la cultura lleve ahora y pague después mediante la venta a crédito. No obstante, 10 años más tarde vino uno de los momentos más dolorosos para la economía conocido con el Gran Crack.

A través de la historia hemos sido testigos de diferentes crisis financieras como por ejemplo: La tulipamania holandesa en 1637, la Burbuja de los Mares del Sur en 1720, El pánico de 1797, 1819, 1837, 1857, la primera Gran Recesión de 1873, la crisis del 84, 1901, el pánico de los banqueros de 1907, la gran depresión, la crisis olvidada de 1937, la crisis petrolera de 1973, el lunes negro, el efecto tequila, la crisis financiera asiática de 1997, la crisis de las puntocom en 2000, la crisis inmobiliaria de 2008 y por supuesto el Covid 19 junto con la guerra comercial de EEUU y China.

Sin embargo, EEUU siempre ha sabido emerger y mantenerse como potencia mundial gracias a su máquina de hacer billetes de la Reserva Federal y a que es el dueño de moneda mundial de referencia.

Actualmente, Estados Unidos es la nación que posee el mayor Producto Interno Bruto del mundo aportando, de acuerdo a los registros de 2020, una cantidad por valor de USD 21.247 Billones, seguido por China con USD14.343 billones. (Trading Economics, 2020)

No obstante, la historia esta cambiando y actualmente evidenciamos una gran recesión económica mundial, pero que esta vez no esta afectando a China.

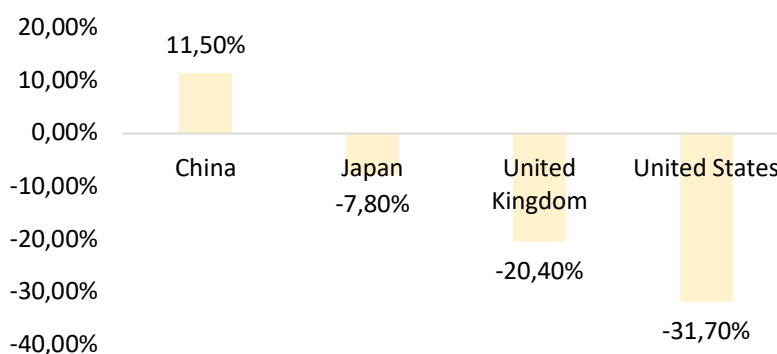


Gráfico 1. Tasa de crecimiento anual PIB Países monedas de reserva agosto 2020.

FUENTE. (Elaboración propia).

En tan solo 40 años, China pasó a ser la segunda potencia mundial, aporta más del 15% del producto interno bruto global, su economía crece entre 5% y 10% cada año, posee la mayor reserva de divisas, se convirtió en el principal destino de inversores y el primer país exportador de productos tecnológicos.

No basta con decir que China es el país más poblado del planeta (Naciones Unidas, s.f.). Antes de que viniera la revolución socialista de 1949, China tenía una gran población con profundo atraso social y económico. Mao Zedong, montó un régimen centralizado de planificación económica, pero que desde 1978 se aplicó el programa de apertura y reforma que emprendió su sucesor Den Xiaoping, la economía China comenzó a crecer a magnitudes inimaginables. Crearon el sistema de responsabilidad agrícola, abandonaron la política industrial autosuficiente, crearon zonas económicas especiales, poseen una perspectiva científica de desarrollo, ampliaron su política exterior y hoy es la nación con más misiones diplomáticas, además ingreso al FMI (Fondo monetario internacional), al Banco Mundial y en 2001 a la OMC (Organización Mundial del

Comercio), con lo que acabó con cualquier aislamiento respecto a las grandes potencias. China no solo abandonó el atraso y la esclavitud de los años 40, sino que posteriormente, mediante sus reformas se propuso consolidar su poder y prosperidad en pocos años. Sin embargo, su liberalización y explosión económica, han abierto las puertas al crecimiento de la desigualdad y el impacto ambiental que fijan nuevos obstáculos a los planificadores chinos.

Todavía se discute, si China es socialista o capitalista, aunque las reformas capitalistas siguen avanzando, el papel protagónico del estado en la economía, es clave en lo que ellos mismos llaman socialismo con características chinas, modelo que de momento asegura una combinación muy efectiva entre ambos sistemas.

El estímulo del modelo de crecimiento "nueva realidad" de China es el consumo, en lugar de la inversión. La segunda economía más grande del mundo está pasando de un fabricante de bajo costo a un desarrollador de valor agregado de productos y servicios de vanguardia debido a los salarios en aumento y las presiones competitivas. Reequilibrar la economía de China, mejorar los servicios y la fabricación, y promocionar las empresas en el escenario internacional son todos los objetivos incluidos en el 13.º plan quinquenal del Gobierno, al igual que los proyectos ambiciosos "Iniciativa del cinturón y la ruta", y "Hecho en China 2025" que se enfocan en modernizar la infraestructura y la industria. Las iniciativas de China tienen implicaciones globales, puesto que se trata de la fuerza comercial más grande y el mayor consumidor de energía en el mundo. (World Economic Forum, s.f.)

#### 4.5.2 Deuda EEUU Vs GDP

La **deuda externa** es la suma de las deudas que tiene un país con entidades extranjeras. Se compone de deuda pública (la contraída por el Estado) y deuda privada (la contraída por empresas y particulares).

La deuda externa con respecto a otros países, comúnmente se da a través de organismos como el Fondo Monetario Internacional o el Banco Mundial.

Cuando EEUU pide un préstamo, lo llama “un Bono”. Los bonos pueden ser adquiridos por bancos, inversionistas o incluso gobiernos extranjeros y a cambio el gobierno tiene que prometer pagar intereses sobre estos títulos de deuda al igual que cualquier persona paga intereses sobre cualquier préstamo. Cuando EEUU pide nuevos préstamos y emite nuevos bonos para así poder pagar los viejos. Todos esos bonos y especialmente todo ese interés se suma y actualmente el gran total es de USD26 trillones. Para poner eso en perspectiva, USD26 trillones equivale al 136% de su PIB. (Us debt clock, s.f.)

Es tanta la cantidad de dinero (USD26.6 Billones), que a EEUU se le están acabando las personas a las cuales pedirle prestado y esta teniendo problemas solo por pagar los intereses de sus préstamos. Actualmente Japon y China, son los principales banqueros de EEUU y son tenedores por más de 2.2 billones de dólares. (Banca y negocios, 2018)

La solución a este problema evidentemente sería, gastar menos o elevar los impuestos. Pero si gasta menos, las personas en la que esta gastando el dinero, se quejaría que ellos no tienen dinero para gastar y que se está dañando la economía, pero si tratara de elevar los impuestos suficientemente como para cerrar la diferencia en la brecha generada, no solo las personas tendrían menos dinero que gastar, sino que probablemente el país tendría huelgas y disturbios.

Por lo tanto, y teniendo en cuenta lo anterior, EEUU elige la forma más fácil de hacer dinero; (imprimiendo sin respaldo) y llama a la FED, que es el banco central de EEUU y como por arte de magia, dólares son creados y depositados en bancos por todo el país. **El problema es que cuanto más hay de algo, menos vale ese algo y lo mismo sucede con el dólar estadounidense, cuantos más dólares hay, menos vale cada uno.**

La pandemia del Covid-19, ha obligado a gobiernos de todo el mundo a pedir prestado y gastar a un ritmo sin precedentes. Entre abril y junio, solo EEUU ha pedido prestado alrededor de USD3 billones, la cantidad mayor prestada en un solo trimestre desde que empezaron los registros. El aumento de la deuda pública ha sido diferente a todo lo que hemos visto en la historia reciente. En el pasado, los economistas han advertido contra altos niveles de endeudamiento, pero el nuevo pensamiento sugiere niveles de deuda muchos más altos. (Avent, 2020)

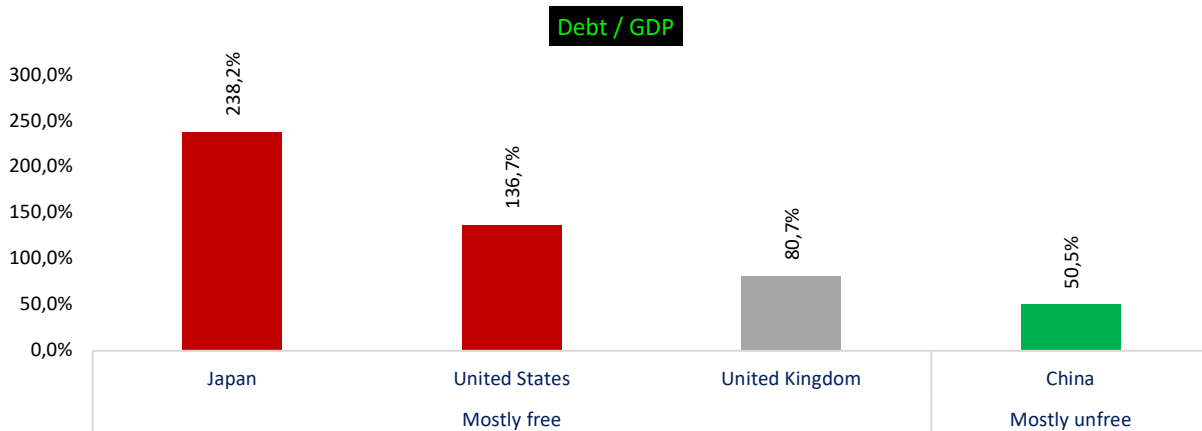


Gráfico 2. Deuda Principales países monedas de reserva mundial (Sin Europa) / GDP agosto 2020.

FUENTE. (Elaboración propia).

#### 4.5.3 Curva del rendimiento invertido como indicador de recesión

Algunos analistas sostienen que las curvas de rendimiento planas o invertidas indican una próxima recesión en el futuro próximo. La razón es que, dada, una prima de liquidez positiva, tales curvas reflejan las expectativas de menores tasas de interés. Por lo general, ello se asocia con una expectativa de una menor demanda de fondos, lo que podría desembocar en una recesión. (Instituciones y mercados Financieros, 2001, pág. 63)

Esta curva refleja la diferencia entre las tasas de interés de largo plazo y corto. En el mercado financiero se refiere específicamente a las tasas de interés de los bonos del estado. Cuando las tasas a corto plazo son mas bajas que las de largo plazo, la curva sube y no pasa nada, eso significa que la economía va bien, pero, cuando, al contrario, son las tasas a corto plazo las que pagan mas, eso quiere decir que los inversores no confían en la situación de la economía.



Gráfico 3. Curva Yield Invertido desde 1990

FUENTE. (Investing.com).

El Gráfico 3 muestra el diferencial en el curso del tiempo entre los valores de tesorería a 10 años y a 3 meses desde 1990 hasta 2020. Un diferencial cercano a 0 refleja una curva de rendimiento plana, mientras que cuando es negativo se puede representar por una curva de rendimiento o yield invertido. Cada vez que dicha curva adoptó una forma plana o invertida, poco después se produjo una recesión. Hoy en día, en pleno Covid-19, podemos evidenciar un yield invertido que concuerda perfectamente con la recesión que el mundo esta viviendo.

#### 4.5.4 Comportamiento del Oro

Hay una alternativa de inversión que, en los últimos meses, acaparó la atención de economistas y bancos. Y no es el dólar: **se trata del oro.**

El oro continúa siendo motivo de debate entre los inversores. Incluso algunos sugieren volver al patrón oro. A finales del siglo XIX, este sistema establecía que el dinero en circulación estuviera limitado por la cantidad de oro de un país, de manera que pudiera ser convertido en la correspondiente cantidad de oro en cualquier momento. Aquellos países con déficit comercial, y

que por lo tanto gastaban más en adquirir bienes del extranjero que lo que recibían por sus exportaciones, veían contraer su masa monetaria de forma automática. Esto provocaba bajada de precios, lo que hacía más atractivas sus exportaciones para el resto de países, mientras las importaciones se encarecían, ajustando el déficit. Se puede afirmar que el patrón oro era considerado un sistema para prevenir la injusticia social que suponía que la inflación devaluara los ahorros de la clase media, optimizando a su vez la distribución de la producción a nivel internacional. (Institute, 2014)

En entornos de incertidumbre, los activos refugio, son aquellos que conllevan menor riesgo y volatilidad. Lejos queda el tiempo del patrón Oro, sin embargo, la mayoría de países guardan reservas considerables de este metal.

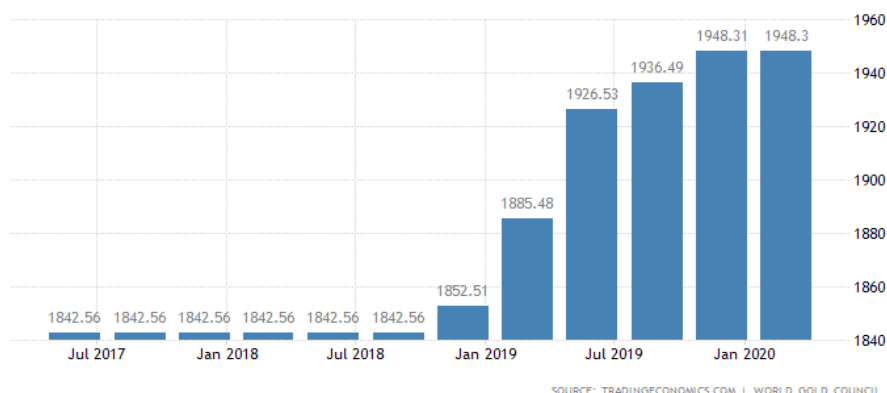


Gráfico 4. Reservas de Oro de China.

Fuente. (Trading Economics).

El Consejo Mundial del Oro calculó que los bancos centrales de todo el mundo habían comprado un total de 374 toneladas de oro por un valor de 15.700 millones de dólares en el primer semestre de 2019. La compra se convirtió en la mayor adquisición de metales preciosos por parte de las instituciones públicas en los primeros seis meses de un año. China aumentó en casi 100 toneladas sus reservas de oro en lo que va de 2019. En total, tiene 2.141 toneladas del metal precioso, según el Banco Popular de China. (World Energy Trade, 2019)

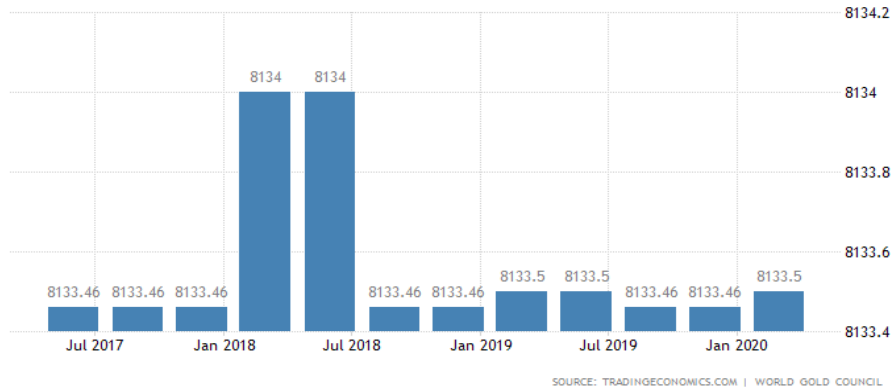


Gráfico 5. Reservas de Oro Estados Unidos.

Fuente. (EEUU - Reservas de Oro).

Las reservas de oro en los Estados Unidos se mantuvieron sin cambios en 8,133.50 toneladas en el segundo trimestre de 2020 respecto al primer trimestre. Estados Unidos ocupa el primer lugar en reservas de oro y por si solo representa casi la totalidad de las acumulaciones de Francia, Italia y Alemania en conjunto. También tiene la asignación de oro más alta como porcentaje de sus reservas extranjeras al 79%. Por lo que se conoce, la mayor parte del oro estadounidense se mantiene en Fort Knox en Kentucky, y el resto se encuentra en Philadelphia Mint, Denver Mint, San Francisco Assay Office y West Point Bullion Depository. (World Energy Trade, 2020)

Para que los precios del oro superen sustancialmente los 2.000 dólares, la inflación deberá moverse por encima del objetivo de la Reserva Federal del 2%.

Durante los primeros seis meses del 2020, los precios spot de este metal precioso pactados para transacciones inmediatas han subido casi un 14%, impulsados por las medidas sin precedentes que adoptó el banco central de EEUU para proteger la economía del país contra los impactos del coronavirus. El 19 de junio del 2020 estos precios rondaron los 1.730 dólares por onza.

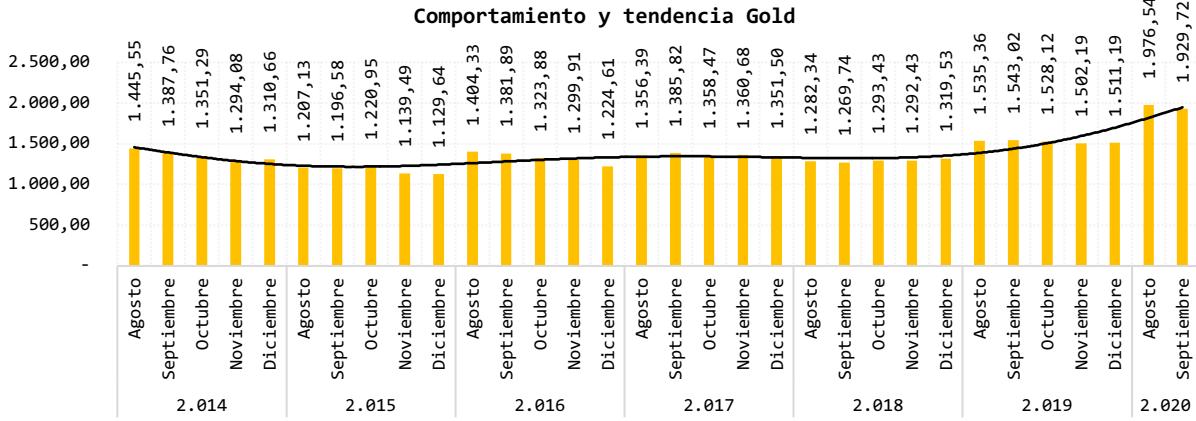


Gráfico 6. Comportamiento histórico y tendencia del oro desde enero 2014 hasta agosto 2020

FUENTE. (Investing.com ).

En el gráfico No. 5, podemos observar cómo el valor del Oro pasó de USD1.242 en 2014 a casi USD2.000 en el segundo semestre de 2020.

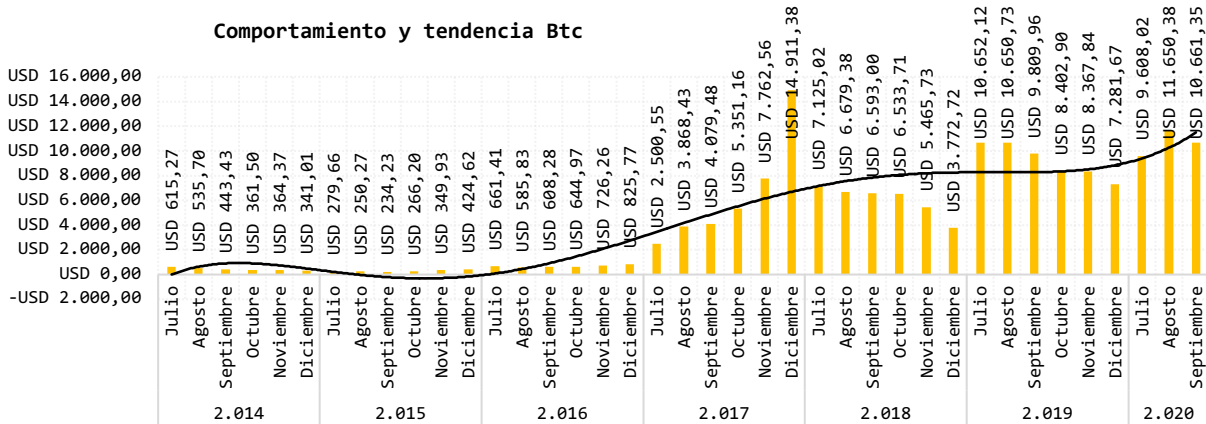


Gráfico 7. Comportamiento histórico y tendencia del BTC desde enero 2014 hasta agosto 2020.

FUENTE. (Investing.com, 2020).

De igual forma, podemos evidenciar simultáneamente, el incremento del BTC pasando de USD925 en 2014 a casi los USD12.000 para agosto de 2020. Lo anterior, una clara señal, de que el dinero Fiat tiene sus días contados.

### 4.5.5 Independencia Energética EEUU

Estados Unidos gracias a la fracturación hidráulica, tiene independencia energética y pasó de ser el importador No. 1 de petróleo del mundo, superado actualmente por China a principal exportador mundial. Sin embargo, el costo de producción todavía esta lejos de crearle competencia a la OPEC (Organization of petroleum Exporting Countries). Producir un barril de petróleo mediante la fracturación hidráulica cuesta alrededor de los USD50/55 por barril, en comparación con su principal competidor Arabia Saudí (Miembro de la OPEC), el cual produce a tan solo USD3 por barril. De esta manera, se creó una guerra de precios, obligando a EEUU a disminuir su precio por barril por debajo de los USD40 y llevando a la industria petrolera al borde de la quiebra.

Roy Sebag, CEO de GoldMoney, empresa de servicios financieros que cotiza en la Bolsa de Valores de Toronto (TSX: XAU), líder mundial en custodia de metales preciosos y la red de metales preciosos más grande del mundo, la cual protege más de \$ 2 mil millones en activos para clientes ubicados en más de 150 países, menciona en sus últimos análisis:

*“Creo que acabamos de presenciar el final del sistema del petrodólar. Varios países (No EEUU) buscarán pronto una nueva unidad contable, un método de intercambio y un depósito de valor. Un nuevo acuerdo Bretton Woods que no será decidido por los Estados Unidos ni por los estadounidenses.”* (El fin del sistema del petrodólar - Keiser Report en español (E1514), 2020)

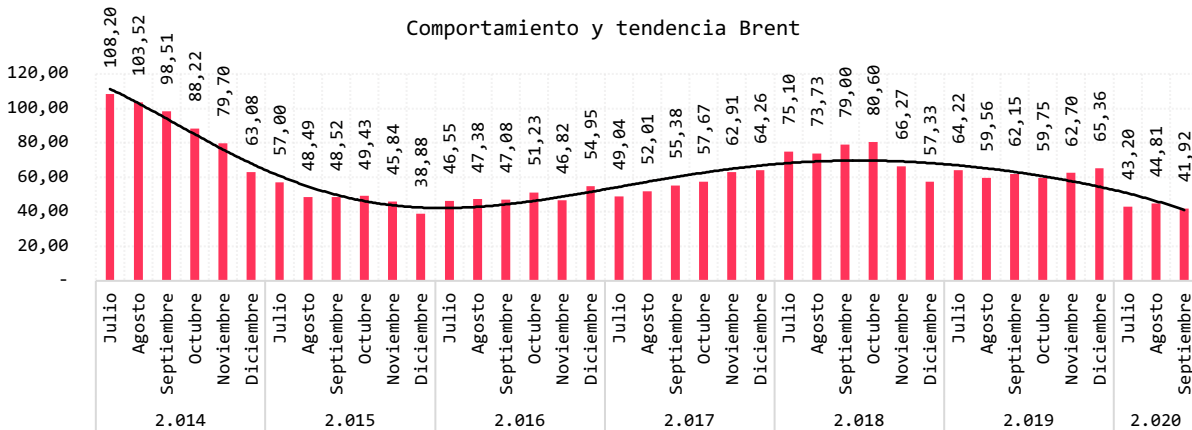


Gráfico 8. Comportamiento histórico y tendencia de precios del Brent desde 2014 a 2020.

FUENTE. (Investing.com).

Cabe resaltar, que los precios internacionales estadounidenses esta Fijados en WTI (West Texas Intermediate), mientras que el 70% de los contratos a nivel mundial estas fijados en Brent, sin embargo, ambos tienen el mismo comportamiento y tan solo mantienen un SPREAD de 5 puntos.

#### 4.5.6 El nuevo pico de Hubbert

La teoría del pico de Hubbert, también conocida como cenit del petróleo, petróleo pico o agotamiento del petróleo, es una influyente teoría acerca de la tasa de agotamiento a largo plazo del petróleo, así como de otros combustibles fósiles. Predice que la producción mundial de petróleo llegará a su cenit y después declinará tan rápido como creció, resaltando el hecho de que el factor limitador de la extracción de petróleo es la energía requerida y no su coste económico.

Aun siendo controvertida, esta teoría es ampliamente aceptada entre la comunidad científica y la industria petrolera. El debate no se centra en si existirá un pico del petróleo sino en cuándo ocurrirá, ya que es evidente que el petróleo es un recurso finito y no renovable en escalas cortas de tiempo por lo que en un momento u otro se llegará al límite de extracción. Esto depende de los posibles descubrimientos de nuevas reservas, el aumento de eficiencia de los yacimientos actuales, extracción profunda o la explotación de nuevas formas de petróleo no convencionales.

Según el departamento de información de energía, se estima que el pico llegue en 2030 y partir de ese año el descenso empiece tan drásticamente que se proyecta que dentro de 43 años ya no existirá una gota de petróleo. (Worldometer, 2020)

El Acuerdo de París establece un marco global para evitar un cambio climático peligroso manteniendo el calentamiento global muy por debajo de los 2 °C y prosiguiendo los esfuerzos para limitarlo a 1,5 °C. También aspira a reforzar la capacidad de los países para hacer frente a los efectos del cambio climático y a apoyarlos en sus esfuerzos. Dentro de los principales objetivos tenemos: mantener el aumento de la temperatura media mundial **muy por debajo de 2 °C** sobre los niveles preindustriales, limitar el aumento a **1,5 °C**, lo que reducirá considerablemente los riesgos y el impacto del cambio climático y realizar **posteriormente reducciones rápidas** de acuerdo con los mejores conocimientos científicos disponibles, para lograr un equilibrio entre las emisiones y las absorciones en la segunda mitad del siglo. (Comisión Europea, s.f.). De esta

manera, la Comisión Europea quiere terminar con el consumo de combustibles fósiles que provocan emisiones de efecto invernadero, y su plan pasa por conseguir que los vehículos de combustión desaparezcan del mapa, y que el 80 % de la electricidad que consumimos provenga de energías renovables en 2050.

La Unión Europea no quiere coches que contaminen sus ciudades, y si por el camino minimiza su dependencia del petróleo, ¿sería mejor?. Ciudades como Ámsterdam ya han declarado que se adelantaran al plazo previsto, la idea es potenciar el transporte limpio y las alternativas no contaminantes, como la bicicleta y otros medios.

Para los vehículos urbanos, particulares y públicos, el trayecto a seguir a corto y medio plazo sería la hibridación, para progresivamente **electrificar la flota completamente** a mediados de siglo. En los planes está reducir a la mitad los vehículos a gasolina y diésel **en ciudad** para 2030, y terminar por prohibirlos completamente en 2050.

El objetivo primario de la hoja de ruta es **reducir un 60% las emisiones de CO2** en ciudad, donde se realiza el mayor porcentaje del transporte por carretera, potenciando además en lo posible el servicio de transporte público en las grandes urbes, así como **el ferrocarril** para recorridos interurbanos.

Seguramente en veinte años la mayor parte de los vehículos urbanos ya serán eléctricos y todo el proceso se desarrollará de forma natural, pero visto desde la distancia todavía nos parece algo utópico.

Lo anterior es una clara señal, de que el petróleo dejará de ser un indicador de mercado de referencia para aquellos modelos predictivos que tienen como objetivo establecer el valor del tipo de cambio y por tratarse de ser un recurso natural no renovable, aquellos países dependientes de este recurso serán seriamente afectados tales como los países que conforman la OPEC, principalmente Arabia Saudí.

Es por este motivo, que EEUU, en busca de su independencia energética pasó de ser el principal importador de petróleo a exportador y actualmente China se convirtió en el principal comprador de Arabia Saudí, para lo cual es evidente que existirá una nueva moneda contable para el comercio internacional y el fin del sistema petrodólar.

#### 4.5.7 Moneda digital

En 1988, la revista especializada The Economist, anunció que para el año 2018, el mundo debería comenzar a prepararse para una nueva moneda mundial. 32 años después, se connotan señales de la creación del marco regulatorio de diversas monedas digitales.



Ilustración 1. Portada 1988 revista the economist

Una moneda global no es una idea nueva, pero pronto puede tener una nueva vida. En tiempos difíciles, se permite, e incluso se anima, a la gente a pensar en lo impensable. Richard Cooper, de la Universidad de Harvard, propuso una moneda mundial única en Foreign Affairs en 1984, y no fue el primero en pensar en ello. Parecía una idea extravagante, y todavía lo es. Pero han sucedido muchas cosas últimamente para que valga la pena pensarlo un momento. (The Economist, 1998)

País	Proyecto
<p><b>Estados Unidos</b> 8.133 Toneladas</p>	<p>Congresista de los Estados Unidos presenta la Ley de Criptomonedas de 2020, con la esperanza de establecer finalmente la ley sobre qué reguladores manejan qué activos digitales.</p> <p>La <b>Reserva Federal de los Estados Unidos (Fed)</b> está considerando la <b>emisión de su propia moneda digital</b>. El ente se suma a las discusiones ya establecidas por sus pares británicos y japoneses, que formaron un grupo para analizar los beneficios de la moneda digital del banco central (CBDC).</p> <p>Según la gobernadora Lael Brainard, el Banco Central estadounidense está analizando <b>políticas, diseño y consecuencias legales</b> de emitir su propia moneda digital: <b>FedCoin</b>. “Al transformar los pagos, la digitalización tiene el potencial de ofrecer un mayor valor y conveniencia a un costo menor”, sostuvo la funcionaria durante una conferencia en la Stanford Graduate School of Business. Además, agregó que la Reserva Federal está trabajando en <b>su propio sistema de pago y liquidación en tiempo real</b>.</p>
<p><b>Alemania</b> 3.366 Toneladas</p>	<p>El BaFin, ente regulador de Alemania, emitió un comunicado donde detalla el nuevo marco regulatorio de los criptoactivos.</p> <p>El ente regulador alemán, <b>BaFin</b>, publicó un documento donde detalla el tratamiento de las criptomonedas bajo el nuevo marco legal promulgado este año. Los exchanges, servicios financieros o bancos deben adecuarse a los <b>“nuevos estándares regulatorios”</b> para continuar brindando servicios en el ecosistema cripto.</p> <p>El 1 de enero de 2020 entró en vigencia la <b>nueva regulación cripto de Alemania</b>, para alinear el marco legal del país con la Quinta Directiva contra el lavado de dinero de la Unión Europea (5AMLD). <b>Las empresas que forman parte del escenario cripto ahora son consideradas “proveedoras de servicios financieros”</b> bajo la Ley de Banca de Alemania, y deben obtener la autorización del ente regulador.</p>
<p><b>Fondo Monetario Internacional</b> 2.814 Toneladas</p>	<p>El Fondo Monetario respalda el dinero digital: la directora afirmó que las monedas virtuales serán prioridad en 2020.</p> <p>Kristalina Georgieva, directora del organismo, señaló durante este año se privilegiarán las divisas digitales emitidas por los Estados. Para el FMI la regulación de las criptomonedas es inevitable</p>
<p><b>Italia</b> 2.451 Toneladas</p>	<p>El Ministerio de Economía de Italia comenzó a trabajar desde 2018, en un decreto que apunta a clasificar el uso de criptomonedas en el país y enumerar proveedores de servicios relacionados con las monedas digitales.</p>
<p><b>Francia</b> 2.436 Toneladas</p>	<p>Francia busca crear una criptomoneda oficial propia para grandes pagos.</p> <p>El Banco Central de Francia lanzó iniciativas para desarrollar una moneda digital en 2019 dedicada a las transacciones de montos altos. La institución quiere iniciar experimentos "rápidamente" y lanzar una convocatoria de proyectos para finales del primer trimestre de 2020,.</p> <p>En la práctica, se trataría de un euro en forma digital cuyos mecanismos de transmisión podrían basarse en "blockchains" o cadenas de bloques.</p>
<p><b>Rusia</b> 2.271 Toneladas</p>	<p>El presidente ruso, Vladimir Putin, ha pedido a su gabinete crear una criptomoneda emitida por el Estado: el cripto-rublo.</p> <p>Según la publicación rusa AIF, una reunión a puerta cerrada entre el presidente Putin y la élite política de Moscú en el Capital Club de la ciudad llevó a Putin a tomar la importante</p>

	decisión de que Rusia emita su propia criptomoneda, llamada ‘cryptoruble’ (cripto-rublo). Los detalles de la reunión fueron revelados por el ministro ruso de Comunicaciones y Comunicaciones Masivas, Nikolai Nikiforov.
China 1.948 Toneladas	China prepara su criptomoneda digital oficial, llamada DC/EP, y cuatro de sus bancos ya están probándola en móviles.  Si todo sale como está planeado, China podría ser la primera moneda digital respaldada por el estado en ser ampliamente utilizada. <b>A la luz de las crecientes disputas geopolíticas, el país espera poder aprovechar el DCEP como una alternativa al dólar.</b>
Suiza 1.040 Toneladas	En la actualidad, Suiza alberga más de 900 empresas de cadenas de bloques y de criptomonedas, incluida Libra de Facebook, que emplean aproximadamente a 4,700 personas.
Japon 765 Toneladas	<b>J-COIN:</b> Se esperaba ser lanzado para los juegos olímpicos Tokio en 2020, cuenta con el apoyo del Banco de Japón.
India 633 Toneladas	Para el 2020 se eliminará el efectivo: A través de proyecto biométrico, se podrá pagar con el ojo o la huella dactilar.
Holanda 612 Toneladas	El 21/04/20, el Banco Central Holandés (DNB), señaló estar listo para desempeñar la I/D de su moneda digital.

Tabla 4. Proyecto de criptomonedas de los principales países con las reservas de oro más altas del mundo.

FUENTE. (Investing.com).

Hoy día, evidenciamos cambios muy puntuales, especialmente de los países nórdicos. En Suecia por ejemplo, el uso del dinero en efectivo ya no es permitido (Un mundo sin billetes ni monedas - El fin del dinero en efectivo | DW Documental, 2018), casos como Japon, donde el Yen sería reemplazado por la J-coin, el cual estaba programado para su inauguración en los Juegos olímpicos de Tokyo de 2020 (Japón se prepara para el fin del dinero en efectivo - Foro Global, 2017), el fin del efectivo en India para 2020 y por supuesto el DC/EP (Digital Currency/Electronic payment) de China, el cual se encuentra en pruebas para ser usado a finales de 2020, primer semestre de 2021, gracias a las 5G que el país asiático ha venido desarrollando con 3 años de anterioridad. (Sale a Prueba APP Oficial de la Moneda Digital de China (DCEP, 2020)

#### 4.6 Síntesis del Marco teórico

Es evidente, que, con toda la teoría expuesta, desarrollar un método de pronóstico no es nada fácil por el número de variables a considerar. Visto de esta manera, poder desarrollar el objetivo de este trabajo requiere de mucha información con el fin de sustentar la hipótesis final. No obstante, entendiendo las diferentes variables de comportamiento macroeconómicas, los modelos causales con datos transversales es lo que más se ajusta matemáticamente.

Así mismo, pudimos comprender el cómo, de que a pesar de que existen diferentes teorías económicas, ajustar un solo método es una tarea titánica para muchos de los analistas. Aun así, considerando todas las variables, existe un intento deliberado de interferir con el funcionamiento libre y justo del mercado y de crear apariencias artificiales, falsas o engañosas con respecto al precio de, o en el mercado de, valores, materias primas o divisas.

## 5. Hipótesis

El mejor modelo para estimar el tipo de cambio en Colombia bajo el régimen cambiario actual y al mismo tiempo que permita determinar la pérdida de posición dominante en los mercados es un modelo causal multivariado.

## 6. Diseño metodológico

### 6.1 Enfoque, diseño tipo de Investigación

Por tratarse de un estudio más estructurado y tener un enfoque cuantitativo, el presente trabajo es de carácter explicativo y experimental, ya que se busca establecer las causas de los eventos o sucesos que impactan en la volatilidad del tipo de cambio y a su vez presenta un contenido correlacional no experimental ya que pretende determinar cómo se vinculan diversos fenómenos entre si como es el caso del comportamiento del petróleo, el Colcap, el Oro versus la divisa norteamericana.

El propósito de esta investigación es de carácter teórico, exploratorio y cuantitativo. Esta investigación trata de examinar un tema poco estudiado, con la posibilidad de establecer un punto de partida para investigaciones posteriores.

Como punto de partida, se propone recopilar datos cuantitativos, con la intención de ejecutar un análisis estadístico de los datos históricos diarios relativos a los principales indicadores de mercado tales como: El Brent, El Colcap, El Oro y las divisas de reserva mundial, especialmente el Dólar estadounidense desde enero de 2014 hasta agosto de 2020. Una vez haya sido levantada esa información, realizaremos los cálculos matemáticos pertinentes y a través de diferentes matrices, clasificaremos el valor del dólar según el comportamiento histórico y lo proyectaremos en términos

corrientes a valor presente utilizando la tasa de inflación de la economía doméstica ajustando los valores finales de acuerdo al grado de dispersión diario. Esto, en aras de diseñar un modelo pronóstico causal y poder pronosticar el movimiento de la tasa de cambio acorde al comportamiento real del mercado.

Adicionalmente, se propone la revisión y análisis de cada una de las series de tiempo de los activos de referencia y elaborar la mezcla optima de portafolio mediante la metodología de la teoría de portafolio de Harry Markowitz, con el objetivo de poder establecer la mezcla optima de portafolio de los activos financieros de referencia y poder sustentar las diferentes teorías de los exponentes internacionales.

### 6.2 Definición conceptual y operacional

Objetivo	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador
Diseñar un modelo de pronóstico que permita estimar el comportamiento del dólar y la pérdida de su posición como referente en los mercados internacionales.	Determinar el Tipo de cambio según el comportamiento del mercado financiero internacional.	Un pronóstico es la estimación del valor futuro de una variable mediante la aplicación de métodos y procedimientos que contribuyan a reducir el margen de error, haciendo uso además del buen juicio y experiencia del responsable de realizar dicha estimación. (Manual de Pronósticos para la toma de decisiones, 2013)	Análisis y revisión de las series de tiempo históricas de los principales activos financieros de mercado de correlación negativa versus el dólar de 7 años.	Riesgo sistemático Beta, coeficientes de correlación y Promedios diarios mensuales de la variable cuantitativa.

### 6.3 Métodos e instrumentos de recolección de datos

Dada las características del tema a diagnosticar, la información se recolectó mediante fuentes secundarias. Por consiguiente, los datos concernientes a los indicadores de mercado y demás activos financieros fueron obtenidos del website de investing.com, el cual es una plataforma de mercados financieros que proporciona datos en tiempo real, cotizaciones, gráficos, herramientas financieras, noticias de última hora y análisis de 250 mercados del mundo a través de sus 44 ediciones internacionales. Actualmente, la plataforma cuenta con más de 21 millones de usuarios mensuales y más de 180 millones de sesiones. Cabe resaltar, que Investing.com es una de las tres mejores webs financieras del mundo y además cuenta con una cobertura de más de 300.000 instrumentos financieros, ofrece un acceso ilimitado a herramientas de vanguardia del mercado financiero tales como cotizaciones y alertas en tiempo real, carteras personalizadas, alertas personales, calendarios, calculadoras y datos financieros, de manera totalmente gratuita.

## 7. Resultados

### 7.1 Diagnóstico estadístico de los datos

#### 7.1.1 Análisis de la Serie de tiempo

Fecha	Market		SPREAD	Refugio	Criptomoneda	Divisas Reserva Mundial FMI (Cop)					Bolsas de Valores					
	BRENT Usd	WTI Usd	Brent/Wti	Gold usd	BTC	Usd	Eur	Gbp	Ypn	Cny	COLCAP	NYSE	NASDAQ	S&P 500	DOW JONES	Wilshire
1/01/14	USD 110.92	USD 98.70	USD 12.22	USD 1.205,40	USD 740,30	\$ 1.930,00	\$ 2.654,50	\$ 3.197,50	\$ 18,34	\$ 318,80	1.606,33	10.400,33	3.592,00	1.848,36	16.576,66	19.706,03
2/01/14	USD 107,78	USD 95,44	USD 12,34	USD 1.225,00	USD 775,00	\$ 1.941,29	\$ 2.654,00	\$ 3.194,50	\$ 18,53	\$ 320,84	1.611,77	10.283,42	3.563,57	1.831,98	16.441,35	19.533,84
3/01/14	USD 106,89	USD 93,96	USD 12,93	USD 1.238,40	USD 812,10	\$ 1.937,97	\$ 2.633,50	\$ 3.181,50	\$ 18,48	\$ 320,25	1.601,29	10.296,77	3.538,73	1.831,37	16.469,99	19.541,73
4/01/14	USD 106,89	USD 93,96	USD 12,93	USD 1.238,40	USD 801,80	\$ 1.937,97	\$ 2.633,50	\$ 3.181,50	\$ 18,48	\$ 320,25	1.601,29	10.296,77	3.538,73	1.831,37	16.469,99	19.541,73
5/01/14	USD 106,89	USD 93,96	USD 12,93	USD 1.238,40	USD 904,00	\$ 1.937,97	\$ 2.633,50	\$ 3.181,50	\$ 18,48	\$ 320,25	1.601,29	10.296,77	3.538,73	1.831,37	16.469,99	19.541,73
6/01/14	USD 106,73	USD 93,43	USD 13,30	USD 1.237,80	USD 934,50	\$ 1.937,80	\$ 2.640,50	\$ 3.179,00	\$ 18,59	\$ 320,16	1.601,29	10.270,06	3.526,96	1.826,77	16.425,10	19.481,35
7/01/14	USD 107,35	USD 93,67	USD 13,68	USD 1.229,40	USD 791,00	\$ 1.929,50	\$ 2.627,00	\$ 3.165,00	\$ 18,44	\$ 318,86	1.575,61	10.327,33	3.557,85	1.837,88	16.530,94	19.609,77
8/01/14	USD 107,15	USD 92,33	USD 14,82	USD 1.225,30	USD 828,50	\$ 1.934,84	\$ 2.626,50	\$ 3.182,50	\$ 18,45	\$ 319,74	1.566,28	10.320,92	3.567,54	1.837,49	16.462,74	19.608,32
9/01/14	USD 106,39	USD 91,66	USD 14,73	USD 1.229,30	USD 850,00	\$ 1.932,50	\$ 2.629,50	\$ 3.185,00	\$ 18,43	\$ 319,16	1.563,40	10.325,74	3.552,57	1.838,13	16.444,76	19.613,62
16/09/20	USD 42,22	USD 40,16	USD 2,06	USD 1.970,50	USD 10.971,30	\$ 3.686,00	\$ 4.355,00	\$ 4.779,00	\$ 35,12	\$ 545,84	1.195,95	12.997,86	11.247,60	3.385,49	28.032,38	34.682,46
17/09/20	USD 43,30	USD 40,97	USD 2,33	USD 1.949,90	USD 10.959,00	\$ 3.713,80	\$ 4.400,00	\$ 4.817,00	\$ 35,46	\$ 549,15	1.192,53	12.948,45	11.080,95	3.357,01	27.901,98	34.375,55
18/09/20	USD 43,15	USD 41,11	USD 2,04	USD 1.962,10	USD 10.957,20	\$ 3.728,88	\$ 4.414,00	\$ 4.816,00	\$ 35,67	\$ 551,00	1.206,55	12.833,57	10.936,98	3.319,47	27.657,42	34.055,18
19/09/20	USD 43,15	USD 41,11	USD 2,04	USD 1.962,10	USD 11.099,00	\$ 3.728,88	\$ 4.414,00	\$ 4.816,00	\$ 35,67	\$ 551,00	1.206,55	12.833,57	10.936,98	3.319,47	27.657,42	34.055,18
20/09/20	USD 43,15	USD 41,11	USD 2,04	USD 1.962,10	USD 10.934,50	\$ 3.728,88	\$ 4.414,00	\$ 4.816,00	\$ 35,67	\$ 551,00	1.206,55	12.833,57	10.936,98	3.319,47	27.657,42	34.055,18
21/09/20	USD 41,44	USD 39,31	USD 2,13	USD 1.910,60	USD 10.434,00	\$ 3.780,23	\$ 4.449,00	\$ 4.844,00	\$ 36,13	\$ 555,56	1.197,55	12.561,78	10.980,22	3.281,06	27.147,70	33.659,31
22/09/20	USD 41,72	USD 39,60	USD 2,12	USD 1.907,60	USD 10.549,00	\$ 3.819,34	\$ 4.471,00	\$ 4.862,00	\$ 36,41	\$ 563,50	1.187,73	12.602,54	11.186,37	3.315,57	27.288,18	34.009,80
23/09/20	USD 41,77	USD 39,93	USD 1,84	USD 1.868,40	USD 10.263,00	\$ 3.853,75	\$ 4.493,00	\$ 4.903,00	\$ 36,57	\$ 565,99	1.179,38	12.359,16	10.833,33	3.236,92	26.763,13	33.167,15
24/09/20	USD 41,94	USD 40,31	USD 1,63	USD 1.876,90	USD 10.754,00	\$ 3.825,00	\$ 4.465,00	\$ 4.876,00	\$ 36,29	\$ 560,25	1.180,49	12.365,54	10.896,47	3.246,59	26.815,44	33.245,12
25/09/20	USD 41,92	USD 40,25	USD 1,67	USD 1.866,30	USD 10.708,00	\$ 3.885,00	\$ 4.518,00	\$ 4.951,00	\$ 36,79	\$ 569,48	1.171,35	12.485,38	11.151,13	3.298,46	27.173,96	33.816,19
26/09/20	USD 41,92	USD 40,25	USD 1,67	USD 1.866,30	USD 10.750,00	\$ 3.885,00	\$ 4.518,00	\$ 4.951,00	\$ 36,79	\$ 569,48	1.171,35	12.485,38	11.151,13	3.298,46	27.173,96	33.816,19
27/09/20	USD 41,92	USD 40,25	USD 1,67	USD 1.866,30	USD 10.803,00	\$ 3.885,00	\$ 4.518,00	\$ 4.951,00	\$ 36,79	\$ 569,48	1.171,35	12.485,38	11.151,13	3.298,46	27.173,96	33.816,19
28/09/20	USD 42,43	USD 40,60	USD 1,83	USD 1.882,30	USD 10.712,00	\$ 3.871,25	\$ 4.515,00	\$ 4.968,00	\$ 36,70	\$ 568,42	1.176,66	12.677,54	11.364,45	3.351,60	27.584,06	34.379,81
29/09/20	USD 41,03	USD 39,29	USD 1,74	USD 1.903,20	USD 10.856,00	\$ 3.885,20	\$ 4.562,00	\$ 4.997,00	\$ 36,78	\$ 570,10	1.165,75	12.602,64	11.322,95	3.335,47	27.452,66	34.224,94
30/09/20	USD 42,12	USD 40,03	USD 2,09	USD 1.893,15	USD 10.794,00	\$ 3.825,25	\$ 4.482,00	\$ 4.941,00	\$ 36,28	\$ 563,40	1.171,92	12.701,89	11.418,06	3.363,00	27.781,70	34.480,27

Tabla 5. Serie de tiempo - datos históricos desde enero 2014 hasta Septiembre 2020

FUENTE. (Investing.com).

Como parte del proceso, primero se analizó la serie de tiempo de 2.465 datos. Dentro de estos datos, se tomaron los principales activos financieros de mercado más importantes tales como: El

precio del petróleo expresado en Brent y WTI como materias primas principales, El Oro y el BTC (Bitcoin) como activo refugio, las monedas de reserva mundial del Fondo monetario internacional, los principales índices de las bolsas de valores de EEUU, tales como: El Colcap, El Nyse, Nasdaq, S&P500 y Dow Jones y finalmente el Colcap para nuestro caso de investigación. Complementariamente, se calcularon para cada uno de los activos, los rendimientos compuestos diarios con el uso de logaritmos, ya que estos se aproximan a una distribución normal.

Grado de dispersion USD	Brent/usd	WTI/usd	Gold/Usd	Colcap/usd	Nyse/usd	Nasdaq/usd	S&P/usd	DJ/usd	WS/usd
Promedio de la distribucion	USD 62,34	57,31	\$ 2.929,19	1.429,40	11.597,86	5.995,81	2.447,40	21.491,96	25.390,89
Desviacion estandar de la distribucion	USD 20,01	18,68	\$ 500,20	165,59	1.127,34	1.913,89	437,90	4.087,94	4.289,87
<b>Coefficiente de variación</b>	<b>0,32</b>	<b>0,33</b>	<b>0,17</b>	<b>0,12</b>	<b>0,10</b>	<b>0,32</b>	<b>0,18</b>	<b>0,19</b>	<b>0,17</b>
Grado de dispersion de la distribucion	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
Selección medida estadística	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA	MEDIA
Beta (Pendiente) - 1	-0,150	-0,116	-0,016	0,303	-0,378	-0,230	0,320	-0,299	-0,324
Beta (Covarianza/Varianza) -2	-0,150	-0,116	-0,016	0,303	-0,377	-0,230	0,320	-0,299	-0,324
Beta (Coef * Desvest) - 3	-0,150	-0,116	-0,016	0,303	-0,378	-0,230	0,320	-0,299	-0,324

Tabla 6. Riesgo sistemático por activo de mercado Vs Usd

FUENTE. (Investing.com).

Los resultados, arrojan, que las series de tiempo, son variables homogéneas, es decir, que presentan bajo grado de dispersión debido al número de datos analizados, tal como se evidencia en la tabla # 4 mediante el cálculo de su coeficiente de variación. A través de este análisis se determinó como medida estadística más adecuada para el desarrollo del modelo predictivo la media aritmética.

### 7.1.2 Análisis y selección de los indicadores de mercado de correlación negativa

En los gráficos 10 al 17, se calcularon los riesgos sistemáticos para cada uno los activos de mercado de la muestra mediante su grado de dispersión. Como resultado del análisis, podemos evidenciar su grado de correlación negativa y qué tan fuerte es respecto al tipo de cambio. De esta manera, se puede connotar una fuerte correlación en orden de importancia, siendo el Nyse el que más peso tiene en la estructura de pronóstico con el 38%, seguido por el WILSHIRE, S&P, Colcap, Dow Jones, Nasdaq, Brent y Oro, con pesos de 32%, 32% 30%, 30%, 23%,15% y 1% respectivamente.

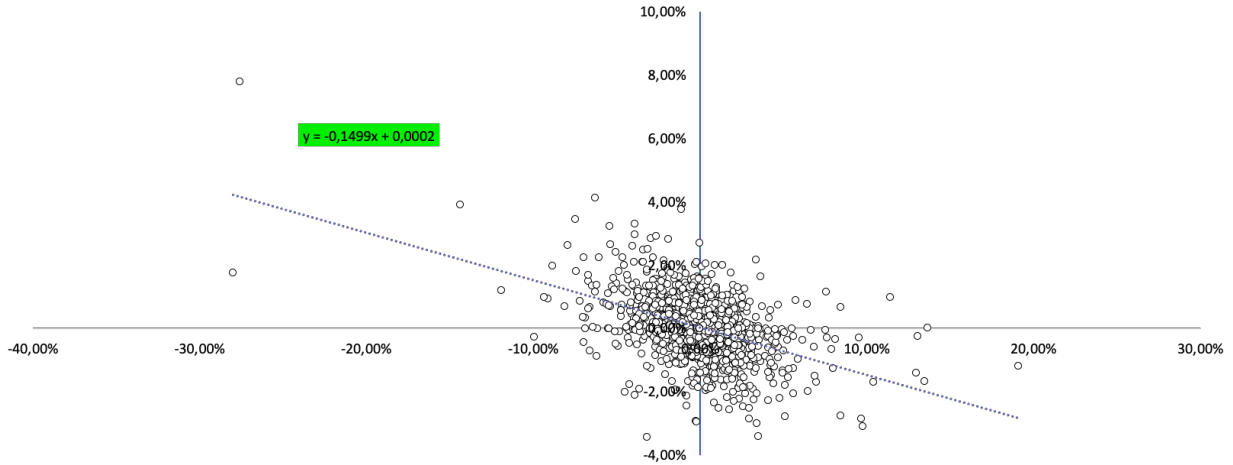


Gráfico 9. Dispersión Brent Vs Dólar

FUENTE. (Investing.com).

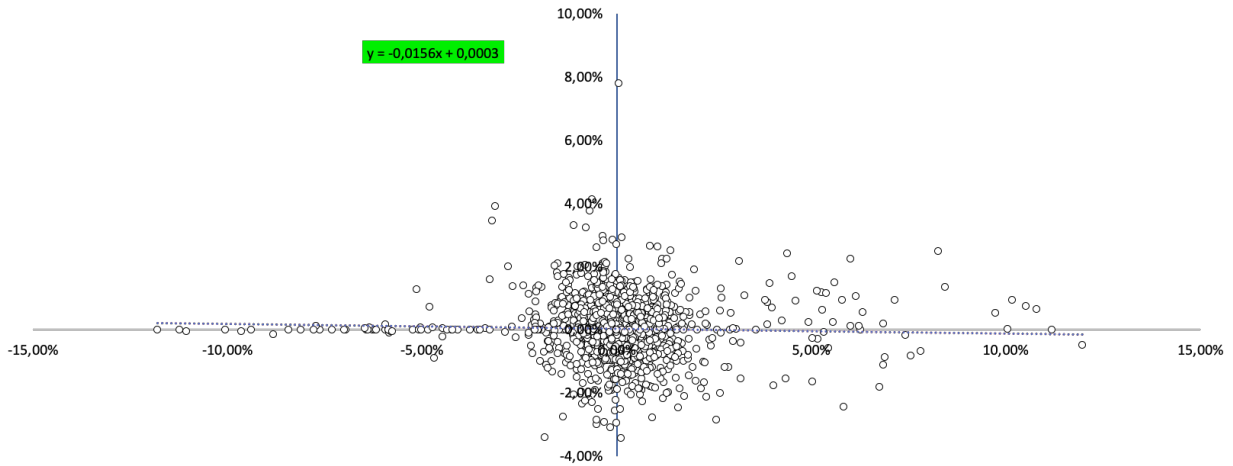


Gráfico 10. Dispersión Oro Vs Dólar

FUENTE. (Investing.com).

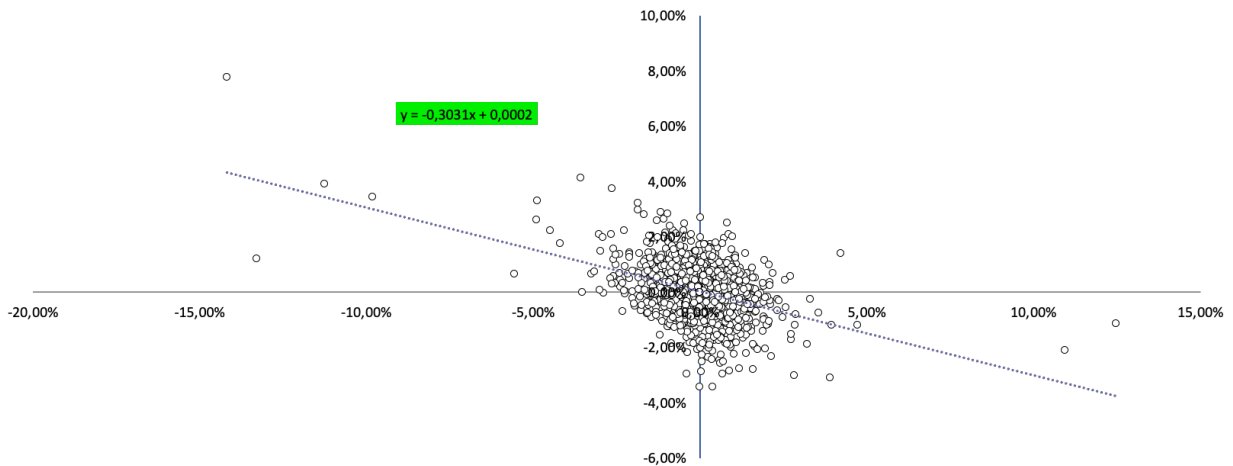


Gráfico 11. Dispersión Colcap Vs Dólar

FUENTE. (Investing.com).

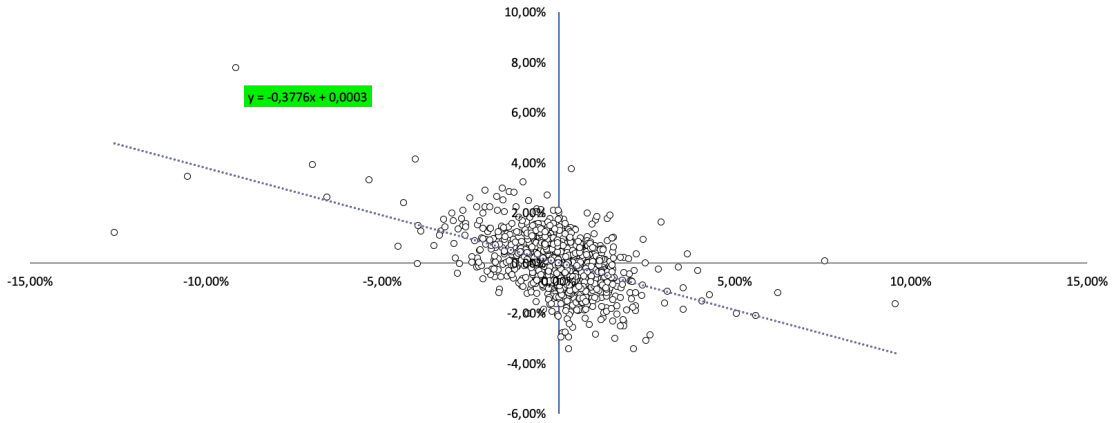


Gráfico 12. Dispersión Nyse Vs Dólar

FUENTE. (Investing.com)

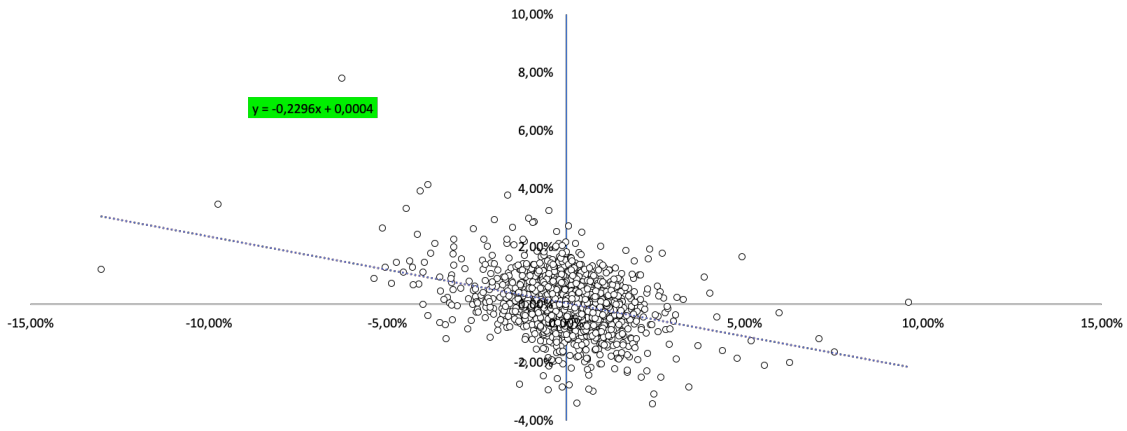


Gráfico 13. Dispersión Nasdaq Vs Dólar

FUENTE. (Investing.com)

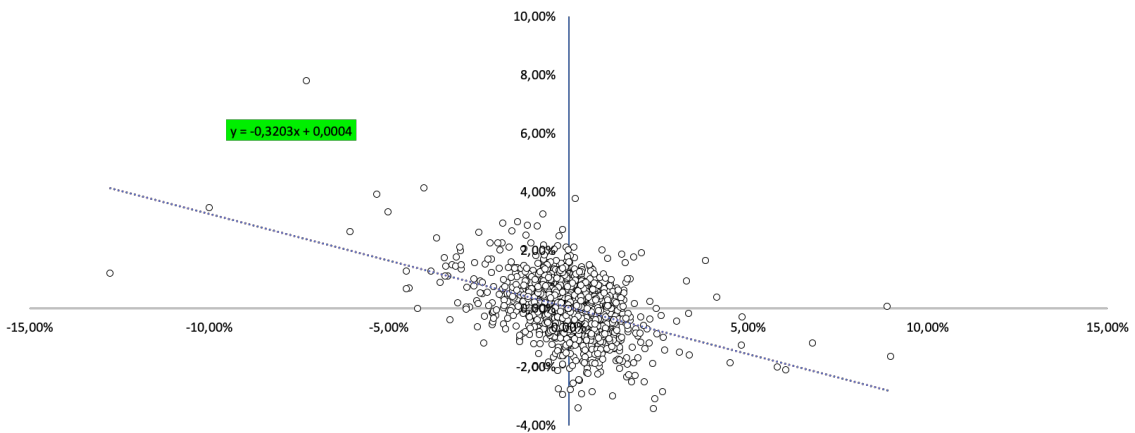


Gráfico 14. Dispersión S&P 500 Vs Dólar

FUENTE. (Investing.com)

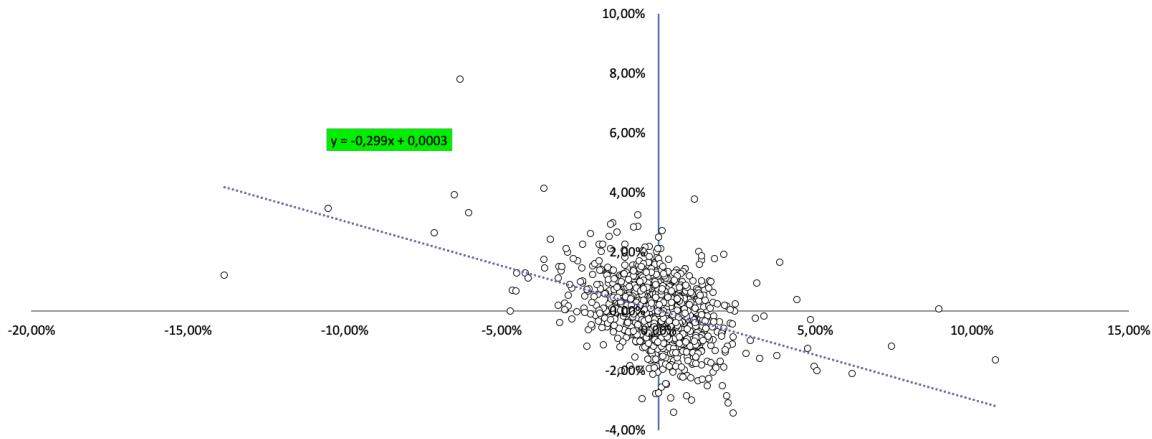


Gráfico 15. Dispersión Dow Jones Vs Dólar

FUENTE. (Investing.com)

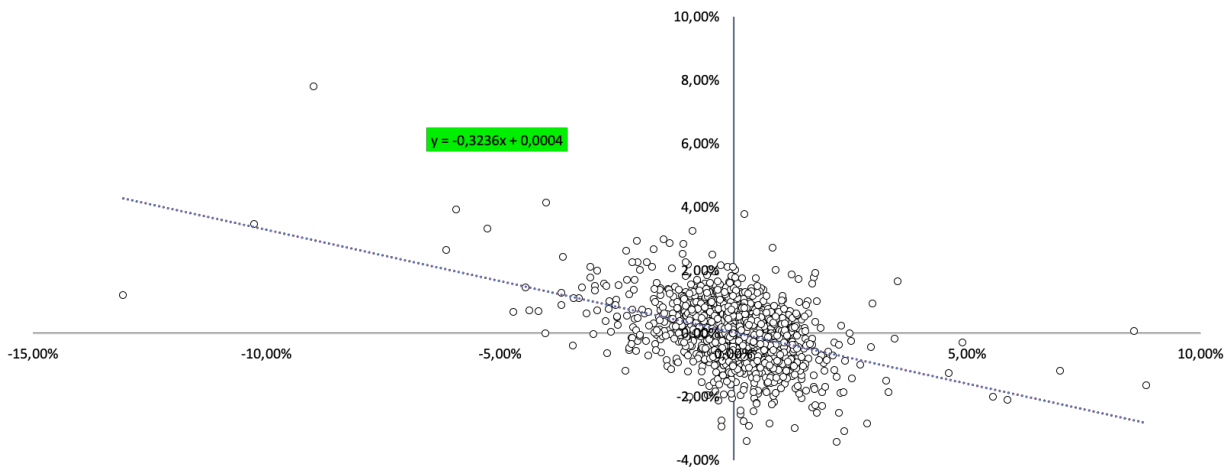


Gráfico 16. Dispersión Wilshire 5000 Vs Dólar

FUENTE. (Investing.com)

### 7.1.3 Clasificación del Dólar de acuerdo al rango histórico Según activos de mercado

Los Algoritmos desarrollados, permiten clasificar, el valor del Dólar, de acuerdo al rango histórico de cada activo de mercado seleccionado, permitiendo de esta manera poder examinar el comportamiento del tipo de cambio a través del tiempo en los últimos 6.5 años. Por consiguiente, los valores y/o pronósticos realizados son traídos a valor presente expresados en términos corrientes a la tasa de inflación a cierre de cada año desde 2014.

(-) Rango Brent Vs USD desde 2014 hasta Agosto 2020			(-) Rango GOLD Vs USD desde 2014 hasta Agosto 2020			(-) Rango Colcap desde 2014 hasta Agosto 2020			(-) Rango NYse desde 2014 hasta Agosto 2020		
Entre	Hasta	USD	Entre	Hasta	USD	Entre	Hasta	USD	Entre	Hasta	USD
USD 25,00	USD 28,99	\$ 4.049,66	USD 1.050,00	USD 1.085,00	\$ -	1.000,00	1.105,99	\$ 3.889,99	9.400,00	9.560,99	\$ 3.804,39
USD 29,00	USD 31,99	\$ 4.004,81	USD 1.085,00	USD 1.120,00	\$ -	1.106,00	1.130,99	\$ 3.762,76	9.561,00	9.720,99	\$ 3.763,42
USD 32,00	USD 34,99	\$ 3.959,95	USD 1.120,00	USD 1.155,00	\$ 3.782,49	1.131,00	1.155,99	\$ 3.717,29	9.721,00	9.880,99	\$ 3.742,94
USD 35,00	USD 37,99	\$ 3.873,98	USD 1.155,00	USD 1.190,00	\$ 3.627,34	1.156,00	1.180,99	\$ 3.907,77	9.881,00	10.040,99	\$ 3.722,46
USD 38,00	USD 40,99	\$ 3.788,01	USD 1.190,00	USD 1.225,00	\$ 3.472,19	1.181,00	1.205,99	\$ 3.936,08	10.041,00	10.200,99	\$ 3.572,08
USD 41,00	USD 43,99	\$ 3.785,44	USD 1.225,00	USD 1.260,00	\$ 3.317,04	1.206,00	1.230,99	\$ 3.789,73	10.201,00	10.360,99	\$ 3.435,49
USD 44,00	USD 46,99	\$ 3.859,59	USD 1.260,00	USD 1.295,00	\$ 3.296,98	1.231,00	1.255,99	\$ 3.643,32	10.361,00	10.520,99	\$ 3.422,55
USD 47,00	USD 49,99	\$ 3.345,20	USD 1.295,00	USD 1.330,00	\$ 3.422,74	1.256,00	1.280,99	\$ 3.608,46	10.521,00	10.680,99	\$ 3.467,38
USD 50,00	USD 52,99	\$ 3.282,36	USD 1.330,00	USD 1.365,00	\$ 3.257,27	1.281,00	1.305,99	\$ 3.573,59	10.681,00	10.840,99	\$ 3.934,41
USD 53,00	USD 55,99	\$ 3.488,76	USD 1.365,00	USD 1.400,00	\$ 3.292,82	1.306,00	1.330,99	\$ 3.459,28	10.841,00	11.000,99	\$ 3.999,98
USD 56,00	USD 58,99	\$ 3.479,75	USD 1.400,00	USD 1.435,00	\$ 3.066,65	1.331,00	1.355,99	\$ 3.482,40	11.001,00	11.160,99	\$ 3.452,61
USD 59,00	USD 61,99	\$ 3.472,71	USD 1.435,00	USD 1.470,00	\$ 3.318,97	1.356,00	1.380,99	\$ 3.205,96	11.161,00	11.320,99	\$ 3.888,34
USD 62,00	USD 64,99	\$ 3.388,07	USD 1.470,00	USD 1.505,00	\$ 3.521,72	1.381,00	1.405,99	\$ 3.247,44	11.321,00	11.480,99	\$ 3.169,35
USD 65,00	USD 67,99	\$ 3.389,22	USD 1.505,00	USD 1.540,00	\$ 3.525,03	1.406,00	1.430,99	\$ 3.217,95	11.481,00	11.640,99	\$ 3.437,06
USD 68,00	USD 70,99	\$ 3.445,71	USD 1.540,00	USD 1.575,00	\$ 3.519,50	1.431,00	1.455,99	\$ 3.291,54	11.641,00	11.800,99	\$ 3.264,85
USD 71,00	USD 73,99	\$ 3.286,86	USD 1.575,00	USD 1.610,00	\$ 3.661,10	1.456,00	1.480,99	\$ 3.172,53	11.801,00	11.960,99	\$ 3.246,06
USD 74,00	USD 76,99	\$ 3.111,74	USD 1.610,00	USD 1.645,00	\$ 3.465,50	1.481,00	1.505,99	\$ 3.201,53	11.961,00	12.120,99	\$ 3.741,55
USD 77,00	USD 79,99	\$ 3.272,28	USD 1.645,00	USD 1.680,00	\$ 3.744,08	1.506,00	1.530,99	\$ 3.377,33	12.121,00	12.280,99	\$ 3.689,88
USD 80,00	USD 82,99	\$ 3.345,87	USD 1.680,00	USD 1.715,00	\$ 4.022,66	1.531,00	1.555,99	\$ 3.519,22	12.281,00	12.440,99	\$ 3.410,36
USD 83,00	USD 85,99	\$ 3.015,85	USD 1.715,00	USD 1.750,00	\$ 3.910,38	1.556,00	1.580,99	\$ 3.225,47	12.441,00	12.600,99	\$ 3.200,17
USD 86,00	USD 88,99	\$ 2.685,84	USD 1.750,00	USD 1.785,00	\$ 3.762,76	1.581,00	1.605,99	\$ 3.394,69	12.601,00	12.760,99	\$ 3.381,76
USD 89,00	USD 91,99	\$ 2.662,34	USD 1.785,00	USD 1.820,00	\$ 3.736,78	1.606,00	1.630,99	\$ 3.503,35	12.761,00	12.920,99	\$ 3.000,18
USD 92,00	USD 94,99	\$ 2.638,83	USD 1.820,00	USD 1.855,00	\$ 3.723,79	1.631,00	1.655,99	\$ 3.397,68	12.921,00	13.080,99	\$ 3.424,25
USD 95,00	USD 97,99	\$ 2.615,33	USD 1.855,00	USD 1.890,00	\$ 3.710,81	1.656,00	1.680,99	\$ 2.493,67	13.081,00	13.240,99	\$ 3.300,25
USD 98,00	USD 100,99	\$ 2.591,82	USD 1.890,00	USD 1.925,00	\$ 3.772,33	1.681,00	1.705,99	\$ 2.423,61	13.241,00	13.400,99	\$ 3.056,77
USD 101,00	USD 103,99	\$ 2.490,03	USD 1.925,00	USD 1.960,00	\$ 3.809,61	1.706,00	1.730,99	\$ 2.561,12	13.401,00	13.560,99	\$ 3.501,87
USD 104,00	USD 106,99	\$ 2.525,31	USD 1.960,00	USD 1.995,00	\$ 3.833,86	1.731,00	1.755,99	\$ 2.460,53	13.561,00	13.720,99	\$ 3.473,92
USD 107,00	USD 109,99	\$ 2.560,60	USD 1.995,00	USD 2.030,00	\$ -	1.756,00	1.780,99	\$ -	13.721,00	13.880,99	\$ 3.445,97
USD 110,00	USD 112,99	\$ 2.471,34	USD 2.030,00	USD 2.065,00	\$ -	1.781,00	1.805,99	\$ -	13.881,00	14.040,99	\$ 3.346,51

Tabla 7. Valor Dólar Según activo de mercado de materias primas / Colcap y NYSE

FUENTE. (Investing.com).

(-) Rango Nasdaq desde 2014 hasta Agosto 2020			(-) Rango S&P 500 desde 2014 hasta Agosto 2020			(-) Rango DOW JONES desde 2014 hasta Agosto 2020			(-) Rango Wilshire 5000 desde 2014 hasta Agosto 2020		
Entre	Hasta	USD	Entre	Hasta	USD	Entre	Hasta	USD	Entre	Hasta	USD
3.500,00	3.800,00	\$ 2.539,36	1.800,00	1.860,00	\$ 2.588,42	15.500,00	16.000,00	\$ 2.638,64	19.400,00	20.000,00	\$ 3.805,15
3.800,01	4.100,01	\$ 2.523,06	1.860,01	1.920,01	\$ 3.848,21	16.000,01	16.500,01	\$ 3.806,23	20.000,01	20.600,00	\$ 3.723,20
4.100,02	4.400,02	\$ 3.661,01	1.920,02	1.980,02	\$ 3.761,75	16.500,02	17.000,02	\$ 2.488,31	20.600,01	21.200,00	\$ 3.572,79
4.400,03	4.700,03	\$ 3.423,92	1.980,03	2.040,03	\$ 3.572,63	17.000,03	17.500,03	\$ 3.573,80	21.200,01	21.800,00	\$ 3.431,86
4.700,04	5.000,04	\$ 3.428,73	2.040,04	2.100,04	\$ 3.431,70	17.500,04	18.000,04	\$ 3.432,83	21.800,01	22.400,00	\$ 3.383,35
5.000,05	5.300,05	\$ 3.208,72	2.100,05	2.160,05	\$ 3.371,31	18.000,05	18.500,05	\$ 3.372,42	22.400,01	23.000,00	\$ 3.434,32
5.300,06	5.600,06	\$ 3.209,38	2.160,06	2.220,06	\$ 3.477,48	18.500,06	19.000,06	\$ 3.478,63	23.000,01	23.600,00	\$ 3.453,30
5.600,07	5.900,07	\$ 3.279,22	2.220,07	2.280,07	\$ 3.239,42	19.000,07	19.500,07	\$ 3.359,56	23.600,01	24.200,00	\$ 3.239,56
5.900,08	6.200,08	\$ 3.238,66	2.280,08	2.340,08	\$ 3.168,90	19.500,08	20.000,08	\$ 3.240,48	24.200,01	24.800,00	\$ 3.192,99
6.200,09	6.500,09	\$ 3.442,48	2.340,09	2.400,09	\$ 3.208,91	20.000,09	20.500,09	\$ 3.169,94	24.800,01	25.400,00	\$ 3.241,36
6.500,10	6.800,10	\$ 3.251,18	2.400,10	2.460,10	\$ 3.293,72	20.500,10	21.000,10	\$ 3.209,96	25.400,01	26.000,00	\$ 3.275,62
6.800,11	7.100,11	\$ 3.205,22	2.460,11	2.520,11	\$ 3.210,60	21.000,11	21.500,11	\$ 3.266,43	26.000,01	26.600,00	\$ 3.437,75
7.100,12	7.400,12	\$ 3.229,19	2.520,12	2.580,12	\$ 3.437,59	21.500,12	22.000,12	\$ 3.308,99	26.600,01	27.200,00	\$ 3.935,19
7.400,13	7.700,13	\$ 3.384,34	2.580,13	2.640,13	\$ 3.246,56	22.000,13	22.500,13	\$ 3.211,66	27.200,01	27.800,00	\$ 4.000,78
7.700,14	8.000,14	\$ 3.940,61	2.640,14	2.700,14	\$ 3.935,02	22.500,14	23.000,14	\$ 3.936,31	27.800,01	28.400,00	\$ 3.139,96
8.000,15	8.300,15	\$ 3.507,39	2.700,15	2.760,15	\$ 4.000,60	23.000,15	23.500,15	\$ 4.001,92	28.400,01	29.000,00	\$ 3.200,81
8.300,16	8.600,16	\$ 4.006,29	2.760,16	2.820,16	\$ 3.224,60	23.500,16	24.000,16	\$ 3.438,72	29.000,01	29.600,00	\$ 3.889,11
8.600,17	8.900,17	\$ 3.679,04	2.820,17	2.880,17	\$ 3.403,97	24.000,17	24.500,17	\$ 3.890,22	29.600,01	30.200,00	\$ 3.371,55
8.900,18	9.200,18	\$ 3.351,79	2.880,18	2.940,18	\$ 3.888,94	24.500,18	25.000,18	\$ 3.066,05	30.200,01	30.800,00	\$ 3.513,80
9.200,19	9.500,19	\$ 3.672,93	2.940,19	3.000,19	\$ 3.442,68	25.000,19	25.500,19	\$ 3.233,62	30.800,01	31.400,00	\$ 3.300,91
9.500,20	9.800,20	\$ 3.710,19	3.000,20	3.060,20	\$ 3.592,40	25.500,20	26.000,20	\$ 3.277,49	31.400,01	32.000,00	\$ 3.742,29
9.800,21	10.100,21	\$ 3.747,45	3.060,21	3.120,21	\$ 3.742,12	26.000,21	26.500,21	\$ 3.717,51	32.000,01	32.600,00	\$ 3.471,87
10.100,22	10.400,22	\$ 3.721,57	3.120,22	3.180,22	\$ 3.716,29	26.500,22	27.000,22	\$ 3.514,80	32.600,01	33.200,00	\$ 3.690,62
10.400,23	10.700,23	\$ 3.695,70	3.180,23	3.240,23	\$ 3.690,45	27.000,23	27.500,23	\$ 3.301,85	33.200,01	33.800,00	\$ 3.396,91
10.700,24	11.000,24	\$ 3.750,94	3.240,24	3.300,24	\$ 3.396,76	27.500,24	28.000,24	\$ 3.802,02	33.800,01	34.400,00	\$ 3.598,93
11.000,25	11.300,25	\$ 3.778,56	3.300,25	3.360,25	\$ 3.598,76	28.000,25	28.500,25	\$ 3.472,86	34.400,01	35.000,00	\$ 3.800,94
11.300,26	11.600,26	\$ 3.806,18	3.360,26	3.420,26	\$ 3.800,77	28.500,26	29.000,26	\$ 3.397,88	35.000,01	35.600,00	\$ -
11.600,27	11.900,27	\$ -	3.420,27	3.480,27	\$ -	29.000,27	29.500,27	\$ -	35.600,01	36.200,00	\$ -
11.900,28	12.200,28	\$ -	3.480,28	3.540,28	\$ -	29.500,28	30.000,28	\$ -	36.200,01	36.800,00	\$ -

Tabla 8. Valor dólar según activo de otros indicadores de bolsa EEUU

FUENTE. (Investing.com).

### 7.1.4 Estructura optima de portafolio de los activos financieros de mercado

		ESTRUCTURA OPTIMA DE PORTAFOLIO							
		Gold usd	BTC	Usd	Eur	Gbp	Ypn	Cny	Total
<b>Distribución optima de protafolio</b>		17,37%	2,06%	12,84%	0,00%	19,49%	0,00%	48,23%	100,00%
Max < =		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Yield (%)		4,48%	27,38%	7,17%	5,45%	4,48%	7,14%	5,95%	6,01%
σBrent		23,73%	64,51%	11,61%	12,73%	12,45%	14,33%	11,30%	14,82%
Beta		0,01	0,08	-0,15	-0,15	-0,12	-0,19	-0,14	-0,11
		Varianza del portafolio							0,00984
		Riesgo del portafolio							9,92%
		I. Traynor							-0,50
		Value at risk (95%)							23,5%

Tabla 9. Estructura optima de portafolio metodología Harry Markowitz

FUENTE. (Investing.com)

El objetivo de establecer la estructura optima de portafolio, es minimizar evidentemente el riesgo de la cartera y tomando como supuestos, el análisis y comportamiento de las principales monedas de reserva mundial, así como los activos refugios para enfrentar recesiones. Así mismo, lo que se busca es determinar la participación del Oro, el dólar y el yuan, con el fin de confirmar o rechazar, los análisis de los ponentes internacionales referente al colapso del dólar y su pérdida de participación en el comercio internacional.

Esta estructura, tiene como función objetivo, minimizar el riesgo, medido a través de la varianza y tiene en cuenta las siguientes restricciones:

- Se invertirá el 100% de los recursos.
- La inversión en cada activo será por supuesto inferior al 100%.
- La Rentabilidad deberá superar la tasa libre de riesgo de los bonos americanos. La cual hoy en día es negativa y equivalente al -0,62%.

### 7.2 Análisis de resultados

Respecto a la estructura de portafolio, los resultados obtenidos mediante programación no lineal y teniendo en cuentas las restricciones del entorno, tales como: Se debe invertir el 100% de los recursos, ninguna inversión deberá superar el 100% y finalmente que el rendimiento promedio del

portafolio sea igual o superior a la tasa libre de riesgo de la economía americana, indican claramente que los inversionistas deberán concentrar su cartera principalmente en Renminbi (48.23%), en Oro (17,37%), Libras con un (19.49%) y finalmente dólares con un (12,84%). Los Euros y Yenes no se sugiere inversión. Sin embargo, se deja claro, que, dentro de esta estructura, no se toma en cuenta el BTC (Bitcoin) por su alta volatilidad, sin embargo, el índice de Sharpe y Traynor, nos sugieren invertir en Bitcoins.

Por último, referente al pronóstico de la tasa de cambio, su proyección estará determinada por todos aquellos activos de mercado de correlación negativa, teniendo en cuenta evidentemente la participación acorde a los riesgos sistemáticos.

El resultado predictivo, nos indica claramente, que de haber un incremento en la tasa de rendimiento en las bolsas y si de alguna forma ésta llegara a recuperar sus niveles máximos de años anteriores, existe una alta probabilidad de que el dólar tenga una pérdida aproximada del 34%.

A partir del siguiente análisis podemos connotar cómo el margen de error decrece acorde vayamos incluyendo más variables de mercado de correlación negativa partiendo de una variable constante que será el promedio año acumulado de 2020.

Activo	V/r 30 sep. 2020	USD rango pronóstico	Promedio de Mercado	USD Promedio Acumulado 2020	Promedio Consolidado	Relación Margen de error	Consolidado + Error
Brent	USD 42,12	\$3,785,44	\$3.757,15	\$3,722.38	\$3.739,76	1.023	<b>Pronóstico</b> <b>\$3,825.25</b>  <b>V/r USD</b> 30 sep. 2020 <b>\$3.825,25</b>  <b>Error</b> <b>0.00%</b>
Oro	USD 1,893.15	\$3,772.33					
Colcap	1,171.72	\$3,907.77					
Nyse	12.701,89	\$3,381,76					
Nasdaq	11,418,06	\$3,806.18					
S&P 500	3,363.00	\$3,800.77					
Dow Jones	27,781,70	\$3.802,02					
Wilshire	34,480,27	\$3,800.94					

Tabla 10. Valor del dólar a 30 de septiembre 2020 Vs Indicadores de mercado

FUENTE. (Investing.com)

### 7.3 Discusión de resultados

La investigación tuvo como objetivo desarrollar un modelo de pronóstico multivariado con el fin de poder pronosticar la tasa de cambio para la economía colombiana y a su vez determinar la pérdida de participación del dólar y su posición dominante como moneda referente del comercio internacional.

En lo que concierne al modelo desarrollado, podemos concluir, que falta mucha tela por cortar, teniendo en cuenta que existen más variables de mercado de correlación negativa que podríamos incluir. Los índices bursátiles de Estados Unidos y de todo el mundo son indicadores globales poderosos para las economías globales y específicas de cada país. El S&P500, el Dow Jones, El Nasdaq Composite y el Nyse seguramente son los más nombrados por los analistas, pero no son los únicos, ya que en EEUU existen aproximadamente 5000 índices que conforman el mercado de valores y entre todos ellos podemos mencionar el Wilshire 5000, que incluye todas las acciones del mercado de valores del país.

De los resultados obtenidos, surgen más dudas como, por ejemplo, ¿si tomamos los principales índices de bolsa de la unión europea obtendremos el mismo resultado para el Euro?

Así mismo, se podría complementar el estudio con el precursor de los modelos econométricos Lawrence Klein en su trabajo llamado “Proyecto Link”, dedicado a la predicción econométrica de la economía mundial, el cual coordina el estudio económico de numerosos países y permite elaborar una previsión coyuntural sobre el flujo de capitales y el comercio a escala mundial.

Las matemáticas son el idioma de la naturaleza, todo a nuestro alrededor puede ser representado a través de los números, de tal manera, que si se grafican los números de cualquier sistema aparecen patrones. Por tanto, hay patrones en todas partes de la naturaleza y se podría afirmar que dentro del mercado bursátil también existe patrón.

Esta investigación puede ser el inicio de poder seguir descubriendo los patrones matemáticos y algún día puedan llegar a ser modelados mediante el desarrollo de un algoritmo y ser plasmado tecnológicamente. ¿De ser posible, estaríamos dispuestos a compartirlo con el mundo?

## 8. Conclusiones

- La estructura optima de portafolio señala claramente tres situaciones: La fortaleza del Oro y el BTC (Bitcoin) como activo refugio y el Yuan frente a las otras monedas de reserva mundial.
- En un mundo deflacionario de per se, la búsqueda de la rentabilidad no podrá estar asociada a la renta fija, si no a la especulación mediante la compra venta de activos, lo que hace que la economía entre en modo especulativo muy rápidamente, provocando problemas a largo plazo para el sector bancario y asegurador. De tal forma, es evidente que cuanto mayor sea el Colcap, mayor será la reevaluación del peso colombiano.
- Es claro que el precio internacional de referencia del petróleo Brent lo establece la OPEC y su valor dependerá de la alta demanda que exista en el momento. Sin embargo, teniendo en cuenta: La fecha estimada del fin del petróleo calculada por el departamento energía de EEUU, su pico de 2030 y además la disminución de la demanda por los compromisos adquiridos por los países en el acuerdo del cambio climático y los compromisos de la comisión europea, es claro, que el precio del petróleo no volverá a sus niveles máximos de hace años. Por tanto, la pregunta es, ¿cual será el indicador que reemplazará el Brent o WTI? y además éste tendrá correlación negativa con la nueva moneda internacional sabiendo que el cambio será digital?
- De incrementarse sustancialmente el rendimiento de las bolsas y además un incremento de los precios del petróleo, los resultados del modelo predictivo muestran una pérdida sustancial del dólar que puede rondar alrededor del 35%, tal como lo fundamenta Stephen Roach en sus análisis recientes en bloomberg en un período cercano. Sin embargo, no son las únicas variables a considerar. Evidentemente, la posición financiera de EEUU, puede llegar a deteriorar las bolsas, pero se demuestra que ésta no va a influir sustancialmente.
- Al contrario, de lo que muchas personas opinan, hay que reconocer que BTC (Bitcoin), no es ilegal y, además, a pesar de tener alta volatilidad, hoy en día es un activo refugio en momentos de recesión.
- Teniendo en cuenta los acontecimientos de los últimos años y los movimientos políticos y financieros, es claro que China será el jugador más importante de la economía mundial por encima de EEUU próximamente.

- El dólar dejará de ser la moneda de referencia en el comercio internacional. Lo que provocará una gran pérdida material y sin precedentes para los inversionistas que tengan activos valorados en esta moneda.
- China esta acumulando Oro y reduciendo su exposición a bonos del tesoro americano. Ellos saben que el patrón dólar se termina y se están protegiendo. Es posible que lleguemos a ver el Renminbi o el DC/EP respaldado por el Oro.
- Respecto a la pregunta de si ¿El Dólar perderá su estatus y cómo podría devaluarse de la noche a la mañana?, La conclusión es, que la única opción para que esto ocurra la tiene China, ya que posee gran parte de sus reservas en dólares y el resto en bonos de deuda norteamericana. China es el banquero de EEUU. Si China fuera a una guerra frontal con EEUU, en el cual ya no importan las consecuencias, China haría una venta spot a precio de liquidación de todas sus reservas en dólares y bonos del tesoro y así mismo los países que mantienen dólares podrían venderlos. Si todos los países venden su oferta de dólares, al mismo tiempo, el mercado se vería inundado de dólares, lo que podría causar una caída en picado de su valor. Esto haría que la inflación repuntara. El grado de inflación dependería de la gravedad de la caída del dólar.
- La economía mundial no seguirá creciendo
- Todavía existen muchas incógnitas, como, por ejemplo: ¿Qué reemplazará los combustibles fósiles? y cual será la nueva correlación con la nueva moneda.
- El sector financiero como lo conocemos, es completamente insostenible y va a haber grandes cambios. Para ejemplificar, tenemos la deuda descomunal de EEUU.
- Las personas están dormidas en muchos aspectos y en parte podemos atribuirlo a la disonancia cognoscitiva.
- Si bien es cierto que la manipulación del mercado está prohibida en los Estados Unidos bajo la Sección 9 (a) (2)<sup>1</sup> de la Securities Exchange Act de 1934, es importante resaltar que el mercado financiero es un sistema de fraude global.
- Si bien es cierto, las matemáticas son el idioma universal de la naturaleza, los humanos no somos la unidad de medida y el mundo no lo gobiernan las leyes matemáticas. Lo único de que da legitimidad a la existencia de la materia es el tiempo, es la única unidad de medida.

## 9. Referencias

- Rikards, J. (17 de febrero de 2015). *Jim Rickards: ¿Cuándo desaparecerá el dólar como moneda de reserva mundial?* Obtenido de OROYFINANZAS: <https://www.oroynfinanzas.com/2015/02/jim-rickards-cuando-desaparecera-dolar-moneda-reserva/>
- (2013). En A. F. Gutiérrez, *Manual de Pronósticos para la toma de decisiones* (pág. 15). Monterrey: Editorial Digital Tecnológico de Monterrey.
- (2001). En J. Madura, *Mercados e Instituciones Financieros* (págs. 415-416). México: Thompson - Learning.
- (2001). En J. Madura, *Mercados e instituciones Financieros* (pág. 100). México: Thompson - Learning.
- (2013). En A. F. Gutiérrez, *Manual de pronósticos para la toma de decisiones* (págs. 37-39). México: Editorial Digital.
- (2013). En A. F. Gutiérrez, *Manual de pronósticos para la toma de decisiones* (págs. 35-36). México: Editorial Digital.
- Canessa, R. (s.f.). *Técnicas de Trading*. Obtenido de La Teoría de la Balanza de Pagos: <https://www.tecnicasdetrading.com/2013/08/teoria-balanza-de-pagos.html>
- Canessa, R. (s.f.). *Técnicas de Trading*. Obtenido de Paridad del Poder Adquisitivo: <https://www.tecnicasdetrading.com/2010/06/paridad-del-poder-adquisitivo.html>
- Canessa, R. (s.f.). *Técnicas de Trading*. Obtenido de Modelo de Paridad de Tipos de Interés: <https://www.tecnicasdetrading.com/2013/08/modelo-paridad-tipos-de-interes.html>
- Canessa, R. (s.f.). *Técnicas de Trading*. Obtenido de Modelo Monetario: <https://www.tecnicasdetrading.com/2013/08/modelo-monetario.html>
- Canessa, R. (s.f.). *Técnicas de Trading*. Obtenido de Modelo de Diferenciales de Tasas de Interés Reales: <https://www.tecnicasdetrading.com/2013/09/modelo-diferenciales-tasas-interes-reales.html>
- Canessa, R. (s.f.). *Técnicas de Trading*. Obtenido de Modelo del Mercado de Activos aplicado al Forex: <https://www.tecnicasdetrading.com/2013/10/modelo-mercado-activos.html>
- Canessa, R. (s.f.). *Técnicas de Trading*. Obtenido de El Modelo de Sustitución de Divisas: <https://www.tecnicasdetrading.com/2013/12/modelo-sustitucion-de-divisas.html>
- OyF. (11 de abril de 2016). *Oro y Finanzas*. Obtenido de Requisitos para convertirse en una moneda de reserva mundial y el potencial del yuan chino: <https://www.oroynfinanzas.com/2016/04/requisitos-moneda-reserva-mundial-potencial-yuan-chino/>
- García, C. (28 de septiembre de 2017). *BBVA*. Obtenido de ¿Qué factores marcan el comportamiento del dólar?: <https://www.bbva.com/es/factores-marcan-comportamiento-dolar/>
- (2013). En A. F. Gutiérrez, *Manual de pronósticos para la toma de decisiones* (pág. 44). México: Editorial Digital.
- (2013). En A. F. Gutiérrez, *Manual de pronósticos para la toma de decisiones* (pág. 45). México: Editorial Digital.
- (2000). En J. H.-L. Weatherford, *Investigación de operaciones en la ciencia administrativa* (pág. 608). México: Pearson- Prentice Hall.
- (2001). En J. Madura, *Instituciones y mercados Financieros* (pág. 63). México: Thompson-Learning.
- Avent, R. (2020 de septiembre de 2020). *The Economist*. Obtenido de The Economist Essentials: Public Debt | The Economist: <https://www.youtube.com/watch?v=AaS3ywwuTQ&t=359s>
- Expansión / Datos Macro*. (2019). Obtenido de Estados Unidos - Balanza comercial: <https://datosmacro.expansion.com/comercio/balanza/usa>

- Finanzas y Dinero*. (11 de diciembre de 2009). Obtenido de Bretton Woods: Un nuevo arreglo institucional: <https://finanzasydinero.com/blog/bretton-woods-un-nuevo-arreglo-institucional/>
- Us debt clock*. (s.f.). Obtenido de Us debt clock.org: <https://www.usdebtclock.org>
- Elaboración propia*. (2020). Obtenido de Investing.com - Estados Unidos 10 años Datos Históricos Rendimiento de Bonos: <https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield-historical-data>
- Elaboración propia*. (s.f.). Obtenido de Investing - Futuros oro - Dic 2020 (ZGZ0): <https://es.investing.com/commodities/gold-historical-data>
- Elaboración propia*. (2020). Obtenido de Investing - BTC/USD - Bitcoin Dólar: <https://es.investing.com/crypto/bitcoin/btc-usd>
- El fin del sistema del petrodólar - Keiser Report en español (E1514)*. (14 de marzo de 2020). Obtenido de Archivo de Video: Recuperado de: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_S8GM0QP2Us&t=198s](https://www.youtube.com/watch?v=_S8GM0QP2Us&t=198s)
- Colapso Financiero Mundial*. (8 de noviembre de 2011). Obtenido de Archivo de Video: Recuperado: <https://www.youtube.com/watch?v=jTckbRuThRE>
- Roach, S. (17 de junio de 2020). *Yale's Roach Warns of a Coming Crash in the U.S. Dollar*. Obtenido de Archivo de video: Recuperado: <https://www.bloomberg.com/news/videos/2020-06-17/yale-s-roach-warns-of-a-coming-crash-in-the-u-s-dollar-video>
- Banca y negocios*. (21 de julio de 2018). Obtenido de Estos son los principales tenedores de deuda de EEUU: <https://www.bancaynegocios.com/estos-son-los-principales-tenedores-de-deuda-de-eeuu/>
- Worldometer*. (2020). Obtenido de Energía: <https://www.worldometers.info/es/>
- Elaboración propia*. (2020).
- Comisión Europea*. (s.f.). Obtenido de Acuerdo de París: [https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris\\_es](https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_es)
- Un mundo sin billetes ni monedas - El fin del dinero en efectivo | DW Documental*. (21 de noviembre de 2018). Obtenido de Archivo de Video: Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=Owly20e7VIM&t=4s>
- Japón se prepara para el fin del dinero en efectivo - Foro Global*. (5 de octubre de 2017). Obtenido de Archivo de video: Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=TKYMLQPAlrk>
- Sale a Prueba APP Oficial de la Moneda Digital de China (DCEP)*. (16 de abril de 2020). Obtenido de Archivo de video: <https://www.youtube.com/watch?v=vNAC8CZCVv4>
- Trading Economics*. (2020). Obtenido de China - Reservas de Oro: <https://es.tradingeconomics.com/china/gold-reserves>
- EEUU - Reservas de Oro*. (2020). Obtenido de Trading Economics: Fuente: (Trading Economics, 2020)
- Institute, M. H. (junio de 2014). ¿Vuelta al patrón oro? *Cinco Días*.
- World Energy Trade*. (11 de septiembre de 2019). Obtenido de Las reservas de oro de China aumentan en casi 100 toneladas: <https://www.worldenergytrade.com/metales/oro/las-reservas-de-oro-de-china-aumentan-en-casi-100-toneladas>
- World Energy Trade*. (7 de septiembre de 2020). Obtenido de Los 10 países principales con las mayores reservas de oro: <https://www.worldenergytrade.com/metales/oro/los-10-paises-principales-con-las-mayores-reservas-de-oro>
- (2001). En J. Madura, *Mercados e instituciones financieros* (pág. 104). México: Thompson - Learning.
- Trading Economics*. (2020). Obtenido de Estados Unidos - China: Recuperado de: <https://es.tradingeconomics.com>
- A.C.G, G. (s.f.). *Tasas de crecimiento anual OIB agosto 2020*. Bogotá.
- Elaboración propia*. (2020). Obtenido de Trading economics: <https://es.tradingeconomics.com>

Naciones Unidas. (s.f.). Obtenido de Población: Recuperado de: Población

*The Economist*. (24 de septiembre de 1998). Obtenido de One world, one money : Recuperado de:  
<https://www.economist.com/finance-and-economics/1998/09/24/one-world-one-money>

*World Economic Forum*. (s.f.). Obtenido de Economía China: Recuperado de:  
<https://intelligence.weforum.org/topics/a1Gb000000pTCmEAM?tab=data&type=Economies>

Paul, R. (4 de junio de 2017). Advertencia de Ron Paul Gran colapso económico en EE UU. (J. Kelly, Entrevistador) Obtenido de Advertencia de Ron Paul Gran colapso económico en EE UU: Recuperado de:  
<https://www.youtube.com/watch?v=CtEqqAuWOag>

Pronósticos. (2000). En J. H.-L. Weatherford, *Investigación de operaciones en la ciencia administrativa* (pág. 606). México: PRENTICE-HALL.