

## CENTRO DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS DEPARTAMENTO DE FINANZAS

#### **TESIS**

EVALUACIÓN FINANCIERA DEL RENDIMIENTO Y EL RIESGO DEL IPC Y EL IPC SUSTENTABLE DE LA BOLSA MEXICANA DE VALORES DE 2012 A 2016

#### **PRESENTA**

Brenda Isabel Pérez Méndez

### PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

#### **TUTOR**

Dr. Felipe de Jesús Salvador Leal Medina

### **COMITÉ TUTORAL**

Dr. Lucio Jesús Uc Heredia

Dr. Roberto González Acolt

Dr. Netzahualcóyotl Castañeda Leyva

Dr. Leonel Ramón Pérez Hernández

Aguascalientes, Ags. 29 de Agosto de 2018





DRA. SANDRA YESENIA PINZÓN CASTRO DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS PRESENTE

Por medio del presente como Tutor designado de la estudiante BRENDA ISABEL PÉREZ MÉNDEZ con ID 155727 quien realizó la tesis titulada: EVALUACIÓN FINANCIERA DEL RENDIMIENTO Y EL RIESGO DEL IPC Y EL IPC SUSTENTABLE DE LA BOLSA MEXICANA DE VALORES DE 2012 A 2016, y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el VOTO APROBATORIO, para que ella pueda proceder a imprimirla, y así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 29 de agosto de 2018.

Dr. Felipe de Jesus Salvador Leal Medina Tutor de Tesis

Dr. Lucio Jesús Uc Heredia Integrante del Comité Tutoral Dr. Roberto González Acolt Integrante del Comité Tutoral

c.c.p.- Interesado

c.c.p.- Secretaria de Investigación y Posgrado

c.c.p.- Consejero Académico

c.c.p.- Minuta Secretario Técnico







DRA. MARÍA DEL CARMEN MARTÍNEZ SERNA DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO PRESENTE

Por medio de este conducto informo que el documento final de Tesis titulado: EVALUACIÓN FINANCIERA DEL RENDIMIENTO Y EL RIESGO DEL IPC Y EL IPC SUSTENTABLE DE LA BOLSA MEXICANA DE VALORES DE 2012 A 2016. Presentado por la sustentante: BRENDA ISABEL PÉREZ MÉNDEZ con ID 155727 egresada del DOCTORADO EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, cumple las normas y lineamientos establecidos institucionalmente. Cabe mencionar que el autor cuenta con el voto aprobatorio correspondiente.

Para efecto de los trámites que al interesado convengan se extiende la presente, reiterándole las consideraciones que el caso amerite.

A T E N T A M E N T E
"SE LUMEN PROFERRE"

Aguascalientes, Ags., a 5 de septiembre de 2018

DRA. EN ADMÓN. SANDRA YESENIA PINZÓN CASTRO DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

c.c.p.- M. en C.E.A. Imelda Jiménez García - Depto. de Control Escolar

c.c.p.- Interesado

c.c.p.- Secretaria Técnica del Doctorado en Ciencias Administrativas

c.c.p.- Archivo



TESIS TESIS TESIS TÉSIS



TESIS TESIS TESIS TESIS

## Análisis de la variación del IPC sustentable de México y su correlación con la inflación en 2014 y 2015.

Brenda Isabel Pérez Méndez Felipe de Jesús Salvador Leal Medina Lucio Jesús Uc Heredia

#### Resumen

De acuerdo con el Social Investment Forum del 2012 al 2014 la inversión social creció un 76% y aunado al hecho de que los inversionistas han puesto su atención en los mercados emergentes para diversificar su inversión, el mercado latinoamericano y en particular México podrían tener pronósticos de crecimiento favorables (Ecovalores, 2016 b). Por lo anterior se consideró como objetivo general: Analizar si la variación de la inflación afecta las variaciones del IPC Sustentable de México de 2014 a 2015. A través del método cuantitativo al comparar la tendencia, así como el análisis de dispersión de la variación mensual de la inflación en México, calculada a partir del Índice Nacional de Precios al Consumidor, con los precios de cierre del IPC Sustentable. De los resultados se obtuvo: línea de tendencia, ecuación de la recta, así como su R² y que en conclusión se encontró que existe una relación inversa entre la variación mensual del INPC y la variación mensual del IPC Sustentable en México de 2014 a 2015.

Palabras clave: IPC Sustentable, INPC, México.

#### Introducción

#### Planteamiento del Problema

Entre los objetivos de Ecovalores (2016 b) se ha propuesto promover en México y la región, la inversión socialmente responsable, que es considerada como aquella que adicionalmente al análisis del rendimiento financiero, lleva a cabo un análisis ambiental, social y de gobierno corporativo en las empresas, bajo el supuesto de que los inversionistas socialmente responsables se interesan en dichos temas para decidir invertir o no en una determinada empresa, influyendo en los mercados a



## XX CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS



Gestión social: organizaciones humanas para una sociedad global incluyente Del 17 al 20 de mayo de 2016

14 de Marzo de 2016

Nombre de los autores: PEREZ MENDEZ BRENDA ISABEL LEAL MEDINA FELIPE DE JESUS SALVADOR UC HEREDIA LUCIO JESUS Clave de Ponencia: 1380

### Estimados Colegas:

Por este medio les comunicamos que su ponencia titulada "ANALISIS DE LA VARIACION DEL IPC SUSTENTABLE DE MEXICO Y SU CORRELACION CON LA INFLACION EN 2014 Y 2015", fue APROBADA CON CONDICIONES por los dictaminadores para ser presentada oralmente por alguno de los autores en el XX Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas a celebrarse en Mérida, Yucatán, los días 17 al 20 de mayo de 2016. A continuación se presentan los comentarios y sugerencias realizados a su trabajo.

1) Revisar y corregir la redacción y puntuación de todo el documento.2) Corregir el formato y estructura del trabajo, ya que actualmente sigue más la estructura de un protocolo de investigación que el de una ponencia.3) No presenta ningún estado del arte de la temática abordada, por lo que la relación entre las variables planteada podría ser espuria al igual que los resultados, presentados. Es imprescindible hacer e incluir una revisión exhaustiva de estudios teóricos y empíricos que fundamenten dicha relación.4) incrementar el número de fuentes en las que se basa la investigación, casi todo el documento se basa solo en dos fuentes.5) Revisar y corregir la correspondencia entre las fuentes citadas en el texto y las incluidas en la lista de referencias, ya que no todas coinciden.6) Trabajar más la información contenida nel documento, muchos parrafos son copias textuales de las fuentes consultadas.7) Los resultados presentan aseveraciones que, de no contar con un fundamento teórico o empírico de la relación de las variables planteadas, podrían ser espurios, imprescindible corregir este aspecto.8) Acomodar las tablas

Una vez realizados los ajustes señalados, les pedimos que vuelvan a subir su archivo a la plataforma, en los términos en que enviaron su documento original.

Atentamente

DR. CÉSAR GURROLA RÍOS Responsable Capítulo 8. Finanzas y Economía

TESIS TESIS TESIS TESIS

## Agradecimientos

- Al CONACyT y al Gobierno Federal por la beca que recibí durante el doctorado, así como por invertir en la educación y formar capital humano de calidad en México.
- A la Universidad Autónoma de Aguascalientes y a su personal, por contribuir con su labor en la formación de mejores condiciones en la sociedad a través de la educación.
- A mi tutor Dr. Felipe de Jesús Salvador Leal Medina, gracias por sus enseñanzas, por su paciencia y motivación constante, apoyo invaluable para el logro de este proyecto.
- A mis tutores Dr. Lucio Jesús Uc Heredia, Dr. Roberto González Acolt, Dr. Netzahualcóyotl Castañeda Leyva, Dr. Leonel Ramón Pérez Hernández, gracias por sus consejos, recomendaciones y tiempo dedicado al logro de este proyecto.
- Al Dr. Manuel Sáinz y a la Universidad Panamericana campus Bonaterra, por el apoyo y asesoría recibidos durante mi Estancia de Investigación.
- Al Dr. Ismael Manuel Rodríguez Herrera, a la Lic. Adriana Carolina Gutiérrez Quijano, a la Lic. Meztli Citlalli Gómez Montañez y la Dra. Gabriela Citlalli López Torres, gracias por todo su apoyo.
- Al Dr. Francisco Javier Avelar González, la Dra. Sandra Yesenia Pinzón Castro y al Dr. Gonzalo Maldonado Guzmán, por su trabajo y compromiso con la educación.
- Al Dr. Alfonso Martín Rodríguez y M. I. Jorge Humberto López Reynoso, por la oportunidad de contribuir a la formación de nuevas generaciones, de aprender y compartir lo aprendido.
- A la Dra. Laura Romo Rojas por sus enseñanzas, recomendaciones y amistad.
- A Dios por la oportunidad de vivir, de elegir y de seguir en este camino.
- A mi esposo Miguel, por tu apoyo, consejos, motivación y dedicación. Te amo.
- A mi hijo Miguelito, por tu alegría y amor que me acompañan siempre, estoy orgullosa de ti.
- A mis Padres, por su amor incondicional, ejemplo de dedicación, entrega y fortaleza.
- A la señora Chelita y señora Paty, gracias por su apoyo, dedicación y cuidados.
- A mis hermanos, cuñadas, sobrinas y sobrinos, gracias por su comprensión.
- A mis maestros, por su dedicación, enseñanzas y vocación de servicio.
- A mis compañeros y amigos, gracias por todas sus aportaciones y alegría.
- A mis alumnos y todas las personas que a través de su trabajo y servicio han contribuido a la realización de la presente tesis doctoral.

## **Dedicatorias**

Con cariño a Dios y a mi familia, razón de ser y fuente de inspiración.

Con admiración a mi tutor y comité tutoral.



TESIS TESIS TESIS TESIS

## **Índice General**

ntroducciónntroducción de la contraction de	
Capítulo 1. Planteamiento del Problema	13
1.1 Antecedentes	14
1.2 Teoría de los Stakeholders	22
1.3 Responsabilidad Social	24
1.4 Marco Contextual	27
1.5 Definición del Problema	30
1.6 Justificación de la Investigación	31
1.7 Contribuciones	
1.8 Pregunta de Investigación	34
1.9 Objetivo General	34
1.10 Planteamiento de Hipótesis	34
1.11 Periodo de Análisis de la Información	38
1.12 Limitaciones	38
Capítulo 2: Marco Teórico	39
2.1 Finanzas	40
2.1.1 Finanzas Sustentables	41
2.1.2 Inversión Financiera	44
2.1.3 Estrategias de Inversión	45
2.1.4 Perfil de Riesgo	
2.1.5 Inversión Socialmente Responsable	47
2.2 Bolsa Mexicana de Valores	49
2.2.1 Índices de Mercado	52
2.2.2 IPC	54
2.2.3 IPC Sustentable	60
Capítulo 3. Metodología de Investigación	75
3.1 Metodología de la Investigación	76
3.2 Descripción y Medición de las Variables	

3.2.1 Rendimiento Financiero	77
3.2.2 Riesgo Financiero	81
3.2.3 Plazo de la Inversión	88
3.3 Modelo Teórico	89
3.4 Base de Datos	91
3.5 Análisis Estadístico	92
3.6 Procedimiento de Análisis de Datos	95
Capítulo 4. Análisis y Discusión de Resultados	99
4.1 Evaluación Financiera	100
4.2 Análisis Paramétrico	118
4.3 Análisis No Paramétrico	122
4.4 Comparación Análisis Paramétrico y No Paramétrico	124
4.5 Discusión de Resultados	
Capítulo 5. Conclusiones	129
5.1 Conclusiones	130
5.2 Implicaciones	
5.3 Futuras Líneas de Investigación	
Glosario	
Referencias	
Anexo:	154

## Índice de Tablas

Tabla 1. Contribuciones y limitaciones de la Administración Científica	17
Tabla 2. Potenciales impactos al llevar a cabo prácticas responsables	28
Tabla 3. Cuadro Comparativo de Estudios Previos.	35
Tabla 4. Índices de Gobierno Corporativo implementados desde 2001	48
Tabla 5. Total de Emisoras listadas en la Bolsa Mexicana de Valores en 2016	50
Tabla 6. Índices de mercado de la Bolsa Mexicana de Valores agrupados por categor	ía52
Tabla 7. Muestra del Índice IPC a partir de Febrero de 2016.	55
Tabla 8. Análisis de los Pesos oficiales del IPC a Diciembre de 2016	58
Tabla 9. Explicación de las acciones que se encuentran en manos firmes	63
Tabla 10. Muestra del Índice IPC Sustentable a partir de Febrero de 2016	66
Tabla 11. Análisis de los Pesos oficiales del IPC Sustentable a Diciembre de 2016	69
Tabla 12. Detalle metodológico que evalúa la Universidad Anáhuac	72
Tabla 13. Criterios para otorgar calificación.	73
Tabla 14. Criterios determinación de <mark>l índice IPC Sustenta</mark> ble.	74
Tabla 15. Rendimiento y riesgo pro <mark>medio D</mark> iario.	100
Tabla 16. Rendimiento y riesgo pro <mark>medi</mark> o Semanal	101
Tabla 17. Rendimiento y riesgo promedio Mensual.	102
Tabla 18. Rendimiento y riesgo Anual.	104
Tabla 19. Rendimiento y riesgo Total de 2012 a 2016.	104
Tabla 20. Comparación del Rendimiento y Riesgo Promedio.	105
Tabla 21. Comparativo de los principales indicadores para determinar el VaR	116
Tabla 22. Determinación del VaR.	117
Tabla 23. Determinación del estadístico de prueba para dos medias de muestra con	nocida
	118
Tabla 24. Resultado prueba diferencias de medias diarias.	119
Tabla 25. Resultado prueba diferencias de medias semanales.	119
Tabla 26. Resultado prueba diferencias de medias mensuales.	119
Tabla 27. Resultado prueba diferencias de medias anuales	119
Tabla 28. Determinación de Estadísticos de Prueba para Comparar Varianzas	120

Tabla 29. Prueba para comparar varianzas diarias.	121
Tabla 30. Prueba para comparar varianzas semanales.	121
Tabla 31. Prueba para comparar varianzas mensuales.	121
Tabla 32. Prueba para comparar varianzas anuales.	121
Tabla 33. Resultado prueba diferencias de medianas diarias.	123
Tabla 34. Resultado prueba diferencias de medianas semanales.	123
Tabla 35. Resultado prueba diferencias de medianas mensuales.	123
Tabla 36. Resultado prueba diferencias de medianas anuales.	123
Tabla 37. Comparación Pruebas Estadísticas Rendimiento Diario.	124
Tabla 38. Comparación Pruebas Estadísticas Rendimiento Semanal	124
Tabla 39. Comparación Pruebas Estadísticas Rendimiento Mensual	125
Tabla 40. Comparación Pruebas Estadísticas Rendimiento Anual	125

## Índice de Figuras

Figura 1. Principales teorías de la administración. Fuente: Adaptación Robbins y Coulter,
2000
Figura 2. Evolución de las Teorías Administrativas: un panorama general. Fuente:
Adaptación de Stoner, Freeman y Gilbet, 1996
Figura 3. Sustentabilidad empresarial como estrategia de gestión. Fuente: Adaptación Vives
y Peinado, 2011
Figura 4. Relación rentabilidad-riesgo de la Inversión Socialmente Responsable Fuente:
Adaptación Mercer, 2009 citado por Spainsif, 2009
Figura 5. Áreas de la Sustentabilidad Fuente: Adaptación de Vives y Peinado, 201142
Figura 6. Modelo de sustentabilidad Bolsa Mexicana de Valores. Fuente: Adaptación Bolsa
Mexicana de Valores, 2016d
Figura 7. Comportamiento histórico del IPC e IPC Sustentable en México. Fuente:
Adaptación Bolsa Mexicana de Valores, 2016d
Figura 8. Ejemplo de medición del Valor en Riesgo. Fuente: Jorion, 2004
Figura 9. Modelo Teórico propuesto para el presente proyecto de investigación. Fuente:
Elaboración propia
Figura 10. Evolución histórica de los precios de cierre del IPC. Fuente: Elaboración propia.
Figura 11. Evolución histórica de los precios de cierre del IPC Sustentable. Fuente:
Elaboración propia
Figura 12. Comparación del Precio de cierre del IPC y el IPC Sustentable considerando
como precio base el 02 de Enero de 2012. Fuente: Elaboración propia
Figura 13. Rendimientos diarios del IPC. Fuente: Elaboración propia
Figura 14. Rendimientos diarios del IPC Sustentable. Fuente: Elaboración propia 108
Figura 15. Histograma de Rendimientos Diarios IPC (X) con respecto al IPC Sustentable (Y).
Fuente: Elaboración propia
Figura 16. Histograma de Rendimientos Semanales IPC (X) con respecto al IPC Sustentable
(Y). Fuente: Elaboración propia

Figura 17. Histograma de Rendimientos Mensuales IPC (X) con respecto al IPC Sustentable
(Y). Elaboración propia
Figura 18. Histograma de Rendimientos Anuales IPC (X) con respecto al IPC Sustentable
(Y). Fuente: Elaboración propia.
Figura 19. Pruebas de normalidad Rendimientos diarios IPC. Fuente: Elaboración propia.
Figura 20. Pruebas de normalidad Rendimientos diarios IPC Sustentable. Fuente:
Elaboración propia
Figura 21. Histograma con la frecuencia de los rendimientos diarios del IPC. Fuente
Elaboración propia
Figura 22. Histograma con la frecuencia de los rendimientos diarios del IPC Sustentable.
Fuente Elaboración propia

## Índice de Ecuaciones

Ecuación 1. Formula para el calculo del valor presente. Fuente: Vives y Peinado, 201142
Ecuación 2. Fórmula para el cálculo de una serie de log-rendimientos. Fuente: Adaptación
Castañeda, Pérez y Rodríguez, 2008b
Ecuación 3. Fórmula para el cálculo de la desviación estándar. Fuente: Adaptación González,
2009
Ecuación 4. Fórmula para el cálculo de la varianza. Fuente: Adaptación Novales, 201384
Ecuación 5. Fórmula para el cálculo de la volatilidad. Fuente: Adaptación Dubova, 2005. 85
Ecuación 6. Fórmula para el cálculo del Valor en Riesgo. Fuente Adaptación Castañeda,
Pérez y Rodríguez, 2008a
Ecuación 7. Fórmula para el cálculo de la Tasa Instantánea. Fuente: Adaptación Castañeda,
Pérez y Rodríguez, 2008a y 2008b.
Ecuación 8. Fórmula para el cálculo del método Black Scholes. Fuente: Adaptación
Castañeda, Pérez y Rodríguez, 2008a y 2008b
Ecuación 9. Fórmula para el cálculo del rendimiento relativo. Fuente: Adaptación Castañeda,
Ecuación 9. Fórmula para el cálculo del rendimiento relativo. Fuente: Adaptación Castañeda, Pérez y Rodríguez, 2008a
Pérez y Rodríguez, 2008a
Pérez y Rodríguez, 2008a
Pérez y Rodríguez, 2008a

## Acrónimos

Acrónimos	Significado	
ADRs	American Depositary Receipt	
AHMSA	Altos Hornos de México S.A.B. de C.V.	
BID	Banco Interamericano de Desarrollo	
BIVA	Bolsa Institucional de Valores	
BMV	Bolsa Mexicana de Valores	
CIMAT	Centro de Investigación en Matemáticas	
CPO	Certificado de Participación Ordinaria	
Desv. Est.	Desviación Estandar	
EIRIS	Experts in Responsible Investment Solutions	
ESG	Governance, Social and Environmental	
ETF	Exchange-Traded Funds	
FISR	Fondos de Inversión Socialmente Responsables	
GL	Grados de Libertad	
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática	
IPC	Índice de Precios y Cotizaciones	
<b>IPC Sustentable</b>	Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable	
IRT	Índice de Rendimiento Total	
ISR	Inversión Socialmente Responsable	
ln	Logaritmo natural	
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico	
ONU	Organización de las Naciones Unidas	
OTC	Over-the-counter	
PRI	Principles for Responsible Investment	
Prod.	Productos	
RS	Responsabilidad Social	
RSC	Responsabilidad Social Corporativa	
RSE	Responsabilidad Social Empresarial	
RT	Rendimiento Total	
S.A.B. de C.V.	Sociedad Anónima Bursátil de Capital Variable	
Serv.	Servicios	
S. y B.	Servicios y Bienes	
S&P	Standard & Poor's	
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte	
UN-PRI	United Nations-Principles for Responsible Investment	
VaR	Valor en Riesgo	
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development	

### Resumen

De acuerdo con las tendencias internacionales en cuestión sustentable, cada vez más se premia a las empresas socialmente responsables por medio de inversiones responsables e incluso por medio de la preferencia por parte de los consumidores al seleccionar sus productos y como parte de la creciente importancia que han tomado dentro de los mercados accionarios los temas: ambiental, social y de gobierno corporativo. Lo que ha influenciado a las bosas de valores a nivel mundial, las cuales desempeñan un papel esencial para el desarrollo económico y financiero global, en donde la Bolsa Mexicana de Valores ha promovido la cultura de sustentabilidad y responsabilidad corporativa con la finalidad de asegurar el crecimiento económico de las empresas a largo plazo, además de elevar a su vez las prácticas de inversión en México (Bolsa Mexicana de Valores, 2014).

Por lo anterior, se planteó como **Objetivo**: Comparar el rendimiento y el riesgo del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión. **Metodología**: Cuantitativa, no experimental de tipo descriptivo longitudinal, por medio de la aplicación del método Black Scholes. **Análisis de resultados**: Se comparó el rendimiento y riesgo del IPC y el IPC Sustentable en distintos plazos de inversión (diario, semanal, mensual, anual y total de 2012 a 2016), por medio de la evaluación financiera y la comparación del análisis paramétrico y no paramétrico de los datos. **Conclusiones**: De acuerdo con los resultados obtenidos se encontró que no existen diferencias estadísticas significativas respecto al rendimiento y el riesgo del IPC y del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, sin embargo de acuerdo con la evaluación financiera, el rendimiento del IPC Sustentable fue mayor al rendimiento del IPC de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, para los plazos de inversión diario, semanal, mensual, anual y total de 2012 a 2016, por lo que se recomienda al IPC Sustentable como instrumento de inversión socialmente responsable en México.

Palabras clave: Rendimiento, riesgo, IPC, IPC Sustentable y Bolsa Mexicana de Valores.

### **Abstract**

According with international trends, about socially responsible enterprises are increasingly being rewarded through responsible investments, as well as consumer preference in selecting their products. They are part of the growing importance in the equity markets about the themes: environmental, social and corporate governance. What has influenced the global stock markets, which play an essential role for global economic and financial development, where the Mexican Stock Exchange has promoted the culture of sustainability and corporate responsibility in order to ensure growth Economic growth of companies in the long term, for to raising investment practices in Mexico (Bolsa Mexicana de Valores, 2014).

Therefore, it was raised as **Objetive**: To compare the yield and risk of the IPC and the IPC Sustainable of the Mexican Stock Exchange from 2012 to 2016, according to the term of the investment. **Methodology**: Quantitative, non experimental, descriptive and longitudinal, through the application of the Black Scholes method. **Analysis of results**: The yield and risk of the IPC and the IPC Sustainable were compared in different periods: daily, weekly, monthly, annual and total of 2012 to 2016; starting by financial evaluation and comparison of parametric and non-parametric analysis of the data. **Conclusions**: According to the results obtained, it was found that there are no significant statistical differences regarding the yield and risk of the IPC and the IPC Sustainable of the Mexican Stock Exchange of 2012 to 2016, however according to the financial evaluation, the yield of the IPC Sustainable was higher than the yield of the IPC of the Mexican Stock Exchange of 2012 to 2016, for daily, weekly, monthly, annual and total investment periods of 2012 to 2016, which is why IPC Sustainable is recommended as an instrument of socially responsible investment in Mexico.

**Keywords**: yield, risk, IPC, IPC Sustainable and Mexican Stock Exchange.

### Introducción

El tema de la presente tesis doctoral es "Evaluación financiera del rendimiento y el riesgo del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016", la cual tiene por objetivo: Comparar el rendimiento y el riesgo del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, la organización del documento consta de los siguientes capítulos:

El **capítulo 1** lleva por nombre **Planteamiento del Problema**, en él se incluyen: los antecedentes, la Teoría de los Stakeholders, responsabilidad social, el marco contextual, definición del problema, justificación de la investigación, contribuciones, pregunta de investigación, objetivo general, planteamiento de hipótesis, periodo de análisis de la información y limitaciones.

Dentro del **capítulo 2** se analiza el **Marco Teórico** considerando dentro de su revisión los conceptos de: finanzas, finanzas sustentables, inversión financiera, estrategias de inversión, perfil de riesgo, inversión socialmente responsable, Bolsa Mexicana de Valores, índice de mercado, IPC e IPC Sustentable.

El capítulo 3 describe la Metodología de Investigación, en el cual se encuentra la metodología de la investigación, descripción y medición de las variables de estudio: rendimiento financiero, riesgo financiero y plazo de la inversión, modelo teórico, base de datos, análisis estadístico y procedimiento de análisis de datos.

A lo largo del **capítulo 4** se realiza el **Análisis y Discusión de Resultados** a partir de la evaluación financiera, del análisis paramétrico, del análisis no paramétrico y la comparación entre el análisis paramétrico y no paramétrico, para posteriormente incluir la discusión de los resultados obtenidos.

Mientras que el **capítulo 5** contiene las **Conclusiones** del presente proyecto de investigación, retomando la definición del problema, la pregunta de investigación planteada, el objetivo

general, así como la comprobación de las hipótesis estadísticas. Cabe señalar que también se incluyen implicaciones y futuras líneas de investigación respecto a los hallazgos encontrados.

Posteriormente, se incluye un **Glosario** de términos utilizados, las **Referencias** de las fuentes de información consultadas, así como el **Anexo** A. Matriz de Congruencia Propuesta, en el cual se ofrece un resumen de la estructura del proyecto de investigación, así como del hilo conductor de las ideas que se desarrollan en la presente investigación.





### 1.1 Antecedentes

De acuerdo con Robbins y Coulter (2000) los esfuerzos por planificar, organizar, dirigir y controlar actividades han existido miles de años atrás, por ejemplo las pirámides de Egipto y la Gran Muralla China, son pruebas tangibles de la realización de proyectos de enorme alcance, otras muestras de prácticas administrativas tempranas se llevaron a cabo en el siglo XV en Venecia, Italia centro de la economía y comercio en su época, desarrollando los inicios de la empresa comercial y llevando a cabo actividades como: líneas de ensamble, sistemas de almacén e inventario, administración de personal, así como sistemas de contabilidad para llevar cuenta de sus ingresos y costos. Es por lo anterior, que dichos autores consideran que las organizaciones han surgido desde miles años atrás, sin embargo solo en los últimos 100 años, especialmente durante el siglo XX es que la administración fue objeto de investigación sistemática, dando origen a enormes conocimientos formales.

Dicha postura también es compartida por Stoner, Freeman y Gilbet (1996) ya que en la historia humana existen huellas de pueblos que han trabajado unidos en organizaciones formales, como es el caso de los ejércitos griegos, romanos e incluso de la Iglesia Católica Romana, entre otras personas que han escrito respecto al logro de la eficiencia y eficacia de las organizaciones, previo a la definición del término administración, entre dichos escritores destacan Nicolás Maquiavelo quien escribió en 1531 los siguientes principios una organización es más estable cuando sus integrantes tienen el derecho de manifestar sus diferencias, resolviendo sus conflictos; una persona puede iniciar una organización, pero esta será duradera cuando se le deja en manos de muchos y estos desean conservarla; un gerente débil puede seguir a uno fuerte y conservar su autoridad, pero no puede seguir a otro débil; si un gerente pretende cambiar una organización, deberá conservar la sombra de las costumbres antiguas.

Así como Sun Tzu en 1949 escribió el arte de la guerra en donde destacó lo siguiente cuando el enemigo avanza, habrá que retirarse, cuando el enemigo se detiene, habrá que hostigarlo, cuando el enemigo evita el combate, habrá que atacarlo, cuando el enemigo se retira, habrá que perseguirlo. Adicionalmente en 1776 Adam Smith publicó la riqueza de las naciones,

donde especificó las ventajas económicas a obtener por medio de la división del trabajo, llegando a la conclusión de que la división del trabajo eleva la productividad y aumenta las habilidades y destrezas de los trabajadores, propiciando la creación de nuevas máquinas para ahorrar esfuerzos. Otro parteaguas previo al siglo XX fue la Revolución Industrial, la cual tuvo sus inicios en Gran Bretaña, pero posteriormente llegó a los Estados Unidos al término de la Guerra Civil, teniendo como principal contribución la sustitución de la fuerza del hombre por la fuerza de la máquina, lo que dio paso a las fábricas, ya que era más grandes y eficientes que la fabricación en el hogar, en donde las habilidades administrativas evolucionaron dando paso a la capacidad de pronosticar la demanda, el control de materiales para la elaboración de productos, la asignación de tareas al personal, así como la dirección y coordinación de actividades diarias, surgiendo la necesidad de encontrar mercados (Robbins

y Coulter, 2000).

Lo anterior dio origen a la producción en masa y la reducción de costos, principalmente por la eficiencia en el transporte ferroviario y a la falta de regulación dando paso al desarrollo de grandes corporaciones como por ejemplo la industria del petróleo y el acero, que originó la necesidad de contar con prácticas administrativas formalizadas, como una guía en la dirección de las organizaciones hacia el desarrollo de teorías en la administración, caracterizada por una serie de opiniones diferentes respecto a la actividad de los gerentes y su ejecución, en este sentido para Stoner, Freeman y Gilbet (1996) consideran al termino teoría como un grupo de supuestos coherentes, cuya finalidad es explicar la relación entre dos o más hechos, fundamentados en una base sólida para pronosticar acontecimientos futuros.

Para el caso particular de las teorías administrativas de acuerdo con Robbins y Coulter (2000) destacan cuatro enfoques principales: Administración Científica, General, Cuantitativa y del Comportamiento Organizacional, la primera tenía por finalidad mejorar la productividad y eficiencia del personal, mientras que para la administración general centró su estudio en la organización en su conjunto, así como en su eficacia: cabe señalar que a los partidarios de la administración científica y teóricos de la administración general se les conoció como teóricos clásicos ya que establecieron el marco de referencia en las que se fundamentan muchas de

las ideas contemporáneas sobre administración y organización. Posteriormente, surgió una corriente que centró su atención en el desarrollo y aplicación de modelos cuantitativos, adicionalmente un grupo de investigadores focalizaron sus investigaciones en el comportamiento humano en las organizaciones; cabe señalar que de acuerdo con Robbins y Coulter (2000) cada una las perspectivas antes descritas son correctas y hacen aportaciones importantes al conocimiento de la administración, en donde cada una representa una visión de una realidad mayor; como se muestra en la **Figura 1**:

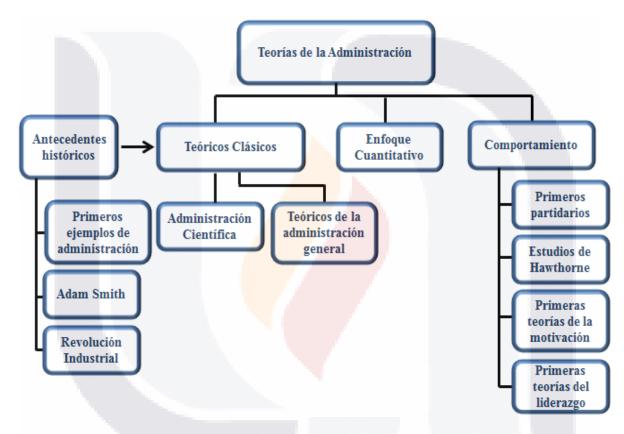


Figura 1. Principales teorías de la administración. Fuente: Adaptación Robbins y Coulter, 2000.

La administración científica hizo posible alcanzar incrementos drásticos en la productividad de hasta 200%, debido a la aplicación de sus principios dejando atrás las prácticas improvisadas y dieron paso a la formación de la disciplina científica a través de la aplicación del método científico para definir la forma óptima de llevar a cabo un trabajo. Entre las aportaciones de Frederick Taylor se encuentran la propuesta de cuatro principios de la administración los cuales son desarrollo de una ciencia para cada elemento del trabajo de un individuo, seleccionar y capacitar científicamente a los trabajadores, cooperar con los

trabajadores, asignar la responsabilidad a la gerencia, así como a los trabajadores. Mientras que Frank y Lillian Gilbreth aportaron en sus estudios arreglos de trabajo para eliminar movimientos inútiles, así como por el diseño de herramientas y equipo que optimizaran el rendimiento laboral (Robbins y Coulter, 2000). En la **Tabla 1** se describen las principales contribuciones y limitaciones de la administración científica.

Tabla 1. Contribuciones y limitaciones de la Administración Científica.

Fuente: Elaboración propia con información de Stoner, Freeman y Gilbet, 1996.

Por su parte Henri Fayol fue pionero en definir a la administración como un conjunto universal de funciones considerando la planificación, organización, mando, coordinación y control, afirmando que la administración es una actividad común en los proyectos del ser humano, identificando 14 principios administrativos que a continuación se enuncian división del trabajo, autoridad, disciplina, unidad de mando, unidad de dirección, subordinación de los intereses del individuo al interés general, remuneración, centralización, cadena escalonada, orden, equidad, estabilidad del personal en su puesto, iniciativa y solidaridad (Robbins y Coulter, 2000).

Posteriormente, Max Weber definió la burocracia ideal como aquella que tiene división del trabajo, jerarquía de la autoridad definida, selección formal, reglas y reglamentos formales, impersonalidad y orientación de carrera. En el caso de Ralph C. Davis realizaron aportaciones importantes a la administración advirtiendo a investigadores y administradores respecto a la necesidad de impartir una educación profesional. Mientras que los investigadores cuantitativos de la administración estudiaban el uso de modelos ecuacionales, así como fórmulas como elementos de apoyo para la toma de decisiones administrativas tanto para la planificación como el control. Adicionalmente Robert Owen a través de sus estudios propuso un centro de trabajo ideal, afirmando que al mostrar interés por los empleados, la gerencia podría ser altamente rentable (Robbins y Coulter, 2000).

Consecuentemente el investigador Hugo Münsterberg se destacó por crear la especialidad de la psicología industrial, al estudiar a los individuos en el trabajo con la finalidad de maximizar su productividad, así como su adaptación. Para Mary Parket Follet gerentes y trabajadores propuso que ambos debían verse mutuamente como socios e integrantes de un mismo grupo. Mientras que Chester Barnard consideró que las organizaciones se forman por personas que mantienen relaciones sociales de interacción, en donde el papel de los gerentes consiste en comunicarse con sus subordinados, estimulándolos para desarrollar esfuerzos más altos. En tanto que las investigaciones de Hawthorne dieron énfasis al factor humano a lo interno del funcionamiento de las organizaciones, aportando nuevos conocimientos respecto a las normas y el comportamiento de los grupos, con la finalidad de incrementar la satisfacción de los empleados en su trabajo.

Cabe destacar que entre las primeras teorías de la motivación surgieron las siguientes la teoría de la jerarquía de las necesidades de Maslow con cinco necesidades básicas fisiológicas, seguridad, sociales, estima, así como de autorealización. Mientras que la Teoría X, en términos generales se trata de una visión negativa respecto a la naturaleza humana y la teoría Y es una visión positivista de la misma. En tanto que la teoría de Herzberg respecto a la motivación-higiene argumenta que los factores de higiene reducen la insatisfacción en el trabajo, considerando que los factores de motivación son aquellos que producen satisfacción en el trabajo.

Con el transcurso del tiempo es que surgen las teorías conductuales del liderazgo, las cuales están enfocadas en los estilos preferentes de la conducta de los líderes, en donde la Universidad de Iowa examinó las conductas del liderazgo autocrático, democrático, así como el estilo laissez-faire, mientras que en el estado de Ohio se identificaron principalmente dos dimensiones respecto al comportamiento de liderazgo, las cuales son establecimiento de la estructura y consideración; por su parte la Universidad de Míchigan llegó a identificar dos dimensiones en el comportamiento de liderazgo, orientada a los empleados y orientado a la producción, posteriormente Blake y Mouton emplearon una rejilla bidimensional para la administración que logró conceptualizar el estilo de liderazgo empleado (Robbins y Coulter, 2000).

En este contexto es importante inventar y reinventar organizaciones, al desatar el potencial creativo propio, entre sus principales exponentes se encuentran Michael Hammer y James Champly, acuñando el concepto reingeniería el cual se presenta cuando una organización evalúa constantemente su esencia en todos los sentidos. Culturas y pluriculturalismo, implica reconocer que las diversas perspectivas y valores culturales aportan a las organizaciones importantes contribuciones, entre sus principales exponentes se encuentran Joanne Martin, Charles Taylor, Cornel West, así como la calidad, es parte de la calidad total, brindando productos y servicios responsables, que fomenten relaciones duraderas derivado de la calidad (Stoner, Freeman y Gilbet, 1996).

Es importante aclarar que la globalización afecta a las organizaciones en todos sus tipos y tamaños, en donde la diversidad que presenta la fuerza de trabajo demanda el conocimiento por parte de los gerentes de las diferencias entre los empleados, en donde la tecnología de la información influye en muchos de los aspectos de la administración de organizaciones, en donde el aprendizaje y la adaptabilidad son necesarias para cambiar y mejorar, siendo importante el uso de procesos administrativos de calidad total en pro del mejoramiento continuo en las organizaciones, reduciendo costos, mejorando la eficiencia, competitividad y participación por parte del empleado, siendo más flexibles, enfocando sus esfuerzos en aquello que realiza mejor la empresa, en donde el éxito de las empresas depende día con día

de la percepción ética de la misma, así como en su nivel de confianza (Robbins y Coulter, 2000).

En este sentido, la Ética y Responsabilidad Social, hacen énfasis en los valores que mueven al personal, destacando las aportaciones de Thomas Peters y Robert Waterman en su estudio de las compañías excelentes, concluyendo que quienes obtienen mejores resultados crean una cultura amplia, alentadora, compartida y congruente; en su búsqueda por adaptarse. Por lo anterior y como parte de la globalización, la administración reconoce que los mercados financieros mundiales operan 24 horas al día, en cualquier rincón del planeta, por lo que los gerentes del siglo XXI requieren ser ciudadanos del mundo, al tratarse de un mundo sin fronteras (Stoner, Freeman y Gilbet, 1996).

Cabe señalar que según explican Stoner, Freeman y Gilbet (1996) los avances recientes que se han registrado en la teoría de la administración, depende de las circunstancias y su necesidad de cambio, de tal forma que la teoría moderna de acuerdo con dichos autores, en realidad se ha vuelto un mosaico rico conformado por muchas teorías que han perdurado, por lo menos durante el presente siglo, de tal forma que se prepara al individuo para sus futuras experiencias en las organizaciones, cabe señalar que aunque es difícil pronosticar qué se estudiará en un futuro, es posible identificar tres perspectivas que están adquiriendo importancia: enfoque de sistemas, el enfoque de contingencias y el enfoque del compromiso dinámico.

Mientras que el enfoque de sistemas parte de un concepto de la organización considerada como un sistema unido y dirigido por partes interrelacionadas, mientras que en el enfoque por contingencias, también conocido como situacional propuesto por Charles Kindleberger explica que las técnicas administrativas que mejores resultados ofrecen a una organización para alcanzar sus metas, podrían variar de acuerdo con la situación o circunstancias concretas en un momento concreto, por su parte en la era de compromiso dinámico las tendencias muestran un aumento en la intensidad de las relaciones internacionales e interculturales con gran velocidad, acelerando el ritmo de actividades de las organizaciones y por ende de su administración, en donde la palabra dinámico evoca al cambio, crecimiento y actividad

constante, mientras que compromiso reclama un compromiso dinámico para actuar y adaptarse a esas nuevas condiciones que cambian con el tiempo, entre las que se encuentran: los nuevos entornos organizacionales, comprendida como una maraña dinámica y compleja, como es el caso de la estrategia competitiva de Michael Porter, así como en las teorías de Edward y Jean Gerner, quienes consideran a los intereses ecológicos en el centro de la teoría de la administración. Finalmente, a manera de resumen en la **Figura 2** se explica el orden cronológico en que han ocurrido dichos avances:

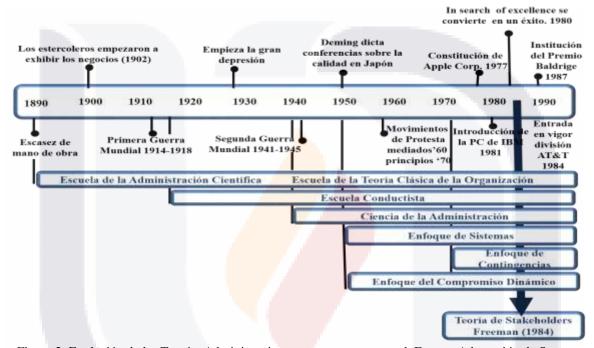


Figura 2. Evolución de las Teorías Administrativas: un panorama general. Fuente: Adaptación de Stoner, Freeman y Gilbet, 1996.

Por lo anterior y de acuerdo con González y González (2013) el rol de las empresas ha evolucionado con el tiempo, pues anteriormente y desde un punto de vista neoclásico tradicional como explica Milton Friedman en su artículo "The social responsability of business is to increase its profits" publicado en 1970 argumentaba que las empresas no deberían tener otra responsabilidad que maximizar sus beneficios, o en otras palabras maximizar el valor de su capital, lo anterior, bajo la premisa de que las empresas al ser instituciones económicas, deben maximizar la eficiencia económica al maximizar sus beneficios, por lo que consideraba que no habría lugar a otras actividades sociales o filantrópicas, ya que supondría el incumplimiento del deber contraído por los directivos con los propietarios, o en su caso el uso ineficiente de recursos escasos (Argandoña, 2006).

En este sentido, la crítica emitida por Friedman a la responsabilidad empresarial comprendida como acción social, de acuerdo con Argandoña (2006) es consecuencia lógica de los supuestos de su modelo, ya que partía del supuesto de que el hombre actúa siempre como agente racional optimizando el uso de los recursos escasos. Adicionalmente, Friedman en su artículo "The Methodology of Positive Economics" en 1953 señaló que los supuestos son útiles para formular explicaciones o predicciones de la realidad que pueden validarse empíricamente, dicha concepción fue muy discutida, pero ha servido de base para teorizar, con base en la explicación de supuestos con lógica e inventiva. Cabe señalar que como explica Argandoña (2006) la búsqueda de las empresas por maximizar su beneficio no solo no garantiza el óptimo social, a su vez no garantiza el óptimo beneficio para los propietarios de la empresa, abriendo una brecha para la actuación voluntaria de las empresas que tiene lugar en el ejercicio de la responsabilidad social corporativa. Además Friedman (1953) hace énfasis en que para hacer uso pleno y con validez, en dicha teoría, sería importante considerar los supuestos de la teoría y las características de las circunstancias para determinar si dicha

## 1.2 Teoría de los Stakeholders

teoría se utiliza frecuentemente o es errónea.

Bajo este contexto es que surge la teoría de los stakeholders que de acuerdo con González y González (2013) su principales exponentes fueron Freeman en 1984 y Carrol en 1989, con la propuesta de que las empresas necesitan actuar en cumplimiento de sus objetivos, incluyendo los temas sociales y éticos de sus grupos de interés. En este sentido González (2007) propone utilizar la teoría de los stakeholders como una metodología de gestión empresarial, la cual surgió como una teoría estratégica de gestión cuando Richard Edward Freeman definió por primera vez el termino stakeholder en su obra titulada "Strategic Management: A stakeholder approach" en donde se explica que se entiende por stakeholder a cualquier individuo o grupo de individuos que pudiera afectar o ser afectado debido al logro de objetivos por parte de la empresa.

A través de dicha teoría Freeman (1984) propuso una transformación respecto a los deberes que deben tener las corporaciones modernas con sus grupos de interés, a través de la

comprensión de la empresa plural, entendiéndola a partir de la pluralidad de agentes que afectan o son afectados, así como por las relaciones contraídas más allá del ámbito jurídico o social, abarcando el plano moral, considerando las expectativas recíprocas, a partir de un sentido ético (González, 2007).

En este sentido Fernández y Bajo (2012) explican que la Teoría de los Stakeholder potencia a las empresas y al sistema capitalista a contribuir hacia una realidad más justa y benéfica para todos, creando valor e intercambio voluntario. Además de destacar que su estudio se ha incrementado con el paso del tiempo, evolucionando y aportando nuevas perspectivas respecto a la interpretación de la empresa y su gestión. Adicionalmente, dichos autores retoman las conclusiones a las que llegaron Donaldson y Preston (1995) los cuales distinguieron tres aspectos diferentes de la teoría entre los que se encuentran el descriptivo, instrumental y normativo.

En donde el aspecto descriptivo de la Teoría de los Stakeholder explica la naturaleza de las operaciones de la empresa, mientras que el aspecto instrumental al dirigir empresas es mejor la Teoría de los Stakeholder que otros enfoques, con respecto al logro de objetivos y metas empresariales, incluida la rentabilidad; en tanto que el aspecto normativo se explica lo que debería ser la función de la empresa, aportando guías filosóficas y éticas a considerar en la gestión empresarial, mediante una orientación moral.

Adicionalmente, Fernández y Bajo (2012) destacan los siguientes rasgos característicos de la Teoría de Stakeholder, cualquier individuo o grupo de interés que sea condicionado de manera directa o indirecta por la actividad de la empresa es considerado como Stakeholder de acuerdo con la definición de Freeman en 1984. Además la dirección estratégica en la empresa debería buscar el logro de los objetivos de todos los interesados, considerando a los accionistas, trabajadores, clientes, proveedores, sociedad en general, como una forma de buscar la supervivencia a largo plazo en la empresa.

Por lo que el objetivo fundamental de la gestión y por tanto razón de ser de la empresa desde un enfoque ético es la maximización a largo plazo del bienestar de los stakeholders en su conjunto, permitiendo la obtención de resultados económico-financieros suficientes, de acuerdo con las expectativas de los accionistas, a partir del conocimiento de los valores, intereses y expectativas de los distintos stakeholders, así mismo destacan que existe una constante y dinámica interrelación de la empresa, la gestión empresarial, el ámbito moral de la actividad empresarial y la acción directiva de acuerdo con los resultados obtenidos por Freeman en 1994, siendo importante vivirlos con empeño, desde un punto de vista crítico y creativo a fin de proponer modos de vida más plenos y humanos. En donde, la teoría de gestión de los Stakeholders analiza la gestión empresarial, a partir de un modelo de empresa y de gestión en la cual la dimensión ética forma parte de la actividad de la empresa de forma natural (Fernández y Bajo, 2012).

## 1.3 Responsabilidad Social

En este sentido, la responsabilidad social de la empresa ha adquirido mayor relevancia a nivel mundial en años recientes, particularmente en América Latina y el Caribe, existiendo una gran variedad de definiciones al respecto, por lo que Vives y Peinado (2011) destacan que más allá de la definición, lo más importante es lo que hacen las empresas de forma práctica para ser responsables, en donde la empresa escoge las actividades que encajan con el concepto que tiene sobre su responsabilidad, las cuales pueden variar de acuerdo con el país y cultura, desempeñando un papel diferente de acuerdo con al contexto y realidad que se vive, debiendo adaptarse al medio en el que se desenvuelve, por lo que la responsabilidad de la empresa varía de acuerdo a la situación y a la estrategia empresarial, siendo importante que dichas prácticas sean sostenibles y contribuyan al desarrollo de la empresa y a la sociedad a la cual se debe.

Actualmente existe un debate respecto de los motivos que poseen las empresas para ser Socialmente Responsables, por lo que De la Cuesta (2004) indica que entre los principales motivos se encuentran: la cuestión moral debido al papel social que tiene la empresa con la sociedad, la cuestión de negocios bajo un enfoque de voluntariedad, en donde los vínculos existentes o potenciales con sus grupos de interés, lo que influye en sus resultados económicos con una visión de largo plazo, beneficiando la gestión y ahorro de recursos, la

ventaja de ir más allá de sus obligaciones legales, lo que en el largo plazo redunde en un ventaja competitiva en el mercado, mientras que desde una perspectiva macroeconómica la gestión con criterios de Responsabilidad Social Corporativa los consumidores y ahorradores pueden seleccionar dónde comprar y dónde invertir, criterio por el que surge la inversión socialmente responsable, como por ejemplo en el caso de los inversionistas institucionales como en el caso de los fondos de pensiones, a los cuales les obligan a invertir con visión a largo plazo en empresas, enfatizando su estudio en el gobierno corporativo, así como de las imagen de las empresas.

Por su parte González y González (2013) explican que se pueden distinguir tres líneas de investigación respecto al tema de responsabilidad social: en el primer caso se estudia la relación entre la responsabilidad social corporativa y el rendimiento financiero de la empresa de acuerdo con los estudios de Balaguer en 2006, Roman, Hayibor y Agle en 1999, Boutin-Dufresne y Savaria en 2004, McGuire, Sundgren y Schneeweis en 1988, así como Tsoutsoura en 2004, mientras que el segundo estudia el impacto de las noticias relacionadas con la responsabilidad social corporativa en el rendimiento financiero. En el último caso se estudia la existencia de diferencias significativas entre el desempeño financiero de los fondos de inversión socialmente responsables respecto a otros fondos no convencionales, motivado en la evolución de los criterios de selección de los inversionistas quienes buscan instrumentos de inversión de acuerdo con sus valores y creencias, por lo que el uso de información social en la toma de decisiones ha aumentado según los estudios de Anand y Cowton en 1993.

Mientras que Vives y Peinado (2011) destacan que la responsabilidad social empresarial es un paradigma de gestión estratégica empresarial en América Latina, característico de la nueva forma de hacer negocios en el inicio del siglo XXI, ya que la empresa no se legitima únicamente por su contrato con el mercado desde el punto de vista financiero y económico, al maximizar las ganancias de sus accionistas, considerando desde un punto de vista más amplio, que su licencia para operar se deriva del contrato que establece con la sociedad, integrada por distintos grupos de interés en donde la principal característica que la hace sustentable a la empresa es la generación de valor, entendida como la generación de riqueza para la sociedad en su conjunto, en donde el gobierno corporativo es fundamental para una

buena gestión empresarial, sólida y con buenas prácticas de gobierno, sobre las cuales la empresa desarrolla día con día sus actividades, balanceando los aspectos económicos, medioambientales y sociales, atendiendo los temas que logran su inserción en la sociedad, trascendiendo el propósito de lucro a corto plazo, factor que incide en la generación de valor sustentable a mediano y largo plazo, como se observa en la **Figura 3**.



Figura 3. Sustentabilidad empresarial como estrategia de gestión. Fuente: Adaptación Vives y Peinado, 2011.

Por lo anterior la responsabilidad social es un nuevo paradigma, que orienta el comportamiento de la empresa y la percepción de la población con la que tiene relación, en donde todas las definiciones de responsabilidad social empresarial tienen en común una nueva manera de entender a la empresa y comprenderse a sí misma de acuerdo con sus accionistas, gerentes, trabajadores o colaboradores, a fin de adecuarse a las exigencias del mercado y la sociedad, a la cual pertenecen los consumidores que toman las decisiones de compra. En donde la ética es una manera de ser, en la cual los valores definen las acciones que se realizan, el modo de ser de las empresas y sus relaciones con los demás, asumiendo responsabilidades y gestionando de mejor manera las relaciones, a partir de una ética de la coherencia de las actividades en el ámbito interno y externo, mediante la transparencia a fin de generar identificación y confianza con los demás, en búsqueda de un desarrollo sostenible, a través de una nueva manera de gestionar las empresas (Vives y Peinado, 2011).

26

### 1.4 Marco Contextual

Es importante considerar que la visión sobre la responsabilidad de las empresas ha cambiado, pues en general los ejecutivos consideran como rasgos de una empresa responsable el ser rentable, producir aquellos bienes y servicios que la sociedad demanda más, crear empleos, cumplir con las leyes, pagar sus impuestos, lo anterior sin producir daños. Sin embargo, dichos elementos son responsabilidades propias de la empresa, sin que sea suficiente para ser responsable con la sociedad (Vives y Peinado, 2011).

Sin embargo, además de la rentabilidad, de la producción responsable de bienes y servicios que satisfagan las necesidades de la sociedad, del consumo preferente de productos locales a precios justos, de la creación de empleos con sueldos justos en condiciones laborales saludables, dignas y enriquecedoras, considerando la inclusión social, del respeto por el medio ambiente, cumpliendo con las leyes, además del pago de impuestos sin corrupción contribuyendo en lo posible al desarrollo local mediante el desarrollo de las comunidades, implica una visión integrada que no todas las empresas están dispuestas a cumplir.

Por lo anterior la responsabilidad empresarial es una actitud, una manera diferente de hacer negocios considerando los impactos de las actividades de la empresa en la sociedad y el planeta, en el corto y largo plazo, atenuando los efectos negativos y reforzando los efectos positivos, incluyendo por tanto a la ética y la regulación como fundamento de decisión a través de un seguimiento y control eficiente, ya que entre los beneficios que obtiene la empresa al ser socialmente responsable adquiere una ventaja competitiva a diferencia de sus competidores mejorando los beneficios en el largo plazo.

Además de acuerdo con Vives y Peinado (2011) la responsabilidad social de la empresa es variable, en donde la línea que divide la actuación obligatoria de la voluntaria varia, ya que el comportamiento ético de la empresa la lleva a ir más allá del cumplimiento de las leyes, por lo que no se puede generalizar a todas las empresas las prácticas sustentables que implemente, ya que depende del contexto y del momento en que se sitúa, en donde cada

empresa debe gestionar que sus actividades contribuyen al beneficio de la empresa y la sociedad.

Por lo que, cada empresa debe analizar su situación particular para determinar que prácticas responsables lleva a cabo, a través de un análisis de costo beneficio, además de análisis cualitativos en caso de beneficios intangibles o de difícil cuantificación, requiriendo de un buen juicio y visión a largo plazo. Adicionalmente (Vives y Peinado, 2011) destacan algunos potenciales impactos al llevar a cabo prácticas responsables en las empresas, resumidos en la **Tabla 2.** 

Tabla 2. Potenciales impactos al llevar a cabo prácticas responsables

Aspecto	Balance General	Estado de Resultados
	Activos	Ingresos
Contable	*Menor capital de trabajo	*Nuevos mercados
		*Mejores precios
		*Mayores ventas
		*Ventas no pérdidas
		*Nuevos productos
	Pasivos y <mark>Capital</mark>	Costos
	*Mayor crédito de proveedores	*Mejores precios de insumos
	*Mayor acceso a financiamiento	*Menor volumen de insumos
	*Mayor acceso a capital	*Menores costos financieros
	Riesgos ambienta <mark>les, lab</mark> orales, de mercados, regulatorios	
	Impactos Cuantificables	Impactos No Cuantificables
	*Mayor productividad laboral	*Aprecio de la sociedad
No contables	*Acceso a financiamiento	*Lealtad de los empleados
No contables		*Acceso a mejores empleados y
	*Mayor reputación	ejecutivos.
	*Capacidad de innovación	
	*Evitar pérdida de mercados	

Fuente: Adaptación Vives y Peinado, 2011.

Finalmente, Vives y Peinado (2011) concluyen que en general las empresas responsables y las rentables tienen en común la buena gestión, siendo esta determinante para ambas características: rentabilidad y responsabilidad social, proponiendo llevar a cabo estudios cuantitativos en América Latina respecto al análisis comparativo de los rendimientos financieros de las empresas en la bolsa que lleven a cabo prácticas de sustentabilidad.

Con base en lo anterior y de acuerdo con Ecovalores (2014), asociación civil dedicada a la promoción de la inversión socialmente responsable, a fin de contribuir a una economía más sustentable y equitativa, la cual es representante en México de EIRIS (*Experts in Responsible Investments*) indica que la Inversión Socialmente Responsable asciende a 6.57 billones de dólares en Estados Unidos, que aproximadamente representa el 17% del total del mercado de inversión, mientras que en Europa aproximadamente es un 20%, mientras que en mercados emergentes como México, así como otros países de América Latina representa alrededor de un 6%.

Mientras que Spainsif (2018), la cual es una plataforma de referencia en inversión sostenible y responsable en España, indica que la inversión socialmente responsable, considerada como un nicho de oportunidad para la inversión, hoy en día abarca una amplia audiencia de inversión, incluyendo personas físicas, grandes patrimonios e instituciones, fondos de pensiones, fondos de inversión y fundaciones; destacando que según el Foro de Inversión Sostenible y Responsable, también conocido como USSIF por sus siglas en inglés *The Forum for Sustainable and Responsible Investment*, de acuerdo con su informe 2016 sobre Tendencias de Inversión Socialmente Responsable se estima que cerca de 8.72 billones de dólares en activos se suscriben a uno o más enfoques de inversión socialmente responsables, representando un incremento del 33% desde 2014.

Es de resaltar que de acuerdo con Spainsif (2018) la inversión socialmente responsable denota un juicio de valor por parte del inversionista, pudiendo utilizar los siguientes enfoques, evitar compañías o industrias que ofrecen productos o servicios percibidos como perjudiciales, o el ranking de rendimientos o logros de una empresa considerando métricas financiera, sociales, ambientales, de gobernanza y ética. Por lo anterior, el inversionista asume una visión más holística de la empresa al tomar decisiones de inversión, considerando como la empresa sirve a sus grupos de interés entre los que se encuentran accionistas, acreedores, dirección, empleados, comunidad, clientes y proveedores, maximizando el bienestar mientras se obtiene un retorno de la inversión congruente con los objetivos del inversionista.

Así mismo Spainsif (2018) destaca que la mayoría de los estudios muestran que la Inversión Socialmente Responsable es al menos tan eficiente considerando la relación rentabilidadriesgo como la inversión tradicional, sino es que mayor, además de que la Inversión Socialmente Responsable permite un mejor control de riesgos de las empresas, así como de las actividades en las que se invierte, como se observa en la **Figura 4.** 



Figura 4. Relación rentabilidad-riesgo de la Inversión Socialmente Responsable Fuente: Adaptación Mercer, 2009 citado por Spainsif, 2009.

#### 1.5 Definición del Problema

De acuerdo con las líneas de investigación respecto a los mejores artículos descargables de la Revista Journal of Business Ethis, considerada como la revista con mayor número de citaciones en 2015, con el tema: Finanzas y Ética Empresarial (Springer Link, 2016). Mientras que al considerar los tópicos de investigación propuestos en las líneas de investigación futuras propuestas por Rodríguez, Moyano y Jiménez (2015) identifican los siguientes retos para posteriores investigaciones: superar los prejuicios respecto a la inversión socialmente responsable, considerada como la inversión que pretende financiar proyectos económicamente rentables, que además ofrezcan beneficios medioambientales y sociales. Adicionalmente destaca la importancia de realizar estudios en distintos sectores empresariales y zonas geográficas, evidenciando la necesidad de llevar a cabo investigaciones científicas en periodos diferentes.

Cabe señalar que Ferruz, Marco y Knebel (2011) destacan el hecho de que los fondos de inversión socialmente responsables han cobrado importancia a comparación de las inversiones financieras convencionales, especialmente en los mercados norteamericano y europeo con las investigaciones de Mallin y Briston en 1995; Gregory, Matatko y Luther en 1997; Balaguer y Albareda en 2007, los cuales han estudiado el desempeño de los fondos de inversión socialmente responsables a comparación de los fondos de inversión de renta variable tradicionales.

Sin embargo, estudios como el de Hamilton y Statman en 1993, concluyeron que los resultados por lo general no muestran diferencias significativas, lo anterior a partir de rendimientos mensuales de la base de datos Lipper Analytical Service del periodo comprendido de 1981 a 1990 en Estados Unidos, por su parte Goldreyer y Diltz en 1999 analizaron los fondos convencionales comparándolos con los fondos de inversión socialmente responsables por el periodo comprendido de 1981 a 1997 encontrando que no se tuvo un rendimiento superior que fuera estadísticamente significativo. Además de que Statman en el año 2000 comparó los fondos de inversión socialmente responsables con los índices S&P500 y DSI400 por el periodo comprendido de 1990 a 1998 sin encontrar diferencias significativas (González y González, 2013), además se han hecho estudios respecto al tema en Brasil, a menor escala, a raíz de su reciente publicación (Ferruz, Marco y Knebel, 2011).

## 1.6 Justificación de la Investigación

Según Milne et al (2009) citado por Bansal y Hoffman (2012) el rol de la investigación es crítico en el contexto actual, para dar respuesta a las cuestiones importantes que requieren respuesta de forma urgente como es el caso de la relación que existe entre las empresas, los mercados financieros, el entorno natural, la sociedad y la sostenibilidad, ya que se tienen pocas investigaciones que abordan dichas relaciones. En este sentido, los reportes de sustentabilidad y los estados financieros presentan información del desempeño de la corporación, ya que en los estados financieros se puede obtener el desempeño financiero, mientras que en los reportes de sustentabilidad se puede analizar el desempeño social y medio

ambiental de la corporación. Mientras que Bansal y Hoffman (2012) indican que las organizaciones necesitan identificar riesgos y su exposición a ellos de forma clara de acuerdo con las expectativas de sus grupos de interés, reduciendo la brecha que existe entre lo que la sociedad necesita y lo que la organización tiene capacidad de ofrecer.

Por lo anterior, González y González (2013) retoman los estudios de Boutin-Dufresne y Savaria en 2004 quienes plantean que las empresas que realizan actividades de Responsabilidad Social Corporativa incrementan el valor de sus accionistas en el largo plazo, además de aumentar el valor para sus grupos de interés, por lo que en términos generales se aumentaría el valor organizacional en su conjunto. Mientras que según las aportaciones de Bauer, Koedijk y Otten en 2005 se demostró que los fondos de inversión socialmente responsables requieren tener un periodo de aprendizaje en el cual sus resultados se equiparen a los resultados obtenidos al invertir en fondos convencionales, por lo tanto sería de esperarse que entre mayor sea el horizonte temporal de estudio al comparar los resultados de los fondos convencionales respecto a los fondos de inversión socialmente responsables, los resultados de estos últimos superen el resultado del mercado lo que coincide con los estudios de McGuire, Sundgren y Schneeweis en 1988, Butin-Dufresne y Savaria en 2004.

Por lo anterior, la toma de decisiones respecto a la valoración de la rentabilidad de una inversión se debe analizar de acuerdo con la estrategia y objetivos de la organización, considerando sus externalidades, así como sus efectos en términos monetarios y no monetarios, evaluando los costos y beneficios de forma integral dentro de los criterio de decisión, así como la incorporación de futuros costos ambientales ante posibles cambios en la legislación, cambios en la demanda, etc. Bajo un enfoque de presupuestación considerando una visión a largo plazo para las decisiones de inversión gestionando los resultados obtenidos con una perspectiva de aprendizaje y crecimiento continuo (Netherwood, 1996 citado por Bansal y Hoffman, 2012).

Cabe destacar la pertinencia del tema en el mundo, ya que actualmente es tema de discusión en el Acuerdo de París, considerado como un plan de acción a nivel mundial cuyos puntos principales son: la reducción de las emisiones de carbono por debajo de los 2°C, la

transparencia y balance global de sus avances, adaptación, daños y perjuicios, el papel de las ciudades, regiones y administraciones locales, así como el apoyo a los países en desarrollo (Comisión Europea, 2017). Mientras que la pertinencia del tema en México, se observa en el apoyo que ha ofrecido el Gobierno Federal implementando su Estrategia Nacional de Cambio Climático, siendo uno de los pilares más importantes para el logro de un mundo más estable, próspero, justo y sustentable, avanzando hacia una economía más sustentable, competitiva y resiliente (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2017).

Aunado a lo anterior, es importante mencionar el efecto que ha tenido el presidente Donald Trump en los mercados mexicanos, disolviendo patrones de inversión tradicionales en 2016, huyendo capitales de México hacia Brasil, que de acuerdo con Bloomberg (2017) la fuga de capitales en México se observa en la salida del 42% del mayor fondo que cotiza en bolsa de México, denominado ETF, por sus siglas en Ingles *Exchange-Traded Funds*, en tanto que el mayor ETF de Brasil se vio beneficiado con una afluencia del 28% en este año, situación que puede revertirse, debido a un cambio de rumbo, que se revela en la confianza de los mercados, ya que de acuerdo con el promedio móvil de 50 días del peso, superó su promedio móvil de 200 días en abril, conocido como "cruz de oro", indicio de que la moneda subirá, debido a la incapacidad de Trump por cumplir sus amenazas, ya que no ha conseguido el apoyo del Congreso para cancelar el TLCAN o construir el muro en la frontera con México.

#### 1.7 Contribuciones

## **Empresa**

Evidenciar los cambios en el tiempo que puede obtener una empresa que invierte con criterios socialmente responsables en México, así como los efectos de la responsabilidad social en el riesgo y el rendimiento de la propia empresa.

#### **Inversores**

Contribuir al conocimiento a través de la comparación del rendimiento y el riesgo del principal índice de inversión tradicional en México (IPC) y el principal índice de inversión socialmente responsable en México (IPC Sustentable) pertenecientes a la Bolsa Mexicana de

Valores por el periodo comprendido de 2012 a 2016. Además de analiza el Valor en Riesgo (VaR) del IPC y el IPC Sustentable como una herramienta que aporta elementos al inversionista para decidir en dónde invertir.

#### **Academia**

Acercamiento al estudio científico del comportamiento de la inversión socialmente responsable a comparación de la inversión financiera tradicional en México, contrastando los resultados obtenidos con los obtenidos en otros países.

## 1.8 Pregunta de Investigación

Planteando como pregunta de investigación: ¿Existen diferencias significativas en el rendimiento y el riesgo del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión?

### 1.9 Objetivo General

Por lo que se planteó como objetivo general para la presente investigación: Comparar el rendimiento y el riesgo del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión.

## 1.10 Planteamiento de Hipótesis

Por lo anterior y considerando los aportes que llevaron a cabo De la Torre y Martínez (2015), a continuación se describen los estudios académicos en el mundo que han comparado el rendimiento de la inversión socialmente responsable con respecto a los fondos de inversión tradicionales, los cuales se resumen en la **Tabla 3**, destacando en la columna de resultados si los rendimientos de los fondos de inversión sustentable fueron positivos (+), iguales (=) o negativos (-) a comparación de los fondos de inversión tradicionales.

Tabla 3. Cuadro Comparativo de Estudios Previos.

	. ~	T ( 1				Resultados	_
Autores	Año	Estudio	(+)	(=)	(-)	Conclusiones	Lugar
Moskowitz	1972	Revisó el rendimiento de los fondos de inversión sustentables	1			Observó que este tipo de fondos tienen un desempeño superior a comparación de fondos que replican al S&P500	Estados Unidos
Statman	2000	Contrastó el índice de inversión sustentable Domini 4000 con el índice S&P500		1		A pesar de que los fondos sustentables tuvieron un mejor desempeño, no encontró diferencias estadísticas en el desempeño del índice de Domini 4000 con el S&P500.	Estados Unidos
Boutin- Doufresne y Savaria	2004	Compararon el desempeño de los fondos sustentables canadienses con el S&P-TSX	/	1	)	No encontraron diferencias estadísticas entre los fondos sustentables y el S&P-TSX, resaltando que los fondos sustentables tienen un menor riesgo diversificable.	Canadá
Schröder	2004	Analizó el desempeño de 56 fondos sustentables, así como de 10 índices		1		Encontró que no existe evidencia estadística de un mayor desempeño a comparación de la inversión convencional.	Estados Unidos, Alemania y Suiza
Koedijk y Otten	2005	Revisaron el desempeño de fondos sustentables con respecto a los indices de mercado		1		Encontró que no existe un desempeño superior de la inversión sustentable con respecto a la inversión común o de mercado.	Alemania, Estados Unidos e Inglaterra.
Scholtens	2005	Estudió el desempeño de fondos sustentables contra el índice AEX		1		Sin encontrar un desempeño superior estadísticamente significativo.	Holanda

**35** 



A4	A 24 -	E-4 1: -				Resultados	T
Autores	Año	Estudio	(+)	(=)	(-)	Conclusiones	Lugar
Schröder	2007	Realizó pruebas a 29 índices mundiales de sustentabilidad		1		No encontró evidencias de un desempeño superior de los índices sustentables a comparación de los índices de mercado.	Mundial
Areal et al	2013	Estudiaron el desempeño de los fondos de inversión sustentable contra el S&P500		1		Concluyendo que si bien la inversión sustentable no obtuvo rendimientos superiores a comparación de la inversión convencional, el nivel de desempeño y riesgo de la inversión no sustentable es inferior.	Suecia
De la Torre, Galeana y Aguilasocho	2015	Compararon el uso de la inversión sustentable con el Mercado en la Bolsa Mexicana de Valores	/	1		Concluyen que de acuerdo con los valores diarios del IPCS y el IPCcomp del 28 de noviembre de 2008 al 28 de agosto de 2013, la volatilidad del IPCS fue estadísticamente similar a la volatilidad del IPCcomp.	México
De la Torre y Martínez	2015	Revisión de la inversión sustentable en la Bolsa Mexicana de Valores en periodos de crisis.		1		Concluyen que de acuerdo con los valores diarios del IPCS e IPCcomp del 28 de noviembre de 2008 al 20 de septiembre de 2014, la inversión sustentable en México expone a los inversionistas a niveles de riesgo superior a la inversión convencional, sin embargo la inversión sustentable y la convencional tienen resultados estadísticamente iguales.	México

Fuente: Elaboración propia.

Cabe señalar que al analizar la **Tabla 3** se encontró que en la mayoría de los casos (9 de los 10 casos de estudio) los resultados de las investigaciones encontraron que tanto el rendimiento como el riesgo de la inversión socialmente responsable son estadísticamente similares a los obtenidos por las inversiones tradicionales en distintas partes del mundo, sin embargo en la investigación de Moskowitz en 1972 observó en Estados Unidos que los

fondos de inversión socialmente responsables tienen un rendimiento superior a los fondos

que replican al S&P500.

Además de destacar que existe polémica en el tema de la Responsabilidad Social Corporativa y los resultados empresariales, ya que de acuerdo con Charlo y Moya (2010) existen distintas posturas del tema, pues existen estudios en la literatura que establecieron una relación positiva entre la rentabilidad empresarial y la RSC como en los estudios de Margolis y Walsh en 2001, Garz et al en 2002, Simpson y Kohers en 2002, Mc William y Siegel en el año 2000 y Moore en 2001, Orlitzy y Benjamin en 2001, así como Nieto y Fernández en 2004. Mientras que Orlitzhy et al en 2003 encontró que posee un carácter bidireccional, mientras que otros autores como Royo en 2006, así como Balaguer y Muñoz en 2003 encontraron que los fondos de ISR suelen ser más caros, por su parte De la Torre, Galeana y Aguilasocho (2015) no encontraron cambios significativos al comparar la media y varianza diarias del IPC Comp y el IPC Sustentable en la Bolsa Mexicana de Valores de 2008 a 2013.

A partir de lo anterior, se plantearon las siguientes hipótesis de investigación respecto al rendimiento y el riesgo, partiendo en ambos casos de una hipótesis nula, de la cual se desprende una hipótesis alternativa, en las cuales el IPC representa el principal índice de inversión tradicional en México, mientras que el IPC Sustentable es considerado como el principal índice de inversión socialmente responsable en México dentro de la Bolsa Mexicana de Valores, como se muestra a continuación:

#### Para el rendimiento

:

**H**<sub>0</sub>= La tasa de rendimiento del IPC es mayor o igual a la tasa de rendimiento del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión.

i

**H**<sub>1</sub>= La tasa de rendimiento del IPC es menor a la tasa de rendimiento del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión.

## Para el riesgo

÷

**H**<sub>0</sub>= El riesgo del IPC es mayor o igual al riesgo del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión.

H<sub>2</sub>= El riesgo del IPC es menor al riesgo del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión.

### 1.11 Periodo de Análisis de la Info<mark>rmación</mark>

De acuerdo con el portal financiero Investing.com (2016c) se obtuvo que la primera fecha de publicación del IPC sustentable en México fue el 14 de Diciembre de 2011.Por lo que, se consideró evaluar los datos históricos diarios del precio de cierre de los precios del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016.

#### 1.12 Limitaciones

Delimitación del periodo de análisis de los datos histórico diarios a través del precio de cierre del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016.



## 2.1 Finanzas

Las finanzas son el arte y la ciencia de la administración del dinero (Gitman y Zutter, 2012); en el cual las finanzas se encargan del proceso de recaudar dinero para invertir o gastar, así como de las instituciones, mercados e instrumentos en que intervienen en la transferencia de dinero entre individuos, organizaciones y gobiernos, mientras que para González (2009) finanzas es la parte en la empresa cuya función es la obtención, distribución y administración de los recursos monetarios de la organización, persiga fines de lucro o no, para el adecuado desempeño de la empresa con dichos flujos monetarios.

Destacando que el concepto de Finanzas ha evolucionado con el tiempo, ya que como explica Martínez (2009) inicialmente se consideraba su estudio como parte de la economía y hasta principios del siglo XX se consideró su estudio independiente, cuyos orígenes se encuentran dentro del mercado de capitales a través de los documentos, instituciones y procedimientos encontrados, destacando que las innovaciones tecnológicas y la incorporación de nuevas industrias originó la necesidad de una mayor cantidad de fondos, así como un mayor interés por la liquidez y el financiamiento en las empresas, tanto interno como externo, principalmente a través de la emisión de valores, convirtiendo al inversionista en una figura relevante de estudio.

Mientras que dicho autor explica que en los años treinta debido a la gran depresión el estudio de las finanzas se centró en: la supervivencia de las empresas, liquidez, quiebras, liquidaciones y reorganizaciones, tratando de que las empresas conservaran una sólida estructura financiera, evitando abusos en el endeudamiento y actividades fraudulentas dando paso a mayores regulaciones, incrementando la información financiera que las empresas debían dar a conocer, así como mayor profundidad en el análisis financiero. Posteriormente en la década de los cincuenta tomó importancia el estudio del presupuesto del capital, así como los métodos y técnicas para la selección de proyectos de inversión, en búsqueda de la distribución eficiente del capital dentro de la empresa, a través del análisis de las posibles inversiones y su mantenimiento en el tiempo.

Posteriormente, Martínez (2009) explica que con la aparición de sistemas de información financieros se posibilitó la realización de análisis financiero de mayor provecho, modificando los medios para la realización de operaciones bancarias, pagos, cobros, transferencias, siendo importante la determinación de estrategias para el manejo eficiente de riesgos, dieron paso a modelos de valoración para la toma de decisiones financieras, como es el caso de la teoría de la cartera de activos desarrollada en 1960 por Markowitz la cual se perfeccionó con Sharpe, Lintner, Fama entre otros, indicando que el riesgo de un activo individual debe ser analizado de acuerdo con la contribución marginal al riesgo global dentro de una cartera de activos, de acuerdo al grado de correlación del activo con respecto a los demás que integran la cartera.

En tanto que en la década de los ochenta se tuvo avances en la valoración de las empresas en un contexto de incertidumbre, fijando mayor atención a las imperfecciones del mercado sobre el valor, bajo la noción de un mercado incompleto. Mientras que en la década de los noventa las finanzas, tomaron un papel activo en la determinación de la riqueza, como base del costo de oportunidad con respecto al cual se toman decisiones de selección del producto, tipo de inversión, operación y fuente de recursos a utilizar, además de la globalización de las finanzas a través de la integración de los mercados financieros a nivel mundial, en búsqueda del mejor precio, ante la complejidad de distintas divisas en mercados internacionales.

Cabe señalar que en la actualidad los factores externos influyen cada vez más en las empresas como es el caso de la volatilidad de las tasas de interés, inflación, tipos de cambio de divisas, reformas impositivas, ante un contexto de incertidumbre económica a nivel mundial, ante problemas de financiamiento, especulación, así como éticos, en donde la globalización ha abierto mayores posibilidades de inversión y financiamiento de las empresas, en donde la confianza de los mercados financieros es esencial (Martínez, 2009).

### 2.1.1 Finanzas Sustentables

Considerando la definición de Vives y Peinado (2011) se entiende como finanzas sustentables a la relación que existe entre la nueva forma de gestionar a la empresas y las instituciones financieras, considerando en lo económico la necesidad de asegurar flujos de

caja, incrementar el valor y de mantener niveles de rendimiento sobre la inversión satisfactorios. Tal como se muestra en la **Figura 5**:



Figura 5. Áreas de la Sustentabilidad Fuente: Adaptación de Vives y Peinado, 2011.

Además Vives y Peinado (2011) afirman que la sustentabilidad representa la creación y por tanto mantenimiento de valor de una empresa, a partir de la administración de riesgos y oportunidades, mediante un personal comprometido, además del apoyo social para desenvolverse en los mercados, a través de la diferenciación, a favor del desarrollo de economías sustentables, sin perder de vista el aspecto financiero, que como explican ambos investigadores, en dicho concepto se encuentra implícito el concepto de sustentabilidad en la definición de valor presente, como elemento de la actuación empresarial sustentable a partir del análisis de la fórmula para la obtención del valor presente neto.

Valor Presente = 
$$\sum_{i=1}^{n} \frac{Fi}{(1+r)}$$

Ecuación 1. Fórmula para el cálculo del valor presente. Fuente: Vives y Peinado, 2011.

#### Donde

Fi= flujos futuros de caja

n= años o periodos en que se generan los flujos

r=tasa de descuento de mercado o interés que incorpora la tasa de riesgo.

A partir de la fórmula anterior, dichos autores explican que la empresa será sustentable en la medida que genere mayores flujos positivos por más años a una tasa de riesgo menor, por lo que al aplicar la premisa anterior, la empresa estará más controlada, al incorporar de forma más completa elementos de riesgo en su gestión empresarial. Además de que al hablar de responsabilidad social y sustentabilidad la empresa reconoce que no actúa en solitario, al ser parte de un entramado de relaciones económicas que generan valor a los individuos, así como a la sociedad en su conjunto, evolucionando su actuación al incorporar criterios de inversión dando paso al concepto de inversión socialmente responsable, así como su vinculación a la estrategia corporativa. Por lo que actualmente la empresa socialmente responsable es aquella que se concibe como un actor social en distintas dimensiones: económica al maximizar la ganancia de sus accionistas, además de responder a los intereses de sus grupos con los cuales interactúa como empleados, clientes, proveedores, estado, financiadores, así como las comunidades en las cuales se encuentra, ayudando a desarrollar el ámbito social y ambiental a través de relaciones de largo plazo (Vives y Peinado, 2011).

Es de destacar que, considerando a los autores anteriores, dicho análisis, también lo llevan a cabo los inversionistas al tomar decisiones de inversión o financiamiento de un proyecto, partiendo del análisis de los flujos, años o periodo de la inversión, así como el rendimiento esperado, bajo la premisa de que las empresas socialmente responsables al tomar en cuenta las expectativas de sus grupos de interés, al respetar el medio ambiente y al desarrollar relaciones a largo plazo con sus clientes, proveedores, colaboradores, entre otros, tendrán un menor riesgo de insustentabilidad que se reflejarán en una tasa de descuento menor, aumentando por lo tanto su valor presente, además de canalizar de forma benéfica las oportunidades de negocios sustentables, como por ejemplo la eco-eficiencia, energías renovables, entre otros, en donde la empresa puede incrementar sus ingresos futuros a través de la inclusión de nuevos mercados o la atención a clientes que utilizan criterios sustentables, reduciendo los costos de capital de las empresas al tener una percepción menor de riesgo, se mejora el precio de la acción o instrumento financiero de inversión, por lo tanto dicha visión es una perspectiva integral e interdependiente de gestión que dan legitimidad a la empresa respecto al éxito empresarial y su sostenibilidad en el tiempo.

### 2.1.2 Inversión Financiera

De acuerdo con Contreras en 2001 citado por Torrealba y Rodríguez (2009) indica que se entiende como inversión financiera a aquella que tiene como sustento activos financieros, para generar una rentabilidad o para preservar su valor, en tanto que el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2014) indica que la inversión en valores es una posibilidad de empresas, familias y gobiernos adquirir a través de instituciones financieras títulos o valores, con el propósito de obtener un rendimiento, por medio de un banco, casa de bolsa o sociedad de inversión, siendo las instituciones financieras intermediaras entre oferentes y demandantes.

Mientras que Horne, James y Wachowicz (2002) destacan que las decisiones de inversión forman parte de las principales decisiones que una empresa debe considerar para incrementar su valor, analizando los activos que posee la empresa, los pasivos y el capital, situación que contribuye al logro del objetivo de las empresa al maximizar sus ganancias, para lo cual los administradores deberán enfocar sus esfuerzos en la creación de valor para sus accionistas, de tal forma que se analicen las alternativas de inversión que posee la empresa, comparándolas de acuerdo con su efecto en el valor generado a los accionistas, medido a través del precio de sus acciones.

En este sentido Casasús (2000) explica que el proceso de inversión implica una cadena de decisiones que inician con la necesidad de invertir y finaliza al momento de concretar dicha inversión en los valores elegidos, en donde habrá que tener claro las necesidades particulares del inversionista, además del conocimiento de los mercados financieros en los que se va a invertir, ante un futuro incierto en el que nadie está exento de las turbulencias de los mercados, por lo que una inversión adecuada será aquella que ajustándose al riesgo que se está dispuesto asumir ofrezca la mayor esperanza de rendimiento. De acuerdo con lo anterior, el inversionista se verá en la necesidad de decidir entre conformarse con un bajo rendimiento y poco riesgo o bien buscar un rendimiento más elevado a cambio de asumir mayores riesgos.

## 2.1.3 Estrategias de Inversión

Con la finalidad de maximizar su riqueza, un inversionista generalmente construye estrategias de inversión analizando las alternativas que posee en función del tiempo, de la dinámica del mercado y la información a la que tiene acceso, con la intensión de colocar o invertir una determinada cantidad de sus recursos para incrementar su riqueza inicial. Cabe señalar que de acuerdo con Castañeda, Pérez y Rodríguez (2008a) considerando la Teoría Moderna de portafolios descrita por Markowitz en 1952, existen cuatro reglas básicas para la construcción de una estrategia o portafolio de inversión:

- 1. Expectativa Individual: Criterio subjetivo en el cual el inversionista supone que el precio del activo crecerá o irá a la baja, en el primer caso invirtiendo en él o tratando de deshacerse de su inversión, dependiendo del ambiente financiero que predomina en el mercado, de la información y experiencia del inversionista, así como de su capacidad de interpretar las tendencias del mercado.
- 2. Rendimiento: Criterio financiero cuantificable que depende de la tasa de rendimiento, en cualquier plazo, dependiendo de si es alta o baja, considerado generalmente como el criterio más importante para la toma de decisiones.
- 3. Volatilidad: Considera la incertidumbre, es un elemento muy importante que debe tomarse en cuenta, ya que regularmente los activos con altos niveles de rendimiento están asociados a altos a niveles de volatilidad.
- 4. Aversión al riesgo: Considera que todo inversionista tiene el objetivo de incrementar su riqueza, sin embargo, cada uno posee su propia actitud ante el riesgo.

Lo anterior lo llevará a elegir alguno de los siguientes tipos de portafolio: conservador, moderado, agresivo o especulativo, en función de la varianza o desviación estándar de la rentabilidad de cada valor, así como de la covarianza o coeficiente de correlación entre las rentabilidades de cada par de valores (Novales, 2013).

## 2.1.4 Perfil de Riesgo

Por lo anterior y de acuerdo con Rey Duque (2014) el perfil de riesgo indica la capacidad para asumir pérdidas de acuerdo a la rentabilidad que pudiera obtener por una inversión, dependiendo del nivel de riesgo que esté dispuesto a asumir con respecto a su inversión, distinguiendo los tres tipos de perfiles siguientes:

#### Conservador

Perfil de riesgo donde el inversionista prefiere las inversiones más seguras, caracterizado por su aversión al riesgo, por lo que tratará de invertir en títulos con rentabilidad segura, pero pequeña, por lo que el portafolio de inversión recomendado para un inversionista con este perfil se integraría entre un 75% a un 80% título de renta fija, y el restante en otro tipo de activos (Rey Duque, 2014).

#### Moderado

En este tipo de perfil el inversionista es neutral al riesgo, por lo que es posible ofrecerle inversiones con un poco más de riesgos que a los anteriores, al tolerar un margen de pérdidas aceptables. Por lo anterior, el portafolio recomendado a este tipo de inversionista debería contener entre 50% a 60% en renta fija e invertir el restante en otro tipo de activos (Rey Duque, 2014).

## Agresivo

Mientras que el perfil agresivo, se caracteriza por su búsqueda de riesgo, siendo el perfil opuesto al conservador, dichos individuos están dispuestos a invertir en portafolios volátiles, bajo el principio financiero de que a mayor riesgo mayor rendimiento; lo que implica que su capacidad de asumir pérdidas sea mayor, en búsqueda de un mayor rendimiento. Por lo que el portafolio recomendable a este tipo de inversionistas debe tener entre un 20% a un 30% de títulos de renta fija, de un 30% a un 40% en títulos de renta variable y el restante en otros activos (Rey Duque, 2014).

## 2.1.5 Inversión Socialmente Responsable

De acuerdo con Vives y Peinado (2011) la Inversión Socialmente Responsable o "Socially Responsible Investment" es un enfoque el cual integra los valores personales del inversionista en sus decisiones de inversión, permitiendo incorporar los aspectos ambientales y sociales en sus decisiones financieras, a través de fondos de inversión, emprendimientos o a través de la financiación de sociedades que incorporen prácticas socialmente responsables, evaluando su gobierno corporativo, tipo de productos o servicios que ofrece, tipo de gestión, apego a políticas de responsabilidad social, en donde el criterio de decisión para una evaluación positiva dependerá de las alternativas de inversión seleccionando aquella en donde se recomienda invertir, por medio de la canalización de inversiones o ahorros de individuos, empresas o fondos compuestos que se caracterizan por el aspecto socialmente responsable.

Para lograr lo anterior, la Organización de las Naciones Unidas, así como importantes fondos de inversión globales formalizaron un conjunto de principios denominados "Principios de Inversión Responsable" o "Principles for Responsible Investments", comprometiéndose a incorporar aspectos ambientales, sociales y de gobierno corporativo en sus análisis de inversión, procesos de decisión, políticas y prácticas, revelación en las entidades en las que invierten, además de informar sobre sus actividades y progreso en la implementación de dichos principios, incluyendo entre sus firmantes a propietarios de activos, administradores y prestadores de servicios en 300 instituciones de 31 países que administran más de 10 trillones de dólares, lo que implica que entre más entidades financieras adopten dichos principios, la decisión de asignación de financiamiento se evaluará incorporado consideraciones ambientales, sociales y económicas buscando la sustentabilidad de los proyectos (Vives y Peinado, 2011).

Cabe señalar que la inversión socialmente responsable tuvo sus inicios en la responsabilidad social corporativa bajo distintos motivos como la racionalidad económica, con el argumento de que la responsabilidad social corporativa puede beneficiarse de las fallas en los mercados, mejorando la competitividad y en el largo plazo aumentar su valor. Además de tener la motivación ética, en la cual la empresa debe considerar a sus principales grupos de interés para minimizar su riesgo de supervivencia, siendo un ejemplo para la sociedad (Fernández, 2009). Mientras que el primer índice que consideró criterios sustentables se emitió en la Bolsa de Valores de Nueva York en 1999 siendo este el DJ World Sustainability, conocido como Dow Jones Sustainability Index (Bolsa Mexicana de Valores, 2014).

En este sentido Benedetta y Grimminger (2013) explican que dicho fenómeno también ha influenciado a las bolsas de valores en el mundo, encontrando que desde 2001 ocho bolsas de valores han establecido índices de gobierno corporativo debido a la crisis financiera internacional, motivando la revisión de la estructura de regulación financiera, además de incentivar en los mercados de capitales una mayor demanda por indicadores que promuevan la incorporación de buenas prácticas de gobierno corporativo, como parte de un entorno ampliado en la empresa en el cual se consideren iniciativas medioambientales, sociales y de gobierno, como se muestra en la **Tabla 4** se resumen los principales hallazgos que Benedetta y Grimminger (2013) encontraron en conjunto con el Banco Mundial y la Corporación Financiera Internacional respecto al análisis comparativo de los índices de gobierno corporativo en su estudio.

Tabla 4. Índices de Gobierno Corporativo implementados desde 2001.

País	Inicio	Bolsa de Valores	Nombre del Índice
Brasil	2001	BM&FBOVESPA Índice de Gobierno Corpo	
China	2008	Shanghai Stock Exchange (SSE)	Índice de Gobierno Corporativo
Italia	2001	Borsa Italiana FTSE Italia STAR	
México	2011	Bolsa Mexicana de Valores (BMV)	Índice IPC Sustentable
			Índice de Buen Gobierno
Perú	2008	Bolsa de Valores de Lima (BVL)	Corporativo (IBGC)
		Bolsa de Valores de Johannesburgo	Índice de Inversión Socialmente
Sudáfrica	2004	(JSE)	Responsable (SRI)
República			Índice Coreano de Gobierno
de Corea	2003	Bolsa de Valores de Corea (KRX)	Corporativo (KOGI)
Turquía	2007	Bolsa de Valores de Estambul (ISE)	Índice de Gobierno Corporativo

Fuente: Adaptación Benedetta y Grimminger, 2013.

### 2.2 Bolsa Mexicana de Valores

Las bolsas de valores en el mundo son instituciones a las cuales acuden inversionistas como una opción para incrementar su ahorro financiero, mediante la aportación de recursos, permitiendo tanto a empresas y gobiernos financiar proyectos productivos, en aras de su desarrollo, generando empleos y por ende una mayor riqueza (Bolsa Mexicana de Valores, 2015d). En este sentido, el inicio de la actividad bursátil en México tuvo sus orígenes entre 1880 a 1900 en la Ciudad de México, debido a las reuniones entre corredores y empresarios que se dedicaban a la compra-venta de bienes y valores en la vía pública, lo que posteriormente llevó a la formación de grupos de accionistas y emisores que se reunían a negociar en distintos puntos de la ciudad.

Cabe señalar que la Bolsa Mexicana de Valores (2015d) es una entidad financiera cuya operación está concesionada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en México normada por la Ley del Mercado de Valores, fungiendo como un foro en el cual se desarrollan operaciones del mercado mexicano de valores, con la finalidad de facilitar las operaciones con valores fomentando la expansión y competitividad del mercado, así como de sus emisoras. Con la misión de "Ofrecer servicios integrales para la operación de los mercados financieros, soportados en capital humano de alta calidad y en tecnología de vanguardia, buscando siempre incrementar el valor para nuestros accionistas" (Bolsa Mexicana de Valores, 2016d, p.7). Cuya visión es "Tener una posición de liderazgo en los mercados, en cuanto a servicio, rentabilidad e innovación en cada uno de los segmentos que participamos." (Bolsa Mexicana de Valores, 2016d, p.7), a partir de los principios fundamentales de innovación, transparencia, ética, alto desempeño y seguridad.

Además de destacar que el Grupo Bolsa Mexicana de Valores está conformado por un conjunto de empresas (MexDer, Asigna, Indeval, Contra parte Central de Valores, Valmer y SIF) las cuales ofrecen servicios integrales de operación de una bolsa de valores, productos derivados, corretaje de valores y derivados OTC (*Over-The-Counter*), depósito central de valores en México, el cual lleva a cabo la custodia y liquidación de valores, así como una

ISIS TESIS TESIS TESIS TESI

cámara de compensación de valores y otra de derivados, además de la valuación de precios y servicios de administración de riesgos, en la (Bolsa Mexicana de Valores, 2016d).

Al cual recurren emisoras en búsqueda de financiamiento, cabe aclarar que una emisora es aquella empresa que realiza una emisión de títulos tanto de capital como de deuda y que de acuerdo con el análisis de las emisoras listadas en la Bolsa Mexicana de Valores en 2016 se desprende la **Tabla 5** en la cual se listan el total de emisoras por tipo de sector, destacando que el sector con mayor porcentaje de emisoras listadas es el industrial con un 18%, mientras que el sector con menor porcentaje de emisoras listadas es el de servicios públicos.

Tabla 5. Total de Emisoras listadas en la Bolsa Mexicana de Valores en 2016.

Sector	Emisoras Listas	%
Industrial	125	18%
Servicios y bienes de consumo no básico	115	16%
Materiales	97	14%
Tecnología de la Información	81	11%
Productos de consumo frecuente	66	9%
Energía	55	8%
Salud	53	8%
Servicios de Telecomun <mark>icaci</mark> ones	49	7%
Servicios financieros	49	7%
Servicios públicos	16	2%
Total	706	100%

Fuente: Bolsa Mexicana de Valores, 2015a.

Es de destacar que la Bolsa Mexicana de Valores (2016d) posee una declaración de sustentabilidad que implica potencializar las capacidades de sus colaboradores, con los más altos estándares en gobierno corporativo, transparencia y ética bursátil, para elevar sus niveles de servicio y comunicación con los participantes del mercado dentro de un entorno de inclusión y responsabilidad socio-ambiental, fortaleciendo su estrategia de sustentabilidad a través de tres grandes pilares: eje ambiental, eje corporativo y eje social.

Considerando en el eje ambiental las acciones, iniciativas, mecanismos de mercado y vehículos de inversión que fomenten la responsabilidad social, así como la disminución de

impacto ambiental, para las empresas emisoras y las empresas que integran al grupo Bolsa Mexicana de Valores. Mientras que en el eje corporativo se pretende optimizar la inversión de los accionistas, a través de la eficiencia y sinergia en los procesos internos, contribuyendo al desarrollo del mercado financiero mexicano, aplicando estrategias de crecimiento corporativo sostenible en el largo plazo. En tanto que el eje social aborda la generación de una cultura organizacional de igualdad, participación y competencia, a fin de obtener un alto desempeño y compromiso, mejorando la calidad de vida de los colaboradores y participantes del mercado, difundiendo la cultura financiera y bursátil en México.

A partir de los ejes anteriores se sustenta el modelo de sustentabilidad, que se observa en la **Figura 6,** el cual promueve la interacción entre los ejes para el logro de la estrategia sostenible, a través de un mejor aprovechamiento de los recursos, en búsqueda de un equilibrio que perdure a largo plazo, mientras que para lograr la estrategia equitativa se requiere un alto nivel ético y gobierno corporativo, en tanto que la interacción del eje social y ambiental se debe ser factible, promoviendo la inclusión y participación de todos los grupos de interés.



Figura 6. Modelo de sustentabilidad Bolsa Mexicana de Valores. Fuente: Adaptación Bolsa Mexicana de Valores, 2016d.

## 2.2.1 Índices de Mercado

El término índice se refiere a la medida estadística creada para mostrar las variaciones de una o más variables en el tiempo, para su determinación, se requiere comparar las variables por medio de una razón matemática que refleje la tendencia de los datos seleccionados de la muestra (Bolsa Mexicana de Valores, 2015e).

La Bolsa Mexicana de Valores (2015b) emite índices que buscan reflejar el comportamiento del mercado de acciones en México, en distintas presentaciones, ya sea en su conjunto o en función del enfoque o especialidad de que se trate refiriéndose a un grupo de empresas agrupadas de acuerdo con alguna característica en común. Con dos clasificaciones rendimiento simple o rendimiento total; a partir de siete categorías: principales, sectoriales analíticos, sectoriales invertibles, actividad económica, fundamentales, internacionales y de estrategia. En la **Tabla 6** se identifican los índices que integran cada categoría.

Tabla 6. Índices de mercado de la Bolsa Mexicana de Valores agrupados por categoría.

No	Categoría	Índice	Rendimiento
		INMEX	Simple
		IPC CompMx	Simple
	1 Principales	IPC LargeCap	Simple
		IPC MindCap	Simple
1		IPC SmallCap	Simple
1		IMC30	Simple
		HABITA	Simple
		FIBRAS	Simple
		IPC Sustentable	Simple
		IPC	Simple
		Industrial	Simple
		SRVSBNSCONSNOBCO	Simple
		Prod Cons Frec	Simple
2		Salud	Simple
	Sectoriales Analíticos	Serv Finan	Simple
		Servs Telecom	Simple

No	Categoría	Índice	Rendimiento
		BMV-MAT	Simple
		BMV-INDU	Simple
		BMV-ICF	Simple
3	Sectoriales Invertibles	BMV-FINAN	Simple
		BMV-MAT RT	Total
		BMV-INDU RT	Total
		BMV-ICF RT	Total
		BMV-FINAN RT	Total
		BMV-EXTR	Simple
		BMV-TRANS	Simple
		BMV-CONST	Simple
		BMV-COMER	Simple
		BMV-ENL	Simple
		BMV-SERV	Simple
4	Actividad Económica	BMV-SRVCM	Simple
4	Actividad Economica	BMV-EXTR RT	Total
		BMV-TRANS RT	Total
		BMV-CONST RT	Total
		BMV-COMER RT	Total
		BMV-ENL RT	Total
		BMV-SERV RT	Total
		BMV-SRVCM RT	Total
5	Fundamentales	Bursa Óptimo	Simple
3	1 undamentales	Bursa Óptimo RT	Total
		IMeBz	Simple
		BMBra 15	Simple
6	Internacionales	Chinasx20	Simple
U	memacionales	IMeBz RT	Total
		BMBra 15 RT	Total
		Chinasx20RT	Total
7	Estrategia	BMV MXP-USD	Simple
/	Estrategia	BMV USD-MXP	Simple

Fuente: Elaboración propia.

## 2.2.2 IPC

Según la Bolsa Mexicana de Valores (2016a) el IPC o Índice de Precios y Cotizaciones, que se cotiza con base octubre de 1978, tiene como finalidad medir el comportamiento de las emisoras listadas en la Bolsa Mexicana de Valores más grandes y líquidas, ofreciendo a los inversionistas un instrumento de referencia representativo, así como replicable del mercado de capitales en México, cuyos pesos relativos contenidos en la muestra se determinan a través del valor de capitalización de mercado flotante de acuerdo con los criterios definidos en su nota metodológica emitida por S&P Dow Jones Índices en conjunto con la Bolsa Mexicana de Valores.

En los criterios de elegibilidad del IPC se explica que el universo elegible se integre por todas las series accionarias, a excepción de las fibras y fideicomisos hipotecarios, listadas en la Bolsa Mexicana de Valores. Considerando como factores de elegibilidad: la capitalización de mercado y factor de acciones flotantes, el historial de operación y las series accionarias múltiples. En el caso de la capitalización de mercado y factor de acciones flotantes indica que las series accionarias deberán tener un factor de acciones flotantes de por lo menos 0.12 o un valor de capitalización de mercado flotante de al menos 10,000 millones de pesos mexicanos a la fecha de referencia del cambio de muestra, mientras que en el caso de series accionarias con un factor de acciones flotantes menor al 0.12 que cumplan con el valor de capitalización de mercado flotante de al menos 10,000 millones de pesos mexicanos usarán su factor de acciones flotantes, siendo elegibles para la muestra (Bolsa Mexicana de Valores, 2016a).

Para el caso del historial de operación se explica que las emisoras que tengan cinco o más días sin realizar operaciones en los últimos tres meses a la fecha de referencia del cambio de muestra no serán elegibles. En el caso de series accionarias múltiples, en el caso de que una emisora posea más de una serie accionaria, se elegirá a la serie accionaria con mayor operatividad a la fecha de referencia del cambio de la muestra, de acuerdo con su índice de bursatilidad (Bolsa Mexicana de Valores, 2016a).

Cabe señalar que en la construcción del índice se llevan a cabo dos pasos: la selección de los componentes y la ponderación de éstos dentro del índice, de acuerdo con el valor de capitalización de mercado flotante, el cual está topado a ciertos límites, de las cuales las 55 series accionarias con mayor factor de rotación se seleccionarán para integrar la muestra, siendo ordenadas de mayor a menor en función de su: factor de rotación, valor de capitalización de mercados flotantes según su precio promedio ponderado por volumen de los últimos 12 meses antes de la fecha de referencia del cambio de muestra, así como el importe operado medido a través de la mediana de las medianas mensuales del importe operado en los últimos 12 meses de calendario. Finalmente y una vez que las series accionarias que integran la muestra han sido ordenadas de manera descendente y se les ha asignado un calificación según el lugar que ocupa, la calificación final se determinará para cada serie accionaria como resultado de las tres calificaciones obtenidas, de las cuales se seleccionará a las 35 acciones con menor calificación para integrar la muestra del índice IPC, como se muestra en la Tabla 7 (Bolsa Mexicana de Valores, 2016a).

Tabla 7. Muestra del Índice IPC a partir de Febrero de 2016.

No	Emisora	Razón Social	Serie	Sector /Subramo		
1	AC	Arca Continental S.A.B de C.V.	*	Productos de consumo frecuente/ Producción de bebidas no alcohólicas		
2	ALFA	ALFA, S.A.B. de C.V.	A	Industrial/ Controladoras		
3	ALPEK	ALPEK, S.A.B. de C.V.	A	Materiales/ Distribución de productos químicos especializados de consumo		
4	ALSEA	ALSEA, S.A.B. de C.V.	*	Servicios y bienes de consumo no básico/ Restaurantes		
5	AMX	América Móvil, S.A.B. de C.V.	L	Servicios de telecomunicaciones/ Servicios de telecomunicaciones inalámbricas		
6	ASUR	Grupo Aeroportuario del Sureste, S.A.B. de C.V.	В	Industrial/ Servicios de aeropuertos		
7	BIMBO	Grupo BIMBO, S.A.B. de C.V.	A	Productos de consumo frecuente/ Producción y comercialización de alimentos		
8	BOLSA	Bolsa Mexicana de Valores, S.A.B. de C.V.	A	Servicios Financieros/ Servicios de negociación de activos financieros		
9	CEMEX	CEMEX, S.A.B. de C.V.	СРО	Materiales/ Materiales de construcción		

N	Emisora	Razón Social	Serie	Sector /Subramo
10	ELEKTRA	Grupo ELEKTRA, S.A.B. de C.V.	*	Servicios y bienes de consumo no básico/ Venta de equipamiento para el hogar
11	FEMSA	Fomento Económico Mexicano, S.A.B. de C.V.	UBD	Productos de consumo frecuente/ Bebidas diversas
12	GAP	Grupo Aeroportuario del		Industrial/ Servicios de aeropuertos
13	GCARSO	Grupo CARSO, S.A.B. de C.V.	A1	Industrial/ Controladoras
14	GENTERA	GENTERA, S.A.B. de C.V.	*	Servicios Financieros/ Controladoras
15	GFINBUR	Grupo Financiero INBURSA, S.A.B. de C.V.	O	Servicios Financieros/ Grupos financieros
16	GFNORTE	Grupo Financiero Banorte, S.A.B. de C.V.	О	Servicios Financieros/ Grupos Financieros
17	GFREGIO	Banregio Grupo Financiero, S.A.B. de C.V.	О	Servicios Financieros/ Grupos Financieros
18	GMEXICO	Grupo México, S.A.B. de C.V.	В	Materiales/ Minería y otros metales
19	GRUMA	GRUMA, S.A.B. de C.V.	В	Productos de consumo frecuente/ Producción y comercialización de alimentos
20	IENOVA	Infraestruct <mark>ura</mark> Energética Nova, S.A.B. de C.V.	*	Energía/ Almacenado y transporte de petróleo y gas
21	KIMBER	Kimberly-Clark de México S.A.B de C.V.	A	Productos de consumo frecuente/ Productos domésticos
22	KOF	Coca-Cola FEMSA, S.A.B. de C.V.	L	Productos de consumo frecuente/ Producción de bebidas no alcohólicas
23	LAB	Genomma Lab Internacional, S.A.B. de C.V.	В	Salud/ Productos farmacéuticos y laboratorios
24	LALA	Grupo LALA, S.A.B. de C.V.	В	Productos de consumo frecuente/ Producción y comercialización de alimentos
25	LIVERPOL	El puerto de Liverpool, S.A.B. de C.V.	C-1	Servicios y bienes de consumo no básico/ Tiendas departamentales
26	MEXCHEM	MEXICHEM, S.A.B. de C.V.	*	Materiales/ Productos químicos diversos

N	Emisora	Razón Social	Serie	Sector /Subramo
27	NEMAK	NEMAK, S.A.B. de C.V.	A	Servicios y bienes de consumo no básico/ Auto partes y equipo de automóviles
28	OHLMEX	OHL México, S.A.B. de C.V.	*	Industrial/ Concesionarias de infraestructura
29	OMA Grupo Aeroportuario del Centro Norte, S.A.B. de C.V.		В	Industrial/ Transporte
30	PE&OLES	Industrias Peñoles, S.A.B. de C.V.	*	Materiales/ Minería y metales preciosos
31	PINFRA	Promotora y Operadora de Infraestructura, S.A.B. de C.V.	*	Industrial/ Concesionarias de infraestructura
32	SANMEX	Banco Santander, S.A.	В	Servicios Financieros/ Grupos Financieros
33	TLEVISA	Grupo Televisa, S.A.B.	СРО	Servicios de telecomunicaciones/ Servicios de radio y televisión
34	VOLAR	Controladora Vuela Compañía de Aviación, S.A.B. de C.V.	A	Industrial /Líneas aéreas
35	WALMEX	Wal-Mart de México, S.A.B. de C.V.	*	Productos de consumo frecuente/ Supermercados e hipermercados

Fuente: Adaptación Bolsa Mexicana de Valores, 2015b.

Además, se observa en la **Tabla 7** los tipos de series accionarias, que de acuerdo con la Bolsa Mexicana de Valores (2009) tienen la siguiente clasificación: \*, serie única. A, serie ordinaria para accionistas mexicanos, siendo adquiridas por extranjeros a través de ADRs (*American Depositary Receipt*). A1, serie ordinaria con participación directa de accionistas mexicanos, representativa de la parte fija del capital, también conocida como Clase I. B, serie ordinaria de libre suscripción, la cual puede ser adquirida de forma directa por inversionistas extranjeros. C-1, serie de voto limitado de libre suscripción, representativa de la parte fija del capital. CPO, certificado de participación ordinaria, de libre suscripción que otorgan derechos de voto restringidos. L, serie de voto limitado, siendo adquirida por inversionistas nacionales o extranjeros. O, serie de libre suscripción, representativas del capital ordinario. UBD, serie de títulos vinculados que representan acciones serie B.

Se destaca que de acuerdo con el rebalanceo del Índice IPC e IRT (Índice de Rendimiento Total) de diciembre de 2016 (Bolsa Mexicana de Valores, 2016b) las 35 empresa listadas en el índice pertenecen a 8 sectores y que de acuerdo con los porcentajes de pesos oficiales el

sector con mayor peso con un 30.07% es productos de consumo frecuente, mientras que el sector con menor participación en dicho índice es salud con un 0.54%. Como se observa en la **Tabla 8**; se resaltan en color gris las emisoras que integran la muestra del IPC y no se encuentren incluidas en la muestra del IPC Sustentable entre las que se encuentran Gruma, Lala, Alpek, GFInbur, GFRegio, Gap, GCarso, Ohlmex, Pinfra, Liverpol y Nemak.

Mientras que en la **Tabla 8** se observa la columna Listado BMV (Listado Bolsa Mexicana de Valores), se refiere al año en el cual cotizó por primera vez cada emisora en la Bolsa Mexicana de Valores, encontrando que las empresas con mayor antigüedad son Kimber y Pe&oles al iniciar su cotización en 1961, mientras que las empresas con menor antigüedad son Lala, Ienova y Volar iniciando operaciones en bolsa en 2013. Adicionalmente en la columna Informes RS o Informes Responsabilidad Social, se registró el año a partir del cual cada empresa inició su publicación de informes de responsabilidad social o sustentabilidad, destacando las empresas Cemex y Peñoles al publicar informes a partir de 2002, mientras que la empresa que inició recientemente su publicación de informes es GFRegio al publicar informes a partir de 2017. Además de observar que algunas empresas han logrado iniciar su cotización en bolsa y emitir informes de sustentabilidad el mismo año como Lala, Ievnova y Volar. Por otro lado, también existen emisoras que a la fecha no han publicado informes en cuestión de sustentabilidad como GFInbur, PInfra y Liverpol.

Tabla 8. Análisis de los Pesos oficiales del IPC a Diciembre de 2016.

No	Emisora	Listado BMV	Informes RS	Sector	% Pesos Oficiales Diciembre 2016
1	AC	2001	2007	Prod. Consumo Frecuente	1.64
7	BIMBO	1980	2010	Prod. Consumo Frecuente	2
11	FEMSA	1978	2010	Prod. Consumo Frecuente	12.51
19	GRUMA	1994	2011	Prod. Consumo Frecuente	1.92
21	KIMBER	1961	2011	Prod. Consumo Frecuente	1.88
22	KOF	1993	2009	Prod. Consumo Frecuente	2.32
24	LALA	2013	2013	Prod. Consumo Frecuente	0.69
35	WALMEX	1974	2008	Prod. Consumo Frecuente	7.11
		Su	ıma Produc	ctos de consumo frecuente	30.07
3	ALPEK	2012	2014	Materiales	0.43
9	CEMEX	1976	2002	Materiales	8.07
18	GMEXICO	2000	2006	Materiales	7.1
26	MEXCHEM	1978	2009	Materiales	1.85
30	PE&OLES	1961	2002	Materiales	1.58
	-			Suma Materiales	19.03

58

No	Emisora	Listado BMV	Informes RS	Sector	% Pesos Oficiales Diciembre 2016
5	AMX	2001	2012	Serv. Telecomunicaciones	11.05
33	TLEVISA	1991	2014	Serv. Telecomunicaciones	7.48
	Suma Servicios de telecomunicaciones		18.53		
8	BOLSA	2008	2015	Servicios Financieros	0.41
14	GENTERA	2010	2014	Servicios Financieros	1.15
		1993	Sin		
15	GFINBUR		informes	Servicios Financieros	1.68
16	GFNORTE	1992	2010	Servicios Financieros	8.86
17		2011	2017	Servicios Financieros	0.39
32	SANMEX	2005	2013	Servicios Financieros	1.9
				ima Servicios Financieros	14.39
2		1978	2011	Industrial	3.51
6	ASUR	2000	2009	Industrial	2.22
		2006	Distintivo		
12	GAP		CEMEFI	Industrial	2.56
13	GCARSO	1990	2010	Industrial	1.24
28	OHLMEX	2010	2011	Industrial	0.5
29	OMA	2006	2009	<u>In</u> dustrial	1
		1993	Sin		
31	PINFRA		informes	Industrial	1.24
34	VOLAR	2013	2013	Industrial	0.96
				Suma Industrial	13.23
4	ALSEA	1999	2010	S. y B. Consumo no básico	1.09
10	ELEKTRA	1991	2012	S. y B. Consumo no básico	0.65
		1965	Sin		
	LIVEPOL		informes	S. y B. Consumo no básico	1.1
27	NEMAK	2003	2016	S. y B. Consumo no básico	0.42
		Suma Ser	vicios y bie	n <mark>es d</mark> e consumo no básico	3.26
20	IENOVA	2013	2013	Energía	1
				Suma Energía	1
23	LAB	2008	2016	Salud	0.54
				Suma Salud	0.54

Suma Salud Fuente: Adaptación Bolsa Mexicana de Valores, 2016b.

### 2.2.3 IPC Sustentable

En años recientes se ha iniciado una tendencia por parte de los inversionistas por seguir el desempeño de las compañías sustentables con la finalidad de invertir en ellas, bajo el supuesto de que una compañía sustentable generará valor en el largo plazo, además de que se espera que pueda enfrentar de mejor manera los cambios económicos, sociales y ambientales que puedan presentarse a futuro (Bolsa Mexicana de Valores, 2014). Fundamentado en lo anterior y como un aliciente para incrementar la implementación de procesos sustentables y socialmente responsables en la operación de las empresas mexicanas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores es que ha desarrollado índices con la finalidad de ser usados como subyacentes que exclusivamente incluyan empresas mundialmente reconocidas en cuestión sustentable, mejor conocido como IPC Sustentable. Para lograr lo anterior, la BMV trabaja de forma conjunta con la Organización de las Naciones Unidas (ONU) capacitando e impulsando a las empresas a firmar el Pacto Global de Naciones Unidas, brindando capacitaciones y talleres para difundir el uso de fondos de pensiones que pertenezcan a los *Principles for Responsible Investment* (PRI) que recomienda la ONU; además de tener talleres en coordinación con el Banco Interamericano para el Desarrollo (BID) en los que se abordan proyectos de carbono y se brinda asesoría respecto a su financiamiento.

En este sentido, a partir de diciembre de 2011 la Bolsa Mexicana de Valores (2013) desarrolló la incorporación de un nuevo grupo de productos cuya finalidad es el seguimiento del mercado accionario mexicano que considera los criterios anteriores, mejor conocido como el IPC Sustentable, del cual se muestra en la **Figura 7** su comportamiento histórico a comparación del Índice de Precios y Cotizaciones por sus siglas IPC:

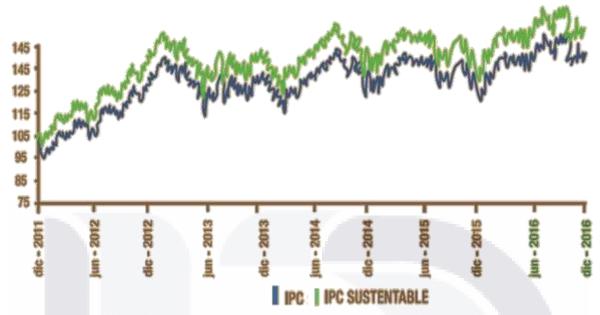


Figura 7. Comportamiento histórico del IPC e IPC Sustentable en México. Fuente: Adaptación Bolsa Mexicana de Valores, 2016d.

Cabe señalar, que ambas calificadoras analizan la información pública de las emisoras por medio de sus propias metodologías, dentro de las cuales la Bolsa Mexicana de Valores no tiene injerencia alguna ni está sujeta a cambios por parte de los calificadores, debido a que las mejores prácticas no son un elemento de evaluación estático, además de que la aplicación de evaluaciones por parte de las calificadoras puede estar sujeta al tipo de industria al cual pertenezca la emisora en cuestión. Fundamentado en lo anterior, la Bolsa Mexicana de Valores (2014) ofrece dentro de su página web la liga electrónica con las metodologías de evaluación que cada evaluadora utiliza de acuerdo con la información que cada calificador proporciona, además de contar con un área de material adicional en el cual se puede consultar los cuestionarios que se aplican a las emisoras, así como una guía de ayuda para los emisores; cabe señalar que los elementos que se evalúan son: principios, sistemas y reportes de las emisoras respecto de tres ejes principales: medio ambiente, responsabilidad social y gobierno corporativo.

Lo anterior, para cumplir los siguientes objetivos posicionar a México como un mercado bursátil, comprometido con la responsabilidad social, medio ambiental y de gobierno corporativo. Fomentar entre las emisoras de la Bolsa Mexicana de Valores la implementación

de políticas y sistemas de medición de la sustentabilidad. Proyectar a nivel internacional a las emisoras locales que se destacan por la adopción de un compromiso en cuestión sustentable. Fomentar la entrega constante de información sustentable que requieren los inversionistas para la toma de decisiones. Llegar a posicionar a la Bolsa Mexicana de Valores (2015c) en la tendencia que siguen los mercados en materia de sustentabilidad. Concientizar tanto a emisores como a inversionistas respecto al hecho de que las empresas sustentables buscan una permanencia a largo plazo, de acuerdo con su compromiso con la comunidad y el medio ambiente, a través del acceso a la información y la transparencia facilitando la toma de decisiones de los inversionistas minoritarios. Brindar un instrumento de inversión referenciado al alcance de todo tipo de inversionista. Conformar una cartera de empresas líquidas recomendables para la inversión, que además tengan un destacable compromiso con la responsabilidad social, ambiental y un gobierno corporativo sólido a nivel local de clase internacional. Proveer de difusión a las emisoras sustentables a nivel mundial. Ofrecer una alternativa adicional de inversión a largo plazo y gestionar el rendimiento bursátil que tienen el portafolio de emisoras sustentables.

Respecto a los criterios de selección que siguen las emisoras para poder integrar la muestra del IPC Sustentable, estas tienen que pasar por tres filtros: en el primer filtro la Bolsa Mexicana de Valores (2015c) considera la información al cierre del mes de marzo para determinar el universo total de emisoras que analizarán las calificadoras, las cuales deben: tener al menos tres meses de calendario en negociación continua, tener por lo menos el 12% de acciones flotantes o un valor de capitalización igual o superior a 10 mil millones de pesos al cierre de marzo, ubicarse entre las emisoras que más roten en el mercado en los últimos 6 meses al cierre de marzo, tener un valor de capitalización flotado, utilizando el esquema de redondeo del porcentaje de acciones flotantes al cierre de marzo, igual o superior al 0.01% del IPC CompMx.

En el segundo filtro, ambas calificadoras utilizan su propia metodología de evaluación a la información pública disponible de cada emisora que ha pasado el primer filtro, analizando la información del ejercicio fiscal previo. La evaluación toma en consideración la oportunidad en la publicación de su informe anual y de sustentabilidad con fecha límite del 31 de mayo,

**62** 

además de considerar cualquier otro tipo de información pública de se tenga en su página web, una vez evaluadas las emisoras por parte del calificador, se entregará a la Bolsa Mexicana de Valores (2015c) en el último trimestre de ese año, sus resultados para obtener la calificación final de forma conjunta de los 3 pilares: medio ambiente, responsabilidad y gobierno corporativo, cada uno con un pesos relativo del 33.33%, los resultados alcanzados en cada pilar se promedian para determinar la calificación final de cada emisora, ya que solo serán seleccionables las emisoras cuya calificación final conjunta sea superior al promedio del 80% de las emisoras mejor calificadas.

Al llegar al tercer filtro la Bolsa Mexicana de Valores valida los siguientes criterios: tener un mínimo de 30% de acciones flotantes y/o un valor de capitalización flotado igual o mayor a 10 mil millones de pesos, considerando el precio promedio ponderado por volumen de los últimos tres meses y mantener niveles aceptables de liquidez medidos en función de su índice de bursatilidad, así como su factor de rotación de los últimos 12 meses al cierre de diciembre de ese mismo año en que se siguen los criterios de selección.

Cabe señalar que las acciones flotantes de una emisora, son aquellas acciones que resultan de restar al total de acciones inscritas en la Bolsa Mexicana de Valores (2015c) las acciones que se encuentren en "manos firmes", que son aquellas acciones que se encuentren en poder de los casos que se explican en la **Tabla 9**:

Tabla 9. Explicación de las acciones que se encuentran en manos firmes.

	Table 7. Explication de las acciones que se encuentran en manos inmes.				
No.	Acciones en Manos Firmes				
1	Acciones en Tesorería de la propia emisora				
2	Acciones en poder de Directivos de primer nivel y consejeros, personas físicas o morales que de forma individual mantengan directa o indirectamente el 30% o más de las acciones listadas o títulos de crédito que representan a la compañía.				
3	Acciones en poder de accionistas de control, fideicomisos de control, personas físicas o morales que mantengan vínculos patrimoniales y/o de parentesco de forma directa o indirecta con accionistas de control y que posean al menos el 1% de las acciones listadas o títulos de crédito que representen a la compañía.				
4	Acciones en poder de Empresas tenedoras de la Emisora, socios estratégicos, gobiernos nacionales o extranjeros que fungen como accionistas y no como parte de portafolio diversificado que busca un rendimiento determinado.				

No.	Acciones en Manos Firmes
5	Títulos representativos del capital social de la Emisora, propiedad de instituciones que actúen como fiduciarias de fideicomisos que se constituyan con el fin de establecer fondos de pensiones, jubilaciones o primas de antigüedad del personal de una Emisora, de opciones de compra para empleados así como otros fondos con fines semejantes a los antes descritos, constituidos por la emisora o en cuyo patrimonio fiduciario esta participe.
6	Personas físicas o morales, que tengan el derecho de inmovilizar acciones de la emisora, en virtud de algún acto jurídico o contrato celebrado con la propia compañía, cuyo activo subyacente o valor esté referido a acciones de la emisora, personas físicas o morales a las que en virtud de un acto jurídico o contrato celebrado con la propia emisora, les hayan sido otorgadas en garantía acciones de la misma.
7	Personas físicas o morales, que hayan adquirido acciones de la emisora de forma directa o indirecta y que tengan como resultado una tenencia de más del 10% y hasta el 30% y que hayan revelado que tienen intención de tener influencia significativa en la compañía.

Fuente: Elaboración propia con información de la Bolsa Mexicana de Valores, 2015c.

Respecto de los criterios de medición que utilizan ambas calificadoras que evalúan a las empresas emisoras de la bolsa para la conformación de la muestra del IPC Sustentable: EIRIS (*Experts in Responsible Investments*) y la Universidad Anáhuac, ambas consideran los principios de los siguientes organismos: Pacto Mundial, Inversión de UN-PRI (*United Nations-Principles for Responsible Investment*), recomendaciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Banco Mundial quien aborda a nivel mundial la difusión del buen gobierno corporativo, así como la norma ISO 14000 referente a la industria limpia, con la finalidad de seguir el comportamiento bursátil de las emisoras mexicanas que implementen programas sustentables con estándares internacionales, dentro del mercado accionario con carácter representativo de las emisoras que lo integran, de fácil inversión debido a la liquidez que caracteriza a sus integrantes.

Por lo anterior en el IPC Sustentable se integran las empresas listadas en esta Bolsa Mexicana de Valores (BMV) que destacan por sus contribuciones en cuestión de sustentabilidad mediante la medición de tres criterios: Medio Ambiente: en el que se analiza de acuerdo con el sector en el que opera la empresa su impacto y los riesgos que enfrenta, Responsabilidad Social: considerando la relación de la empresa con sus principales grupos de interés entre los que se encuentran: empleados, proveedores, clientes, así como la comunidad en la que desempeñan sus funciones y Gobierno corporativo: el cual evalúa la composición y operación

del Consejo de Administración como órgano rector que opera la empresa. Para dicha muestra la BMV instrumentó una metodología propia de acuerdo a los principios y buenas prácticas a nivel internacional, entre las que se encuentra que la evaluación se determine por terceros expertos en la materia, para efecto de analizar y comparar las prácticas de las distintas emisoras mexicanas que se encuentran listadas dentro de la Bolsa Mexicana de Valores por medio de información exclusivamente pública.

Entre las funciones de las calificadoras se encuentra: determinar el grado de adhesión a las mejores prácticas internacionales de las empresas de acuerdo con el análisis que se realiza a la información pública disponible por cada emisora de acuerdo con la información de sus reportes, sus sitios en la web y demás datos que se encuentren al alcance del público inversionista para su propio análisis, bajo los principios de objetividad y transparencia en todo momento con la finalidad de ofrecer elementos para la toma de decisiones de inversión sólidos y validables. Para cumplir con lo anterior, la Bolsa Mexicana de Valores (2014) cuenta con el apoyo de dos calificadoras independientes de experiencia, Ecovalores, representante en México de EIRIS (Experts in Responsible Investments Solutions), organización inglesa con casi 30 años de experiencia en el análisis de empresas listadas en diferentes bolsas de valores en el mundo, que utiliza una metodología mediante un proceso constante en el cual un analista experto consulta las áreas: ambiental, responsabilidad social y ética corporativa de la empresa a través de fuentes públicas, desarrollando un perfil que se comparte con la empresa evaluada para su revisión y comentarios, con apego a estándares internacionales y cuya finalidad es impulsar la inversión responsable.

Por otro lado, la Universidad Anáhuac del Sur, institución académica líder en el país y a nivel mundial en el tema de Gobierno Corporativo, integrada por el Centro de Excelencia en Gobierno Corporativo el cual es socio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), del Banco Mundial y del *International Corporate Governance Network*, además de ser fundador de la Red de Institutos de Gobierno Corporativo de Latinoamérica cuya función es difundir en América Latina las prácticas de sustentabilidad corporativa, por medio del aprendizaje con dichos organismos y otras universidades a nivel mundial, ha extendido su *expertise* en Responsabilidad social y cuidado del medio ambiente;

desarrollando una metodología objetiva con criterios previamente establecidos para evaluar empresas públicas.

Por su parte, entre los beneficios que se ofrecen a las emisoras a fin de que exista la disposición de mantener su información con carácter público se encuentran adquirir una mayor visibilidad entre el público inversionista, tener una mejor aceptación por parte de los fondos de inversión, contar con aceptación por parte de inversionistas calificados y demás interesados en las inversiones socialmente responsables, lo que es más evidente debido a que a nivel internacional existen instrumentos financieros invertibles referenciados a dichos índices, por lo que la Bolsa Mexicana de Valores trabaja constantemente en el desarrollo de *Exchange Traded Fund* (ETF) referidos al IPC Sustentable por medio de los cuales los inversionistas interesados puedan contar con opciones atractivas en las cuales puedan invertir sus recursos.

El tamaño de la muestra será de máximo 30 emisoras y se definirá en relación a la lista de emisoras seleccionadas por las calificadoras y aquellas que estén dentro del supuesto indicado en el último párrafo del segundo filtro; siempre y cuando las series accionarias cumplan con un mínimo de activos invertidos del 30% y/o su valor de capitalización flotado sea igual o mayor a 10 mil millones de pesos y cuenten con niveles aceptables de liquidez, respecto al número de series accionarias que podrá ser mayor durante la vigencia de la muestra, en caso de que alguna empresa que integre la misma realice una escisión, en dado caso la nueva serie accionaria se integrará inmediatamente al índice y permanecerá hasta la fecha de revisión en la que se verifique que cumpla con los requisitos establecidos. En la Tabla 10 se observan el total de emisoras que integran la muestra del IPC Sustentable.

Tabla 10. Muestra del Índice IPC Sustentable a partir de Febrero de 2016.

No	Emisora	Razón Social	Serie	Sector/ Subramo
1	AC	Arca Continental, S.A.B. de C.V.	*	Productos de consumo frecuente/ Producción de bebidas no alcohólicas
2	AEROMEX	Grupo Aeroméxico, S.A.B. de C.V.	*	Industrial/ Líneas aéreas
3	ALFA	ALFA, S.A.B. de C.V.	A	Industrial/ Controladoras

No	Emisora	Razón Social	Serie	Sector/ Subramo
4	ALSEA	ALSEA, S.A.B. de C.V.	*	Servicios y bienes de consumo no básico/ Restaurantes
5	AMX	América Móvil, S.A.B. de C.V.	L	Servicios de telecomunicaciones/ Servicios de telecomunicaciones inalámbricas
6	ASUR	Grupo Aeroportuario del Sureste, S.A.B. de C.V.	В	Industrial/ Servicios de aeropuertos
7	AXTEL	AXTEL, S.A.B. de C.V.	СРО	Servicios de telecomunicaciones/ Servicios de telecomunicaciones integrados
8	AZTECA	TV Azteca, S.A.B. de C.V.	СРО	Servicios de telecomunicaciones/ Servicios de radio y televisión
9	ВІМВО	Grupo BIMBO, S.A.B. de C.V.	A	Productos de consumo frecuente/ Producción y comercialización de alimentos
10	BOLSA	Bolsa Mexicana de Valores, S.A.B. de C.V.	A	Servicios Financieros/ Servicios de negociación de activos financieros
11	CEMEX	CEMEX, S.A.B. de C.V.	СРО	Materiales/ Materiales de construcción
12	ELEKTRA	Grupo ELEK <mark>TRA,</mark> S.A.B. de C.V.	*	Servicios y bienes de consumo no básico/ Venta de equipamiento para el hogar
13	FEMSA	Fomento Económico Mexicano, S.A.B. de C.V.	UBD	Productos de consumo frecuente/ Bebidas diversas
14	GENTERA	GENTERA, S.A.B. de C.V.	*	Servicios Financieros/ Controladoras
15	GFNORTE	Grupo Financiero Banorte, S.A.B. de C.V.	О	Servicios Financieros/ Grupos Financieros
16	GMEXICO	Grupo México, S.A.B. de C.V.	В	Materiales/ Minería y otros metales
17	HERDEZ	Grupo Herdez, S.A.B. de C.V.	*	Producción y comercialización de alimentos
18	ICA	Empresas ICA, S.A.B. de C.V.	*	Industrial/ Construcción e infraestructura
19	IENOVA	A Infraestructura Energética Nova, S.A.B. de C.V.		Energía/ Almacenado y transporte de petróleo y gas
20	KIMBER	Kimberly-Clark de KIMBER México S.A.B. de C.V.		Productos de consumo frecuente/ Productos domésticos
21	KOF	Coca-Cola FEMSA, S.A.B. de C.V.	L	Productos de consumo frecuente/ Producción de bebidas no alcohólicas

**67** 

No	Emisora Razón Social		Serie	Sector/ Subramo
22	LAB	Genomma Lab Internacional, S.A.B. de C.V.	В	Salud/ Productos farmacéuticos y laboratorios
23	MEXCHEM	Mexichem, S.A.B. de C.V.	*	Materiales/ Productos químicos diversos
24	OMA	OMA Grupo Aeroportuario del Centro Norte, S.A.B. de C.V.		Industrial/ Transporte
25	PE&OLES	Industrias Peñoles, S.A.B.	*	Materiales/ Minería y metales preciosos
26	SANMEX	Banco Santander, S.A.	В	Servicios Financieros/ Grupos Financieros
27	TLEVISA	Grupo Televisa, S.A.B.	СРО	Servicios de telecomunicaciones/ Servicios de radio y televisión
28	VESTA	Corporación Inmobiliaria Vesta, S.A.B. de C.V.	*	Industrial/ Desarrollos inmobiliarios
29	VOLAR	Controladora Vuela Compañía de Aviación, S.A.B. de C.V.	A	Industrial/ Líneas aéreas
30	WALMEX	Wal-Mart de México, S.A.B. de C.V.	*	Productos de consumo frecuente/ Supermercados e hipermercados

Fuente: Adaptación Bolsa Mexicana de Valores, 2015b.

Cabe señalar que los tipos de series accionarias contenidos en la columna serie de la **Tabla** 9 son \*, nomenclatura que representa a una serie única. A, serie ordinaria para accionistas mexicanos, adquirida por extranjeros a través de ADRs (*American Depositary Receipt*). B, serie ordinaria de libre suscripción, pudiendo ser adquirida por inversionistas extranjeros de forma directa. CPO, cuyas siglas significan Certificado de Participación Ordinaria de libre suscripción, con derechos de voto restringido. L, serie de voto limitado dirigido a inversionistas nacionales o extranjeros. O, serie de libre suscripción, la cual es representativa del capital ordinario. Así como la serie UBD, que se define como una serie de títulos vinculados que representan acciones de la serie B (Bolsa Mexicana de Valores, 2009).

Por lo que, de acuerdo con el rebalanceo de los índices IPC Sustentable e IPC Sustentable RT (Rendimiento Total) de noviembre de 2016 (Bolsa Mexicana de Valores, 2016c) las 30 empresa listadas en el índice pertenecen a 8 sectores y que de acuerdo con los porcentajes de pesos oficiales el sector con mayor peso con un 32.54% es productos de consumo frecuente, mientras que el sector con menor participación en dicho índice es salud con un 0.59%.

Además en la **Tabla 11** se resalta en color gris las emisoras que integran la muestra del IPC Sustentable que no se encuentran incluidas en la muestra del IPC a Diciembre de 2016, la cuales son Herdez, Axtel, Azteca, Aeromex, ICA y Vesta. Posteriormente se observa en la Columna Listado BMV, el año en que cada emisora inició operaciones en la Bolsa Mexicana de Valores, destacando los casos de Kimber y Pe&oles al ser las más antiguas dentro del índice iniciando operaciones en 1961, en tanto que Ienova y Volar son las emisoras que recientemente se han listado en bolsa a partir de 2013. En tanto que la columna Informes RS o Informes de Responsabilidad Social, registra el año en el cual cada emisora inició la publicación de informes de responsabilidad social o sustentabilidad, observando que las empresas con mayor número de años publicando informes son Cemex y Pe&oles a partir de 2002, mientras que Lab es la empresa con menor número de años publicando informes iniciando en 2016.

Tabla 11. Análisis de los Pesos oficiales del IPC Sustentable a Diciembre de 2016.

NI-	E	Listado	Informes	la i	Castan		% Pesos Oficiales
No	Emisora	BMV	RS		Sector		Noviembre 2016
1	AC	2001	2007	Prod	Consumo Frec	uente	1.89
9	BIMBO	1980	2010	Prod	Consumo Frec	uente	2.29
13	FEMSA	1978	2010	Prod	Consumo Frec	uente	15
17	HERDEZ	1991	2008	Prod	Consumo Frec	uente	0.38
20	KIMBER	1961	2011	Prod	Consumo Frec	uente	2.26
21	KOF	1993	2009	Prod	Consumo Frec	uente	2.7
30	WALMEX	1974	2008	Prod	Consumo Frec	uente	8.02
<u> </u>	Suma Productos de Consumo Frecuente			32.54			
5	AMX	2001	2012	Serv.	Telecomunicac	ciones	11.66
7	AXTEL	2005	2011	Serv.	Telecomunicac	ciones	0.07
8	AZTECA	1997	2012	Serv.	Telecomunicac	ciones	0.1
27	TLEVISA	1991	2014	Serv.	Telecomunicad	ciones	8.71
	Suma Servicios de telecomunicaciones					20.54	

No	Emisora	Listado BMV	Informes RS	Sector	% Pesos Oficiales Noviembre 2016
11	CEMEX	1976	2002	Materiales	8.77
16	GMEXICO	2000	2006	Materiales	6.25
23	MEXCHEM	1978	2009	Materiales	1.82
25	PE&OLES	1961	2002	Materiales	1.74
				Suma Materiales	18.58
10	BOLSA	2008	2015	Servicios Financieros	0.48
14	GENTERA	2010	2014	Servicios Financieros	1.4
15	GFNORTE	1992	2010	Servicios Financieros	10.64
26	SANMEX	2005	2013	Servicios Financieros	2.39
			Sı	ıma Servicios Financieros	14.91
2	AEROMEX	2011	2013	Industrial	0.41
3	ALFA	1978	2011	Industrial	3.93
6	ASUR	2000	2009	Industrial	2.39
18	ICA	1991	2011	Industrial	0.06
24	OMA	2006	2009	Industrial	1.2
28	VESTA	2012	2012	Industrial	0.59
29	VOLAR	2013	2013	Industrial	1.21
				Suma Industrial	9.79
4	ALSEA	1999	2010	S.y B. Consumo no básico	1.35
12	ELEKTRA	1991	2012	S.y B. Consumo no básico	0.71
	S	Suma Serv	vicio <mark>s y Bie</mark> r	n <mark>es de Cons</mark> umo no Básico	2.06
19	IENOVA	2013	2013	Energía	0.98
				Suma Energía	0.98
22	LAB	2008	2016	Salud	0.59
				Suma Salud	0.59

Fuente: Adaptación Bolsa Mexicana de Valores, 2016c.

# 2.2.4 Metodología de Evaluación de la Sustentabilidad del IPC Sustentable

De acuerdo con la Bolsa Mexicana de Valores (2014) se apoya de dos calificadores independientes para analizar y comparar las prácticas de sus emisoras en materia ambiental, social y gobierno corporativo las cuales son la Universidad Anáhuac México Sur y la asociación civil Ecovalores (2017), representante en México de EIRIS, con más de 28 años de experiencia en la evaluación ambiental, social y ética, la cual analiza más de 300 indicadores de cerca de 4,000 empresas a nivel mundial, a partir de estándares desarrollados a través de la consulta de más de 200 empresas internacionales mediante la participación de expertos en los temas, actualizándose constantemente con las mejores prácticas que surgen.

Mientras que la Universidad Anáhuac México Sur (2017) integra en su metodología conceptos de investigación en gobierno corporativo, responsabilidad social y medio ambiente, *Governance, Social and Environmental* o por sus siglas en inglés E.S.G., con el propósito de crear índices de nivel internacional comparables con las usadas por inversionistas locales, así como de otras partes del mundo, de las emisoras que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, compartiendo un ranking anual respecto de las mejores prácticas, en el cual la universidad evalúa a las emisoras con base en información pública confiable, asignándole una calificación objetiva de acuerdo a criterios previamente establecidos, informando a cada emisora su resultado, para brindar un perspectiva de compromiso y acción por parte de la evaluadora, así como de la empresas al comparar su desempeño respecto a su evaluación en años anteriores, así como con respecto al promedio nacional en cada aspecto, a fin de establecer estrategias a seguir.

Cabe señalar que el encargado de evaluar a las emisoras es el Centro de Excelencia en Gobierno Corporativo de la Universidad Anáhuac México Sur (2017), evaluando en el tema de Gobierno Corporativo el marco eficaz para el gobierno corporativo en el país, funciones clave en el ámbito de la propiedad, el tratamiento equitativo de los accionistas y plataformas de relación, el panel de las partes relacionadas, conflictos de interés, grupos de interés, la divulgación de datos, transparencia y control interno, las responsabilidades integración y estructura del consejo.

En el aspecto ambiental cada una de las emisoras es clasificada según la industria a la que pertenece de acuerdo con el impacto que cada sector posee, en impacto alto, medio y bajo. Dentro del impacto alto se encuentran la agricultura, transporte aéreo, materiales de construcción, químicos/farmacéuticos, aeropuertos, cadenas de comida rápida, construcción, comida, bebidas y tabaco, desarrollo de ingeniería, papel, minería y metales, gas y aceites,

generadores de energía, distribución de carreteras y logística, manufactura de vehículos, agua

y desarrolladoras de vivienda (Bolsa Mexicana de Valores, 2014).

En tanto que en el impacto medio se clasifican equipo electrónico y eléctrico, distribución de energía y combustibles, maquinaria e ingeniería, hotelería, manufacturas, puertos, imprentas y medios impresos, transporte público, tecnología de la información, medios masivos, investigación y desarrollo, esparcimiento y recreación, servicios de apoyo, supermercados, tiendas departamentales y bienes de consumo no básico, así como telecomunicaciones. Mientras que en el impacto bajo se localizan bancos, bienes raíces, aseguradoras, arrendadoras, afianzadoras y casas de bolsa (Bolsa Mexicana de Valores, 2014).

Es de destacar que en el aspecto social la Universidad Anáhuac México Sur (2017) evalúa el compromiso con los principios y derechos fundamentales en las relaciones laborales, la implementación de valores éticos dentro y fuera de la organización, la calidad de vida y desarrollo personal de sus trabajadores, la participación activa en la comunidad, comunicación y seguimiento en responsabilidad social, como se observa en la **Tabla 12.** 

Tabla 12. Detalle metodológico que evalúa la Universidad Anáhuac.

Concepto	Principios
	P1. El marco eficaz para el gobierno corporativo
	P2. Funciones clave en el ámbito de la propiedad
Gobierno	P3. El tratamiento equitativo de los accionistas y plataformas de relación
Corporativo	P4. El papel de las partes relacionadas, conflictos de interés, grupos de
Corporativo	interés
	P5. La divulgación de datos, transparencia y control interno
	P6. Las responsabilidades, integración y estructura del consejo
	P1- Principios básicos
Medio	P2. Seguimiento, divulgación y transparencia
Ambiente	P3. El desempeño ambiental
Amorente	P4. La dimensión ambiental para instituciones financieras y aseguradoras

Concepto	Principios
	P1. El compromiso con los principios y derechos fundamentales en las
	relaciones laborales
Responsabilid	P2. La implementación de valores éticos dentro y fuera de la organización
ad Social	P3. La calidad de vida y desarrollo personal de sus trabajadores
	P4. La participación activa en la comunidad
	P5. Comunicación y seguimiento en responsabilidad social

Fuente: Adaptación Universidad Anáhuac México Sur, 2017.

Además de contar con criterios para otorgar una calificación a cada empresa, de acuerdo con la puntuación obtenida en cada principio según la información relevante de la que se tenga evidencia en el periodo de evaluación considerando la puntuación de la **Tabla 13.** 

Tabla 13. Criterios para otorgar calificación.

Evaluación	Descripción	Puntuación
Cumplimiento	Cumple con todos los criterios establecidos	10
Cumplimiento	Presenta evidencia de cumplimiento del 50%+1 de los	8
en proceso	puntos evaluados	
Cumplimiento	Hay evidencia de cumpli <mark>mie</mark> nto a evaluar del 50%-1	5
insuficiente		
Intención de	Hay evidencia de que no se cumple con criterio, pero la	3
cumplimiento	emisora refleja un compromiso explícito y formal para	
	cumplir con el mismo en un futuro próximo	
Incumplimiento	No presenta ninguna evidencia de cumplimiento o se	0
	afirma que la p <mark>ráctica no se lleva a c</mark> abo	

Fuente: Adaptación Universidad Anáhuac México Sur, 2017.

Junto con los criterios anteriores la Universidad Anáhuac México Sur (2017) evalúa la puntualidad con la que se publica la información, así como la actualización de las páginas web de las emisoras, otorgando un 10 si existe la información o 0 si no existe, considerando tres tipos de presentación, los cuales son informe integrado, informe anual o informe de sustentabilidad, tomando como fecha límite para la presentación para el informe integrado y el informe de sustentabilidad el 31 de mayo, mientras que para el informe anual se considera como fecha límite el 30 de abril, a partir de las ligas de internet del sitio web de las emisoras, sus informes y reportes, así como de sus fundaciones en donde si la información se encuentra actualizada se otorga un 10 y en caso de no tener la información actualizada, estar la liga rota o no contar con información se otorga un 0. Cabe señalar que la evaluación es de forma aleatoria del 30 de abril al 15 de agosto, determinando un promedio con base en las ponderaciones obtenidas para determinar la calificación final considerando los criterios de la

Tabla 14.

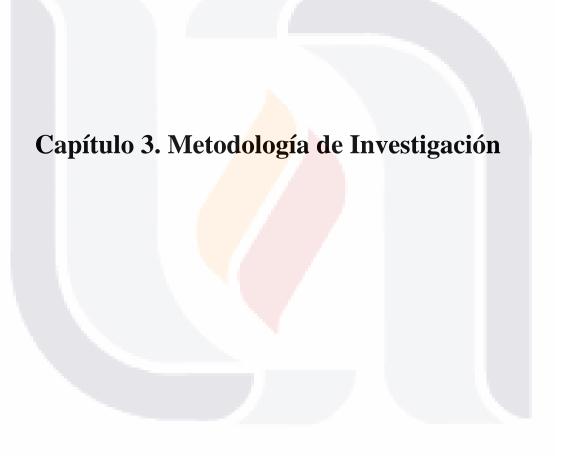
TESIS TESIS TESIS TESIS

Tabla 14. Criterios determinación del índice IPC Sustentable.

Criterio	Peso
Gobierno corporativo y conducta	0.38
Responsabilidad Social	0.30
Medio ambiente	0.20
Puntualidad	0.06
Website	0.06
Índice IPC Sustentable	1.00

Fuente: Adaptación Universidad Anáhuac México Sur, 2017.

Los resultados obtenidos por el Centro de Excelencia en Gobierno Corporativo de la Universidad Anáhuac México Sur (2017) son comparados con los resultados de la calificadora Ecovalores (2017) la cual otorga un peso específico del 50% al tema del medio ambiente, un 30% al aspecto social y grupos de interés y un 20% al tema de gobierno corporativo, siendo a partir de la primer semana de Noviembre a fin de integrar la calificación final de cada emisora y es durante la primer semana de Diciembre que ambos calificadores entregan de forma conjunta a la Bolsa Mexicana de Valores el ranking final de emisoras, así como el promedio mundial considerando una escala de 0 a 10 de las 3,500 empresas con las que son comparadas las empresas mexicanas, fundamentado en lo anterior la Bolsa Mexicana de Valores ratifica o modifica las emisoras que integran la muestra del IPC Sustentable.



# 3.1 Metodología de la Investigación

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010) "la investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno" (p.4), en el cual han surgido diferentes rutas en la búsqueda del conocimiento cuyos principales enfoques son cuantitativo y cualitativo, que aunque comparten estrategias generales, cada una posee sus propias características. Destacando que el enfoque cuantitativo representa un conjunto de procesos secuenciales y probatorios, el cual parte de una idea, que va delimitándose hasta la obtención de objetivos y preguntas de investigación, a partir de la literatura construyendo un marco teórico, señalando que a partir de las preguntas de investigación se establecen hipótesis, así como las variables de estudio, desarrollando un plan para probarlas, estableciendo previamente cómo se miden las variables en un contexto particular, analizando las mediciones obtenidas generalmente obtenidas a partir de métodos estadísticos, estableciendo conclusiones respecto a las hipótesis planteadas.

De acuerdo con lo anterior, se planteó como método de investigación para el presente proyecto el enfoque cuantitativo, no experimental de tipo descriptivo longitudinal, que como explican los investigadores previamente citados, la investigación no experimental es aquella que se realiza sin la manipulación deliberada de las variables independientes, el cual se fundamenta en categorías, conceptos, variables, así como sucesos o contextos que ya ocurrieron sin la intervención directa del investigador, por lo que presenta mayor validez externa y por tanto mayor posibilidad de generalizar los resultados a otras situaciones comunes, mientras que los estudios descriptivos pretenden especificar las propiedades, características, perfiles, procesos, objetos o fenómeno de estudio, en tanto que los estudios longitudinales tienen por finalidad analizar los cambios de las variables de estudio a través del tiempo.

Lo anterior para comparar el rendimiento y el riesgo de los índices de mercado IPC e IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión; cabe señalar que la recolección de datos se llevó a cabo del 01 al 30 de septiembre de 2017 a partir de los datos históricos de los precios de cierre del IPC y el IPC Sustentable

de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, obtenidos de la página Investing.com

# 3.2 Descripción y Medición de las Variables

(2016a y 2016b) y la página de la Bolsa Mexicana de Valores (2015b).

### 3.2.1 Rendimiento Financiero

El concepto de rendimiento puede tener varias interpretaciones, así lo describe la Real Academia Española (2017a), la cual menciona cinco aseveraciones, 1. "m. Producto o utilidad que rinde o da alguien o algo", 2. "m. Proporción entre el producto o el resultado obtenido y los medios utilizados", 3. "m. cansancio (II falta de fuerzas)", 4. "m. Sumisión, subordinación, humildad", 5 "m. Obsequiosa expresión de la sujeción a la voluntad de otro en orden a servirle o complacerle." Cabe señalar que de acuerdo con las definiciones anteriores la que mayor relación tiene con el concepto de rendimiento financiero es la primera, como primer acercamiento a la comprensión del tema.

Por su parte, la Bolsa Mexicana de Valores (2015e) describe como rendimiento a los beneficios producidos por una inversión, que al expresarse en términos porcentuales con respecto a la inversión se denomina como tasa de rendimiento, cabe señalar que esta definición es la que se utiliza a lo largo del presente trabajo de investigación para referirse al término rendimiento financiero, el cual se calculó a partir de la **Ecuación 2**. Cabe aclarar que los rendimientos no se obtienen únicamente por las ganancias de capital obtenidas por medio de la diferencia entre el precio de compra y el precio de venta, si no que adicionalmente se debe considerar los intereses que ofrece el instrumento, en el caso de los títulos de deuda y los dividendos que decrete la empresa emisora en la cual se invierte.

Además, distintos investigadores desde la teoría financiera han realizado aportaciones respecto del tema, como explica García (2013) en el caso de Downes y Elliot que en 2002 definieron el rendimiento como la ganancia obtenida en títulos o inversiones de capital que en términos generales se expresa como porcentaje a tasa anual, mientras que Brealey, Myers y Allen en 2006 realizaron la distinción entre rendimiento y rentabilidad, explicando que el

rendimiento es un concepto para medir el beneficio obtenido a través de instrumentos financieros, mientras que la rentabilidad se refiere a los beneficios reportados en los estados financieros. Por su parte Ross, Westerfield y Jaffe en el 2000 definieron como rendimiento a la utilidad que se genera sobre una inversión de capital o una inversión en valores, cuyo común denominador es la búsqueda de la relación existente entre los beneficios y los recursos invertidos.

Mientras que para la medición del rendimiento financiero al determinar el cálculo de los rendimientos, se consideraron los estudios de Membrillo (2012), indicando que es necesaria la creación de una variable que representa los rendimientos de la serie financiera de forma continua, para obtener por medio de las diferencias el cambio de escala, a partir del logaritmo natural de la división del precio t entre el precio t-1. Por su parte Alexander, Sharpe y Bailey (2003) mencionan que a partir de un conjunto de precios de mercado obtenidos de publicaciones financieras o bases de datos computacionales se pueden obtener "n" rendimientos capitalizados continuamente, y que al aplicar el logaritmo natural (ln o también conocido como logaritmo neperiano, cuya base es el número *e*, que equivale aproximadamente a 2.71828) da como resultado un rendimiento capitalizado continuamente.

En este sentido, Castañeda, Pérez y Rodríguez (2008b) aplicando métodos estocásticos en finanzas destacan que de acuerdo con el modelo de Osborne Samuelson o Black Scholes, mediante un movimiento browniano geométrico, es posible obtener una serie de logrendimientos (*log-returns*) a partir de la **Ecuación 2**:

$$Z_i = log \frac{S_{ti}}{S_{ti-1}}$$

Ecuación 2. Fórmula para el cálculo de una serie de log-rendimientos. Fuente: Adaptación Castañeda, Pérez y Rodríguez, 2008b.

Donde

 $S_{ti}$ =precio en el tiempo ti

 $Z_i$ =log-rendimientos

 $t_i - t_{i-1}$  = ventana de tiempo

Cabe aclarar que para la presente investigación, el precio del activo financiero al que hacer referencia la **Ecuación 2**, se utilizó el precio de cierre del IPC y el precio de cierre del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores.

Es de destacar que un modelo log-normal se encuentra íntimamente relacionado con el modelo Black Scholes, el cual se define a partir de X, siendo una variable aleatoria positiva Y una nueva variable definida por  $Y = \ln X$ ; en donde si Y posee una distribución normal, entonces X se denomina como una variable log-normal. Por lo anterior, la distribución lognormal se define como la distribución de una variable aleatoria, cuyo logaritmo sigue la densidad de probabilidad normal, siendo ampliamente utilizada en finanzas, economía,

sociología, biología, antropometría, así como en procesos físicos e industriales (Rodríguez,

2003).

Por lo que, de acuerdo con Sáinz (2012) la validación de los supuestos del modelo Black Scholes Merton considera la serie de tiempo que se integra con los log-rendimientos  $\{Z_i\}_{i=1}^n$ , siendo una muestra aleatoria independiente con distribución normal, en la cual los tiempos de observación se caracterizan por ser equidistantes  $t_{i+1} - t_i = h$ , con h > 0, por lo que las pruebas que se utilizan para validar el modelo de precios son la de independencia de los log-rendimientos, así como de distribución normal o pruebas de normalidad, destacando que dichas pruebas generalmente se llevan a cabo a través de métodos gráficos o a través de pruebas de hipótesis mediante la determinación de estadísticos de prueba.

Entre las pruebas gráficas de independencia de los log-rendimientos se destacan el diagrama de dispersión de la serie de los log-rendimientos, el diagrama de dispersión del cuadrado de los residuales, la gráfica de la función de autocorrelación de la serie de log-rendimientos y la gráfica de la función de autocorrelación de la serie del cuadrado de log-rendimientos. Mientras que las pruebas gráficas de normalidad que se destacan para los log-rendimientos son histograma de las series de log-rendimientos con ajuste de distribución normal, papel de probabilidad (Q-Q) de las series de log-rendimientos, así como el histograma bivariado de las series de log-rendimientos (Sáinz,2012).

Es de destacar que aunque actualmente se cuente con modelos para analizar el incremento o disminución de precios, siempre existe incertidumbre respecto al valor del precio en el futuro, por lo que al operar en los mercados financieros generalmente la mayoría de las decisiones

de inversión se toman en estas condiciones de incertidumbre, en donde no todos los inversionistas reaccionan de forma similar ante el riesgo al invertir (Baca y Marcelino, 2016).

De acuerdo con lo anterior, Gitman y Zutter (2012) explican que ante decisiones importantes las empresas toman en consideración dos aspectos fundamentales, el riesgo y el rendimiento, ya que cada decisión financiera implica una combinación de riesgo y rendimiento, de tal forma que al evaluar adecuadamente sus características puede disminuir o aumentar el precio de las acciones de una compañía, el valor de un activo, o de un portafolio. Debido a la afirmación anterior, a continuación se aborda el estudio del riesgo financiero.



# 3.2.2 Riesgo Financiero

De acuerdo con la Real Academia Española (2017b) menciona que la palabra riesgo proviene de la palabra *risco*, que significa peñasco alto debido al peligro que supone, por lo que define el término como, 1.m. contingencia o proximidad de un daño". Mientras que el Banco de México (2005) señala que la palabra riesgo proviene del latín *risicare* cuyo significado se traduce al vocablo "atreverse", además de aclarar que en el ámbito financiero la palabra riesgo se relaciona con la posibilidad de ocurrencia de una pérdida en el mercado financiero por parte de inversores, deudores, así como de instituciones financieras, además de afirmar que el riesgo se produce a partir de la incertidumbre respecto del valor de los activos financieros ante cualquier variación de los factores que influyen en el precio del activo, destacando que a mayor incertidumbre esperará mayor riesgo.

En tanto que Gitman y Zutter (2012) indican que riesgo es una medida de incertidumbre en relación al rendimiento que gana una inversión, por lo que entre más inciertos sean los rendimientos se considerará más riesgosa la inversión, cabe aclarar que esta definición es la que se utiliza en el presente trabajo de investigación para referirse al término riesgo financiero, el cual se midió en la presente investigación a partir de la desviación estándar, varianza, volatilidad y valor en riesgo mediante las **Ecuaciones 3, 4, 5 y 6** respectivamente. Además, ambos autores consideran que los términos de riesgo e incertidumbre son usados indistintamente al referirse al grado de variación de los rendimientos de un activo específico.

Mientras que De Lara (2005) explica que el riesgo es parte inevitable del proceso de toma de decisiones y del proceso de inversión, ya que el beneficio a obtener de cualquier decisión o acción se debe asociar necesariamente al riesgo inherente a dicha decisión o acción, destacando que en el área de finanzas, el riesgo está relacionado con las pérdidas potenciales que pudiera sufrir un portafolio de inversión, por lo que la medición del riesgo se asocia a la probabilidad de una pérdida futura, en donde la administración de riesgos consiste en medir dicha probabilidad en un contexto de incertidumbre.

Cabe señalar que como menciona González (2009) todas las empresas poseen riesgos de acuerdo a su actividad diaria, por lo que para poder disminuirlos es necesario conocerlos y cuantificarlos oportunamente a fin de que la empresa pueda reaccionar ante una eventualidad interna o externa. Adicionalmente, dicho autor destaca los riesgos deben administrarse a partir de sus rendimientos esperados comparándolos con el mercado o sector, de acuerdo con su probabilidad de ocurrencia.

De acuerdo con el párrafo anterior Baca y Marcelino (2016) explican que en ingeniería financiera se denomina riesgo a cualquier fluctuación de precio para las empresas que adquieren materias primas, así como para los consumidores finales, mientras que en el caso de las industrias importadoras y exportadoras el riesgo está dado por la fluctuación de paridad de las monedas, mientras que para las empresas que poseen u otorgan financiamiento por ventas a crédito su riesgo estará dado en función de la fluctuación en las tasas de interés. Cabe señalar que de acuerdo con Membrillo (2012) existe una amplia relación entre los riesgos y la toma de decisiones, de acuerdo al plazo de la inversión, destacando que las empresas requieren tener una cultura de riesgos, a fin de asumir riesgos de forma más consciente, anticipándose a los cambios adversos y por medio de la experiencia aprender del manejo de riesgos.

En este sentido Casasús (2000) explica que los activos monetarios tienen poco riesgo en inversiones a corto plazo, pues el rendimiento que ofrecen es un estimador de lo que ofrecerán en el futuro, limitando el riesgo de pérdida del capital inicial invertido, mientras al tratarse de inversiones a largo plazo será más difícil determinar un patrón de comportamientos futuros, lo que incrementa el riesgo de la inversión, sin embargo la probabilidad de ganar dinero es menor en el corto plazo, ya que al invertir en el corto plazo se está expuesto a las fluctuaciones repentinas del mercado, mientras que en el largo plazo se puede a provechar las tendencias alcistas que presentan los mercados, disminuyendo el riesgo según aumente el plazo de la inversión, lo anterior de acuerdo con sus estudios realizados en el mercado americano en los últimos setenta años, a través del índice S&P 500 en plazos de un año, dos años, cinco años, diez años, veinte años.

En tanto que para la medición del riesgo financiero según indica García (2013) es posible determinarlo a partir de una serie de cálculos y operaciones, de los cuales se obtienen las medidas de riesgo, las cuales pueden ser de volatilidad como en el caso de la desviación estándar y la varianza, midiendo el grado de dispersión de ciertas medidas con respecto al promedio de los datos, o bien, a través del coeficiente beta que mide el riesgo sistemático, considerado como el grado de riesgo de un instrumento con respecto a los demás instrumentos del mercado.

Mientras que Baca y Marcelino (2016) explican que el riesgo de precio implica desviaciones, las cuales pueden medirse a partir de técnicas estadísticas como la desviación estándar y la varianza, en donde la práctica común representa a la volatilidad por medio de la desviación estándar, por lo que algunas instituciones financieras han utilizado el término unidad de volatilidad o vol, al medir la desviación estándar. Pues el riesgo de precio implica la desviación potencial de que los precios en el futuro se desvíen de los precios actuales, en donde cada participante acumula y analiza información a fin de estimar el precio del activo, ajustando diariamente los precios de mercado según la información.

### 3.2.2.1 Desviación Estándar

En este sentido González (2009) explica que la desviación estándar es la primera medida que determina el riesgo de un activo financiero, la cual se encuentra determinada por la probabilidad de ocurrencia de los posibles rendimientos o flujos de efectivo, así como el valor esperado considerando la probabilidad de dicho activo. Para su cálculo se puede utilizar la **Ecuación 3**:

$$\delta = \sqrt{\sum [xi - E(x)]^{^2}} \, Pi$$

Ecuación 3. Fórmula para el cálculo de la desviación estándar. Fuente: Adaptación González, 2009.

Donde

 $\mathbf{E}(\mathbf{x}) = \sum \mathbf{x} \mathbf{i} \ \mathbf{p} \mathbf{i}$  =valor esperado

xi= utilidad o flujo de un evento probable

Pi=probabilidad del evento

# TESIS TESIS TESIS

#### **3.2.2.2 Varianza**

Además, Baca y Marcelino (2016) explican que el riesgo se puede trabajar en términos de varianza, aclarando que al utilizar la varianza del precio sus fluctuaciones no son estacionarias. En tanto que para la determinación de la varianza de una variable aleatoria, en caso que exista, se determina a partir de la esperanza matemática del cuadrado de las desviaciones entre los valores de la variable y su esperanza, como se muestra en la **Ecuación** 4 (Novales, 2013):

$$\sigma_x^2 = \sum\nolimits_{xi} (xi - \mu x)^2 \, dP(xi)$$

Ecuación 4. Fórmula para el cálculo de la varianza. Fuente: Adaptación Novales, 2013.

Donde

μx= esperanza matemática

 $(xi - \mu x)^2$  = cuadrado de las desviaciones

dP(xi) =valores de la variable

#### 3.2.2.3 Volatilidad

De acuerdo con Baca y Marcelino (2016) explican que la volatilidad es un concepto poco entendido aún en el mundo financiero, al ser comprendido como un movimiento de precio, sin embargo al observar el comportamiento de los precios de un valor, se observan momentos en que el precio cambia con mayor intensidad, frecuencia y velocidad, por lo que a cualquier cambio en dichas direcciones se le denomina volatilidad. Aclarando que existen dos tipos básicos de volatilidad, histórica e implícita. En donde la primera se obtiene de los movimientos de precios del activo durante un tiempo determinado, mientras que la segunda se obtiene al observar el precio de mercado de una opción, justificando que dicha opción valga más dinero o menos, sin que necesariamente coincida con la volatilidad histórica, al considerar las expectativas del mercado.

Por lo anterior, Dubova (2005) menciona que se puede definir el término volatilidad histórica como el riesgo de que la rentabilidad real sea distinta de la esperada, medida a partir de la desviación estándar, utilizando la media móvil de acuerdo con la **Ecuación 5**:

$$\sigma \text{ muestra} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n}(R_{j}-R)^{2}}{N-1}}$$

Ecuación 5. Fórmula para el cálculo de la volatilidad. Fuente: Adaptación Dubova, 2005.

Donde

R=rendimiento esperado medio de un activo

Rj=rentabilidad de un activo en el periodo j

N=número de periodos (observaciones)

# 3.2.2.3 Valor en Riesgo (VaR)

Es de destacar que de acuerdo con el Banco de México (2005) la medida más aceptada de riesgo en el ámbito financiero es la técnica de Valor en Riesgo o VaR que como explican Castañeda, Pérez y Rodríguez (2008a) y (2008b) es una manera de medir el riesgo que posee una inversión, el cual se calcula por medio de cuantiles, en la cola izquierda de la distribución del valor final del derivado financiero.

Mientras que según Jorion (2004) el VaR es un método que cuantifica el riesgo, utilizando técnicas estadísticas estandarizada, de uso generalizado, que mide la peor pérdida esperada en un determinado periodo de tiempo en condiciones normales de mercado para un nivel de confianza determinado, ofreciendo una herramienta resumida del riesgo de mercado, por lo que su resultado expresa la exposición al riesgo de mercado, además de la probabilidad de un movimiento adverso a la empresa.

Por lo que el Valor en Riesgo es utilizado para la evaluación de riesgos de mercado e inversión por parte de la alta dirección, en la determinación de límites de posición así como para la asignación de recursos limitados de capital comparable en diversos mercados, para la evaluación al desempeño ajustado por riesgo, además de ser ampliamente utilizado por las instituciones financieras, usuarios finales y reguladores, así como un elemento de valor para administrar el riesgo, pues al no hacerlo las empresas se exponen a tener errores costosos; adicionalmente el VaR es apropiado para analizar los flujos de efectivo en riesgo, estableciendo una probabilidad de una caída crítica de sus fondos, como primer paso en el establecimiento de una política de coberturas e incluso como herramienta de administración

de activos a la cual se recurre para controlar los riesgos financieros, como en el caso de fondos de pensiones e inversiones (Jorion, 2004), como se observa en la **Figura 8**:

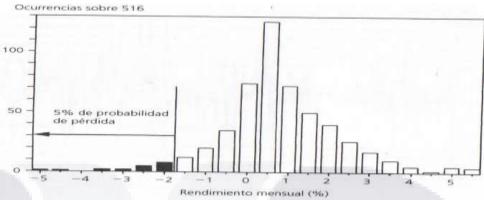


Figura 8. Ejemplo de medición del Valor en Riesgo. Fuente: Jorion, 2004.

En cuanto a su interpretación Castañeda, Pérez y Rodríguez (2008a) y (2008b) explican que su resultado representa la cantidad mínima que debería agregar el inversionista al instrumento de inversión para que a lo más un nivel de confianza elegido pueda ocurrir una quiebra, como se muestra en la **Ecuación 6**:

$$1 - e^{\left(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2\right)t}$$

Ecuación 6. Fórmula para el cálculo del Valor en Riesgo. Fuente Adaptación Castañeda, Pérez y Rodríguez, 2008a.

#### Donde

µ=tasa instantánea de rendimiento t=plazo de la inversión σ=volatilidad

Cabe señalar que para el cálculo del Valor en Riesgo en la presente investigación se utilizó la **Ecuación 6**, por lo que a continuación se describe cada uno de sus elementos:

# Tasa Instantánea de Rendimiento (µ)

De acuerdo con Rabbia (2014) la tasa instantánea muestra la velocidad de cambio, así como la intensidad de la variación del capital en el tiempo, ya que el crecimiento de capital es una función del tiempo, es continuo y se produce en cada instante de tiempo, siendo importante para las matemáticas financieras conocer la intensidad de dicho crecimiento, que para la presente investigación se calculó anualmente, ya que es el tiempo en el que generalmente se comparan los rendimientos de inversión desde el punto de vista financiero; a partir de la **Ecuación 7**:

Tasa Instantánea = 
$$\left(\frac{\text{media}(z) + \text{varianza}(z)}{2}\right) * días hábiles al año$$

Ecuación 7. Fórmula para el cálculo de la Tasa Instantánea. Fuente: Adaptación Castañeda, Pérez y Rodríguez, 2008a y 2008b.

Como se puede observar en la **Tabla 21**, al aplicar la **Ecuación 7** se obtuvo como resultado la tasa instantánea del IPC y IPC Sustentable las cuales fueron 4.94% y 7.32%.

# Plazo de la Inversión (t)

Mientras que para la determinación del Valor en Riesgo de la presente investigación se calculó el logaritmo natural del rendimiento promedio diario y posteriormente se obtuvo la varianza y desviación estándar diarias. Además de señalar que de acuerdo con la **Ecuación** 7 se requiere determinar el número de días hábiles al año, aclarando que para la presente investigación fueron 252 días.

# Volatilidad (σ)

Para el cálculo de la volatilidad se obtuvo la raíz cuadrada del valor de Sigma<sup>2</sup>, que como se muestra en la **Tabla 21** para el IPC fue de 13.49% a comparación del IPC Sustentable que fue de 13.70%.

# Interpretación del Valor en Riesgo (VaR)

Es de destacar que su resultado ofrece una estimación de las pérdidas potenciales de activos financieros que puede ocurrir en un periodo de tiempo determinado, asociadas a una determinada probabilidad o nivel de confianza elegido. Por lo que el analista debe considerar para su cálculo los siguientes parámetros, fijar de un nivel de confianza a trabajar, así como un periodo de tiempo en el cual pueda ocurrir la pérdida a fin de medir su riesgo, bajo las condiciones de incertidumbre prevalecientes en el mercado (Banco de México, 2005).

Además Novales (2016) explica que el Valor en Riesgo (VaR) puede interpretarse como el monto nominal o porcentaje de probabilidad de que el propietario de un activo financiero experimente una pérdida no superior al VaR, destacando que el VaR puede calcularse en distintos periodos de inversión como un día, una semana, un mes, un año. Aclarando que para su interpretación es necesario especificar el nivel de significación, nivel de confianza y el horizonte de riesgo, el cual debe estar asociado al tiempo en que se está expuesto al riesgo.

### 3.2.3 Plazo de la Inversión

Según la Real Academia Española (2017c) la palabra plazo proviene del latín *placĭtum* que significa convenido, destacando entre las definiciones que ofrece para dicha palabra las siguientes 1."m. Término o tiempo señalado para algo", así como 3."m. cada parte de una cantidad pagadera en dos o más veces."

De acuerdo con el campo de estudio de las matemáticas financieras, plazo se define como el tiempo que transcurre desde el inicio hasta el término de una inversión, la cual puede estar expresada en días, semanas, meses, años, etc. (Vidaurri, 2006), señalando que esta definición es la que se utiliza en el presente trabajo de investigación para referirse al término plazo de la inversión, el cual se midió en periodos diario, semanal, mensual, anual y total de 2012 a 2016.

Mientras que Baca y Marcelino (2016) explican que una forma de aumentar el rendimiento sobre el capital invertido es invirtiendo a largo plazo, ya que de acuerdo con la teoría de la prima de liquidez, la pendiente de la curva de rendimiento será generalmente positiva a largo plazo, pues conforme aumente el plazo de la inversión el rendimiento esperado será mayor, por lo tanto al dejar por más tiempo el dinero invertido el inversionista deberá esperar una mayor tasa de rendimiento, sin embargo al invertir a largo plazo también es probable que el inversionista presente problemas de liquidez.

Lo anterior, coincide con la conclusión a la que llegó en sus estudios Casasús (2000) al explicar que el riesgo disminuye conforme aumenta el plazo de la inversión al analizar el mercado americano al invertir en bolsa a través del índice S&P 500 comparando el rendimiento anual obtenido a partir de 1947 y hasta 1997 en plazos de 1, 2, 5, 10 y 20 años, además de destacar que para mejorar el rendimiento y reducir el riesgo es importante considerar que los mercados suben y bajan, en donde históricamente han sido más largos e intensos los periodos alcistas que los bajistas, por lo que a futuro, invertir en bolsa es una buena alternativa de inversión, la cual ofrece rendimientos por encima de otras inversiones con menor riesgo, por lo que es recomendable planear las inversiones correctamente.

Cabe aclarar que para la medición del plazo de la inversión se tomó en consideración los estudios previos realizados conjuntando los plazos utilizados a fin de comparar los resultados obtenidos en la presente investigación con investigaciones previas en diferentes partes del mundo.

#### 3.3 Modelo Teórico

De acuerdo con Calvo (2006) la noción de modelo es un tema de central para la filosofía de la Ciencia en general, analizando su uso, límites y alcances; en donde su importancia radica en la utilización del modelo, con la finalidad de representar fenómenos de distinta naturaleza, en un intento por comprender de forma racional la realidad, racionalizando las regularidades con las que se presenta el mundo, siendo una herramienta fundamental de análisis, descripción e incluso de predicción que la ciencia utiliza para la comprensión de los aspectos de mayor relevancia de la realidad. De forma particular en el ámbito económico por medio de la representación de modelos se busca la representación simplificada de la complejidad de la información del sistema económico, en donde los modelos pretenden expresar las relaciones existentes entre las variables consideradas como significativas para el funcionamiento del sistema.

Sin embargo en la mayoría de las ciencias, el modelo pretende reducir el fenómeno de estudio a sus líneas fundamentales, traduciendo la realidad hacia un lenguaje lógico matemático que sirve de soporte estructural para la explicación y evaluación de hipótesis, de acuerdo con su funcionamiento en la realidad, seleccionando aquellos que se adapten empíricamente de mejor forma al fenómeno de estudio. Cabe aclarar, que en algunos casos debido a la complejidad del fenómeno de estudio, según el número de variables relevantes, así como las interrelaciones entre los aspectos de la realidad, es posible desarrollar un modelo probabilístico o a partir de los datos analizados una serie de modelos empíricos que proporcionan relaciones cuantitativas entre variables y aunque la correspondencia con una serie de medidas no sea exacta, el modelo permite acercarse al comportamiento del fenómeno de estudio, a fin de compararlo con otros fenómenos conocidos.

Por lo anterior, de acuerdo con el autor de la cita anterior, los modelos parecen ser sucesivas aproximaciones racionales al fenómeno, a manera de construcciones que se van mejorando a partir de la respuesta objetiva que representa la realidad, en donde el modelo es válido en la

medida en que sea capaz de adecuarse a la realidad y concordar con ella.

La **Figura 9** muestra el modelo teórico del presente proyecto de investigación, en el cual se observan las variables de estudio rendimiento financiero, riesgo financiero y plazo de la inversión. El rendimiento financiero se midió a partir de la tasa de rendimiento utilizando la **Ecuación 2**, a fin de comparar los resultados obtenidos en la tasa de rendimiento del IPC y la tasa de rendimiento del IPC Sustentable, a través de la diferencia de medias (**Ecuación 10**); de donde se desprenden las hipótesis planteadas para el rendimiento, **H**<sub>0</sub> o hipótesis nula, la cual indica que la tasa de rendimiento del IPC es mayor o igual a la tasa de rendimiento del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión y **H**<sub>1</sub> o hipótesis alternativa, la cual plantea que la tasa de rendimiento del IPC es menor a la tasa de rendimiento del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión.

En el caso del riesgo financiero se midió a partir de: la desviación estándar, varianza, volatilidad y valor en riesgo, calculado mediante las Ecuaciones 3, 4, 5 y 6 respectivamente; comparando los resultados obtenidos del IPC y IPC Sustentable, a través de la diferencia de varianzas (Ecuación 11), de donde se desprenden las hipótesis planteadas para el riesgo, H<sub>0</sub> o hipótesis nula, que indica que el riesgo del IPC es mayor o igual al riesgo del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión y H<sub>2</sub> o hipótesis alternativa la cual plantea el riesgo del IPC es menor al riesgo del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión.

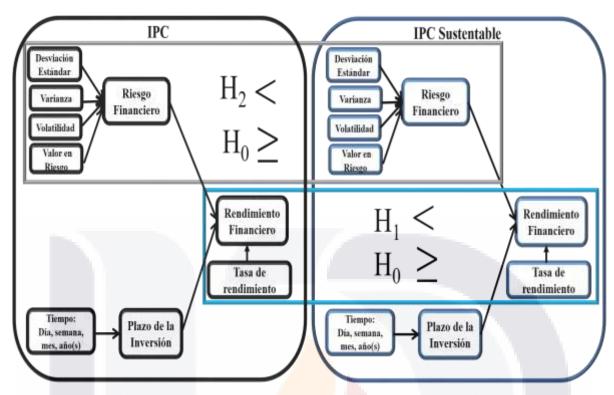


Figura 9. Modelo Teórico propuesto para el presente proyecto de investigación. Fuente: Elaboración propia.

### 3.4 Base de Datos

Para obtener los datos históricos de la cotización diaria de los precios de cierre del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016 se comparó la información obtenida de Investing.com y la Bolsa Mexicana de Valores, analizando los resultados obtenidos, destacando que en el primer caso la información es pública de libre acceso la cual puede filtrarse y descargarse gratuitamente, mientras que en el caso de la Bolsa Mexicana de Valores se pueden visualizar los datos intra día e históricos con 20 minutos de retraso a través de gráfico, así como visualizar gráficos históricos hasta 5 años en periodos mensual, trimestral o semestral, que al aumentar el zoom del gráfico es posible observar los precios de cierre diarios, sin poder acceder a la descarga de los datos, salvo el pago de la base de datos. Adicionalmente se destaca que el periodo en el cual se consultó la información obtenida fue del 01 al 30 de septiembre de 2017.

Cabe señalar que Investing.com (2016a) es un portal financiero global, además de una marca por internet integrada por 27 ediciones en 21 idiomas distintos, incluyendo aplicaciones móviles para Android e iOS, el cual ofrece noticias, datos técnicos, herramientas financieras y análisis respecto a los mercados financieros en el mundo, abarcando distintos instrumentos financieros como acciones, bonos, índices, commodities, divisas, tasas de interés, futuros, opciones, entre otros. Cabe señalar que los precios de cierre históricos del IPC se descargaron de la liga Investing.com (2016b), mientras que los precios de cierre históricos del IPC Sustentable se obtuvieron de la liga Investing.com (2016c).

### 3.5 Análisis Estadístico

#### 3.5.1 Método Black Scholes

De acuerdo con Centro de Investigación en Matemáticas (2012) la aplicación de herramientas matemáticas sofisticadas se ha multiplicado en el área de finanzas recientemente, debido a su eficacia dentro de los mercados financieros, como por ejemplo en la evolución de los precios de acciones, derivados y primas de seguros analizando las consecuencias en cada caso. En este sentido métodos aplicados a la solución de problemas clásicos, se han aplicado en el ámbito financiero como en el caso del método Black Scholes, basados en la teoría de procesos estocásticos, para dar respuesta a problemas relacionados con el comportamiento del mercado, la valuación de derivados exóticos, fondos de coberturas, probabilidad de ruina, y deficit, así como en el diseño de portafolios de inversión óptimos.

Mientras que Alliera (2007) explica que los precios de los activos financieros poseen un componente de incertidumbre y que por esta razón cumplen la aplicación de un modelo estocástico, entendido como un factor probabilístico que representa la incertidumbre en el valor del bien a futuro al subir o bajar, de acuerdo con acontecimientos de tipo político, económico, humanitario, catástrofes climáticas, crisis financieras, entre otros los cuales no pueden ser considerados previamente.

Sin embargo entre las distribuciones más aplicadas en el ámbito financiero se encuentran la distribución binomial, distribución normal, distribución lognormal, distribución de Poisson

y la distribución Gamma. Se destaca que para la presente investigación se utilizó la distribución lognormal, en la cual de acuerdo con Alliera (2007) puede ocurrir que ciertos modelos se representen por variables cuyos logaritmos son normales en donde ln (X) ~ N ( $\mu$ ,  $\sigma$ )  $\Longrightarrow$  X~ LN ( $\mu$ ,  $\sigma$ ), como se observa en la **Figuras 21** (Histograma con la frecuencia de los rendimientos diarios del IPC) y la **Figura 22** (Histograma con la frecuencia de los rendimientos diarios del IPC Sustentable), las cuales se localizan en las páginas 113 y 114 respectivamente.

Cabe señalar que Rincón (2012) explica que "Un proceso estocástico es una colección de variables aleatorias $\{X_t:t\in T\}$ , parametrizadas por un conjunto T llamado espacio parametral."(p.1); en donde el conjunto T generalmente puede interpretarse como un conjunto de tiempos, donde cada tiempo t, posee una variable aleatoria  $X_t$ , lo que representa el valor del sistema estudiado. Dicho proceso puede ser de dos tipos, discreto en donde  $T=\{0,1,2\ldots\}$  a través de una sucesión infinita de variables aleatorias, o continuo en el caso de que el conjunto de parámetros analizados sea un subintervalo de R, con en el caso  $T=[0,\infty)$ , considerando que el sistema es observado de forma continua en el tiempo.

Por lo anterior, y según indica Sáinz (2012) el objetivo general del inversionista es maximizar su riqueza, al tomar decisiones de forma continua definiendo en cada momento su estrategia de inversión, ponderando los activos financieros a cada instante de tiempo, debiendo ser capaz de reestructurar su portafolio de inversión en cualquier momento, suponiendo que el inversionista posee un capital inicial positivo medido en unidades monetarias.

Según explican Castañeda, Pérez y Rodríguez, (2008a) el movimiento browniano geométrico o exponencial, también conocido como Osborne Samuelson o de Black Scholes, se describe mediante la **Ecuación 8**:

$$S_t = S_0 e^{\mu t + \sigma W t}$$

Ecuación 8. Fórmula para el cálculo del método Black Scholes. Fuente: Adaptación Castañeda, Pérez y Rodríguez, 2008a y 2008b.

Donde

 $S_0$ = valor inicial del índice

 $\mu$  = tasa instantánea de rendimiento

 $\sigma$  = volatilidad

Wt =movimiento browniano estándar

Se explica en este caso, una propiedad útil para validar empíricamente, así como para realizar inferencias sobre el movimiento browniano geométrico, en el contexto financiero, para la variable aleatoria conocida como log rendimiento del activo durante el periodo de tiempo (t,

$$\frac{S_{t+h} - S_t}{S_t}$$

t+h], como se observa en la **Ecuación 9** (Castañeda, Pérez y Rodríguez, 2008a):

Ecuación 9. Fórmula para el cálculo del rendimiento relativo. Fuente: Adaptación Castañeda, Pérez y Rodríguez, 2008a.

Cabe aclarar las siguientes precisiones, el precio  $S_t$  siempre es positivo, donde la distribución  $S_t/S_0$  es log normal, mientras que los log-rendimientos tienen distribuciones normal, además de que la medida de  $S_t$  crece de forma exponencial con respecto a t, en tanto que su desviación estándar y varianza crecen a una velocidad mayor. Adicionalmente se destaca que el histograma de los log-rendimientos es simétrico alrededor de un valor que se encuentra cercano a cero, con una distribución en forma de campana, salvo por las colas pesadas y la pronunciada picudez, sin embargo sugiere la normalidad como distribución subyacente, correspondiente al modelo Osborne Samuelson.

Es de destacar que de acuerdo con Alliera (2007) la fórmula de Black Scholes permitió el crecimiento de las finanzas a partir de 1973, momento en que Fischer Black, mentor del actual mercado de derivados y Myron Scholes, premio Nobel de Economía en 1997, junto con Robert Merton quien colaboró en el desarrollo de la fórmula por lo que también se puede encontrar que dicha fórmula reciba el nombre de Black Scholes Merton; siendo un análisis fundamentalmente matemático enmarcado en la utilidad financiera, además de destacar su versatilidad para tomar decisiones.

Mientras que las principales ventajas del modelo de valuación Black Scholes son permitir la introducción de un factor de riesgo congruente al comportamiento del mercado de valores, ser útil para valuar empresas con alto apalancamiento, así como su alta volatilidad, lo que hace al modelo altamente aplicable en ciertos mercados. Mientras que sus principales desventajas son que no conviene suponer varianzas y dividendos constantes en cálculos a largo plazo, en empresas de bajo apalancamiento no es un modelo significativo, así como la

complejidad que tiene al hacer difícil su comprensión, sin embargo a pesar de sus desventajas y complejidad, investigaciones previas han demostrado que el modelo es muy útil, además de ser viable su aplicación en el contexto mexicano, al tratarse de un mercado altamente volátil, destacando las investigaciones de Simón en 1994 quien calculó el valor de AHMSA (Altos Hornos de México, S.A. de C.V.), sentando las bases en México para considerar dicho modelo como una alternativa de valuación de empresas mexicanas y posteriormente Milla en 1998 realizó una adaptación del modelo Black Scholes para determinar el valor intrínseco de una opción de la empresa AHMSA (Saavedra, 2005).

### 3.6 Procedimiento de Análisis de Datos

A continuación se describe el procedimiento de análisis de datos utilizado considerando un enfoque cuantitativo, no experimental de tipo descriptivo longitudinal de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010), con el objeto de comparar el rendimiento y el riesgo del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión, para lograr lo anterior se llevó a cabo en primer lugar una evaluación financiera a los datos obtenidos, por medio de una aplicación del modelo Black Scholes (Castañeda, Pérez y Rodríguez, 2008a y 2008b), comparando el rendimiento y el riesgo del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016 de acuerdo a los plazos de inversión, diario, semanal, mensual, anual y total de 2012 a 2016.

Posteriormente se realizó un análisis paramétrico y no paramétrico de los datos para dar respuesta a la pregunta de investigación ¿Existen diferencias significativas en el rendimiento y el riesgo del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión?, además de contrastar las hipótesis de investigación, **H**<sub>0</sub>= La tasa de rendimiento del IPC es mayor o igual a la tasa de rendimiento del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión. **H**<sub>0</sub>= El riesgo del IPC es mayor o igual al riesgo del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión. Con los resultados anteriores, se llevó a cabo una comparación entre los resultados obtenidos en el análisis paramétrico y no paramétrico, a partir de los cuales se incluye posteriormente un apartado con la discusión

de los resultados. A continuación se describe cada una de las técnicas estadísticas y financieras que se utilizaron para el análisis de los datos:

#### Evaluación Financiera

A partir de los 1,257 precios de cierre diarios obtenidos de 2012 a 2016 del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores, por medio de una aplicación del modelo Black Scholes, en el cual se llevó a cabo el cálculo de los rendimientos aplicando logaritmos naturales a fin de obtener la distribución log-normal de los rendimientos diarios, semanal, mensual, anual y total de 2012 a 2016, comparando sus resultados a partir de los rendimientos promedio, así como de la desviación estándar y varianza como medida de riesgo; obteniendo del total de observaciones la proporción de alza o baja en el rendimiento.

Posteriormente se llevó a cabo un análisis de tendencia que de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010), es uno de los tres tipos de diseños longitudinales más usuales, cuya característica principal es que centra atención en la población de estudio, analizando sus cambios en el tiempo, que para la presente investigación dichas poblaciones son el IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores en el periodo comprendido de 2012 a 2016, mientras que los cambios en el tiempo se encuentran medidos a través de la variable plazo de la inversión, en diario, semanal, mensual y anual.

Además se llevó a cabo la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov a los rendimientos diarios del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, que de acuerdo con Soporte de Minitab® 18 (2017) en la cual se compara la función de distribución acumulada empírica de los datos obtenidos de la muestra y la distribución esperada, en caso de que los datos fueran normales, en donde si la diferencia entre ambas distribuciones es adecuadamente grande, se rechaza la hipótesis nula de normalidad de la población, mientras que si el valor de p es menor al nivel de significancia elegido, se rechaza la hipótesis nula de normalidad y en su caso, se concluye que se trata de una población no normal.

Adicionalmente, se obtuvo un histograma de capacidad a partir de la frecuencia de los rendimientos diarios del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016 que muestra la distribución de los datos pertenecientes a la muestra de cada variable, en donde cada barra del histograma representa la frecuencia de los datos obtenidos en un intervalo, comparado con una curva de distribución normal a partir de la media de los datos, siendo utilizada para analizar los datos de la muestra en relación al ajuste que presentan con la distribución normal.

Posteriormente se realizó un comparativo de los principales indicadores para determinar el Valor en Riesgo del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, que de acuerdo con Castañeda, Pérez y Rodríguez (2008a) y (2008b) es una manera de medir el riesgo que posee una inversión, siendo la más aceptada en el ámbito financiero en la actualidad según el Banco de México (2005).

### Análisis Paramétrico

Mientras que en el análisis paramétrico se realizó a partir de dos pruebas estadísticas, la diferencias de medias (para el rendimiento) y la diferencia de varianzas (para el riesgo). En donde la diferencia de medias se llevó a cabo a partir de la prueba de dos medias de acuerdo con Lind, Marchal y Wathen (2012), que para el presente estudio se comparó la media de los rendimientos obtenidos del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, a partir de los rendimientos promedio obtenidos en los plazos de inversión diario, semanal, mensual y anual, comparando sus resultados a través de la determinación de estadísticos de prueba, así como de la determinación del valor de P, comparando su valor con la significancia del 0.05.

En tanto que en la diferencia de varianzas se comparó las varianzas de los rendimientos obtenidos de acuerdo con Lind, Marchal y Wathen (2012) del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, comparando las pruebas de varianzas diarias, semanales, mensuales y anuales, mediante la determinación de un estadístico de prueba, así como del valor de P a comparación con el valor de la significancia del 0.05.

Análisis No Paramétrico

del 0.05.

Posteriormente se llevó a cabo un análisis no paramétrico, a fin de comparar los resultados obtenidos a través del análisis paramétrico y determinar si hubiera cambios en los resultados al aplicar el análisis no paramétrico. Destacando que para tal efecto se utilizó, la prueba de Mann-Whitney, que de acuerdo con Soporte de Minitab® 18 (2017) dicha prueba se utiliza para determinar si las medianas de dos grupos difieren, así como para calcular un rango de valores en los que probablemente se incluya la diferencia entre las medianas de la población, que para el presente estudio se comparó la diferencia de Medianas del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016 para los plazos de la inversión, diario, semanal, mensual y anual, analizando para tal fin los intervalos de confianza obtenidos

en el Porcentaje de IC, así como el valor de P, en comparación con el valor de la significancia

# Comparación Análisis Paramétrico y No Paramétrico

A partir de los resultados anteriores se realizó un resumen de los principales resultados obtenidos a través del análisis paramétrico y no paramétrico, a fin de comparar los resultados de acuerdo al plazo de la inversión, diario, semanal, mensual y anual. Por lo que los datos seleccionados del análisis paramétrico fueron, media, desviación estándar, valor T y valor de P; mientras que los datos seleccionados para su comparación resultantes del análisis no paramétrico fueron, mediana, intervalo de confianza, valor de T y valor de P.



# TESIS TESIS TESIS

### 4.1 Evaluación Financiera

A continuación se muestra el análisis de los principales resultados encontrados en la presente investigación, los cuales abarcan las explicaciones contenidas en las **Tablas 15 a 28**, así como las **Figuras 10 a 18**, en los cuales se observó de forma comparativa los resultados obtenidos para el IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión diario, semanal, mensual, anual y total.

La **Tabla 15** resume el rendimiento promedio diario de los 1256 rendimientos diarios del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores obtenidos entre 2012 y 2016, que por cuestión de espacio, únicamente se presentan los resultados a los que se llegó, ya que la totalidad de los datos ocuparía cerca de 24 páginas.

Es de destacar que en términos financieros y de acuerdo con los resultados obtenidos el rendimiento promedio diario del IPC Sustentable fue mayor al rendimiento promedio diario del IPC (0.00025>0.00016), mientras que la desviación estándar del IPC Sustentable fue mayor que la del IPC (0.00863>0.00849). Además se destaca que el IPC presentó 643 rendimientos al alza (51.2%) y 613 rendimientos a la baja (48.8%), mientras que el IPC Sustentable presentó 646 rendimientos al alza (51.4%) y 610 rendimientos a la baja (48.6%).

Tabla 15. Rendimiento y riesgo promedio Diario.

Comparación Diaria	IPC Cierre	IPC Sustentable Cierre	IPC Rendimiento	IPC Sustentable Rendimiento
Rendimiento promedio diario	42758.28	274.39	0.00016	0.00025
Desviación estándar	2634.40	20.77	0.00849	0.00863
Varianza	6940100.71	431.46	0.000072	0.000075

Fuente: Elaboración propia.

De la **Tabla 16** se resume el rendimiento promedio semanal obtenido de los 261 rendimientos semanales del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores obtenidos entre 2012 y 2016, que por cuestión de espacio, únicamente se presentan los resultados, ya que la totalidad de los datos ocuparía cerca de 8 páginas; destacando que el rendimiento promedio semanal del IPC Sustentable fue mayor que el rendimiento promedio semanal del IPC (0.00121>0.00076), mientras que la desviación estándar del IPC Sustentable fue mayor que la del IPC (0.02033>0.02028). Además se observó que el IPC presentó 147 rendimientos al alza (56%) y 114 rendimientos a la baja (44%), mientras que el IPC Sustentable presentó 148 rendimientos al alza (57%) y 113 rendimientos a la baja (43%).

Tabla 16. Rendimiento y riesgo promedio Semanal.

Comparación Semanal	IPC Cierre	IPC Sustentable Cierre	IPC Rendimiento	IPC Sustentable Rendimiento	
Rendimiento promedio semanal	42752.03	274.35	0.00076	0.00121	
Desviación estándar	26 <mark>41.85</mark>	20.82	0.02028	0.02033	
Varianza	6979389.69	433.48	0.00041	0.00041	

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 17** se observa en la primera columna las fechas de cotización mensual, en la segunda y tercer columna los precios de cierre del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, mientras que en la cuarta y quinta columna se observan los 60 rendimientos mensuales obtenidos de ambos índices, destacando que el rendimiento promedio mensual del IPC Sustentable fue mayor que el rendimiento promedio mensual del IPC (0.0052> 0.0033), mientras que la desviación estándar del IPC Sustentable fue mayor que la desviación estándar del IPC (0.0311>0.0307), de forma similar a los rendimientos diarios. Adicionalmente se destaca que el IPC presentó 35 rendimientos al alza (58%) y 25 rendimientos a la baja (42%), mientras que el IPC Sustentable presentó 36 rendimientos al alza (60%) y 24 rendimientos a la baja (40%).

Tabla 17. Rendimiento y riesgo promedio Mensual.

Comparación Mensual	IPC Cierre	IPC Sustentable Cierre	IPC Rendimiento	IPC Sustentable Rendimiento
02/01/2012	37335.03	215.77	0.0099	0.0413
01/02/2012	37709.65	224.88	0.0077	0.0413
01/03/2012	38033.45	227.37	0.0085	0.0110
02/04/2012	39908.54	240.67	0.0481	0.0568
02/05/2012	39597.42	238.01	-0.0078	-0.0111
01/06/2012	37182.37	228.8	-0.0629	-0.0394
02/07/2012	40108.92	247.89	0.0757	0.0801
01/08/2012	40805.4	249.22	0.0172	0.0053
03/09/2012	39802.94	245.02	-0.0248	-0.0169
01/10/2012	41124.56	258.29	0.0326	0.0527
01/11/2012	41761.78	263.36	0.0153	0.0194
03/12/2012	42323.84	<mark>27</mark> 0.94	0.0133	0.0283
02/01/2013	44304. <mark>17</mark>	283.7	0.0457	0.0460
01/02/2013	4576 <mark>8.4</mark> 9	292.6	0.0325	0.0308
01/03/2013	439 <mark>95.72</mark>	285.49	-0.0395	-0.0245
01/04/2013	4 <mark>3932.52</mark>	285.69	-0.0014	0.0007
02/05/2013	4 <mark>2090.</mark> 01	272.18	-0.0428	-0.0484
03/06/2013	4 <mark>1094</mark> .8 <mark>2</mark>	268.04	-0.0239	-0.0153
01/07/2013	41176.8	268.13	0.0019	0.0003
01/08/2013	41863.76	273.9	0.0165	0.0212
02/09/2013	40129.04	263.22	-0.0423	-0.0397
01/10/2013	41335.27	272.04	0.0296	0.0329
01/11/2013	41079.61	269.42	-0.0062	-0.0096
02/12/2013	42138.55	274.74	0.0254	0.0195
02/01/2014	42188.45	275.3	0.0011	0.0020
04/02/2014	40085.52	261.83	-0.0511	-0.0501
03/03/2014	38534.82	251.42	-0.0394	-0.0405
01/04/2014	40470.01	264.52	0.0489	0.0507
02/05/2014	40967.95	267.38	0.0122	0.0107
02/06/2014	41936.71	273.85	0.0233	0.0239
01/07/2014	42872.84	278.78	0.0220	0.0178
01/08/2014	43986.11	285.63	0.0256	0.0242
01/09/2014	45438.04	295.43	0.0324	0.0337

102

FESIS TESIS TESIS TESIS TE

Comparación Mensual	IPC Cierre	IPC Sustentable Cierre	IPC Rendimiento	IPC Sustentable Rendimiento
01/10/2014	44364.96	287.88	-0.0238	-0.0258
03/11/2014	45184.76	292.94	0.0183	0.0174
01/12/2014	43392.07	281.91	-0.0404	-0.0383
02/01/2015	42115.47	273.32	-0.0298	-0.0309
03/02/2015	41572.24	267.76	-0.0129	-0.0205
02/03/2015	43882.71	283.69	0.0540	0.0577
01/04/2015	44202.94	286.98	0.0072	0.0115
04/05/2015	45238.47	294.09	0.0231	0.0244
01/06/2015	44760.1	290.35	-0.0106	-0.0127
01/07/2015	44928.52	291.41	0.0037	0.0036
03/08/2015	44903.95	290.08	-0.0005	-0.0045
01/09/2015	42911.51	276.32	-0.0453	-0.0485
01/10/2015	42695.74	<mark>2</mark> 73.88	-0.0050	-0.0088
03/11/2015	45354. <mark>59</mark>	291.38	0.0604	0.0619
01/12/2015	439 <mark>84.9</mark>	282.93	-0.0306	-0.0294
04/01/2016	4 <mark>2</mark> 113.7	271.16	-0.0434	-0.0424
02/02/2016	43092.49	277.19	0.0229	0.0219
01/03/2016	44214.5	284.61	0.0257	0.0264
01/04/2016	4 <mark>6062</mark> .92	295.99	0.0409	0.0392
02/05/2016	45707. <mark>87</mark>	293.33	-0.0077	-0.0090
01/06/2016	45557.61	<b>2</b> 91.96	-0.0032	-0.0046
01/07/2016	46213.27	296.74	0.0142	0.0162
01/08/2016	46807.24	301.49	0.0127	0.0158
01/09/2016	47563.34	306.39	0.0160	0.0161
03/10/2016	47601.93	307.35	0.0008	0.0031
01/11/2016	47303.31	306.75	-0.0062	-0.0019
01/12/2016	44884.86	292.43	-0.0524	-0.0478
30/12/2016	45642.9	296.53	0.0167	0.0139
Rendimiento promedio mensual	42841.67	274.76	0.0033	0.0052
Desviación estándar	2579.34	20.82	0.0307	0.0311
Varianza	6653021.54	433.30	0.00094	0.00097

Mientras que en la **Tabla 18** se destaca que el rendimiento promedio anual del IPC Sustentable fue mayor que el rendimiento promedio anual del IPC (0.0635>0.0401), mientras que la desviación estándar de los rendimientos del IPC Sustentable fue mayor que la del IPC (0.1128>0.0775). Adicionalmente se observa que tanto el IPC como el IPC Sustentable tuvieron 2 rendimientos al alza (40%) y 3 rendimientos a la baja (60%).

Tabla 18. Rendimiento y riesgo Anual.

Comparación Anual	IPC Cierre	IPC Sustentable Cierre	IPC Rendimiento	IPC Sustentable Rendimiento
02/01/2012	37335.03	215.77	0.1711	0.2737
02/01/2013	44304.17	283.7	0.1/11	0.2737
02/01/2014	42188.45	275.3	-0.0489	-0.0300
02/01/2015	42115.47	273.32	-0.0017	-0.0072
04/01/2016	42113.7	271.16	-0.00004	-0.0079
30/12/2016	45642.9	296.53	0.0804	0.0894
Rendimiento promedio anual	42283.28	269.29	0.0401	0.0635
Desviación estándar	257 <mark>9.47</mark>	25.39	0.0775	0.1128
Varianza	6653688.55	644.98	0.0060	0.0127

Fuente: Elaboración propia.

En tanto que la **Tabla 19** muestra el rendimiento obtenido del 02 de Enero de 2012 al 30 de Diciembre de 2016, destacando que el rendimiento de 2012 a 2016 del IPC Sustentable fue mayor al rendimiento de 2012 a 2016 IPC (0.3179 > 0.2009), lo que muestra que en cinco años el rendimiento del IPC Sustentable fue en términos porcentuales del 31.79%, mientras que el IPC en el mismo periodo obtuvo un rendimiento del 20.09%, cabe señalar que al tratarse de una comparación de inicio a fin del periodo de estudio no es posible determinar la desviación estándar y varianza del rendimiento del IPC ni del rendimiento del IPC Sustentable.

Tabla 19. Rendimiento y riesgo Total de 2012 a 2016.

Comparación 2012-2016	IPC Cierre	IPC Sustentable Cierre	IPC Rendimiento	IPC Sustentable Rendimiento
02/01/2012	37335.03	215.77	0.2009	0.3179
30/12/2016	45642.9	296.53	0.2009	0.3179
Rendimiento de 2012 a 2016	41488.96	256.15	0.2009	0.3179
Desviación estándar	4153.93	40.38	No aplica	No aplica
Varianza	17255175.98	1630.54	No aplica	No aplica

Mientras que en la **Tabla 20** se observa la comparación de los rendimientos del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores, de acuerdo a los plazos de inversión diario, semanal, mensual, anual y 2012 a 2016. Se destaca que en todos los casos entre mayor fue el plazo de la inversión mayor fue el rendimiento obtenido, que para el caso del IPC el rango de rendimiento se encontró entre 0.000160 a 0.200916, mientras que en el caso del IPC Sustentable el rango del rendimiento fue entre 0.000253 a 0.317935. Adicionalmente se observa que en todos los casos el rendimiento del IPC Sustentable fue mayor al rendimiento del IPC, como se observa en la última columna.

Sin embargo al analizar la desviación estándar se destaca que el IPC tuvo un rango de 0.008495 a 0.077578, mientras que el IPC Sustentable presentó un rango de 0.008632 a 0.112885. Cabe señalar que al analizar la varianza se encontró que el rango del IPC fue 0.000072 a 0.006018, mientras que el IPC Sustentable se encontró entre 0.000075 a 0.012743, por lo que tanto la desviación como la varianza muestran que el IPC Sustentable tuvo una mayor variabilidad en sus rendimientos con respecto al IPC, lo que implica que el IPC Sustentable fue un instrumento más riesgoso que el IPC, que al compararlo con los resultados obtenidos respecto al rendimiento que se indican en el párrafo anterior se pudo observar en la totalidad de los casos que se cumple el principio financiero de que a mayor riesgo, se espera obtener un mayor rendimiento.

Tabla 20. Comparación del Rendimiento y Riesgo Promedio

Indicador	IPC	IPC Sustantable	IPC –IPC Sustentable
Rendimiento promedio diario	0.000160	0.000253	-0.000093
Desviación estándar	0.008495	0.008632	-0.000137
Varianza	0.000072	0.000075	-0.000002
Rendimiento promedio semanal	0.000769	0.001218	-0.000448
Desviación Estándar	0.020283	0.020336	-0.000053
Varianza	0.000411	0.000413	-0.000002
Rendimiento promedio mensual	0.003349	0.005299	-0.001950
Desviación Estándar	0.030725	0.031154	-0.000429
Varianza	0.000944	0.000971	-0.000027
Rendimiento promedio anual	0.040183	0.063587	-0.023404
Desviación Estándar	0.077578	0.112885	-0.035308
Varianza	0.006018	0.012743	-0.006725
Rendimiento de 2012-2016	0.200916	0.317935	-0.117019
Desviación Estándar	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Varianza	No Aplica	No Aplica	No Aplica

En el caso de la **Figura 10**, se destaca que la evolución histórica de los precios de cierre del IPC analizados del año 2012 a 2016, en general fue ascendente, pues inició el 02 de Enero de 2017 con un precio de cierre de 37335.03 y finalizó el 30 de Diciembre de 2017 con un precio de cierre de 45642.9, pero como se observa en la gráfica y se confirma en la desviación estándar de la **Tabla 20**, la variación de los datos fue alta.



Figura 10. Evolución histórica de los precios de cierre del IPC. Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente en la **Figura 11** se observó la evolución histórica de los precios de cierre del IPC Sustentable analizados del año 2012 a 2016, en general fue ascendente, ya que inició el 02 de Enero de 2017 con un precio de cierre de 215.77 y finalizó el 30 de Diciembre de 2017 con un precio de cierre de 296.53, mostrando como en el caso anterior una variación alta de los datos.

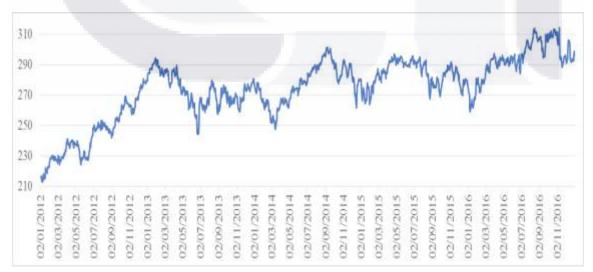


Figura 11. Evolución histórica de los precios de cierre del IPC Sustentable. Fuente: Elaboración propia.

Al observar la **Figura 12** se destaca la similitud en las líneas de tendencia de los precios de cierre del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores en los años 2012 a 2016, cabe señalar que para poder llevar a cabo dicha comparación se determinó como precio base el precio de cierre del 02 de Enero de 2012 que en el caso del IPC es 37335.03, mientras que para el IPC Sustentable es 215.77, posteriormente cada uno de los 1257 precios de cierre diarios obtenidos del IPC y del IPC Sustentable se dividió entre su precio base respectivo, para obtener un índice base 100 y a partir de él graficar los resultados en una misma figura, con unidades comparables, ya que como se apreció en las **Figuras 9 y 10**, los precios de cierre del IPC y el IPC Sustentable tienen diferentes bases, debido a que el IPC tiene más años cotizando en la Bolsa Mexicana de Valores y en el caso del IPC Sustentable al ser de reciente creación tiene menos años de cotización.

Cabe aclarar que la línea en color negro representa la tendencia de los precios de cierre del IPC, mientras que la línea en color azul representa la tendencia de los precios de cierre del IPC Sustentable, como se observa en la totalidad de los casos la línea de tendencia del IPC Sustentable se encontró por arriba de la línea de tendencia del IPC, mostrando dos momentos de análisis, a partir del 02 de Enero de 2012 ambos índices inician en 100 y posteriormente el diferencial entre ambas las líneas de tendencia se fue incrementando hasta finales de 2012, mientras que de 2013 a 2016 el diferencial entre ambas líneas de tendencia fue evidente.

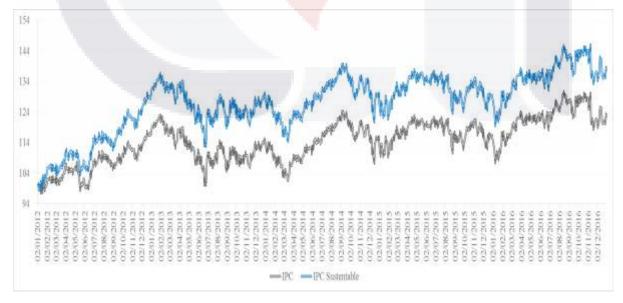


Figura 12. Comparación del Precio de cierre del IPC y el IPC Sustentable considerando como precio base el 02 de Enero de 2012. Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se han analizado las líneas de tendencia de ambos índices fue importante analizar su rendimiento, que en el caso del IPC se encuentra en la **Figura 13** en la cual se observó la variabilidad de los rendimientos diarios de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, destacando qué el menor de los rendimientos fue -0.0467 obtenido el 10 de Noviembre de 2016, mientras que el mayor fue 0.0352 obtenido el 18 de Diciembre de 2014.

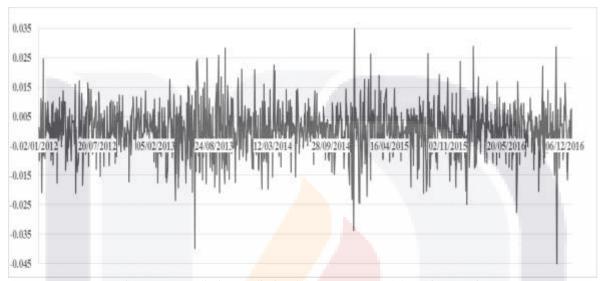


Figura 13. Rendimientos diarios del IPC. Fuente: Elaboración propia.

Mientras que en la **Figura 14** se observó la variabilidad de los rendimientos diarios del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, destacando que el menor de los rendimientos fue -0.0440 obtenido el 10 de Noviembre de 2016, mientras que el mayor fue 0.0356 obtenido el 18 de Diciembre de 2014.



Figura 14. Rendimientos diarios del IPC Sustentable. Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, la **Figura 15** muestra el histograma con los rendimientos diarios del IPC en el eje X mientras que en el eje Y se presentan los rendimientos diarios del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, destacando que en el primer cuadrante se concentraron el 49.36% de los 1256 datos en los cuales se presentó un incremento positivo del IPC y un incremento positivo del IPC Sustentable, mientras que en el segundo cuadrante se tuvo un 2.07% del total de los datos en los cuales se observó un incremento negativo en el IPC y un incremento positivo del IPC Sustentable, en tanto que en el tercer cuadrante se observó un 46.42% de los rendimientos diarios, en donde se tuvo un incremento negativo en el IPC y a su vez un incremento negativo en el IPC Sustentable, por último, en el cuarto cuadrante se encontró que sólo el 1.59% de los rendimientos diarios presentó un incremento positivo en el IPC y un incremento negativo del IPC Sustentable.

Cabe señalar, que de acuerdo con la **Figura 15** la concentración de los rendimientos diarios de 2012 a 2016 fue cercano al cero, que en el caso del IPC el rango de los rendimientos osciló entre -0.06 y 0.04, mientras que el IPC Sustentable el rango de los rendimientos osciló entre -0.05 y 0.04.

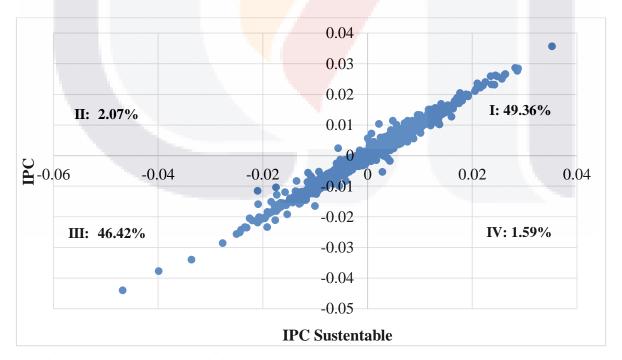


Figura 15. Histograma de Rendimientos Diarios IPC (X) con respecto al IPC Sustentable (Y). Fuente: Elaboración propia.

En tanto que la **Figura 16** muestra el histograma con los rendimientos semanales del IPC en el eje X y del IPC Sustentable en el eje Y, ambos de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, destacando que en el primer cuadrante se concentraron el 55.17% de los 260 datos en donde se presentó un incremento positivo del IPC con un incremento positivo del IPC Sustentable, adicionalmente en el segundo cuadrante se observó un 1.53% del total de los datos que presentaron un incremento negativo en el IPC con un incremento positivo del IPC Sustentable, al analizar el tercer cuadrante se observó un 42.15% de los rendimientos semanales, los cuales presentaron un incremento negativo en el IPC con un incremento negativo en el IPC Sustentable, mientras que en el cuarto cuadrante sólo el 1.15% de los rendimientos semanales presentó un incremento positivo en el IPC con un incremento negativo del IPC Sustentable.

Además se observó que la concentración de los rendimientos semanales de 2012 a 2016 se encuentra cercana al cero, que en el caso del IPC el rango de los rendimientos osciló entre -0.10 y 0.15, mientras que el IPC Sustentable el rango de los rendimientos osciló entre -0.08 y 0.12.

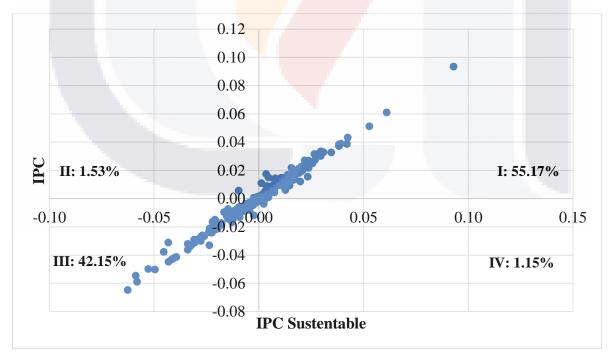


Figura 16. Histograma de Rendimientos Semanales IPC (X) con respecto al IPC Sustentable (Y). Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 17** se observa el histograma con los rendimientos mensuales en el eje X del IPC y en el eje Y del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, destacando que en el primer cuadrante se concentraron el 58.33% de los 60 datos los cuales presentaron un incremento positivo del IPC y un incremento positivo del IPC Sustentable, mientras que en el segundo cuadrante se concentró un 1.67% de los datos con un incremento negativo en el IPC y un incremento positivo del IPC Sustentable, en tanto que el tercer cuadrante se concentró un 40% de los rendimientos mensuales con un incremento negativo en el IPC y un incremento negativo en el IPC Sustentable, por lo que en el cuarto cuadrante la concentración de los rendimientos mensuales fue cercana al cero con un incremento positivo del IPC con un incremento negativo del IPC Sustentable.

Señalando que la concentración de los rendimientos mensuales de 2012 a 2016 fue cercana a cero, en donde el rango de los resultados para el caso del IPC osciló entre -0.08 y 0.1, mientras que el IPC Sustentable su rango de rendimientos mensuales osciló entre -0.06 y 0.1.

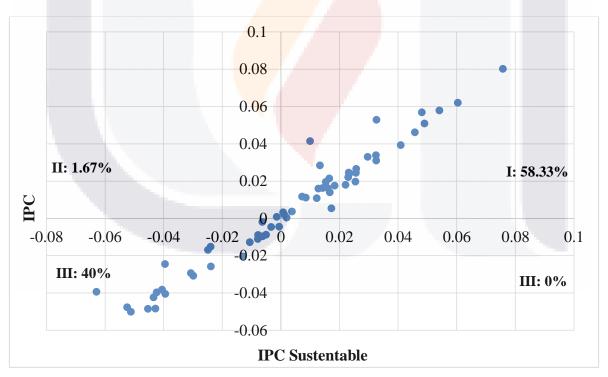


Figura 17. Histograma de Rendimientos Mensuales IPC (X) con respecto al IPC Sustentable (Y). Elaboración propia.

De acuerdo con la **Figura 18** se muestra el histograma con los rendimientos anuales del IPC y del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, respectivamente en el eje X y el eje Y, observando en el primer cuadrante el 40% del total de los datos los cuales presentaron un incremento positivo del IPC con un incremento positivo del IPC Sustentable, mientras que el segundo cuadrante no concentró datos que tuvieran un incremento negativo en el IPC y un incremento positivo del IPC Sustentable, destacando que el tercer cuadrante tuvo la mayor concentración con un 60% de los 5 rendimientos anuales que tuvieron un incremento negativo en el IPC y un incremento negativo en el IPC Sustentable, en tanto que en el cuarto cuadrante tampoco se presentaron rendimientos anuales que tuvieran un incremento positivo del IPC con un incremento negativo del IPC Sustentable.

Mientras que los rendimientos anuales de 2012 a 2016 fueron cercanos al cero, se observó que el intervalo de los resultados del IPC se mantuvo entre -0.1 y 0.2, en tanto que los rendimientos anuales del IPC Sustentable se encontraron entre -0.05 y 0.3.

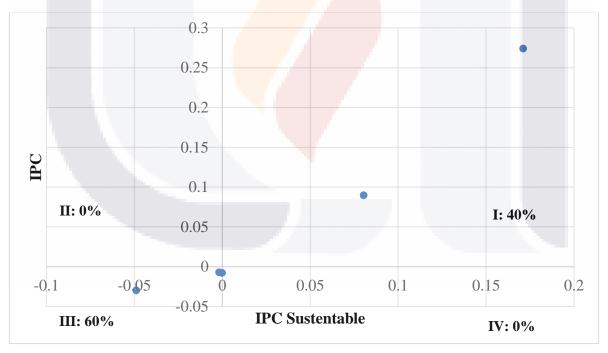


Figura 18.Histograma de Rendimientos Anuales IPC (X) con respecto al IPC Sustentable (Y). Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la **Figura 19**, al realizar la prueba de normalidad a los rendimientos diarios del IPC de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, se encontró que la mayoría de los datos presentan normalidad al acercarse a cero, lo que también se explica en el Valor P al ser inferior al 0.05, pero en sus extremos no se cumple dicha normalidad.

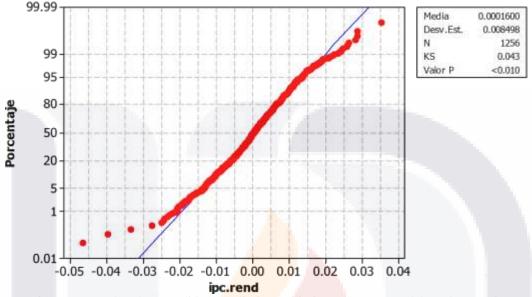


Figura 19. Pruebas de normalidad Rendimientos diarios IPC. Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 20** se observó que al realizar la prueba de normalidad a los rendimientos diarios del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, nuevamente la mayoría de los datos presentan normalidad al acercarse a cero, con un Valor P inferior al 0.05, mientras que en sus extremos no respeta dicha normalidad.

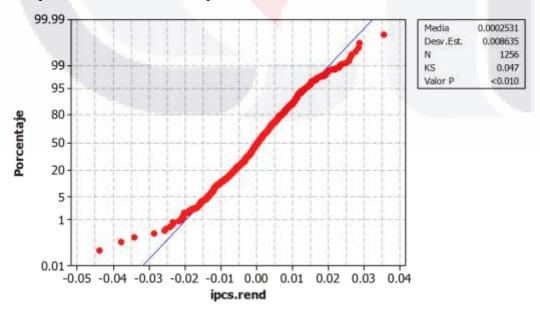


Figura 20. Pruebas de normalidad Rendimientos diarios IPC Sustentable. Fuente: Elaboración propia.

Mientras que en la **Figura 21** se observó que los rendimientos diarios del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, se aproximan a la normalidad, representada con una línea azul en el gráfico, sin embargo existe una mayor frecuencia de los rendimientos diarios cercanos al cero, así como una mayor frecuencia de datos en los extremos, es de destacar que la media de los rendimientos diarios del IPC fue de 0.00016, con una desviación estándar de 0.008498, en una muestra de 1256 observaciones.

Además, se observó que la mayoría de los rendimientos diarios positivos se encuentran a dos desviaciones estándar entre 0 y 0.0250, en tanto que muy pocos rendimientos diarios superan dicho intervalo. Mientras que al analizar los rendimientos diarios negativos se observó que la mayoría de los rendimientos se encuentran a tres desviaciones estándar entre -0.0375 y 0, pues aunque hay algunos rendimientos negativos que salen de dicho intervalo son pocos los casos.

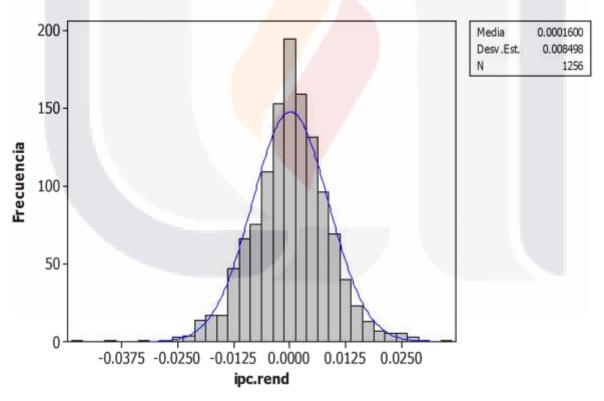


Figura 21. Histograma con la frecuencia de los rendimientos diarios del IPC. Fuente Elaboración propia.

Al observar la **Figura 22** se encontró que los rendimientos diarios del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, también se aproximaron a la normalidad, la cual se representa con una línea azul dentro el gráfico, no obstante como se observa en las barras de color gris, se concentró una mayor frecuencia de los rendimientos al acercarse a cero, además de tener una mayor concentración de datos en los extremos, cabe señalar que la media de los rendimientos diarios del IPC Sustentable en una muestra de 1256 observaciones fue de 0.0002531, con una desviación estándar de 0.008635.

Cabe aclarar que la mayoría de los rendimientos positivos del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016 se concentraron a dos desviaciones estándar entre 0 y 0.0250, mientras que pocos rendimientos excedieron dicho intervalo. En tanto que al analizar los rendimientos diarios negativos se encontró que la mayoría de ellos se localizan a tres desviaciones estándar entre -0.0375 y 0, con pocos rendimientos inferiores a dicho intervalo.

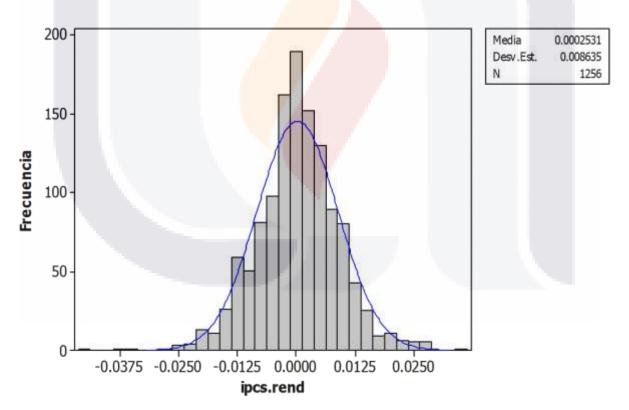


Figura 22. Histograma con la frecuencia de los rendimientos diarios del IPC Sustentable. Fuente Elaboración propia.

En tanto que en la **Tabla 21** se realizó un comparativo de los principales indicadores que se utilizaron para el cálculo del Valor en riesgo (VaR), considerando un total de días hábiles de 1257, que al dividirse entre 5 años comprendidos de 2012 a 2016 se obtuvo 251.4 días hábiles al año, cifra que al redondearse a números enteros se determinó como 252 días hábiles al año. Adicionalmente se obtuvo la media, varianza, y desviación estándar diarios del IPC y del IPC Sustentable calculados con los rendimientos diarios de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, mientras que la tasa instantánea, la tasa anual, sigma, así como la volatilidad se

expresan en términos anuales.

Cabe destacar que en términos financieros la tasa instantánea (entendida como la medida instantánea de velocidad de cambio asociada al dinamismo de un evento) del IPC Sustentable fue mayor a la del IPC (7.32%>4.94%) por lo que en términos financieros ofrece un mejor rendimiento el IPC Sustentable a comparación del IPC, que al compararse con la volatilidad se observó que el IPC Sustentable tuvo una mayor volatilidad en comparación del IPC (13.70%>13.49%), lo que indica que el IPC Sustentable es más riesgoso que el IPC, observándose el principio financiero que explica que a mayor riesgo mayor rendimiento. Adicionalmente se observó al comparar las tasas instantáneas del IPC Sustentable con el IPC que la tasa instantánea del IPC Sustentable es 1.48 veces mayor el IPC, mientras que al comparar la volatilidad se observó que el IPC Sustentable tiene una volatilidad de 1.02 veces mayor que el IPC, lo que implica que en términos financieros sea una mejor alternativa de inversión IPC Sustentable, ya que ofrece un rendimiento mayor sin que la proporción de riesgo aumentara en la misma proporción.

Tabla 21. Comparativo de los principales indicadores para determinar el VaR.

			Comparación
Indicador	IPC	IPC Sustentable	IPC sustentable/IPC
Media (Z)	0.000160	0.000253	
Varianza (Z)	0.000072	0.000075	
Desviación (Z)	0.85%	0.86%	
mi = tasa instantánea	4.94%	7.32%	<b>1.48 veces</b>
R = tasa anual	5.06%	7.59%	
Sigma <sup>2</sup>	0.0182	0.0188	
Sigma = volatilidad	13.49%	13.70%	1.02 veces

A partir de la tabla anterior se obtuvo la **Tabla 22** en la cual se determinaron los cálculos del Valor en Riesgo que se presentan a continuación considerando un alfa y valor Phi para un nivel de confianza del 95%, alfa =5%, Phi^-1(1-alfa) 1.64. En la primera columna se describe el periodo de tiempo en el cual se realizó el análisis del Valor en Riesgo, así como su equivalencia en días hábiles, mientras que en la segunda columna se obtuvo el valor de T, dividiendo la unidad entre el número de días que corresponda según la primer columna, posteriormente en la tercer y cuarta columna se obtuvo los resultados al aplicar la fórmula de Valor en Riesgo al IPC como al IPC Sustentable.

Es de destacarse que de acuerdo con los resultados obtenidos respecto al valor en riesgo del IPC se encontró que el periodo menos riesgoso de inversión fue a un día con un VaR de 1.37%, mientras que el periodo más riesgoso de la inversión fue a 8 años en donde se alcanzó un valor en riesgo de 26.28%, mientras que en el caso del IPC Sustentable el periodo menos riesgoso para invertir se alcanzó a los 14 años con un VaR negativo de 5.10%, lo que implica que incluso se podría retirar un 5.10% de la inversión, mientras que el periodo más riesgoso se encontró a los 4 años de la inversión con un VaR de 17.77%. De acuerdo con lo anterior, la inversión en el IPC Sustentable disminuye el riesgo en el largo plazo, mientras que el IPC disminuye el riesgo en el corto plazo.

Tabla 22. Determinación del VaR.

	IPC	IPC Sustentable
Plazo	VaR(alfa)	VaR(alfa)
Día	1.37%	1.38%
Semana	3.00%	3.00%
Mes	5.89%	5.80%
1 año	16.60%	14.92%
2 años	20.79%	17.40%
3 años	23.15%	18.05%
4 años	24.60%	17.77%
5 años	25.50%	16.89%
6 años	26.03%	15.58%
7 años	26.26%	13.91%
8 años	26.28%	11.94%
9 años	26.11%	9.70%
10 años	25.79%	7.21%
11 años	25.34%	4.48%
12 años	24.77%	1.52%
13 años	24.10%	-1.67%
14 años	23.32%	-5.10%



#### 4.2 Análisis Paramétrico

#### 4.2.1 Diferencia de Medias

Adicionalmente a los análisis financieros anteriores se llevó a cabo un análisis paramétrico a partir de la prueba de dos medias de muestras  $\sigma$  conocida, en el cual se determinó el cálculo de un estadístico de prueba utilizando, la **Ecuación 10**, que se describe a continuación:

Ecuación 10. Fórmula para determinar el estadístico de prueba para dos medias de muestra σ conocidas. Fuente: Adaptación Lind, Marchal y Wathen, 2012.

$$z = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

Donde

 $X_1 - X_2$ = diferencia de medias

$$\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}$$
=suma de las varianzas

Al sustituir los resultados en la fórmula anterior, se obtuvo la **Tabla 23** en la cual se observó que los estadísticos de prueba que se encuentran en la última columna son valores negativos inferiores a la unidad.

Tabla 23. Determinación del estadístico de prueba para dos medias de muestra conocida.

Indicador	IPC	IPC Sustentable	n	X <sub>1</sub> -X <sub>2</sub>	$\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}$	Prueba de Dos Medias Muestrales σ Conocida
Rendimiento Promedio Diario	0.000160	0.000253	1256	-0.000093		-0.272639
Desviación Estándar	0.008495	0.008632				
Varianza	0.000072	0.000075			0.00000012	
Rendimiento Promedio Semanal	0.000769	0.001218	261	-0.000449		-0.252699
Desviación Estándar	0.020283	0.020336				
Varianza	0.000411	0.000413			0.00000316	
Rendimiento Promedio Mensual	0.003349	0.005299	60	-0.001950		-0.345254
Desviación Estándar	0.030725	0.031154				
Varianza	0.000944	0.000971			0.00003191	
Rendimiento Promedio Anual	0.040183	0.063587	5	-0.023404		-0.382068
Desviación Estándar	0.077578	0.112885				
Varianza	0.006018	0.012743			0.00375227	
Rendimiento Total: 2012-2016	0.200916	0.317935		-0.117019		
Desviación Estándar	NA	NA				
Varianza	NA	NA				

# TESIS TESIS TESIS

Tomando como referencia la tabla anterior, se llevó a cabo las pruebas de diferencias de medias para los rendimientos diario, semanal, mensual y anual en el software Minitab, obteniendo las **Tablas 24, 25, 26 y 27,** en las cuales se destaca el Valor de P, ya que en todos los casos fueron superiores al 0.05, por lo que no es posible descartar la hipótesis nula que indica que la tasa de rendimiento del IPC es mayor o igual a la tasa de rendimiento del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión a través de análisis estadísticos paramétricos.

Tabla 24. Resultado prueba diferencias de medias diarias.

Rendimiento Diario	N	Media	Desviación Estándar	Error estándar de la media
IPC	1,256	0.00016	0.00850	0.00024
<b>IPC Sustentable</b>	1,256	0.00025	0.00864	0.00024
Intervalo de o	confianza =	95%	GL=	2509
	Valor T =	-0.27	Valor P=	0.785

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25. Resultado prueba diferencias de medias semanales.

Rendimiento Semanal	N	Media	Desviación Estándar	Error estándar de la media
IPC	261	0.0008	0.0203	0.0013
IPC Sustentable	261	0.0012	0.0204	0.0013
Intervalo de cor	nfianza =	95%	GL=	519
26 V	Valor T =	-0.25	Valor P=	0.801

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26. Resultado prueba diferencias de medias mensuales.

Rendimiento Mensual	N	Media	Desviación Estándar	Error estándar de la media
IPC	60	0.0033	0.0310	0.0040
IPC Sustentable	60	0.0053	0.0314	0.0041
Intervalo de con	fianza =	95%	GL=	117
V	alor T =	-0.34	Valor P=	0.733

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Resultado prueba diferencias de medias anuales.

Rendimiento Anual	N	Media	Desviación Estándar	Error estándar de la media
IPC	5	0.0402	0.0867	0.039
IPC Sustentable	5	0.064	0.126	0.056
Intervalo de confian	za =	95%	GL=	7
Valor T =		-0.34	Valor P=	0.743

#### 4.2.2 Diferencia de Varianzas

Posteriormente se analizó una prueba estadística para comparar las varianzas de rendimientos obtenidos del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016 aplicando la **Ecuación 11**, obtenida de Lind, Marchal y Wathen (2012):

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Ecuación 11. Fórmula para determinar el estadístico de prueba para comparar dos varianzas. Fuente:

Adaptación Lind, Marchal y Wathen, 2012.

Donde

 $S_1^2$ =varianza muestral IPC Sustentable

S<sub>2</sub>=varianza muestral IPC

A continuación se observa en la **Tabla 28** los resultados obtenidos al determinar los estadísticos de prueba para la comparación de varianzas considerando un nivel de confianza del 95%, que al compararlos con los valores críticos obtenidos de las tablas de distribución de F, se encontró que los valores de F calculados son menores que los valores críticos obtenidos de las tablas de distribución por lo que no es posible rechazar la hipótesis nula planteada respecto al riesgo  $\mathbf{H}_0$ = El riesgo del IPC es mayor o igual al riesgo del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión.

Tabla 28. Determinación de Estadísticos de Prueba para Comparar Varianzas.

Varianza	N	GL	IPC Sustentable	IPC	F
Diaria	1256	1255	0.000075	0.000072	1.0332
Semanal	261	260	0.000413	0.000411	1.0049
Mensual	60	59	0.000971	0.000944	1.0286
Anual	5	4	0.012743	0.006018	2.1175

Fuente: Elaboración propia.

Además se realizó por medio del software Minitab la determinación de las pruebas para dos varianzas, para las varianzas diarias, semanales, mensuales y anuales con un nivel de

confianza del 95%, a partir de la hipótesis nula  $\frac{S_1^2}{S_2^2}$ =1, y la hipótesis alternativa  $\frac{S_1^2}{S_2^2}$ ≠1, con la finalidad de realizar la comprobación de la hipótesis planteada en el presente trabajo de investigación con respecto al riesgo  $\mathbf{H_0}$ = El riesgo del IPC es mayor o igual al riesgo del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión; los cuales se resumen en las **Tablas 29 a 32**, destacando que en todos los casos el Valor P es superior al 0.05%, lo que implica que no es posible rechazar la hipótesis nula planteada, lo que concuerda con los resultados obtenidos en la **Tabla 28**.

Tabla 29. Prueba para comparar varianzas diarias.

Tucia 251 Tucca para comparar varianzas ciarias.							
Varianza Diaria	N	Desviación Estándar	Varianza				
IPC	1256	0.008	0.000				
IPC Sustentable	1256	0.009	0.000				
Intervalo de confianza		(0.931, 1.040)	(0.867, 1.082)				
Prueba F	GL=1255	Estadístico de Prueba=0.97	Valor P=0.571				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30. Prueba para comparar varianzas semanales.

Varianza Semanal	N	Desviación Estándar	Varianza
IPC	261	0.020	0.000
IPC Sustentable	261	0.020	0.000
Intervalo de confianza		(0.883, 1.127)	(0.780, 1.269)
Prueba F	GL=260	Estadístico de Prueba=0.99	Valor P=0.966

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. Prueba para comparar varianzas mensuales.

Varianza Mensual	N	Desviación Estándar	Varianza
IPC	60	0.031	0.001
IPC Sustentable	60	0.031	0.001
Intervalo de confianza		(0.762, 1.276)	(0.581, 1.628)
Prueba F	GL=59	Estadístico de Prueba=0.97	Valor P=0.916

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32. Prueba para comparar varianzas anuales.

Varianza Anual	N	Desviación Estándar	Varianza
IPC	5	0.087	0.008
IPC Sustentable	5	0.126	0.016
Intervalo de confianza		(0.222, 2.130)	(0.049, 4.536)
Prueba F	GL=4	Estadístico de Prueba=0.47	Valor P=0.485

#### 4.3 Análisis No Paramétrico

Una vez obtenidos los resultados anteriores, se consideró conveniente llevar a cabo un análisis no paramétrico para determinar si existe algún cambio en los resultados obtenidos, que como explican Hernández, Fernández y Baptista (2010) las presuposiciones estadísticas no paramétricas no requieren de la suposición de la forma de distribución de la población, por lo que aceptan distribuciones no normales y las variables no necesariamente tiene que estar medidas en intervalos o razón, por lo que se pueden analizar datos nominales u ordinales.

Cabe señalar que la prueba utilizada para realizar el análisis no paramétrico del presente estudio fue la prueba de Mann-Whitney la cual utiliza rangos de los datos de la muestra, en lugar de los valores específicos, con la finalidad de detectar significancia estadística, realizando una prueba de hipótesis respecto a la diferencia de las medianas de los datos. Destacando que para Mann- Whitney la hipótesis nula es  $H_0:n_1=n_2$ , en donde la mediana de la población  $n_1$  es igual a la mediana de la población  $n_2$ .

Mientras que es necesario elegir una hipótesis alternativa de acuerdo a las siguientes opciones, de acuerdo con las hipótesis que plantea el investigador  $H_1:n_1\neq n_2$ , donde la mediana  $n_1$  es diferente de la mediana  $n_2$ .  $H_1:n_1>n_2$ , donde la mediana  $n_1$  es mayor que la mediana  $n_2$ .  $H_1:n_1< n_2$ , donde la mediana  $n_1$  es menor que la mediana  $n_2$  (Soporte de Minitab® 18, 2017).

Por lo anterior y en concordancia con la prueba de hipótesis planteada en el presente estudio, se eligió la primera opción que se ofrece respecto al tipo de hipótesis alternativa  $H_1:n_1\neq n_2$ , adicionalmente como se llevó a cabo en el análisis paramétrico se realizaron pruebas para las distribuciones de rendimientos diarios, semanales, mensuales y anuales, con un nivel de confianza del 95%, utilizando el software Minitab, cuyos resultados se encuentran contenidos en las **Tablas 33 a 36**, que se muestran en la página siguiente:

Como puede observarse en las **Tablas 33 a 36**, es de destacarse el Valor de P, ya que en todos los casos los resultados fueron superiores al 0.05, por lo que no es posible descartar la hipótesis nula planteada, la tasa de rendimiento del IPC es mayor o igual a la tasa de rendimiento del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión a través de análisis estadísticos no paramétricos.

Tabla 33. Resultado prueba diferencias de medianas diarias.

Rendimiento Diario	N		Mediana	
IPC	1,256		0.00024	
<b>IPC Sustentable</b>	1,256		0.00026	
Porcentaje IC		(-0.000	069, 0.00055)	
Intervalo de	confianza = 95%		W=	1574084.5
	Valor T =	-0.00007	Valor P=	0.8224

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 34. Resultado prueba diferencias de medianas semanales.

Rendimiento Semanal		Mediana	
IPC	261	0.00322	
<b>IPC Sustentable</b>	261	0.00275	
Po	orcentaje IC	(-0.00358, 0.00267)	
Intervalo de confianza = 95%		W=	67741.0
	Valor T = -0.00044	Valor P=	0.7672

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 35. Resultado prueba diferencias de medianas mensuales.

Rendimiento Mensual		N	/	Mediana
IPC		60		0.00791
<b>IPC Sustentable</b>		60		0.00805
Porcentaje IC		(-0.0-)	01274, 0.00946)	
Intervalo de	confianza =	95%	W=	3576.0
1	Valor T =	-0.00127	Valor P=	0.7789

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36. Resultado prueba diferencias de medianas anuales.

Rendimiento Anual	N		Mediana	
IPC	5		-0.0000	
<b>IPC Sustentable</b>	5		-0.0072	
Porcentaje IC		(-0.27	37, 0.1783)	
Intervalo de	confianza =	95%	W=	28
	Valor T =	0.0055	Valor P=	1.0000

#### 4.4 Comparación Análisis Paramétrico y No Paramétrico

Posteriormente con los resultados del análisis paramétrico y no paramétrico se procedió a comparar los resultados obtenidos como se muestra a continuación en las **Tablas 37 a 40**.

En la **Tabla 37** se observa que tanto la media como la mediana del IPC Sustentable son mayores a las obtenidas en el IPC, sin embargo dicha diferencia no es estadísticamente significativa ya que los valores de P en ambos casos son superiores al 0.05.

Tabla 37. Comparación Pruebas Estadísticas Rendimiento Diario.

Rendimiento Diario	N	IPC	IPC Sustentable	Diferencia	
Análisis Paramétrico	1256				
Media		0.00016	0.00025	-0.00009	
Desviación Estándar		0.00850	0.00864	-0.00014	
Valor T			-0.27		
Valor P		0.785			
Análisis no Paramétrico	1256				
Mediana		0.00024	0.00026	-0.00002	
Intervalo de Confianza		(-0.0	<mark>0069, 0.0</mark> 0055)		
Valor T			-0.00007		
Valor P			0.8224		

Fuente Elaboración propia.

Mientras que en la **Tabla 38** se muestra que la media del IPC Sustentable es mayor a la del IPC, sin embargo la mediana del IPC Sustentable es menor al IPC, sin que dicha diferencia sea estadísticamente significativa, pues los valores de P son superiores al 0.05.

Tabla 38. Comparación Pruebas Estadísticas Rendimiento Semanal.

Rendimiento Semanal	N	IPC	IPC Sustentable	Diferencia
Análisis Paramétrico	261			
Media		0.0008	0.0012	-0.0004
Desviación Estándar		0.0203	0.0204	-0.0001
Valor T				
Valor P				
Análisis no Paramétrico	261			
Mediana		0.00322	0.00275	0.00047
Intervalo de Confianza		(-0.0		
Valor T			_	
Valor P			0.7789	_

De la **Tabla 39** se destaca que la media y la mediana del IPC Sustentable fueron mayores a las obtenidas en el IPC, sin que dicha diferencia fuera estadísticamente significativa ya que los valores de P son superiores al 0.05.

Tabla 39. Comparación Pruebas Estadísticas Rendimiento Mensual.

Rendimiento Mensual	N	IPC	IPC Sustentable	Diferencia
Análisis Paramétrico	60			
Media		0.0033	0.0053	-0.002
Desviación Estándar		0.0310	0.0314	-0.0004
Valor T				
Valor P				
Análisis no Paramétrico	60			
Mediana		0.00791	0.00805	-0.00014
Intervalo de Confianza		(-0.0		
Valor T				
Valor P				

Fuente: Elaboración Propia.

En tanto que la **Tabla 40** muestra que la media del **IPC** Sustentable fue mayor a la del IPC, mientras que la mediana IPC Sustentable fue menor a la del IPC, sin embargo dicha diferencia no fue estadísticamente significativa ya que ambos valores de P son superiores al 0.05.

Tabla 40. Comparación Pruebas Estadísticas Rendimiento Anual.

Rendimiento Anual	N	IPC	IPC Sustentable	Diferencia
Análisis Paramétrico	5			
Media		0.0402	0.064	-0.0238
Desviación Estándar		0.0867	0.126	-0.0393
Valor T		-0.34		
Valor P		0.743		
Análisis no Paramétrico	5			
Mediana		-0.0000	-0.0072	0.0072
Intervalo de Confianza		(-0.		
Valor T				
Valor P				

### 4.5 Discusión de Resultados

Cabe señalar, que atendiendo a los resultados obtenidos en la presente investigación a través del análisis paramétrico y no paramétrico, que para el caso del rendimiento se resumen en las **Tablas 37 a 40** no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar las pruebas estadísticas de diferencia de medias y diferencia de medianas para los plazos de la inversión diario, semanal, mensual y anual del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, dado que los valores de P son superiores a la significancia del 0.05. Mientras que para el riesgo, como se observa en las **Tablas 29 a 32** tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas a través de la comparación de varianzas para los plazos de inversión diario, semanal, mensual y anual del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, ya que en todos los casos los valores de P fueron superiores a la significancia del 0.05.

Sin embargo, de acuerdo con Baker (2016) el valor de P no determina si la hipótesis es verdadera o falsa, explicando que no se debe tomar decisiones basándose únicamente en el valor de P, destacando que los investigadores deben describir todos los resultados de sus investigaciones, no solamente los estadísticamente significativos, basándose puramente en los cálculos o en la confianza desmedida en el valor de P, ya que un valor de P de 0.05 no significa que hay un 95% de posibilidades de que la hipótesis dada sea correcta, así como tampoco mide la importancia de un hallazgo. Además de explicar que la crítica al valor de P no es nuevo, ya que desde 2011 Simmons y Psychol han tratado de crear conciencia sobre falsos positivos, afirmando que los investigadores deben ser instruidos para tratar las estadísticas como ciencia y no como una receta.

Por lo que a partir de los argumentos anteriores y considerando las aportaciones que realizaron De la Torre y Martínez (2015), las cuales se retoman de la **Tabla 3** en donde se observan los resultados obtenidos de estudios académicos previos en el mundo en los cuales se comparó el rendimiento de inversiones socialmente responsables con respecto al rendimiento de los fondos de inversión tradicional a comparación de los resultados alcanzados en la presente investigación, se encontró lo siguiente:

En el caso de **México** se documentaron solo dos estudios científicos en el tema, cuya autoría corresponde a De la Torre, Galeana y Aguilasocho (2015) y De la Torre y Martínez (2015) en los cuales concluyeron que de acuerdo con sus análisis de los valores diarios del IPCS e IPCcomp del 28 de noviembre de 2008 al 20 de septiembre de 2014 la inversión sustentable y la convencional tienen resultados estadísticamente similares, lo que concuerda con los resultados obtenidos por la presente investigación para el rendimiento y el riesgo del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, para los plazos de la

inversión diario, semanal, mensual y anual.

Mientras que a nivel mundial se tiene registro de ocho estudios previos, destacando la investigación Moskowitz en 1972, quien observó en Estados Unidos que los fondos de inversión sustentable tuvieron un rendimiento superior a los fondos que replicaban al S&P500, lo que difiere con los resultados obtenidos por la presente investigación para el rendimiento y el riesgo del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, para los plazos de la inversión diario, semanal, mensual y anual; lo que puede ser explicado debido al mayor desarrollo de la inversión socialmente responsable en Estados Unidos, ya que de acuerdo con Ecovalores (2014) la inversión socialmente responsable en dicho país asciende a 6.57 billones de dólares, que representan aproximadamente un 17% del total del mercado de inversión, lo que en mercados emergentes como el de México representa alrededor del 6%; congruentemente con el inicio de los respectivos índices corporativos de cada país, ya que de acuerdo con la Bolsa Mexicana de Valores (2014) el primer índice que consideró criterios sustentables fue el DJ World Sustainability desde 1999, por otra parte en México fue hasta 2011 que surgió el IPC Sustentable, como se muestra en la Tabla 4 (Benedetta y Grimminger, 2013), observando una diferencia de 12 años entre ambos índices.

Además **a nivel mundial** los restantes siete de ocho registros previos que analizaron De la Torre y Martínez (2015) corresponden a las investigaciones de Statman en el año 2000, Boutin-Doufresne y Savaria en 2004, Schröder en 2004, Koedijk y Otten en 2005, Scholtens en 2005, Schröder en 2007 y Areal et al en 2013, en las cuales no se encontró diferencia estadística significativa entre el rendimiento de los fondos de inversión sustentables a comparación de la inversión convencional, lo que concuerda con los resultados obtenidos por

la presente investigación para el rendimiento y el riesgo del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, para los plazos de la inversión diario, semanal,

mensual y anual.

Del análisis anterior, se desprende que hasta la fecha de cierre de la presente investigación, los resultados obtenidos respecto a los rendimientos de inversiones socialmente responsables a comparación de inversiones tradicionales en diferentes contextos a nivel mundial no han sido concluyentes, existiendo un nicho de oportunidad para futuras investigaciones que continúen con la explicación y comprensión del tema en distintos contextos geográficos y temporales, lo que concuerda con las investigaciones de Charlo y Moya (2010) quienes destacan la polémica respecto al tema de la Responsabilidad Social Corporativa y sus resultados empresariales, al existir distintas posturas del tema, así como Rodríguez, Moyano y Jiménez (2015) quienes destacaron la importancia de realizar estudios en distintos sectores empresariales y zonas geográficas, evidenciando la necesidad de llevar a cabo investigaciones científicas en periodos diferentes.

Pero es de destacar que de acuerdo con los resultados obtenidos a través de los análisis paramétricos y no paramétricos del presente estudio contenidos en las **Tablas 37 a 40**, si bien el rendimiento financiero del IPC Sustentable no fue estadísticamente mayor al del IPC de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, tampoco fue menor en los plazos de la inversión diario, semanal, mensual y anual, lo que concuerda con las publicaciones de Spainsif (2018) al citar los resultados obtenidos por Mercer (2009), los cuales se retoman de la **Figura 4**, donde se observa que la inversión socialmente responsable es al menos tan eficiente como la inversión tradicional o incluso mayor, como se muestra en los cálculos de los rendimientos financieros de las **Tablas 15 a 19** para los plazos de la inversión diario, semanal, mensual, anual y total de 2012 a 2016.



### **5.1 Conclusiones**

Después de haber realizado la discusión de los resultados de la presente investigación y su comparación con investigaciones previas, es importante resaltar los hallazgos obtenidos en la definición del **problema de investigación**, partiendo de las líneas de investigación respecto a los mejores artículos descargables, se encontró los temas de Finanzas y Ética Empresarial en la Revista Journal of Business Ethis (Springer Link, 2016), lo que concuerda con los estudios de Vives y Peinado (2011) al integrar ambos temas, para dar paso a la gestión en la empresa mediante el crecimiento económico, el progreso social y la responsabilidad ambiental, definiendo el término "Finanzas Sustentables, como se muestra en la **Figura 5.** 

Posteriormente, Rodríguez, Moyano y Jiménez (2015) identificaron como futuras líneas de investigación superar los prejuicios respecto a la inversión socialmente responsable al pretender financiar proyectos rentables, que ofrezcan beneficios sociales y medioambientales, lo que concuerda con los estudios de Vives y Peinado (2011) quienes concluyeron que las empresas responsables y las rentables tiene en común una buena gestión, como determinante de la rentabilidad y la responsabilidad social, proponiendo llevar a cabo estudios cuantitativo en América Latina a partir de la comparación de rendimientos financieros de las empresa que cotizan en la bolsa; lo que a su vez coinciden con Milne et al (2009) citado por Bansal y Hoffman (2012) quienes destacaron el rol crítico del investigador para dar respuestas a la relación existente entre la empresa, los mercados financieros, el entorno natural y social, ya que existen pocas investigaciones que aborden estas relaciones.

En tanto que Ferruz, Marco y Knebel (2011) destacaron que los fondos de inversión socialmente responsables han cobrado mayor importancia con respecto de las inversiones financieras convencionales, lo que coincide con las investigaciones de Benedetta y Grimminger (2013) quienes explicaron que este fenómeno ha influenciado a varias bolsas de valores en el mundo al establecer índices de gobierno corporativo como en el caso de la Bolsa de Valores de Nueva York, BM&FBOVESPA, Shanghai Stock Exchange, Borsa Italiana, Bolsa Mexicana de Valores, Bolsa de Valores de Lima, Bolsa de Valores de Johannesburgo, Bolsa de Valores de Corea y la Bolsa de Valores de Estambul, como se observa en la **Tabla 4.** 

Por consiguiente y retomando la **pregunta de investigación** ¿Existen diferencias significativas en el rendimiento y el riesgo del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión? se concluye que considerando los análisis estadísticos paramétricos y no paramétricos, los cuales se resumen en las **Tablas 37 a 40** no existen diferencias estadísticas significativas en el rendimiento del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016 para los plazos de inversión diario, semanal, mensual y anual. Mientras que en las **Tablas 29 a 32** se observó que no

existen diferencias estadísticas significativas en el riesgo del IPC y el IPC Sustentable de la

Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016 para los plazos de inversión diario, semanal,

mensual y anual.

Lo que concuerda con los resultados obtenidos por De la Torre, Galeana y Aguilasocho (2015) quienes concluyeron que de acuerdo con los valores diarios del IPCS y el IPCcomp del 28 de noviembre de 2008 al 28 de agosto de 2013 la volatilidad del IPCS fue estadísticamente similar a la volatilidad del IPCcomp. Así como De la Torre y Martínez (2015) quienes concluyeron que de acuerdo con los valores diarios del IPCS e IPCcomp del 28 de noviembre de 2008 al 20 de septiembre de 2014, la inversión sustentable en México y la convencional tienen resultados estadísticamente iguales, como se muestra en la **Tabla 3.** 

Sin embargo a partir de las evaluaciones financieras obtenidas en las páginas 100 a 117, se observó que el IPC Sustentable obtuvo mejores rendimientos diario, semanal, mensual, anual y total de 2012 a 2016 a comparación del IPC (aunque no sean estadísticamente significativos), asociados a un mayor riesgo en el corto y mediano plazo, que va decreciendo en el largo plazo, donde el rendimiento obtenido justifica el riesgo, ya que como se observa en la **Tabla 21** la tasa instantánea de rendimiento del IPC Sustentable fue 1.48 veces mayor a la del IPC, mientras que la volatilidad del IPC Sustentable en el mismo periodo fue 1.02 veces mayor a la del IPC, lo que significa que en términos anuales el IPC Sustentable de 2012 a 2016 ofreció una tasa instantánea del 7.32%, con una volatilidad del 13.70%, mientras que el IPC ofreció una tasa instantánea del 4.94% con una volatilidad del 13.49%, lo que concuerda con las investigaciones de Bauer, Koedijk y Otten en 2005 quienes demostraron que los fondos de inversión socialmente responsables requieren de un periodo de aprendizaje

en donde sus resultados se equiparen a los obtenidos por los fondos convencionales, por lo que entre mayor sea el horizonte temporal de estudio, los resultados de los fondos de inversión socialmente responsables superan el resultado de los fondos convencionales, lo que concuerda con los estudios de McGuire, Sundgren y Schneeweis en 1988, Butin-Dufresne y Savaria en 2004 (González y González, 2013).

Además se destacar, que de acuerdo con la **Tabla 22** el Valor en Riesgo del IPC Sustentable va disminuyendo a partir del quinto año de inversión, lo que concuerda con los estudios que realizó De la Cuesta (2004) quien concluyó que los motivos que poseen las empresas para ser socialmente responsables influyen en sus resultados económicos a largo plazo, beneficiando la gestión y ahorro de recursos, que a su vez redunda en una ventaja competitiva en el mercado; de forma consistente con los estudios de Vives y Peinado (2011) quienes explican que entre los beneficios obtenidos por las empresas al ser socialmente responsables se adquiere una ventaja competitiva, mejorando sus beneficios en el largo plazo, como se observa en la **Figura 3** en donde se mu<mark>estra que la <mark>susten</mark>tabilidad empresarial es una nueva</mark> forma de hacer negocios en donde la empresa se legitima a partir del trato que tiene con sus grupos de interés por medio de la generación de valor o riqueza para la sociedad en su conjunto; como explican Boutin-Dufresne y Savaria en 2004 al plantear que las empresas que realizan actividades de responsabilidad social corporativa incrementan el valor de sus accionistas en el largo plazo, además de aumentar el valor para sus grupos de interés, aumentando por lo tanto, el valor organizacional en su conjunto; consolidando los principios de la Teoría de los stakeholders, de acuerdo con las investigaciones de Freeman en 1984 y Carrol en 1989 al proponer que las empresas necesitan actuar en cumplimiento de sus objetivos considerando los temas sociales y éticos de sus grupos de interés, como una metodología de gestión empresarial (González y González, 2013).

Por los argumentos anteriores, en la presente investigación se concluye que el IPC Sustentable fue un instrumento de inversión con mejores resultados tanto en rendimiento como en riesgo a largo plazo a comparación del IPC de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, lo que concuerda con los resultados de la **Tabla 20** y las investigaciones de Fernández y Bajo (2012) al considerar que la aplicación de la Teoría de Stakeholder en la

dirección estratégica de la empresa, permite buscar su supervivencia a largo plazo, además de coincidir con los resultados obtenidos de la evaluación financiera del comportamiento histórico del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores (2016a) de 2012 a 2016, lo que implica que haber invertido en el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016 fue una mejor alternativa de inversión a comparación del IPC (sin que dicha diferencia sea estadísticamente significativa); contribuyendo a la comprensión y conocimiento de la inversión socialmente responsable en México a través de la evidencia empírica que ofrece este estudio a través de la comparación del IPC, como instrumento tradicional a comparación del IPC Sustentable, como instrumento de inversión socialmente responsable en México de 2012 a 2016, a fin de concientizar y brindar elementos de valor para la toma de decisiones de inversionistas, empresas, instituciones financieras, académicos y de más interesados en el tema.

Mientras que de acuerdo con los resultados obtenidos y retomando el objetivo general comparar el rendimiento y el riesgo de<mark>l IPC y el IPC Su</mark>stentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión, se concluye que aunque los análisis estadísticos paramétricos y no paramétricos realizados demuestran que no existen diferencias estadísticas significativas respecto al rendimiento y riesgo del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión diario, semanal, mensual y anual; esto implica que en ninguno de los casos el rendimiento del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016 fue inferior al del IPC, como se observa en los análisis históricos y estadísticos realizados, por lo que si bien aún su rendimiento en los plazos de la inversión diaria, semanal, mensual y anual, no han sido superiores en el corto y mediano plazo, esta tendencia pudiera cambiar en el largo plazo, como se observa en la Tabla 3 en la cual se resumen los resultados obtenidos en estudios previos en México y el mundo, como en el caso de las investigaciones de Moskowitz en 1972 quien observó que los fondos de inversión socialmente responsables tuvieron un desempeño superior a comparación de los fondos que replican al S&P500 en Estados Unidos (De la Torre y Martínez, 2015).

En contraste con las investigaciones realizadas por De la Torre, Galeana y Aguilasocho (2015), al no encontrar cambios significativos al comparar la media y varianza diarias del IPC Comp y el IPC Sustentable en la Bolsa Mexicana de Valores de 2008 a 2013, sin embargo, de acuerdo con las evaluaciones financieras realizadas en el presente estudio, se encontró que existen diferencias entre el rendimiento y el riesgo del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016 (sin que sean estadísticamente significativas), en donde el IPC Sustentable obtuvo en la mayoría de los casos mejores rendimientos, diario, semanal, mensual, anual y total de 2012 a 2016, ligados a un mayor riesgo en el corto y mediano plazo; el cual disminuye gradualmente a partir del quinto año de inversión.

Por lo que el IPC Sustentable pudiera ser un mejor instrumento de inversión a comparación del IPC de la Bolsa Mexicana de Valores, de acuerdo con los resultados de la presente investigación según la evaluación financiera de los datos históricos de 2012 a 2016, recomendable para inversionistas institucionales, que de acuerdo con la Bolsa Mexicana de Valores (2015e) se encuentran representados por sociedades de inversión, fondos de pensiones, así como entidades que poseen alta capacidad de inversión, coincidentemente con los motivos expuestos por De la Cuesta (2004), quien destaca dentro de los inversionistas institucionales a los fondos de pensiones, como un tipo de inversión caracterizada en esencia por invertir a largo plazo. Así como para aquellos interesados en invertir con criterios socialmente responsables, que de acuerdo con Spainsif (2018) puede abarcar una amplia audiencia de inversión entre las que se encuentran personas físicas, grandes patrimonios e instituciones, fondos de pensiones, fondos de inversión y fundaciones.

Además de ser un instrumento de inversión recomendable para la integración y diversificación de portafolios de inversión atendiendo a los distintos perfiles de riesgo, que considerando la clasificación de Rey Duque (2014) pueden ser de tipo conservador, moderado o agresivo, como una alternativa de inversión socialmente responsable en México, que se destaca por las diferencias notables en la gestión empresarial de las emisoras listadas que integran la muestra del IPC Sustentable, entre las que se encuentran los detalles metodológicos que evalúa la Universidad Anáhuac México Sur (2017) para la integración de

la muestra anual del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores, que además de los filtros bursátiles, dichas emisoras son evaluadas en los aspectos de gobierno corporativo, medioambiente y responsabilidad como se muestra en la **Tabla 12**, lo que concuerda con los estudios de Vives y Peinado (2011) al explicar que la responsabilidad social orienta el comportamiento de la empresa, así como la percepción de la población con la que tiene relación, atendiendo a los grupos de interés o stakeholders; de manera consistente con la Teoría de los Stakeholder de acuerdo con las investigaciones de Freeman en 1984.

Ya que la visión de la responsabilidad de la empresa ha cambiado, pasando en 1953 de legitimar su contrato con el mercado desde el punto de vista financiero y económico, al maximizar las ganancias de sus accionistas como lo exponía Friedman, hacia un punto de vista más amplio, en el cual la empresa se legitima a través del contrato que establece con la sociedad, siendo necesario un análisis cualitativo de los beneficios que puede obtener la empresa al llevar a cabo prácticas responsables, como se observa en la **Tabla 2** entre las que se encuentra mayor acceso a financiamiento, mayor reputación, nuevos mercados, mejores precios, menores costos de financiamiento, mayor aprecio de la sociedad, lealtad de los empleados, entre otros (Vives y Peinado, 2011).

Adicionalmente, al considerar los análisis estadísticos paramétricos y no paramétricos contenidos en las **Tablas 37 a 40**, y al comparar los resultados con respecto a la **hipótesis** planteada **para el rendimiento** del presente trabajo de investigación, se concluye que no es posible rechazar la hipótesis nula **H**<sub>0</sub>= La tasa de rendimiento del IPC es mayor o igual a la tasa de rendimiento del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión, para los plazos de inversión diario, semanal mensual y anual, ya que no se encontró evidencia estadística suficiente para su rechazo, lo que implica que aunque el rendimiento diario, semanal, mensual y anual del IPC Sustentable fuera mayor en la totalidad de las observaciones que se realizaron en la evaluación financiera realizada en la presente investigación al el rendimiento obtenido por el IPC de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016 los promedios obtenidos son muy cercanos entre ellos, y que aunado a la alta volatilidad de los rendimientos de ambos índices no fuera posible rechazar estadísticamente la hipótesis nula.

Además se concluye que, que tampoco fue posible rechazar a la hipótesis planteada para el riesgo, la cual afirma que la hipótesis nula H<sub>0</sub>= El riesgo del IPC es mayor o igual al riesgo del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión, como se observa en las Tablas 29 a 32, no se encontró evidencia estadística suficiente para su rechazo, que de acuerdo con la totalidad de las observaciones que se realizaron en la evaluación financiera realizada en la presente investigación, lo que implica que aunque el riesgo diario, semanal, mensual y anual del IPC Sustentable fue superior en la mayoría de las observaciones al riesgo del IPC de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, no fue posible rechazar a través de análisis estadísticos la hipótesis nula planteada respecto al riesgo; resaltando que en el caso del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016 se cumplió siempre el principio financiero que indica que a mayor riesgo, mayor rendimiento como se muestra en la Tabla 20, sin embargo, en la Tabla 22 se observa que el Valor en Riesgo del IPC Sustentable alcanzó su punto más alto de riesgo al 4

año de inversión y posteriormente va decreciendo, lo que coincide con las investigaciones de

Mercer en 2009 citadas por Spainsif (2018) al observar que la Inversión Socialmente

Responsable permite un mejor cont<mark>rol de rie</mark>sgos de las empresas, así como de las actividades

en las que se invierte.

Cabe señalar, que como explica Baker (2016) es importante destacar los hallazgos encontrados en la presente investigación, resaltando que si bien de acuerdo con los análisis estadísticos realizados respecto al rendimiento y el riesgo del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016 no se encontraron diferencias estadísticas significativas, es importante continuar con el estudio de la inversión socialmente responsable en México, ya que existe poca literatura científica del tema y dichas investigaciones ofrecen evidencia empírica para su conocimiento y comprensión, lo que concuerda con los estudios de Vives y Peinado (2011) quienes concluyen que en general las empresas responsables y las rentables tienen en común la buena gestión, siendo esta determinante para ambas características: rentabilidad y responsabilidad social, proponiendo llevar a cabo estudios cuantitativos en América Latina respecto al análisis comparativo de los rendimientos financieros de las empresas en la bolsa que lleven a cabo prácticas de sustentabilidad.

Por todo lo anterior y con base en los datos históricos, así como los resultados obtenidos de la presente investigación es posible recomendar la inversión en el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores a comparación del IPC, pues aunque tiene un menor periodo de cotización en el mercado, al iniciar operaciones en 2011, no existe evidencia estadística significativa de que la relación entre el rendimiento y el riesgo obtenidos de 2012 a 2016 fuera menor al obtenido por el IPC de acuerdo al plazo de la inversión diario, semanal, mensual y anual; adicional a los beneficios sociales, ambientales y de gobierno corporativo que genera, lo que concuerda con la plataforma de inversión sostenible Spainsif (2018) al considerarla la inversión socialmente responsable como un nicho de oportunidad para inversión, que se extiende a una amplia audiencia incluyendo personas físicas, grandes patrimonios e instituciones, fondos de pensiones, fondos de inversión y fundaciones.

#### 5.2 Implicaciones

Considerando las conclusiones anteriores, el presente trabajo de investigación plantea las siguientes implicaciones respecto a los hallazgos encontrados:

#### **Empresa**

Como se pudo observar en los resultados obtenidos no fue posible encontrar una diferencia estadísticamente significativa respecto al rendimiento y el riesgo que tienen las empresas que realizan acciones socialmente responsables tomando como muestra los índices IPC Sustentable a comparación del IPC de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, sin embargo, como ya se explicó en el marco teórico el IPC se cotiza con base en 1978, mientas que el IPC Sustentable tuvo sus inicios en 2011, lo que podría implicar que al tener un periodo menor de cotización en el mercado el IPC Sustentable todavía no vea reflejado en sus resultados financieros el potencial que pueda tener dicha inversión en el largo plazo.

Adicionalmente se destaca que al analizar las 30 emisoras que integran la muestra del IPC Sustentable se encontró que 24 de ellas forman parte de la muestra del IPC, por lo que dichas emisoras tienen mayor acceso a capital, a diferencia de las empresas que no realizan acciones a favor de la responsabilidad social, lo que concuerda con la **Tabla 2** en la cual se observan

los potenciales impactos al llevar a cabo prácticas responsables y que de forma consistente con la generación de valor, Vives y Peinado, (2011) destacan en la **Figura 3**, que el buen gobierno corporativo es fundamental para una buena gestión empresarial, que al trascender el propósito de lucro a corto plazo, se crea valor sustentable a mediano y largo plazo.

#### **Inversores**

Desde el punto de vista de la inversión y de acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación, no se obtuvo una diferencia estadística significativa respecto al rendimiento y riesgo del IPC Sustentable a comparación del IPC de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, dando al inversor la posibilidad de tomar una decisión respecto a cuál de las dos inversiones decide invertir, cabe señalar, que desde el punto de vista financiero existen elementos de análisis históricos y financieros suficientes para recomendar la inversión en el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores al ofrecer en términos generales mejores rendimientos a comparación del IPC, de acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación al analizar el periodo comprendido de 2012 a 2016, a la par de los beneficios ambientales, sociales y de gobierno corporativo que ofrecen, de forma consistente con los estudios de Casasús (2000) quien destaca que una inversión adecuada será aquella que se ajusta al riesgo que se está dispuesto a asumir y que ofrezca la mayor esperanza de rendimiento.

#### Academia

Es de destacar que como se observó en los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación y de acuerdo con la revisión teórica realizada existen elementos a favor y en contra respecto a la decisión de invertir o no invertir en instrumentos y/o empresas socialmente responsables, por lo que existe un área de oportunidad para seguir estudiando el tema, contribuyendo a su conocimiento y comprensión, ya que los resultados obtenidos aún no son concluyentes.

#### 5.3 Futuras Líneas de Investigación

- Comparar el rendimiento y el riesgo del IPC Sustentable con otros índices sustentables en América Latina, Norte América y Europa.
- Ampliar el periodo de análisis de la investigación a un mayor número de observaciones con el objeto de determinar si existen diferencias estadísticas significativas al ampliar la muestra.
- Comparar el rendimiento y riesgo de los instrumentos de inversión tradicional y socialmente responsable que ofrece la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), con respecto al rendimiento y riesgo de los instrumentos de inversión tradicional y socialmente responsable que ofrece la Bolsa Institucional de Valores (BIVA) en México.

#### Glosario

Concepto	Definición				
Finanzas	Es la parte en la empresa cuya función es la obtención, distribución y administración de los recursos monetarios de la organización, persiga fines de lucro o no, para el adecuado desempeño de la empresa con dichos flujos monetarios (González, 2009).				
Finanzas Sustentables	Relación que existe entre la nueva forma de gestionar a la empresas y las instituciones financieras, considerando en lo económico la necesidad de asegurar flujos de caja, incrementar el valor y de mantener niveles de rendimiento sobre la inversión satisfactorios (Vives y Peinado, 2011).				
Grupos de Interés	Individuo o grupo de individuos que de manera explícita o implícita, voluntaria o involuntaria tiene relación con la actividad que realiza la empresa, que puede afectar o ser afectado por la obtención de los objetivos empresariales (Freeman, 1984)				
Inversión Financiera	Aquella que tiene como sustento activos financieros, para generar una rentabilidad o para preservar su valor (Contreras en 2001 citado por Torrealba y Rodríguez, 2009).				
Inversión Socialmente Responsable	De acuerdo con Ecovalores (2014) es aquella inversión que adicionalmente al rendimiento financiero, analiza los aspectos ambiental, social y gobierno corporativo de las empresas en las que se pretende invertir.				
Inversionista	Persona física o moral, nacional o extranjera la cual coloca sus recursos a cambio de valores con el objeto de obtener un rendimiento (Bolsa Mexicana de Valores, 2015e).				
Inversionistas Institucionales	Inversionistas representados por sociedades de inversión, fondos de pensiones, así como entidades con alta capacidad de inversión (Bolsa Mexicana de Valores, 2015e).				
IPC	Índice de Precios y Cotizaciones tiene como finalidad medir el comportamiento de las emisoras listadas en la Bolsa Mexicana de Valores más grandes y líquidas (Bolsa Mexicana de Valores, 2016a).				
IPC Sustentable	Índice cuya finalidad es el seguimiento del mercado accionario mexicano que exclusivamente considera empresas mundialmente reconocidas en cuestión sustentable (Bolsa Mexicana de Valores, 2013)				

Concepto	Definición				
Plazo de la Inversión	Tiempo que transcurre desde el inicio hasta el término de una inversión, la cual puede estar presada en días, semanas, años, etc. (Vidaurri, 2006).				
Rendimiento Financiero	Beneficios producidos por una inversión, que al anualizarse y expresarse en términos porcentuales con respecto a la inversión se denomina como tasa de rendimiento (Bolsa Mexicana de Valores, 2015e).				
Responsabilidad Social	Compromiso de negocio para contribuir al desarrollo económico sostenible, colaborando con sus empleados, familias, comunidad y sociedad por mejorar su calidad de vida (WBCSD citado por Vives y Peinado, 2011).				
Riesgo Financiero	Es una medida de incertidumbre en relación al rendimiento que gana una inversión, por lo que entre más inciertos sean los rendimientos se considerará más riesgosa la inversión (Gitman y Zutter, 2012).				

#### Referencias

- Alexander, G. J., Sharpe W. F. y Bailey, J. V. (2003). Fundamentos de inversiones teoría y práctica 3ª Ed. Pearson Educación. México.
- Alliera, C. H. D. (2007). Estudio y aplicaciones de Black Scholes. Tesis de licenciatura. Universidad de Buenos Aires. Recuperado el 10 de Noviembre de 2017 de http://cms.dm.uba.ar/academico/carreras/licenciatura/tesis/alliera.pdf
- Anand, P. y Cowton, C. J. (1993). The etical investor: Exploring dimensions of investment behaviour. Journal of Economic Psychology 14 (2), 377-385.
- Argandoña, A. (2006). Milton Friedman (1912-2006). Recuperado el 30 de Mayo de 2016 de http://www.iese.edu/research/pdfs/OP-07-09.pdf
- Baca, U. G. y Marcelino, A. M. (2016). Ingeniería Financiera. Editorial. Patria. México. Cd. México.

  Recuperado el 10 de Agosto de 2017 de https://ebookcentral.proquest.com/lib/univeraguascalientessp/reader.action?docID=484984 9&ppg=92
- Baker, M. (2016). Statistician issue warning on P values. Statement aims to halt missteps in the quest for centainty. Recuperado el 10 de Junio de 2017 de https://www.nature.com/polopoly\_fs/1.19503!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf /nature.2016.19503.pdf
- Balaguer, M. R. (2006). La inversión socialmente responsable, tres ensayos. Universidad Jaume I. Castellón.
- Balaguer, M. R. y Albareda, L. V. (2007). Análisis comparativo de la rentabilidad financiera de los fondos de inversión socialmente responsables de España. Revista Análisis Financiero N° 105, p. 34-45.

- Banco de México (2005). Definiciones básicas de riesgos. Recuperado el 01 de Julio de 2017 de http://www.banxico.org.mx/sistema-financiero/material-educativo/intermedio/riesgos/%7BA5059B92-176D-0BB6-2958-7257E2799FAD%7D.pdf
- Bansal, P. y Hoffman, A. J. (2012). The Oxford handbook of business and the natural environment. Ed. Oxford University Press.
- Bauer, R., Koedijk, K. y Otten, R. (2005). International evidence on ethical mutual fund performance and investment style. Journal of Banking and Finance 29 (7), 1751-1767.
- Benedetta, P. D. y Grimminger, A. (2013). Análisis comparativo sobre su desempeño: ocho índices de buen gobierno corporativo en el mundo. Recuperado el 23 de Enero de 2018 de https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/2099b400419384689637b78d8e2dafd4/Ocho\_Indice s\_de\_Buen\_Gobierno\_Corporativo\_en\_el\_Mundo.pdf?MOD=AJPERES
- Bloomberg (2017). Cede efecto Trump en mercados financieros de México. Recuperado el 19 de Junio de 2017 de https://www.bloomberg.com/latam/blog/cede-efecto-trump-en-mercados-financieros-de-mexico/
- Bolsa Mexicana de Valores (2009). Serie Accionarias. Recuperado el 15 de Marzo de 2016 de http://bolsadevaloresmx.blogspot.mx/2009/04/series-accionarias.html
- Bolsa Mexicana de Valores (2013). Nota Metodológica del IPC Sustentable. Recuperado el 08 de Mayo de 2015 de http://www.bmv.com.mx/wb3/work/sites/BMV/resources/LocalContent/2686/8/NotaMet\_I PC\_Sustentable\_Ene2013.pdf
- Bolsa Mexicana de Valores (2014). Responsabilidad Social. Material Adicional. Recuperado el 17 de Mayo de 2018 de http://www.bmv.com.mx/es/mercados/responsabilidad-social
- Bolsa Mexicana de Valores (2015a). Información de Emisoras. Recuperado el 29 de Septiembre de 2016 de http://www.bmv.com.mx/es/emisoras/informacion-de-emisoras

- Bolsa Mexicana de Valores (2015b). Tipos de Índices. Recuperado el 29 de Septiembre de 2016 de http://www.bmv.com.mx/es/indices/principales/
- Bolsa Mexicana de Valores (2015c). Nota Metodológica del IPC Sustentable. Recuperado el 29 de Septiembre de 2016 de http://www.bmv.com.mx/docs-pub/INDICES/CTEN\_INNM/Nota%20Metodol%C3%B3gica%20IPC%20Sustentable.pdf
- Bolsa Mexicana de Valores (2015d). Acerca de. Recuperado el 01 de Agosto de 2016 de http://www.bmv.com.mx/es/grupo-bmv/acerca-de
- Bolsa Mexicana de Valores (2015e). Glosario. Recuperado el 01 de Junio de 2017 de http://www.bmv.com.mx/es/grupo-bmv/glosario
- Bolsa Mexicana de Valores (2016a). IPC Metodología. Recuperado el 10 de Octubre de 2016 de https://www.bmv.com.mx/docs-pub/INDICES/CTEN\_INNM/metodologia\_bmv\_ipc.pdf
- Bolsa Mexicana de Valores (2016b). Rebalanceo de los índices IPC e IRT. Pesos Oficiales-Diciembre 2016. Recuperado el 20 de Febrero de 2017 de https://www.bmv.com.mx/docspub/INDICES/CTEN\_INREB/Pesos%20Oficiales%20Rebalanceo%20IPC%20-%20diciembre%202016.pdf
- Bolsa Mexicana de Valores (2016c).Rebalanceo de los índices IPC Sustentable e IPC Sustentable RT. Recuperado el 15 de Febrero de 2017 de https://www.bmv.com.mx/docs-pub/INDICES/CTEN\_INREB/Pesos%20Oficiales%20Rebalanceo%20IPC%20Sustentable %20-%20Noviembre%202016.pdf
- Bolsa Mexicana de Valores (2016d). Reporte de Sustentabilidad 2016. Recuperado el 13 de Marzo de 2018 de http://www.bmv.com.mx/es/relacion-con-inversionistas/reporte-desustentabilidad
- Boutin-Dufresne, F. y Savaria, P. (2004). Corporate social responsibility and financial risk. The Journal of Investing 13 (1), 57-60.

- Brealey, R. A., Myers, S. C. y Allen, F. (2006). Principios de finanzas corporativas. 8ª Edición.

  México: Mc Graw Hill
- Calvo, V. D. (2006). Modelos teóricos y representación del conocimiento. Recuperado el 04 de Agosto de 2017 de http://biblioteca.ucm.es/tesis/fsl/ucm-t29144.pdf
- Casasús, J. (2000). Cómo tener éxito en nuestras inversiones (Parte I). Harvard Deusto Finanzas y Contabilidad. No. 34. Recuperado el 09 de Noviembre de 2017 de https://ebookcentral.proquest.com/lib/univeraguascalientessp/detail.action?docID=3158888
- Castañeda, L. N., Pérez, H. L. R. y Rodríguez, N. S. (2008a). Métodos estocásticos en finanzas I. Aportaciones Matemáticas, Comunicaciones, 39,3-43. Sociedad Matemática Mexicana.
- Castañeda, L. N., Pérez, H. L. R. y Rodríguez, N. S. (2008b). Métodos estocásticos en finanzas II. Aportaciones Matemáticas, Comunicaciones, 39,45-78. Sociedad Matemática Mexicana.
- Centro de Investigación en Matemáticas (2012). Áreas de concentración de la Maestría en Ciencias con orientación en Probabilidad y Estadística. Recuperado el 30 de Mayo de 2017 de http://www.cimat.mx/sites/default/files/Programas\_docentes/Areas\_Conc\_Maest\_C\_con\_o r\_P\_y\_Est.pdf
- Charlo, M. M. J. y Moya, C. I. (2010). El comportamiento financiero de las empresas socialmente responsables. Recuperado el 01 de Junio de 2017 de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1135252312601099
- Comisión Europea (2017). Acuerdo de París. Recuperado el 20 de Agosto de 2017 de https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris\_es
- Contreras, I. (2001). Características generales de la inversión financiera. Financiación e Inversión.

  Recuperado el 20 de febrero de 2017 de www.5campus.com
- Cuesta de la, G. M. (2004). El porqué de la responsabilidad social corporativa recuperado el 03 de Mayo de 2017 de

- http://www.raicolombia.com/es/administrador/upload/noticias/nuestros\_servicios/responsa bilidad/ElporquedelaRSE.pdf
- Donaldson, T. y Preston, L. (1995). The stakeholder Theory of the corporation: concepts, evidence, and implications. Recuperado el 06 de Junio de 2018 de https://www.jstor.org/stable/pdf/258887.pdf?refreqid=excelsior%3A6b512fe37c6782d9273 8c7f032dcd6e2
- Downes, J. y Elliot, J. (2002). Diccionario de términos de finanzas e inversiones. México: CECSA.
- Dubova, I. (2005). La validación y aplicabilidad de la teoría de portafolio en el caso colombiano.

  Recuperado el 30 de Mayo de 2017 de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0120-35922005000200011
- Ecovalores (2014). Inversión Socialmente Responsable. Recuperado el 11 de Agosto de 2016 de http://www.ecovalores.org/index.html
- Ecovalores (2017). Evaluación ambiental, social y ética. Recuperado el 01 de Noviembre de 2017 de http://www.ecovalores.org/evaluacionok.html
- Fernández, J. L. y Bajo, A. (2012). La Teoría del Stakeholder o de los grupos de interés, pieza clave de la RSE, del éxito empresarial y de la sostenibilidad. Recuperado el 04 de Junio de 2018 de https://www.researchgate.net/publication/269786289
- Fernández, S. J. L. (2009). Evaluación de la inversión colectiva: Análisis comparativo de los fondos sociales frente a los fondos convencionales en Europa. Universidad de Cantabria, Santander.
- Ferruz, L. A., Marco, I. S. y Knebel, D. B. (2011). Análisis de intervención de las series temporales patrimonio y flujo neto de dinero de los fondos de inversión socialmente responsables (FISR) de Brasil. Recuperado el 30 de Enero de 2017 de http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/contabilidadyNegocios/article/view/1646/1593

- Freeman, R. E. (1984). Stakeholder Theory of the modern corporation. Recuperado el 17 de Agosto de 2016 de http://businessethics.qwriting.qc.cuny.edu/files/2012/01/Freeman.pdf
- Friedman, M. (1953). Methodology of positive economics. Recuperado el 15 de Agosto de 2016. https://www.researchgate.net/profile/Tony\_Lawson2/publication/227390811\_What\_Has\_R ealism\_Got\_To\_Do\_With\_It/links/02e7e52fa60c0732f8000000.pdf#page=154
- García, P. V. M. (2013). Modelo matemático para el reporte financiero que estima el rendimiento de las acciones de empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores. Tesis Doctoral. Recuperado el 12 de Febrero de 2017 de http://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/14512/1/Tesis%20Garc%C3% ADa%20Padil la%20V%C3% ADctor.pdf
- Gitman, L. J. y Zutter, C. J. (2012). Principios de Administración Financiera. Ed. Pearson Educación.

  Ed. 12ª. México. D.F.
- González, E. E. (2007). La teoría de los "stakeholders". Un puente para el desarrollo práctico de la ética empresarial y de la responsabilidad social corporativa. Recuperado el 31 de Mayo de 2016 de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2471547
- González, F. M. y González, V. C. (2013). ¿Difiere la rentabilidad y el riesgo en los fondos de inversión no convencionales? .Recuperado el 15 de Mayo de 2016 de http://www.sciencedirect.com.dibpxy.uaa.mx/science/article/pii/S1138575812000850?np=
- González, S. J. J. (2009). Manual de fórmulas financieras. Una herramienta para el mundo actual. Ed. Alfaomega. México, D.F.
- Gregory, A., Matatko, J. y Luther, R. (1997). Ethical unit trust financial performance: small company effects and fund size effects. Journal of Business Finance and Accounting. Vol. 24, N° 5, p. 705-726.

- Hamilton, S. J. H. y Statman, M. (1993). Doing well while doing good? The investment performance of socially responsible mutual funds. Financial Analysts Journal 49 (6), 62-65.
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. y Baptista, L. M. P. (2010). Metodología de la investigación. 5ª Edición. Editorial Mc Graw Hill. México D. F.
- Horne, V., James, C. y Wachowicz, J. (2002). Fundamentos de administración financiera. Recuperado el 10 de Febrero de 2017 de https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=ziiCVbfGK3UC&oi=fnd&pg=PA1&d q=definici%C3%B3n+inversi%C3%B3n+financiera&ots=Sm79ttl5zj&sig=xNXNZCNiyGPOP3MAiZGHYoOvk8Q#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20inversi%C3%B3n%20fin anciera&f=false
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2017). México reafirma su apoyo y compromiso con el Acuerdo de París para detener los efectos del cambio climático global. Recuperado el 03 de Agosto de 2017 de https://www.gob.mx/inecc/articulos/mexico-reafirma-su-apoyo-y-compromiso-con-el-acuerdo-de-paris-para-detener-los-efectos-del-cambio-climatico-global-110277?idiom=es
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2004). Inversiones en valores. Censos Económicos 2004. Recuperado el 27 de Agostos de 2016 de http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=inversiones+en+Valores&q=inversiones+en+Valor es&site=sitioINEGI\_collection&client=INEGI\_Default&proxystylesheet=INEGI\_Default &getfields=\*&entsp=a\_\_inegi\_politica&lr=lang\_es%257Clang\_en&lr=lang\_es%257Clang en&filter=1
- Investing.com (2016a). Acerca de Investing.com. Recuperado el 08 de Septiembre de 2016 de http://www.investing.com/about-us/

- Investing.com (2016b). IPC datos históricos. Recuperado el 13 de Septiembre de 2016 de http://www.investing.com/indices/ipc-historical-data
- Investing.com (2016c). IPC Sustentable datos históricos. Recuperado el 29 de Septiembre de 2016 de http://www.investing.com/indices/ipc-sustainable-historical-data
- Jorion, P. (2004). Valor en Riesgo. El nuevo paradigma para el control de riesgos con derivados. Ed. Limusa. México. D.F.
- Lara de, H. A. (2005). Medición y control de riesgos financieros. 3ª Edición. Ed. Limusa
- Lind, D. A., Marchal, W. G. y Wathen, S.A. (2012). Estadística aplicada a los negocios y la economía 15° Ed. Mc Graw Hill
- Mallin, C. B. S. y Briston, R. (1995). The financial performance of etical investment funds. Journal of Business Finance and Accounting. Vol. 22 No. 4 p. 483-496.
- Markowitz, H. M. (1952). Portfolio Selection. Journal of Finance. Vol. 7 N° 1(marzo): 77-91.
- Martínez, C. R. D. (2009). Productos financieros básicos y su cálculo. Editorial Club Universitario.

  Recuperado el 5 de Agosto de 2017 de https://ebookcentral.proquest.com/lib/univeraguascalientessp/detail.action?docID=3214817
- McGuire, J. B., Sundgren, A. y Schneeweis, T. (1988). Corporate social responsibility and firm financial performance. Academy of Management Journal 31 (4), 854-872.
- Membrillo, Z. V. (2012). Modelos de varianza condicional para estimar el Valor en Riesgo del mercado. Recuperado el 02 de Junio de 2017 de http://intermat.fciencias.unam.mx/VictorMembrilloZarco.pdf
- Mercer, (2009). Shedding light on responsible investment: approaches, returns and impacts.

  Recuperado el 20 de Mayo de 2018 de http://www.sustainablefinance.ch/upload/cms/user/Shedding\_light\_on\_responsible\_invest ment\_free\_version.pdf

- Novales, A. (2013). Midiendo el riesgo en mercados financieros. Recuperado el 01 de Junio de 2017 de https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41460/VOLATILIDAD.pdf
- Novales, A. (2016). Valor en Riesgo. Recuperado el 01 de Agosto de 2018 de https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41460/Valor%20en%20Riesgo.pdf
- Rabbia, E. M. (2014). Aplicaciones de análisis matemático en matemáticas financieras: La tasa instantánea. Recuperado el 07 de Junio de 2018 de http://35jnpumf.fce.unam.edu.ar/wp-content/uploads/2014/10/18\_APLICACIONES-DE-AN%C3%81LISIS-MATEM%C3%81TICO-EN-MATEM%C3%81TICA-FINANCIERA-TASA-INSTANTANEA\_RABBIA1.pdf
- Real Academia Española (2017a). Rendimiento. Recuperado el 03 de Mayo de 2017 de http://dle.rae.es/?id=VwxnN6O
- Real Academia Española (2017b). Riesgo. Recuperado el 03 de Mayo de 2017 de http://dle.rae.es/?id=WT8tAMI
- Real Academia Española (2017c). Plazo. Recuperado el 03 de Mayo de 2017 de http://dle.rae.es/?id=TNyFYtA
- Rey Duque, E. D. (2014). Reconozca su perfil de riesgo. Recuperado el 01 de Agosto de 2018 de http://www.fce.unal.edu.co/uamf/publicaciones/editorial/880-reconozca-su-perfil-deriesgo.html
- Rincón, L. (2012). Introducción a la Teoría del Riesgo. Recuperado el 20 de Mayo de 2017 de http://lya.fciencias.unam.mx/lars/Publicaciones/riesgo2012.pdf
- Robbins, S. P y Coulter, M. (2000). Administración. Ed. Prentice Hall. 6ª Edición. México D.F.
- Rodríguez, M. A., Moyano, F. J. y Jiménez, D. J. J. (2015). Estado actual de la investigación en Responsabilidad Social Corporativa a nivel organizativo: consensos y desafíos futuros.

  Recuperado el 26 de Febrero de 2016 de

- http://web.a.ebscohost.com.dibpxy.uaa.mx/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=91f7aaa 0-3535-4c85-9091-74f1435cb030%40sessionmgr4004&hid=4112
- Rodríguez, S. J. L. A. (2003). Análisis comparativo del modelo Black-Scholes de valuación de opciones vs los métodos numéricos binomiales. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Recuperado el 25 de Febrero de 2018.
- Roman, R., Hayibor, S. y Agle, B. R. (1999). The relationship between social and financial performance. Bussines & Society. 38 (1) 117.
- Ross, S. A., Westerfield, R. W. y Jaffe, J. F. (2000). Finanzas corporativas. 5ª Ed. México. Mc Graw Hill.
- Saavedra, G. M. L. (2005). Aplicación empírica del modelo Black y Scholes en México: 1991-2000.

  Recuperado el 20 de Agosto de 2017 de http://www.ejournal.unam.mx/rca/217/RCA21704.pdf
- Sáinz, F. M. D. (2012). Modelos estocásticos aplicados a los procesos de precios y a la optimización de un portafolio de acciones del mercado bursátil mexicano. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Recuperado el 05 de Mayo de 2017 de http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/handle/123456789/1080
- Soporte de Minitab® 18 (2017). Interpretar todos los estadísticos para la Prueba de Mann-Whitney.

  Recuperado el 10 de Noviembre de 2017 de https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/statistics/nonparametrics/how-to/mann-whitney-test/interpret-the-results/all-statistics/
- Spainsif (2018). ¿Qué es la inversión socialmente responsable?. Recuperado el 20 de Mayo de 2018 de https://www.spainsif.es/que-es-la-inversion-socialmente-responsable/

- Springer Link (2016). Top downloaded articles. Recuperado el 02 de Junio de 2016 de http://www.springer.com/social+sciences/applied+ethics/journal/10551/PS2?detailsPage=p ress
- Stoner, J. A. F., Freeman, R. E. y Gilbert, D. R. (1996). Administración. Ed. Prentice Hall. 6ª Edición. México D.F.
- Torre de la, O., Galeana, E. y Aguilasocho, D. (2015). The use of the sustainable investment against the broad market one. A first test in the Mexican Stock Market. Recuperado el 09 de Marzo de 2016 de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1135252315000404
- Torre de la, O. y Martínez, M. A. (2015). Revisión de la inversión sustentable en la Bolsa Mexicana durante periodos de crisis. Recuperado el 03 de Mayo de 2018 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S1665-53462015000200115&lng=en&tlng=en
- Torrealba, U. G. M. y Rodríguez, G. R. (2009). Inversión social y financiera en las cajas de ahorro venezolanas. Recuperado el 20 de febrero de 2017 de http://web.a.ebscohost.com.dibpxy.uaa.mx/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=96c062f9-06e2-49e9-b4ff-2ed5fe681575%40sessionmgr4009&vid=0&hid=4201
- Tsoutsoura, M. (2004). Corporate social responsibility and financial performance. Haas School of Business University of California al Berkeley Applied Financial Project, Berkeley, California.
- Universidad Anáhuac México Sur (2017). Calificadora de sustentabilidad corporativa ESG (Environment, Social, Governance). Recuperado el 05 de Noviembre de 2017 de http://web.uas.mx/cegc/doctos/CALIFICADORA\_DE\_SUSTENTABILIDAD\_CORPORA TIVA\_METODOLOGIA.pdf
- Vidaurri, A. H. M. (2006). Matemáticas Financieras. 3ª. Edición. Thomson editores.

Vives, A. y Peinado, V. E. (2011). La responsabilidad social de la empresa en América Latina. Ed. BID. Recuperado el 05 de Marzo de 2016 de https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5383/La%20responsabilidad%20socia 1%20de%20la%20empresa%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20.pdf?sequence



#### Anexo:

#### A. Matriz de Congruencia

Título:	EVALUACIÓN FINANCIERA DEL RENDIMIENTO Y EL RIESGO DEL IPC Y EL IPC SUSTENTABLE DE LA BOLSA MEXICANA DE VALORES DE 2012 A 2016.							
Problema:	Necesidad de estudios científicos que comparen el comportamiento de la inversión socialmente responsable con las inversiones financieras tradicionales en México.							
Pregunta de Investigación:	¿Existen diferencias significativas en el rendimiento y el riesgo del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión?							
Objetivo General	Objetivos Específicos	Hipótesis	Unidades de Análisis	Variables	Indicadores			
Comparar el rendimiento y el riesgo del IPC y el IPC	Comparar el rendimiento del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión.	H0= El rendimiento del IPC es mayor o igual al rendimiento del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión.  H1= El rendimiento del IPC es menor al rendimiento del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión.	el IPC exicana de le acuerdo ón.  C es menor entable de lores de al plazo de  mayor o entable de lores de al plazo de  mayor o entable de lores de al plazo de  mercado IPC e IPC Sustentable de México de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016.	Variable Inde pendiente: Rendimiento Financiero.	Tasa de rendimiento			
Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión.	Comparar el riesgo del IPC y el IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión.	H0= El riesgo del IPC es mayor o gual al riesgo del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión.  H2= El riesgo del IPC es menor al riesgo del IPC Sustentable de la Bolsa Mexicana de Valores de 2012 a 2016, de acuerdo al plazo de la inversión.		Variables dependientes:  *Riesgo Financiero	Desviación Estándar Varianza Volatilidad Valor en Riesgo			
				*Plazo de la Inversión	Tiempo: Día, semana, mes, año(s).			