



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES

ESCUELA DE ECONOMÍA

**EL ARTE COMO INVERSIÓN: ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DEL
PRECIO DE LAS PINTURAS PERTENECIENTES AL IMPRESIONISMO**

Tutor:

Econ. Taddeo, Giannina

Autores:

Castillo Vázquez, Samuel

Martínez Martín, Erick Daniel

CARACAS, OCTUBRE 2018

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se busca analizar y aportar evidencia sobre los determinantes que influyen en la formación de los precios de las pinturas correspondientes al movimiento artístico impresionista por medio de dos de sus principales representantes: Claude Monet y Pierre Auguste Renoir. Para evaluar los factores que inciden en los precios de sus obras se utilizó el modelo econométrico de regresiones hedónicas, el cual analiza las características de las obras y su contribución a la formación del precio de estas, indicando las variables que a nivel individual son o no significativas, partiendo de la información suministrada por las páginas de las casas de subastas *Christie's* y *Sotheby's*. La metodología utilizada posee un enfoque cuantitativo-deductivo, de carácter correlacional, ya que estudia la relación entre distintas variables. Finalmente, se presenta un índice de precios con los datos obtenidos para calcular el rendimiento y riesgo promedio asociado a estas obras.

Palabras claves: arte, inversión, impresionismo, hedónicas, rendimiento, riesgo, significancia.

ABSTRACT

The purpose of this study is to identify evidence on the determinants that influence the formation of the prices linked to impressionism's artistic movement, using specifically impressionism's authors like Claude Monet and Pierre Auguste Renoir, to evaluate the factors which affect their painting prices using the hedonic regressions econometrics model, so that we may consider variables at an individual or non-significant level, based on the information provided by the auction pages consulted. For the realization of this work, we use a quantitative-deductive approach methodology, with a performance relationship because of the existing connection between different variables, and finally we will build a price index with the data obtained so we can calculate on average yield and the risk associated with these works.

Keywords: art, investment, impressionism, hedonic, yield, risk, significance.

DEDICATORIA

A mis padres, por ser el apoyo fundamental de mi vida, a quienes les dedico todos mis logros hoy y siempre. Gracias a ustedes estoy aquí.

A mis compañeros y amigos, quienes estuvieron presente en todo momento durante mi carrera.

A nuestra alma máter, la Universidad Católica Andrés Bello, por dotarme de los conocimientos para crecer profesionalmente y alcanzar mis metas.

A todos,
¡Gracias!

Erick Martínez

A Dios, por haberme dado todo, en especial a mi familia.

A mis padres, por todo su amor, su cariño, su comprensión, y por sobre todo, su paciencia. Por siempre guiarme, aconsejarme y ser la base de todos mis logros, sueños y aspiraciones.

A Patricia, por ser siempre mi mayor ejemplo y estar siempre para mí. A Miguel, por haber traído tanta felicidad a nuestra familia, y por alegrarnos los días.

A todas aquellas personas que de alguna u otra manera me apoyaron durante todo este trayecto y me ayudaron a llegar hasta aquí.

¡Gracias a todos!

Samuel Castillo

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial y con profunda estima, a nuestra tutora, Giannina Taddeo, quien, de manera intachable, nos guió a lo largo de todo este camino.

Por la paciencia, el gran apoyo, los consejos brindados y por haber depositado su confianza en nosotros para la realización de este proyecto.

Ha sido un enorme orgullo trabajar con usted.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2. Formulación del Problema	3
1.3. Objetivos de la Investigación	4
1.3.1. Objetivo General.....	4
1.3.2. Objetivos Específicos	4
1.4. Justificación e Importancia.....	4
1.5. Limitaciones y Alcance	5
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes de la Investigación	6
2.2. Bases Teóricas.....	9
2.2.1. El arte como alternativa de inversión	9
2.2.2. El arte comparado a otros activos y características del mercado artístico.....	10
2.2.3. Factores económicos que afectan el mercado de arte global	13
2.2.4. Determinantes de los precios de las obras de arte	14
2.2.5. Enfoques para la determinación de los precios de las obras de artes	14
2.2.5.1. Método de Regresiones Hedónicas	14
2.2.5.2. Método de Precio de Reventa	15
2.2.5.3. Variante: combinación de <i>repeat sales</i> y estimador hedónico	16
2.2.6. Movimiento artístico: el impresionismo.....	16
2.3. Conceptos Básicos.....	20
CAPÍTULO III	23
MARCO METODOLÓGICO.....	23
3.1. Enfoque de la Investigación	23
3.2. Alcance y Diseño de la Investigación	24
3.3. Fases de la Investigación.....	25

3.3.1. Recolección, depuración y clasificación de variables en la muestra de datos de subastas de pinturas de Claude Monet y Pierre Auguste Renoir	25
3.3.2. Análisis mediante regresión hedónica de precios por Mínimos Cuadrados Ordinarios	27
3.3.3. Construcción del índice de precios y rendimientos de las pinturas de Claude Monet y Pierre Auguste Renoir	28
CAPÍTULO IV	30
RESULTADOS Y ANÁLISIS	30
4.1. Recolección, depuración y clasificación de variables en la muestra de datos de subastas de pinturas de Claude Monet y Pierre Auguste Renoir.....	30
4.2. Análisis mediante regresión hedónica de precios por Mínimos Cuadrados Ordinarios.....	38
4.3. Construcción del índice de precios y rendimientos de las pinturas de Claude Monet y Pierre Auguste Renoir.....	50
4.3.1 Comparación entre rendimientos obtenidos por las obras de arte vs rendimientos de activos financieros e inflación	57
CONCLUSIONES.....	61
ANEXOS	64
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS	83

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Cálculo de los Precios Hedónicos.	27
Ecuación 2: Construcción de Índice de Precios.	28
Ecuación 3: Rendimiento Porcentual Estimado en el año “ t ”	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estadísticas descriptivas de las variables hedónicas de Claude Monet.....	36
Tabla 2: Estadísticas descriptivas de las variables hedónicas de Pierre Auguste Renoir....	37
Tabla 3: Resultado de la regresión hedónica de Claude Monet.	42
Tabla 4: Regresión hedónica de Pierre Auguste Renoir.....	45
Tabla 5: Índice de precios para Claude Monet.....	51
Tabla 6: Índice de precios para Pierre Auguste Renoir.....	54
Tabla 7: Comparativa de Rendimientos.	59

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Impacto de las variables independientes en el precio de las obras de Monet. ...	52
Gráfica 2: Índice de precios para Claude Monet.	52
Gráfica 3: Rendimiento del índice de precios de Monet.	53
Gráfica 4: Impacto de las variables independientes en el precio de las obras de Renoir.	55
Gráfica 5: Índice de precios para Renoir.	55
Gráfica 6: Rendimientos del índice de precios para Renoir.	56
Gráfica 7: Comparativa de Índices Artísticos.	57
Gráfica 8: Comparativa de Índices.	59

INTRODUCCIÓN

El arte ha sido un instrumento de inversión en constante crecimiento, tanto en economías avanzadas como emergentes, ambas juegan un papel fundamental en el impacto sobre el tamaño, estructura y comercio artístico¹. La globalización ha logrado expandir el mercado de arte, cada vez son más los inversionistas interesados en adquirir las llamadas inversiones pasionales² (instrumentos musicales, licores, obras de arte, entre otras) con fines estrictamente financieros para obtener rendimientos más altos a los que podría ofrecer el mercado tradicional.

El mayor interés en este tipo de inversión ha incentivado un estudio más profundo de su comportamiento y tendencia, por lo cual, es importante un estudio a fondo de las características más resaltantes de este mercado en términos económicos, para una mayor comprensión de la persistente expansión del mercado de arte global. Una apuesta a la revalorización, en el caso de las pinturas, ha llevado a un estudio de sus características específicas y su influencia en el precio, y de esta forma evaluar si cumplen con ciertos parámetros a la hora de su elección. El número de empresas dedicadas a la inversión en este sector se encuentra en crecimiento, fondos de inversión en arte que han hallado la manera de diversificar su cartera de activos debido a que estos han pasado a ser vistos como inversiones rentables, con altos rendimientos y de especial relevancia en entornos volátiles siendo así activos de refugio.

Frente al surgimiento de una nueva forma de inversión, se empieza por definir cómo se establecen los precios de obras determinadas previamente, sujeto a factores como el movimiento artístico al cual pertenece, el artista en cuestión, la fecha en la que fue pintada la obra, la casa de subastas en la que fue vendida, la combinación de colores empleada, entre otras características que describen la pintura.

¹ Léase (Garay, Villalobos, & Vielma, 2017), (Codignola, *The Globalization of the Art Market: A Cross-Cultural Perspective where Local Features meet Global Circuits*, 2015) y (Jureviciene & Savicenko, 2011).

² Para una mayor comprensión de las llamadas inversiones pasionales léase (Taddeo & Scharffernorth, 2018) y (Renneboog & Spaenjers, 2009).

El movimiento artístico elegido para la investigación fue el impresionismo, debido a su importancia en la historia universal del arte, por sus propuestas disruptivas para la época, innovación en la técnica que se utilizó para realizar las pinturas y la fiel representación del ambiente objetivo. Los representantes elegidos fueron los padres de este movimiento: Claude Monet y Pierre Auguste Renoir. Para saber cómo afecta el histórico de precios a las obras de arte de este movimiento se construirá el índice de precios para cada artista y se calculará su rendimiento y riesgo asociado, información que puede ser utilizada por potenciales inversionistas para tomar decisiones óptimas, confiables y oportunas, ajustándose a sus expectativas.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

El arte se ha convertido en un mecanismo de inversión en expansión debido a los rendimientos y rentabilidad en los que se asienta. La inversión en arte difiere en varios aspectos de la inversión en activos financieros tradicionales, tanto en los beneficios como en los riesgos que sugiere. Razón por la cual, se ha propagado el estudio de cómo funciona el mercado de arte en general. El proyecto se enfoca en el estudio de las pinturas de Claude Monet y Pierre Auguste Renoir, ambos representantes del movimiento artístico impresionista. Esta selección con el fin de determinar las características de sus obras y su significancia en el precio de estas, para seguidamente construir un índice de precios que indique el rendimiento y riesgo de sus obras en promedio. El estudio busca aportar información relevante para que pueda ser utilizada por inversionistas en los mercados o fondos de inversión especializados en este sector, para la toma de decisiones lo más acertadas posibles y la diversificación de carteras con estos activos no tradicionales.

Para estudiar los distintos factores que inciden y explican el precio de una pintura, se utilizarán variables como el movimiento artístico al cual pertenece, el artista, la fecha en la que fue pintada la obra, la casa de subastas y la ciudad en la que fue vendida, las dimensiones del cuadro, la combinación de colores empleadas por el artista, el tema, la técnica y el soporte de la pintura, entre otras características que describen la obra.

1.2. Formulación del Problema

La presente investigación busca responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo funciona el mercado de arte y en qué se diferencia de los mercados tradicionales?
- ¿Cuáles son las variables que determinan el precio de las pinturas de los artistas Claude Monet y Pierre Auguste Renoir?
- ¿Cómo ha sido el rendimiento y el riesgo de estas obras de arte?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Determinar la influencia de las características de las pinturas pertenecientes al impresionismo en el precio de subasta de estas, particularmente en las obras creadas por Claude Monet y Pierre Auguste Renoir.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Elaborar los registros de venta de Claude Monet y Pierre Auguste Renoir para obtener y depurar la base de datos que permita clasificar las variables hedónicas.
- Definir la regresión hedónica mediante el *software* Stata a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios.
- Identificar la relación entre el precio y las variables que describen la pintura.
- Identificar la relación entre el precio y la composición de colores de las pinturas.
- Construir el índice de precios para cada artista y calcular su rendimiento y riesgo asociado para un período determinado.

1.4. Justificación e Importancia

El arte, a menudo se atribuye a la categoría de las llamadas “inversiones pasionales”, que también incluye joyas, antigüedades, automóviles clásicos, vino, entre otros bienes coleccionables. De igual forma, entre las inversiones pasionales, el arte representa casi 17% de estas³. A su vez, se estima que la apreciación del capital a 10 años del arte se ubica en lo más alto con un 226%, únicamente superado por los automóviles coleccionables con un 469%.⁴

Con esto claramente se expone que el arte está tomando un nivel de importancia considerable en el mundo económico, a pesar de la inconsistencia y escasez de su literatura, de

³ Véase (Management R. W., 2014, pág. 18).

⁴ Véase (Frank, 2014, pág. 3) se explica la apreciación del capital invertido para diferentes activos en 1, 5 y 10 años. Entre los activos que analizan se encuentran los ya mencionados automóviles coleccionables, arte, relojes, joyas, cerámicas chinas, entre otros.

acuerdo a como influye cada factor en específico de una obra en su precio final, ello ha tomado relevancia en los últimos tiempos, junto con otros activos no tradicionales como los *commodities*, *hedge funds*⁵ o el mercado inmobiliario, debido a la constante búsqueda de los inversionistas en diversificar su cartera con activos distintos a los tradicionales como son bonos y acciones.

Un dato importante que resaltar es que según (FOUNDATION, Art Market Report, 2016), el mercado de arte en el año 2015 negoció alrededor de 64 mil millones de dólares, por lo que, sin duda alguna, está tomando un grado de importancia difícil de ignorar. Este hecho ha impulsado a diversos autores a estudiar el funcionamiento del mercado de arte en general para determinar sus tendencias y patrones.

1.5. Limitaciones y Alcance

Las obras de arte seleccionadas para conformar la base de datos del presente estudio debían contar con la información completa de una serie de características específicas como son: técnica, tamaño, fecha de venta, edad del artista al momento de pintar la obra, casa de subasta, entre otras. Aquellas obras que fueron vendidas pero la información disponible sobre sus atributos se encontraba incompleta, o no estaba disponible, fueron descartadas para formar parte en la base de datos. Esto, con la finalidad de obtener resultados más acertados a la realidad basándonos en fuentes completas y verídicas. Por lo tanto, si bien la mayoría de las obras consultadas contaba con los requisitos solicitados, quedan por fuera de la muestra un grupo de obras que también fueron vendidas por los artistas estudiados.

⁵ Los *Hedge funds* proveen un atractivo retorno por unidad de riesgo, ofrecen beneficios sustanciales en un portafolio diversificado. Léase (Campbell, 2008).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

Existen diversos autores que han tratado de aportar evidencia a lo largo del tiempo sobre la consecuencia de ciertas variables sobre el precio de una obra de arte, así como también de la comparación de los rendimientos del arte contra los rendimientos de activos tradicionales como bonos corporativos, acciones y bonos del tesoro estadounidense.

(Garay, Villalobos, & Vielma, 2017) investigaron la determinación del índice de precios para el arte, específicamente para Argentina, a través de un modelo de regresión hedónico por el método de mínimos cuadrados ordinarios, en donde utilizan diversas variables que posiblemente puedan afectar el precio; entre estas variables se encuentran: nombre del artista, casa de subasta, técnica empleada, tamaño de la obra, si la obra está firmada o no, si la obra está fechada o no, si la obra fue vendida antes o después de que falleciera el artista y la fecha en la cual se subastó la obra. Los datos se obtuvieron de *Blouin Art*, que es una base de datos que contiene información de las obras de arte subastadas por las principales casas de subastas alrededor del mundo (*Christie's*, *Sotheby's*, entre otras). Se concluyó que el precio de las obras de arte aumenta cuando un artista ha fallecido, también que dicho precio aumenta cuando estas se encuentran fechadas por el autor y que la técnica empleada y la casa de subastas también inciden a la hora de establecer el precio. Según el estudio los rendimientos anuales se calculan por la variación porcentual del índice de un año con respecto al anterior.

El estudio a su vez arrojó que el rendimiento del arte argentino estuvo por debajo de las acciones de empresas de Estados Unidos y Argentina y de los bonos de Estados Unidos. Por otro lado, los bonos y las acciones de Estados Unidos registraron las mayores relaciones de rendimiento/riesgo durante el periodo de estudio, las cuales duplicaron y triplicaron, dependiendo del caso, las correspondientes a las acciones y al arte de Argentina. Sin embargo, al existir muy baja correlación entre los rendimientos del arte argentino y las acciones de

Estados Unidos y de Argentina, sugieren que sería beneficioso incluir arte argentino en una cartera diversificada.

(Worthington & Higgs, 2004) elaboraron un estudio para determinar el riesgo y rendimiento de una cartera de inversión apoyada en los mercados de pinturas para los años 1976-2001. Entre los mercados estudiados se encuentran: los mercados contemporáneos, impresionistas franceses, europeos modernos, europeos del siglo XIX, surrealistas, movimiento inglés del siglo XX y pinturas estadounidenses modernas. A su vez, realizaron una comparación entre los rendimientos del arte y los activos financieros, incluidos las letras del tesoro de Estados Unidos y bonos gubernamentales, así como también bonos y acciones de diversas empresas. Los datos empleados en el estudio se componen de índices para nueve categorías principales de pinturas y cinco mercados financieros. Para el arte, los índices se calculan recolectando todas las ventas mundiales en cada mes por artista, convirtiendo estos valores a dólares estadounidenses, recortando en un diez por ciento para eliminar los valores extremos y calculando la relación al período base de enero de 1976.

El estudio pudo concluir que los resultados obtenidos indican que los rendimientos de la inversión en arte son menores y los riesgos mucho mayores que en los mercados de inversión más convencionales. Sin embargo, entre los mercados de arte existen muchas diferencias, debido que algunos ofrecen mayores rendimientos asociados a su riesgo. De igual forma, debido a la débil correlación entre los retornos de los activos artísticos con otros rendimientos, puede haber oportunidad para incluir activos artísticos en una cartera diversificada.

(Marchenko, 2017) estudió el conjunto estándar de variables que se usa generalmente como determinantes del precio: características de los artistas, características de las obras, tales como medio, autenticidad, atribución, tamaño y tema, características de venta como fecha y lugar. La reputación de los artistas también se incluye. El autor plantea explorar un determinante importante de la formación del precio del arte, que son las conexiones de los artistas. Establece que las conexiones pueden influir de dos maneras. En primer lugar, siguiendo la lógica del efecto de pares, en el cual los enlaces de los artistas están influyendo en el desarrollo del estilo y la calidad de los trabajos de estos.

Los precios del trabajo de un artista pueden ser impulsados por los precios de los artistas conectados. Si los artistas trabajaron juntos o fueron conectados por el mismo movimiento, es probable que sus trabajos tengan algunas similitudes y puedan obtener precios similares en el mercado. De igual forma, la demanda de algunas obras de artistas puede aumentar, lo que aumenta el precio, si las obras de artistas conectadas a ellas no están disponibles o son demasiado caras (lo que en economía se conoce como efecto sustitución).

Plantea un modelo econométrico con las siguientes variables: precio de la pieza por el artista, las características de la pintura como el tipo de trabajo y el tamaño, características de los artistas, como el estilo particular, el tipo de trabajo principal (pinturas, esculturas), país de nacimiento y vida, años activos, la cantidad total de trabajos producidos, entre otros. La popularidad posiblemente esté correlacionada con una de las variables explicativas, en particular, con las características y los resultados de las conexiones. Explora los resultados de la subasta de arte abstracto de la casa de subastas *Sotheby's* para el período de años 2000 - 2015 y las conexiones entre los artistas abstractos según lo informado para la exposición del *Museum Of Modern Art* “Inventando Abstracción”.

Concluye que las conexiones entre los artistas pueden ser un determinante importante del estilo y la calidad de los trabajos de los artistas, así como del precio resultante de las obras. Puede ser causado por colaboraciones, articulaciones, exposiciones o la reputación particular de una de las conexiones del artista. El mercado es, por lo tanto, más receptivo al rendimiento y la reputación de las conexiones del artista y los compradores están dispuestos a pagar más si el artista está conectado con un artista de más experiencia o trayectoria.

(Renneboog & Spaenjers, 2009) estiman en su trabajo la rentabilidad y el riesgo asociado de invertir en arte, utilizando la metodología de regresiones hedónicas para evaluar también cuáles son los factores que afectan los precios de las obras.

El caso de *commodities* heterogéneos de comercio no frecuente, como las obras de arte, es estudiado por (Chanel & Ginsburgh, 1996), señala la importancia de utilizar regresiones hedónicas en lugar del método de ventas repetidas o *Repeat Sales*, por términos de precisión respecto a otros estimadores a pesar de tener observaciones idénticas. Construye un índice de precios para artistas impresionistas y evalúa el mercado de las pinturas, así mismo los autores

evalúan la tasa de retorno nominal de 1.730 obras vendidas en el periodo de años entre 1653-1970, ejecutando una regresión con variables *dummies*. En este estudio promedian la tasa de retorno anual para artistas impresionistas, dando como resultado un 18% en una muestra de 166 observaciones, permitiendo un apoyo econométrico para la realización de este estudio.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. El arte como alternativa de inversión

La investigación en esta clase de activos, de manera cada vez más técnica, se debe al incremento de su rentabilidad respecto a otros activos, en esta misma línea la inversión en arte se sitúa por encima de la deuda de mercados emergentes y materias primas, además su rentabilidad supera con creces a la de la renta fija, y es considerado un activo refugio puesto que a diferencia de otros activos tiende a revalorizarse, lo cual estará sujeto a los artistas elegidos, el período de realización de la obra y la técnica empleada. Por estos motivos el arte ha sido denominado un activo financiero alternativo, que persigue el interés de diversificar carteras y reducir riesgos asociados a la tenencia de activos por la baja correlación con el mercado accionario, con el riesgo que éste supone y sus tasas de retorno, lo cual se traduce en un mercado independiente y distinto en cuanto a su naturaleza, que se basa en la apreciación de los precios de las obras relacionadas.

Adicionalmente, el arte tiene un elevado valor para diversificar riesgo, (Tozer, 2016) señala que el índice de *S&P 500* se ha revalorizado en 10 años alrededor 33% mientras que principales autores de distintos movimientos artísticos han podido incrementar hasta un 1.146%. Razón por la cual el arte no es considerado como una actividad exclusiva de los coleccionistas sino de inversionistas y gestores de fondos. Por otra parte, los precios de grandes maestros de la pintura y de la escultura superan claramente los grandes índices bursátiles de las mejores compañías cotizadas lo cual constituye un objeto potencial de inversión alternativo frente a otros activos por la posibilidad de ser revendido con una eventual plusvalía.

Han sido varios autores los que han investigado y comparado tasas de rendimientos, en (Mamarbachi, Day, & Favato, 2007) señala que, en un periodo de 2 años, los retornos anuales

de activos artísticos exceden los retornos de acciones y bonos. Generando una alternativa interesante para diversificar portafolios especialmente contra activos de rápida depreciación, no obstante, no es algo que pueda suceder siempre. Diferentes tipos de inversiones en artes sugieren distintos niveles de riesgo, como por ejemplo aquellos que esperan descubrir artistas que puedan ser relevantes a largo plazo, para ilustrar sus comentarios, representa gráficamente índices artísticos contra índices del *Standard & Poor 's, New York Stock Exchange* y mercado de bonos.

De acuerdo con (McAndrew C. , *The Art Market*, 2017) las ventas en el mercado global de arte alcanzaron 63.700 millones de dólares en 2017, una subida del 12% en comparación al año 2016, siendo Estados Unidos el mercado más grande del mundo en este sector representando un 42% de las ventas totales, le sigue China en segundo lugar con un 21% e Inglaterra en tercer lugar con un 20% en las ventas.

En conjunto, la actuación del mercado artístico ha cambiado, en la actualidad no solo son bienes con fines estéticos sino con propósitos de inversión, razón por la que instituciones bancarias se han interesado en la captación de rentas provenientes de estos activos, estudiando la relación entre arte e inversión y así mismo se ha proliferado a nivel global la creación de fondos especializados en arte, con motivo de que los principales índices, bases de datos o reportes de casas de subastas, han mostrado sólidos desempeños incluso en recesiones económicas y rendimientos iguales o mejores que el mercado de acciones (Mamarbachi, Day, & Favato, 2007), sin embargo, no deja de ser riesgoso, su comportamiento como indicamos anteriormente difiere al de otros mercados tales como bonos o inversiones inmobiliarias.

Con respecto a esto, durante los 2 últimos años, el desempeño del mercado de arte ha generado retornos anuales que exceden al mercado de acciones, bonos, e inmobiliario, lo cual reafirma su carácter y capacidad para diversificar portafolios de inversión y por ende reducir riesgos (Mei & Moses, 2002).

2.2.2. El arte comparado a otros activos y características del mercado artístico

El comportamiento del arte como activo de inversión es particular, dado que el arte no genera un flujo de ingresos corrientes y la capacidad de evaluar su valor es por tanto distinto, estos

activos se basan en la apreciación de su precio, el cual es un factor influido por distintas variables cualitativas y por su capacidad de ser comercializados.⁶ A diferencia de activos de inversión tradicionales, los precios de activos artísticos tienden a tener correlación positiva con la inflación. A continuación, se van a explicar los riesgos asociadas a las características inherentes al mismo, lo cual configura una serie de ineficiencias de mercado que genera dificultades a los inversionistas.

El mercado se origina por los coleccionistas que demandan obras de arte, se desarrolla debido a los especuladores (demanda especulativa) y, finalmente, crece gracias al grupo de que se deleita de las obras obtenidas. El único punto en común entre estos grupos de demanda, muy diferentes entre sí, son los fondos financieros disponibles.⁷

El mercado de arte posee los siguientes atributos:⁸

- Las obras de arte son bienes heterogéneos y de características atípicas. Poseen características que las hacen diferentes entre sí, son únicas. El portafolio de acciones puede ser sustituido por otro, en cualquier caso, cada obra de arte es única.
- Se enmarcan en una industria altamente competitiva para alcanzar los niveles de aceptación deseados, promovidos por las principales casas de subastas que tienden a coludir, ya que, las dos principales casas de subasta a nivel mundial presentan una relación interdependiente.
- Existen fuertes barreras de entrada debido a elevados costos fijos, tales como distribución, almacenamiento adquisición de seguros para el resguardo de las obras, publicidad y mercadeo. Por lo cual los costos transaccionales son particularmente elevados.
- Sugiere frecuentemente valoraciones subjetivas. Depende de las preferencias de los comerciantes o casas de subastas y galerías que exhiban las obras. Otra consecuencia es que el precio de equilibrio es desconocido, se aleja de evaluaciones objetivas como lo es

⁶ Para un mayor entendimiento léase (Mamarbachi, Day, & Favato, 2007) y (Garay, Villalobos, & Vielma, 2017).

⁷ Extraído de (Codignola, The Art Market, Global Economy and Information Transparency, 2003).

⁸ Citas de (Mamarbachi, Day, y Favato, 2007) y (Codignola, The Art Market, Global Economy and Information Transparency, 2003).

en el caso de activos financieros tradicionales. El interés o desinterés está determinado por el entorno económico del período histórico en el cual se desenvuelve.

“Es imposible evaluar objetos como pinturas maestras [...] Ya que son únicas en su género, sin tener ni equivalente ni competidor” (Marshall).

- Presencia de información asimétrica. Existen grandes diferencias en cuanto a experticia entre compradores y vendedores y la transparencia del mercado es baja. En un inicio, el mercado no se encuentra totalmente regulado y los precios se basan en fuertes redes e información compartida entre comerciantes y clientes⁹. Sin embargo, las tecnologías han aligerado el nivel de incidencia de este factor en el intento de homogeneizar la información. La data exacta en el mundo del mercado global de arte no está disponible debido a la unicidad de los bienes, y también porque los comerciantes de arte constituyen un sector profundamente segmentado con una vasta variedad de agentes de los cuales una gran parte trabaja de manera informal (Codignola, *The Art Market, Global Economy and Information Transparency*, 2003). Lo cual inevitablemente eleva el riesgo.
- Los monopolios en el mercado de arte existen. Principalmente debido a la limitada oferta de estos trabajos, por lo cual, los principales monopolistas son los autores, casas de subasta o galerías que adquieren estas obras. Para clarificar este ejemplo, las 2 principales casas de subastas del mundo *Sotheby's* y *Christie's* pueden ser consideradas como un oligopolio. Comparten una cuota de participación y por ende de rentabilidad del Mercado global de arte y tienden a imitar las decisiones y movimientos de su rival (Codignola, *The Globalization of the Art Market: A Cross-Cultural Perspective where Local Features meet Global Circuits*, 2015).
- Existe un componente psicológico al ser dueño de obras artísticas, así como en la elección de ciertas obras incluso referente a la paleta de colores que utiliza el artista (Taddeo & Scharffernorth, 2018). Factores cuyos efectos no son significativos en activos financieros tradicionales.

⁹ Entrevista a Philippe Abdini en el año 2007 mencionado en el trabajo de (Mamarbachi, Day, & Favato, 2007).

- El mercado de arte es ilíquido. “El arte no es una inversión líquida, no se puede intercambiar con facilidad”¹⁰. No es un mercado líquido puesto que se dificulta, por su naturaleza, liquidar activos, esto significa que un inversionista que desee vender la obra generalmente no podrá lograrlo de manera inmediata a diferencia del mercado accionario, en su lugar, deberá esperar meses o años para lograr vender el activo, a menos que oferte por un precio notablemente por debajo del precio de mercado, y como afirma (Garay, Villalobos, & Vielma, 2017) es posible que parte de esa poca liquidez se deba al desconocimiento de los inversionistas respecto al mercado de arte como inversión.

2.2.3. Factores económicos que afectan el mercado de arte global

La globalización es considerada como uno de los principales conductores hacia el desarrollo y crecimiento económico en el siglo XXI. No obstante, el mercado de arte ha sufrido pocas recesiones que han sido consideradas de corta duración por su rápida recuperación. Los factores a continuación impactan directamente sobre el crecimiento del mercado artístico global:

- Distribución de la riqueza global: la distribución de la riqueza en la economía incide sobre las ventas relacionadas al mercado artístico. Las sólidas bases de riqueza en Estados Unidos, donde la distribución de la riqueza agregada corresponde a un tercio de la riqueza mundial doméstica, ha propiciado la creación de un mercado de arte sostenible. El 1% de la población más rica de Estados Unidos, tiene una participación del 38% en el segmento artístico, Japón representa un 10% de participación e Inglaterra un 7%.¹¹

Las ventas están lideradas por segmentos *High Net Worth Individuals*¹², tanto en economías emergentes como avanzadas. La alta proporción de individuos ricos está vinculado al tamaño del mercado artístico y es condición necesaria para obtener un desarrollo substancial de tal mercado. La presencia, concentración de riqueza y expansión de estos

¹⁰ Artículo publicado por (Elsworth, 1990) en el cual cita a (Page, 2007).

¹¹ Datos estadísticos obtenidos de (McAndrew C. , The Art Market, 2018) y (FOUNDATION, THE INTERNATIONAL ART MARKET: TRENDS IN THE ART TRADE DURING GLOBAL RECESSION, 2010).

¹² Concepto utilizado por (McAndrew C. , The Art Market, 2018) para definir a individuos considerados de alto patrimonio neto por invertir una suma mayor o igual a 1.000.000 de dólares que posean en activos líquidos.

HNWIs es beneficiosa para el mercado de arte. Por el contrario, contracciones en la riqueza de segmentos de ingreso medio y alto afecta de forma directa y negativamente al mercado.

- Alteraciones en los mercados financieros: los precios del petróleo y *commodities* afectan a economías emergentes o en vías de desarrollo, las cuales han sido en los últimos años elemento fundamental para el crecimiento económico global y a la vez bases importantes para la conformación de nuevos grupos de compradores y vendedores que fomenten el comercio de este mercado.

2.2.4. Determinantes de los precios de las obras de arte

El conjunto de variables¹³ que utilizaremos para determinar el precio de las obras estudiadas va a ser:

- Variables relacionadas con atributos del artista: edad del artista.
- Variables relacionadas con los atributos de la obra: técnica, firma, tamaño, proveniencia, exhibición y literatura, autenticación, fecha, temática, soporte, RGB.
- Variables relacionadas con la subasta: casa de subasta, número de palabras de catálogo, hora de la subasta, ciudad de la subasta, año de la subasta.

2.2.5. Enfoques para la determinación de los precios de las obras de artes

2.2.5.1. Método de Regresiones Hedónicas¹⁴

Este método se basa en las características de bienes heterogéneos para determinar sus precios, tal como se menciona anteriormente, activos reales, como inmuebles y pinturas, los cuales normalmente son ilíquidos.

Los precios de los activos artísticos están dados por las características de cada obra y para construir un índice de precios de estos mercados, es necesario controlar posibles determinantes en las variaciones de los precios, para ello, la correspondiente estimación de los

¹³ Variables seleccionadas en la misma línea de trabajo de (Taddeo & Scharffernorth, 2018), (Garay, Villalobos, & Vielma, 2017), (Edwards, 2004) y (Marchenko, 2017).

¹⁴ Léase (Chanel & Ginsburgh, 1996).

“índices de precios hedónicos”¹⁵. Uno de los rasgos fundamentales para la utilización del método es que permite la interacción entre tiempo y características, ya que, si se cree que el precio de estas últimas pueden variar en el tiempo, es válido añadir nuevas variables.

En cuanto a la construcción del índice, las regresiones hedónicas pueden estimar índices de precios anuales, sin tener que recolectar necesariamente todos los datos de ventas o reventas. Se puede obtener índices de precios en promedio para el activo, mediante la existencia constante de una serie de características por cada obra de arte.¹⁶ Un aspecto fundamental, es que se evita el trabajo de búsqueda de pinturas que se hayan vendido al menos dos veces. La desviación estándar para (Chanel & Ginsburgh, 1996) suele ser menor que en los métodos de reventa, lo que supone que las regresiones hedónicas son más precisas.

2.2.5.2. Método de Precio de Reventa ¹⁷

Este método sugiere que el análisis debe limitarse a los productos que se han vendido más de una vez, he ahí el precio de reventa, inferir índices para activos vendidos de manera irregular y no estandarizados, para estimar un índice con el cambio del logaritmo del precio de cada producto, se utiliza al igual que en las regresiones hedónicas una serie de variables *dummies* y supone correcciones al problema de heteroscedasticidad¹⁸. Este método es utilizado principalmente cuando no se conoce con certeza el conjunto correcto de características y con el objetivo de certificar que el activo tenga exactamente las mismas características en distintos momentos de tiempo.

A diferencia de las regresiones hedónicas, este método evita la dificultad de especificar las distintas y numerosas características de la obra, ya que, omite toda la información de transacciones individuales que no hayan sido vendidas más de dos veces. Según lo observado por (Shiller, 1991) el método de ventas repetidas puede ser considerado como un estimador hedónico donde las variables hedónicas consisten en una variable *dummy* por cada *commodity* (obra de arte). El aspecto negativo del método es que el número de reventas será menos en

¹⁵ Uno de los primeros en introducir el término fue (Court, 1939) en un estudio sobre la industria automotriz.

¹⁶ Léase (Edwards, 2004).

¹⁷ Para una descripción matemática más a fondo favor leer (Chanel & Ginsburgh, 1996) y teórica de (Edwards, 2004).

¹⁸ Sugerido y estudiado por (Shiller, 1991).

comparación al número de ventas, por lo que el coeficiente no será capaz de ser estimado con la misma precisión del método hedónico¹⁹. Así mismo, existe la posibilidad de sesgos²⁰ cuando se usan solo las reventas, puesto que se seleccionan ciertas obras que hayan sido vendidas más de dos veces. También existe el estimador de la media geométrica, no obstante, uno de sus problemas, es que no permite crear un índice a través del tiempo, por lo cual, no se incluye a efectos de este estudio.

2.2.5.3. Variante: combinación de *repeat sales* y estimador hedónico²¹

Esta variante sugiere intentar utilizar toda la información existente para combinar ventas y reventas de casas de subasta en un sistema de ecuaciones. Para las ventas, se usa una ecuación hedónica similar al estimador hedónico, mientras que, para las reventas, se utiliza una ecuación del método de ventas repetidas. Por lo general, el autor obtiene resultados con ligeras desviaciones estándar y se distancia de la aplicación al mercado artístico, ya que, en este método se utilizan principalmente variables continuas en lugar de variables cualitativas expresadas por variables *dummies*. Según (Guerzoni, 1994) señala que los rendimientos en los mercados de arte pueden ser muy distintos a los que se obtienen normalmente si se toma en cuenta toda la información de ventas y reventas, más a fondo sugiere que se tome en cuenta las ventas privadas no observadas tales como las realizadas en galerías de arte y otros intermediarios.

2.2.6. Movimiento artístico: el impresionismo

La pintura correspondiente a este movimiento artístico nace a partir de la segunda mitad del siglo XIX en Francia. Es en el año 1874, cuando un grupo de artistas innovadores, entre los cuales se encontraban, Pierre Auguste Renoir, Claude Monet, Camille Pissarro y Edgar Degas, presentan al “*Salon des Refuses*” cuadros de características distintas a las acostumbradas.²²

¹⁹ Según (Zanola, 2007) las variables *dummies* pueden explicar por sí solas diferencias en el precio.

²⁰ Sesgo explicado por (Guerzoni, 1994) y mencionado en (Chanel & Ginsburgh, 1996).

²¹ Variante explicada con mayor profundidad en (Case & Quigley, 1991) bajo el enfoque de *Real Estate* y mencionada por (Chanel & Ginsburgh, 1996).

²² Léase (Soto, 2000) y (McAndrew C. , The Art Market, 2017).

El término impresionistas fue impuesto de modo despectivo por el crítico de arte Louis Leroy, al observar la obra de Claude Monet “Impresión: sol naciente” en la exposición de 1874, al alejarse del esquema artístico fijado por la Academia Francesa de Bellas Artes, que establecía los modelos a seguir y las exposiciones artísticas, siendo esta forma de arte menos conservadora y tradicionalista. Sin embargo, será en ese país donde su representación será la más evidente, influyendo en otros países de la región como España.

El impresionismo es un movimiento pictórico perteneciente a la corriente vanguardista, en la que el autor por medio de sus obras busca plasmar el esplendor y la delicadeza de un ser humano, animal, paisaje u objeto. Intenta manifestar la primera perspectiva visual que obtuvo de la contemplación de un lugar u objeto en un momento determinado. Analiza la realidad para elaborar una representación del mundo espontánea y clara. Busca prescindir del color negro, pero sin dejar de utilizar los demás colores que puedan reflejar ese panorama. Representar la luz, el color y el instante constituyen su esencia, así como las escenas al aire libre y actividades de la vida cotidiana que se puede apreciar en las obras pictóricas de distintos autores. El más representativo, firmado por Claude Monet, se titulaba: “*Impression: soleil levant*”.

El impresionismo se caracteriza por el uso de colores puros sin mezclar, eliminaron detalles minuciosos y anteponían el dibujo de las formas, utilizando fundamentalmente colores primarios y complementarios. Su método de trabajo consistía en aplicar pinceladas rápidas y cortas, de esta manera las formas cambian dependiendo de la luz a la cual se sometiera la obra, dando lugar a una pintura totalmente distinta, el movimiento se centra en los efectos que produce la luz natural sobre los paisajes y no en la representación exacta del mismo, ya que las formas varían con la intensidad de la luz y las condiciones atmosféricas. Esta es la razón por la cual la mayoría de estos artistas dibujan el mismo objeto varias veces, pero a distintas horas del día, para observar su variación cromática a lo largo del tiempo.

Fue un movimiento artístico poco comprendido y valorado en su momento, pero dignificado y honrado décadas después, constatable en sus valores de venta en los últimos años donde tuvo un pico histórico en el año 2011 de 2.4 billones de dólares, y en informes más recientes tanto el impresionismo como el post impresionismo representan una participación del 12% del valor de mercado en las subastas del año 2016 y 18% de los lotes

vendidos (McAndrew C. , The Art Market, 2017). Marcó el inicio de la modernidad en el arte, he allí su trascendencia. Todas sus características, estilo estético, forma de realización y subjetividad del autor representan una de las tendencias más relevantes en la historia del arte.

Claude Monet

Nació el 14 de noviembre de 1840 en París, Francia, y murió en Giverny en el año 1926. Es considerado como el “Pintor de la Luz”, una de las figuras claves del movimiento impresionista, y sus cuadros son reconocidos como los más puros ejemplos de este movimiento. Fue Monet, sin lugar a duda, el “pontífice máximo”²³ del impresionismo, promovió y estudió sus características, sus variaciones temáticas, las preferencias subjetivas de sus autores y cambios estilísticos.

Su formación comenzó como caricaturista, y desde el año 1856 se dedicó al realismo encontrado en la naturaleza, por ello su característico método de trabajo al aire libre. Desde ese año se inicia en el estudio de los efectos luminosos de los elementos y de la atmosfera mediante la pintura al aire libre, entabló amistades con Camille Pissarro, Auguste Renoir y Alfred Sisley, con ellos practicó la pintura de paisajes y no fue sino hasta el año 1886 cuando vendió su primer cuadro, fue un artista totalmente desconocido.

El estilo de Monet se fue radicalizando con el tiempo, intentando captar el instante, la luz y las variaciones del color a través de sus pinturas sobre un mismo tema en distintos momentos del día y desde distintos ángulos, para comprobar que los objetos cambian su aspecto sujeto a distintos destellos de luz, obras caracterizadas por rápidos toques de pincel y uso de todos los colores exceptuando el negro en la mayoría de los casos conocidos. Sus estudios lo llevaron a concluir que debido a la luz se pueden obtener los reflejos misteriosos y nubosos que caracterizaban sus obras, por lo cual, se centra en estos reflejos dejando a las personas y objetos en un segundo plano.

La clara muestra de la subvaloración de su arte se halla en los valores de venta actual de sus obras, representando un 13% de las ventas de este movimiento pictórico para el año 2016,

²³ Para una investigación más extensa léase (Soto, 2000).

y vendiendo obras con un valor de 170 millones de dólares, ocupando el 2do lugar en el *top selling* de obras más caras del mundo (McAndrew C. , The Art Market, 2017).

Pierre Auguste Renoir

“Una mañana a uno de nosotros se le olvidó el negro, y ese fue el nacimiento el impresionismo”. Pierre Auguste Renoir.

Nació en Limoges, Francia, el 25 de febrero de 1841 y muere en Cagnes el 3 de diciembre de 1919. Considerado uno de los máximos exponentes del movimiento impresionista, innovador, creativo y con un uso distinguido del pincel a quien se le atribuyen más de seis mil obras, estuvo fuertemente influenciado por el pintor Claude Monet en cuanto al tratamiento de la luz y por el pintor Eugene Delacroix por su tratamiento del color.

Renoir estudió en la Academia de Bellas Artes de Francia y entabló una fuerte amistad con Claude Monet, Frederic Bazzille y Alfred Sisley, exponentes importantes del impresionismo que frecuentaban el taller al aire libre del artista suizo y profesor de aquella institución Charles Gleyre, comenzaban a pintar paisajes, estudiar rostros de mujeres, campos y objetos.

En el “*Salon des Refuses*” del año 1869, el artista presentó su primer cuadro el cual fue rechazado, sin embargo, el siguiente cuadro que decide presentar fue aceptado, titulado “Lisa y la sombrilla”, momento en que se afirma la visión de pintor de Renoir, quien exhibía fundamentalmente retratos, ya que, eran estos lo que le permitía al artista ganarse la vida.

A pesar que la mayoría de los críticos despreciaban su exposición, sus repercusiones fueron particularmente importantes, al igual que Claude Monet, aunque no tuvo éxito comercial, la imagen de cada impresionista comenzaba a figurar en el mundo artístico desde ese entonces.

Entre las características de sus obras, destaca la precisión en el difuminado en los colores que utilizaba al pintar y el contorno de sus personajes, busca pintar "el aire" mediante un juego de luces y sombras, uso de colores fríos, pinceladas sueltas y libres que representan los destellos de luz en la atmósfera. Orienta su arte al sentido más refinado y atractivo del

impresionismo, inclinado a la belleza femenina. Sus obras resaltan por la luz que las rodea, la representación de la vida cotidiana, la alegría de los personajes y el desarrollo del cuerpo femenino en paisajes al aire libre.

Según (McAndrew C. , The Art Market, 2017), el arte realizado por Renoir representa el 2% de las ventas según el reporte mencionado. Su obra más célebre “Baile en el Molino de la Galette” se vendió en 75 millones de dólares, sumando un récord histórico para el artista del movimiento impresionista en las casas de subastas en términos reales.²⁴

2.3. Conceptos Básicos²⁵

- **Acción:** valor que representa un derecho sobre las utilidades y activos de una compañía.
- **Activos Financieros Tradicionales:** corresponde a aquellos activos financieros que son de uso regular en los mercados de capitales como acciones o bonos.
- **Arte:** entendido generalmente como cualquier actividad o producto realizado con una finalidad estética y también comunicativa, mediante la cual se expresan ideas, emociones y, en general, una visión del mundo, a través de diversos recursos, como los plásticos, lingüísticos, sonoros, corporales y mixtos.
- **Cartera:** colección o grupo de activos del cual se espera algún rendimiento, la combinación de estos activos debe sugerir un menor riesgo respecto a la inversión en cada uno de estos de manera individual.
- **Diversificación:** inversión en un conjunto o cartera de activos cuyos rendimientos no siempre se mueven en forma conjunta, con el resultado de que el riesgo general es más bajo que el de los activos individuales.
- **Estabilidad de Precios:** considerado como inflación baja y estable durante un tiempo prolongado.

²⁴ (Renneboog & Spaenjers, 2009).

²⁵ Conceptos económicos obtenidos de (Mishkin, 2008), (Dornbusch, Fischer, & Startz, 2009), (Mochón & Carreon, 2011) y (Krugman & Wells, 2014).

- **Finanzas:** corresponden a un área de la economía que estudia la obtención y administración del dinero y el capital, es decir, los recursos financieros. Estudia tanto la obtención de esos recursos, financiación, como la inversión y el ahorro de estos.
- **Índice de Precios:** determina sobre la base de una canasta de bienes el promedio ponderado de precios y de los bienes consumidos por individuos. Es la medida del costo de compra de una cesta determinada en un año determinado para realizar una medida del nivel general de precios.
- **Información Asimétrica:** información incompleta, cuando la información sobre la calidad y características de los bienes y servicios intercambiados (o sobre las acciones o características de los agentes que influyen en ellas) no está distribuida de forma simétrica entre consumidores y productores.
- **Ílquido:** describe un activo que no puede ser convertido rápidamente en dinero en efectivo con relativamente poca pérdida de valor.
- **Inversión:** monto total del gasto en inversión de empresas y negocios en compra de capital nuevo.
- **Liquidez:** facilidad relativa y velocidad con la cual un activo puede convertirse en efectivo, un activo es líquido cuando puede ser fácilmente convertible en efectivo. Es la medida de la capacidad de tener fondos a disposición.
- **Mercado de Capitales:** mercado financiero en el cual se negocian deudas a largo plazo e instrumentos de capital contable.
- **Mercados Financieros:** mercados en los cuales los fondos se transfieren de las personas que tienen un superávit de fondos a las que tienen un déficit de fondos disponibles.
- **Movimiento Artístico:** es una tendencia referente al arte, con una filosofía o estilo común, seguida por un grupo de artistas durante un período de tiempo.
- **Precios Hedónicos:** atributos o características que en conjunto afectan la capacidad de afectar más o menos los precios de un bien. Depende del valor que el demandante asigne a cada una de estas características, y estas demandas implícitas por las características que componen al bien pueden ser o no significativas lo cual definirá si están más o menos correlacionadas al proceso de formación de precios. El método hedónico fue empleado originalmente para la obtención del índice de precios y el

objetivo del análisis es detectar la variación de los precios atribuible a cambios en las características de bienes diferenciables o heterogéneos.²⁶

- **Rendimientos:** Pagos hechos al propietario de un valor más el cambio en el precio del valor, expresado como una fracción de su precio de compra. Es la rentabilidad obtenida en una inversión, normalmente medida en porcentaje sobre el capital invertido.
- **Riesgo de Mercado:** Grado de incertidumbre asociado con el rendimiento sobre un activo. El riesgo de mercado es como se denomina a la probabilidad de variaciones en el precio y posición de algún activo de una empresa. En concreto, hace referencia al riesgo de posibles pérdidas de valor de un activo asociado a la fluctuación y variaciones en el mercado.
- **Subasta:** venta organizada de un producto basado en la competencia directa, y generalmente pública, es decir, a aquel comprador que pague la mayor cantidad de dinero o de bienes a cambio del producto. El bien subastado se adjudica al postor que más dinero haya ofrecido por él, aunque si la subasta es en sobre cerrado, el bien se adjudica a la mejor oferta sin posibilidad de mejorarla una vez conocida.
- **Volatilidad:** Se define como la inestabilidad de los precios en los mercados financieros. Es lo que varía la rentabilidad de un activo financiero respecto de su media a lo largo de un periodo de tiempo determinado.

²⁶ Un trabajo que ejemplifica el uso del modelo hedónico y del cual se extrae información relevante léase (García, 2007).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Siguiendo a (Arias, 2012) el marco referencial o metodológico se define como: “el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el cómo se realizará el estudio para responder al problema planteado”. Por lo tanto, el marco metodológico abarca la definición del tipo y diseño de la investigación. Por último, será necesario indicar las técnicas de procesamiento y análisis de datos.

3.1. Enfoque de la Investigación

El tipo de investigación en este proyecto es de carácter deductivo, de acuerdo con (Hernández, Fernández, & Pilar, 2010), podemos clasificar los enfoques como cuantitativo, cualitativo y mixto. El primero, tiene como característica medir fenómenos, utilizar estadísticas, probar hipótesis, realizar análisis de causa-efecto y corresponde a un proceso de carácter deductivo, el enfoque cuantitativo busca poder realizar predicciones, generalización de resultados y una mayor precisión, es de naturaleza secuencial y probatorio. El segundo, se caracteriza por la exploración de los fenómenos en mayor profundidad, no se fundamenta en la estadística y los significados se extraen de los datos y corresponde a un proceso de carácter inductivo, el enfoque cualitativo busca contextualizar el fenómeno y alcanzar un mayor grado de profundidad en los significados. El tercero, como el nombre lo sugiere, tiene la característica de ser una combinación de ambos enfoques, cuantitativo y cualitativo.

La investigación según los autores puede oscilar entre los esquemas de pensamiento inductivo y deductivo, siendo el inductivo la investigación que va de lo particular a lo general y, por el contrario, el deductivo que va desde lo general a lo particular.

Definimos la investigación dentro del enfoque cuantitativo-deductivo, correspondiendo a la definición expuesta anteriormente, ya que, sigue el siguiente procedimiento: se enumeraron y clasificaron las variables a evaluar, se comprobaron las descripciones operativas

de las variables y se utilizó un instrumento de medición el cual se desarrolló previamente, que permitió definir el nivel de medición de cada variable. Se siguió un patrón organizado y previsible, y se tomaron en cuenta rasgos críticos para seleccionar la muestra correspondiente a la base de datos del trabajo, propiedad característica de un estudio de enfoque cuantitativo. Posteriormente, para la creación de la base de datos y análisis, se utilizaron herramientas matemáticas y econométricas, como la media, desviación estándar y el modelo de regresión hedónico de mínimos cuadrados ordinarios, y con estos, los cálculos necesarios para la construcción del índice de precios de los artistas seleccionados.

3.2. Alcance y Diseño de la Investigación

Según (Hernández, Fernández, & Pilar, 2010) en su trabajo, señala que, el alcance de la investigación puede ser de forma descriptiva, exploratoria, correlacional o explicativa.

El presente trabajo tendrá forma correlacional, debido a que evalúa el grado de vinculación entre dos o más variables. Para la formulación del problema y alcanzar los objetivos del estudio, se utilizará el enfoque metodológico conocido como modelo de regresión hedónica, el cual permite medir la relación entre las diferentes variables definidas como características de las obras de arte y la influencia de cada una en la determinación del precio de venta de cada pintura. Se procederá a medir cada una de las variables, las cuales se asumen relacionadas a la obra de arte, y luego, cuantificando y analizando econométricamente su relación, siendo el objetivo final de este tipo de estudio, conocer cómo se puede comportar un rasgo o variable según el comportamiento de otras variables asociadas, y cuáles de estas variables generan un mayor o menor efecto sobre el precio.

El diseño de la investigación será definido según la clasificación de (Hernández, Fernández, & Pilar, 2010) como una investigación no experimental cuantitativa. En este tipo de investigación las variables independientes ya ocurrieron, es decir, no pueden ser manipuladas, y se analiza el fenómeno de la manera natural en que ocurre. Se examinan asociaciones, no se tiene control sobre las variables, al igual que sobre sus efectos. No se busca manipular o modificar dichas variables, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación. Esta definición es aplicable al estudio presente ya que las variables fueron recolectadas y clasificadas sin modificarlas, para

posteriormente, identificar y analizar los resultados, esto mediante el uso de herramientas estadísticas.

Entre la clasificación de diseños no experimentales, el estudio se encuentra con un diseño transversal correlacional-causal, definido como aquellos que “describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado, se trata no de variables individuales sino en términos correlacionales, o en función de la relación causa-efecto” (Hernández, Fernández, & Pilar, 2010). El propósito es describir las variables utilizados y analizar su correlación o vinculación con los cambios en otra variable.

3.3. Fases de la Investigación

A continuación, se presentan las tres fases en las cuales fue dividido el trabajo, las cuales integran el proceso de investigación cuantitativo.

3.3.1. Recolección, depuración y clasificación de variables en la muestra de datos de subastas de pinturas de Claude Monet y Pierre Auguste Renoir

Primeramente, se procede a recolectar y compilar los datos de las transacciones referentes a las obras de arte²⁷ subastadas de Claude Monet y Pierre Auguste Renoir disponible en la base de datos de las casas de subastas *Sotheby's* y *Christie's*. La muestra está compuesta por 180 pinturas de Claude Monet y 180 pinturas de Pierre Auguste Renoir, subastadas, seleccionadas de un universo de más de 1.000 obras atribuidas a cada uno de los artistas. La muestra no incluye obras que no alcanzaron el precio de reserva en las subastas y, por lo tanto, no fueron vendidas, así como aquellas que no posean imagen. La base de datos se encuentra conformada únicamente por obras cuya venta fue realizada. Entre la información que contiene los registros de las obras, se encuentran: el nombre de la obra, la técnica y el soporte, tema y tamaño, procedencia, exhibición y literatura en la cual se encuentra, la fecha y hora en la que fue subastada la obra y finalmente, su respectiva escala de RGB y precio de venta expresado en dólares, en caso de haber sido ejecutada en una moneda distinta se ajusta el tipo de cambio a la fecha de la transacción.

²⁷ Para efectos de este estudio se utilizarán exclusivamente obras de arte.

Posteriormente, se realizó la limpieza o depuración de la base de datos utilizada, que consistió en la eliminación de los registros o datos que carecieran de información relativa al precio de venta, el año en cual fue pintada la obra y aquellas pinturas cuyas imágenes no se encontraban disponibles, ya que, la falta de estos atributos imposibilitaría la realización adecuada del estudio. Se definieron las variables hedónicas correspondientes a los atributos de la obra, del artista y de la subasta.

VARIABLES RELACIONADAS CON ATRIBUTOS DEL ARTISTA:

- Edad del artista.

VARIABLES RELACIONADAS CON LOS ATRIBUTOS DE LA OBRA:

- Técnica.
- Firma.
- Tamaño.
- Proveniencia, exhibición y literatura.
- Año de realización.
- Temática.
- Soporte.
- RGB.

VARIABLES RELACIONADAS CON LA SUBASTA:

- Casa de subasta.
- Número de palabras de catálogo.
- Hora de la subasta.
- Año de la subasta.
- Ciudad.

Respectivamente, se presentan las estadísticas descriptivas correspondiente al precio de venta de las obras en promedio y adicionalmente, la desviación estándar. Ello en función a las variables hedónicas definidas previamente.

3.3.2. Análisis mediante regresión hedónica de precios por Mínimos Cuadrados Ordinarios

Se ejecutará una regresión de precios hedónica por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Este modelo, comúnmente utilizado en el estudio de los precios del mercado de arte debido a que permite analizar los determinantes del precio de estos activos basándose en las características que describen la obra, el artista y la subasta. Permite identificar el impacto y la significancia de cada variable respecto al precio de venta, suponiendo que cada bien es vendido en el mercado (casa de subastas), existe un mercado competitivo para la adquisición de estas obras, la demanda del individuo está en función de las características y el precio refleja sus atributos.

De acuerdo con (Renneboog & Spaenjers, 2009) el cálculo de los precios hedónicos²⁸ viene dado por la siguiente fórmula:

Ecuación 1: Cálculo de los Precios Hedónicos.

$$\ln P_{kt} = \alpha + \sum_{m=1}^M \beta_m \times X_{mkt} + \sum_{t=1}^T \gamma_t \times D_{kt} + \varepsilon_{kt}$$

Donde:

$\ln P_{kt} \equiv$ Logaritmo del Precio de la obra de arte "k" en el tiempo "t".

$X_{mkt} \equiv$ Valor de la característica "m" de la obra "k" en el tiempo "t".

$D_{kt} \equiv$ Variable ficticia que equivale a "1" si "k" se vende en "t" y "0" en caso contrario.

$\beta_m \equiv$ Coeficiente que representa el precio relativo con base logarítmica atribuida a cada característica "m".

²⁸ La determinación de precios hedónicos para artistas impresionistas mediante la explicación de distintos métodos también se encuentra en (Chanel & Ginsburgh, 1996). Para la aplicación del modelo en el caso del cubismo léase (Taddeo & Scharffernorth, 2018).

$\gamma_t \equiv$ Coeficiente que representa el precio relativo con base logarítmica atribuida a cada característica “m”.

$\alpha \equiv$ Término independiente de la regresión.

$\varepsilon_{kt} \equiv$ Residuo de la regresión para la obra de arte "k" .

Una vez construida las tablas en Excel con la base de datos previamente depurada y clasificada, se ajusta a un esquema dicotómico para poder correr el modelo en el programa Stata. En las tablas construidas en Excel cada fila representa una pintura del autor seleccionado, por lo tanto, se generan 2 tablas de Excel distintas, y cada columna representa una variable descriptiva de la obra. En la primera columna se encuentra la variable dependiente, es decir, el logaritmo neperiano del precio de la obra, mientras que las demás columnas contienen los distintos atributos de la obra, el artista y la subasta, siendo estas las variables independientes de nuestro modelo.

Luego, se importa esta tabla, en un esquema dicotómico, a un *software* conocido como Stata, el cual se encarga de realizar la regresión hedónica arrojando los resultados de los coeficientes β_m , γ_t y α . A su vez, este *software* permite determinar la bondad de ajuste “ R^2 ”, indicando la proporción de la variación total del precio de la obra que es explicada por el modelo planteado.

3.3.3. Construcción del índice de precios y rendimientos de las pinturas de Claude Monet y Pierre Auguste Renoir

Para construir un índice de precios por año para cada artista será utilizado el antilogaritmo de los coeficientes estimados “ γ_t ” resultantes de la regresión. Para determinar el valor del índice hedónico (base 100) en el año “ t ” se deberá aplicar la siguiente ecuación:

Ecuación 2: Construcción de Índice de Precios.

$$\prod t = \exp(\gamma_t) \times 100$$

Con el valor del coeficiente fijado en cero para el año de referencia omitido por el programa, el rendimiento porcentual estimado en el año “ t ” se calcula a partir de la ecuación escrita a continuación:

Ecuación 3: Rendimiento Porcentual Estimado en el año “ t ”.

$$r_t = \ln \left| \frac{\prod t}{\prod (t-1)} \right| \times 100\% = (\gamma_t - \gamma_{t-1}) \times 100\%$$

Compartimos que, la construcción de un índice de precios es un paso preliminar para cualquier estudio de rendimientos y de riesgos asociados, y la estimación hedónica proporciona un método adecuado, debido a que permite combinar información sobre ventas individuales e información sobre ventas repetidas de los activos artísticos de manera simultánea, cuyas características pueden cambiar con el tiempo²⁹. Por lo que se considera un método más completo para el caso de estudio.

Para concluir, el rendimiento promedio anual se calcula como la media aritmética de los rendimientos de todo el período y el riesgo se calcula como la desviación estándar de los rendimientos del período analizado.

²⁹ Para un contraste entre estudios y construcción de índices de precios véase (Chanel & Ginsburgh, 1996) y la aplicación alternativa para un distinto movimiento artístico en (Taddeo & Scharffernorth, 2018).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y ANÁLISIS

A continuación, se presentan y desarrollan los resultados obtenidos de este trabajo de investigación como consecuencia de la aplicación de la metodología planteada en el capítulo previo, de manera que queda justificado el esquema presentado en el capítulo anterior y será de esta forma la base para la elaboración de las conclusiones a las cuales llega la investigación.

4.1. Recolección, depuración y clasificación de variables en la muestra de datos de subastas de pinturas de Claude Monet y Pierre Auguste Renoir

Una vez investigados y recolectados los datos históricos descargados de las páginas web de las casas de subastas *Sotheby's* y *Christie's*³⁰, se procedió a depurar la misma, quedando validadas aquellas que cumplieran con las condiciones requeridas para el presente estudio, resultando un total de 180 obras para cada uno de los artistas. Seguidamente, se definieron las variables hedónicas siendo la variable dependiente el precio de las obras de cada uno de los artistas en dólares.

Se procede a clasificar y definir el uso de las variables incluidas en el modelo, de manera que quede definida la importancia que se les otorga en la regresión.

VARIABLES RELACIONADAS CON ATRIBUTOS DEL ARTISTA:

- **Edad del artista:** se determina la edad de los artistas al momento de pintar cada una de sus obras. Se suaviza la variable aplicando el logaritmo de la edad correspondiente para transformar los valores y se ubiquen en torno a uno.

³⁰ Por excelencia en la mayoría de los trabajos estudiados con estas las casas de subastas seleccionadas (Zanola, 2007). Un caso interesante (Anderson, 1974) añade la reputación de los artistas mediante variables *dummy*.

Variables relacionadas con los atributos de la obra:

- **Técnica:** se determina la técnica empleada por cada uno de los artistas para elaborar las obras de arte, separándolas y tomando valores dicotómicos de “0” o “1” por cada técnica.
- **Firma:** se define si la obra se encuentra o no firmada por el autor. El valor de “1” corresponde a obras firmadas, y “0” a obras no firmadas.
- **Tamaño:** definido por el área en pulgadas cuadradas y esta misma medida elevada al cuadrado.
- **Proveniencia, exhibición y literatura:** el primer término registra cuántas personas, galerías y coleccionistas han tenido la obra, partiendo desde el autor en algunos casos; el segundo término, la cantidad de exhibiciones en las cuales se presentó la obra; el tercer término, la cantidad de trabajos literarios en los cuales se menciona la obra de arte en cuestión.
- **Año de realización:** esta variable toma dos valores, “1” en el caso que se conozca el año de realización, y “0” en caso contrario.
- **Temática:** indica el tema sobre el cual fue elaborada la obra de arte, en el movimiento impresionista la mayor parte de las obras son referentes a paisajes y retratos al aire libre. Se utilizan valores dicotómicos de “0” y “1” por cada categoría de temática.
- **Soporte:** material sobre el cual fueron elaboradas las obras de arte, se toma valores dicotómicos de “0” y “1” de acuerdo al soporte utilizado.
- **RGB:** indica la escala de colores reflejadas en cada obra, obtenido desde una aplicación *web* en la que evalúa las tonalidades y arroja el resultado de cada color (*red, green, blue*) utilizado.

Variables relacionadas con la subasta:

- **Casa de subasta:** señala en cuál de las dos casas de subastas de las cuales se obtuvieron los datos fue vendida la obra. Es una variable dicotómica que toma el valor de “1” si fue vendida en *Sotheby's* y “0” si fue vendida en *Christie's*.
- **Número de palabras de catálogo:** precisa la cantidad de palabras en el catálogo utilizadas para explicar, antecedentes, aspectos relevantes y actualidad de la obra.

- **Hora de la subasta:** momento del día en que fue vendida la obra, esta variable toma valores dicotómicos entre “0” y “1”, si la obra fue vendida durante el día o durante la tarde/noche, respectivamente.
- **Año de la subasta:** establece en qué año fue realizada la subasta, en general, la mayor parte de los datos para ambos artistas es desde el año 2007. Los valores dicotómicos de “0” y “1” designan el año en que fue subastada la obra.
- **Ciudad:** se define en cuál ciudad fue realizada la subasta. Nuevamente, se utilizan valores dicotómicos de “0” y “1” para establecer la ciudad en la que fue vendida la obra de arte.

Según las estadísticas descriptivas recopiladas, se explica fundamentalmente la media aritmética y la desviación estándar; se utiliza la media para determinar los valores intermedios entre las variables analizadas, y de esta manera definir el precio promedio de las obras de cada uno de los artistas, técnicas que utilizaron para las obras, soporte, características, y temáticas, se calcula el promedio de edad en las que fueron pintadas las obras, el área y número de palabras del catálogo.

Al igual que, la desviación estándar, definida como el conjunto de datos analizados de ambos artistas para representar una medida de dispersión de los valores recopilados respecto a la media, con el objetivo de determinar el rango de precios en que puede moverse un determinado activo y comparar qué tipo de activos artísticos pueden presentar más dispersión que otros. Esta es una medida de volatilidad, indica qué tan concentrada se encuentra la data alrededor de la media, y mientras más concentrada menor será la desviación estándar, la cual dependiendo del caso de estudio será mayor o menor.

El estudio arroja como resultado que el precio promedio de las 180 pinturas analizadas en la muestra de Claude Monet fue de 10.018.686,68 dólares, siendo 8.521.049,61 dólares superior al precio promedio de las 180 pinturas analizadas en la muestra de Pierre Auguste Renoir, cuyo precio promedio fue de 1.497.637,07 dólares.

La desviación estándar, por su parte, fue de 14.218.825,06 dólares para Monet, en comparación con los 2.653.695,71 de dólares para Renoir. Se puede apreciar que la desviación estándar en distintas categorías es mayor a la media, lo cual es perfectamente viable, no

obstante, se debe rescatar que para el caso de los precios (valor negativo inviable) la distribución se debe ajustar, es decir, el precio mínimo habría de ser cero, el mismo análisis aplica para el número de palabras, cuya media en el caso de Monet es de 1.354,23 palabras, con una desviación típica de 2.060,38 palabras, debido a que no podría existir un catálogo con un número negativos de palabras. Para Renoir el promedio de palabras fue de 545,07 con una desviación típica de 510,95.

La pintura más cara de la muestra atribuida a Claude Monet se vendió por 84.687.500 dólares; lleva por nombre “*Nymphéas en Fleur*”, su traducción al español: “Lirios de Agua sobre Flores”; la obra muestra los trazos característicos del movimiento impresionista como la utilización de colores fríos y cálidos y distintas representaciones de luz. Fue pintada en el año 1856 y vendida en el año 2018 en la casa de subastas *Christie's* (Nueva York) durante la subasta nocturna. Pintada en óleo sobre lienzo, su composición RGB: R: 88, G: 97 y B: 105; se visualiza en la pintura principalmente el color verde y azul. Por el contrario, la menos costosa atribuida al autor fue vendida en 31.086 dólares; la pintura lleva por nombre “*L'ami Dermít*”, siendo su traducción al español: “El Amigo Dermít”; pintada en el año 1859 y vendida en el año 2007 en la casa de subastas *Christie's* (París). Pintada en pastel y tiza sobre papel, su composición RGB fue R: 119, G: 116 y B: 105; visualizando en la pintura principalmente trazos en escala de grises, y con un área significativamente más reducida respecto a la obra más costosa.

La pintura más cara de la muestra analizada para Pierre Auguste Renoir se vendió en 15.214.000 dólares. Titulada “*L'ombrelle*”, su traducción al español: “La Sombrilla”; la obra presenta rasgos correspondientes al movimiento impresionista, colores cálidos, paisajes naturales e imágenes frecuentemente borrosas. Fue pintada en el año 1878 y vendida en la subasta nocturna de *Sotheby's* (Nueva York) en el año 2013. La pintura fue realizada con óleo, soporte en lienzo y contiene la firma del autor. La composición RGB fue R: 140, G:147 y B: 127; pudiéndose apreciar en la obra principalmente los colores verdes y blancos. Su área alcanza las 3.144,52 pulgadas cuadradas, similar a la obra más costosa de Monet, la cual presenta una medida de 4.472,38 pulgadas cuadradas. Opuestamente, la menos costosa atribuida al autor, denominada “*Paysage*”, su traducción al español: “El Paisaje”, fue pintada

en el año 1912 y vendida en el año 2017 en la casa de subastas *Christie's* (Londres). Realizada sobre lienzo, utilizando como técnica el óleo. Su composición RGB fue R: 184, G: 169 y B: 142; en la que se visualiza un paisaje principalmente con trazos verdes y azules correspondientes a la naturaleza. Lo cual es coincidente con la composición de colores RGB.

Ambos artistas hicieron uso principalmente del óleo para pintar sus obras y comparten tanto en las obras más caras como en las más baratas el factor de que todas contienen expresamente la firma correspondiente a cada uno de los artistas. Para Claude Monet, aquellas pinturas en óleo soportadas en lienzo presentaron en promedio un precio superior al resto de las obras del artista, de igual manera para Pierre Auguste Renoir. Fueron aquellas obras pintadas en óleo soportadas en lienzo las que obtuvieron un precio en promedio superior al de la muestra.

Para ambos artistas las obras vendidas en *Sotheby's*³¹ fueron en promedio más caras que las obras vendidas en *Christie's*; siendo la mayoría de las obras de cada artista vendidas en Nueva York, para Monet el 57,78% de sus obras fueron vendidas en esta ciudad y para Renoir el 45,56% de sus obras, representando en ambos casos la ciudad con más subastas realizadas. No obstante, en Londres los precios de las pinturas vendidas fueron en promedio más altos en comparación al resto de las ciudades que se incluyeron en la muestra, con un valor de 11.565.773,16 dólares para obras de Monet y de 1.767.680,25 dólares para obras de Renoir, mientras que París tuvo el promedio más bajo en cuanto a precios de las obras vendidas, con 346.541,75 dólares para obras de Monet y de 385.930,53 dólares para obras de Renoir. Hallándose de misma manera que las pinturas que poseen más de una literatura, exhibición y con más de dos proveniencias, fueron en promedio más caras.

Se evidencia que aquellos cuadros firmados por Claude Monet tienen un precio superior al promedio, este hecho se repite en el caso de Pierre Auguste Renoir. La diferencia de precios entre los cuadros firmados por Monet y el promedio de sus cuadros vendidos es de 262.975,33 dólares, lo que indica que es superior a la diferencia entre los cuadros firmados por Renoir y el

³¹ El resultado en cuanto a las estadísticas descriptivas respecto al desempeño de la casa de subastas *Christie's* y *Sotheby's* coincide con (Chanel & Ginsburgh, 1996).

promedio de sus obras vendidas con una diferencia de 41.361,45 dólares; acentuando así la importancia de la firma de los artistas en el precio de sus cuadros. Los resultados también indican que las obras subastadas en la tarde/noche poseen un precio notablemente superior al promedio de las obras vendidas, en el caso de Monet representaba un valor adicional de 1.887.297,17 dólares en promedio, y para Renoir, un valor adicional de 2.242.703,05 dólares en promedio.

Finalmente, se observa que Monet pintaba en su mayoría paisajes, sus obras más caras fueron en promedio aquellas que representaban una mezcla entre naturaleza y paisajes, siendo estas 161 obras de la muestra analizada. Mientras que las obras más caras de Renoir fueron en promedio aquellas que representaban retratos de personas, siendo estas 90 obras de la muestra.

Tabla 1: Estadísticas descriptivas de las variables hedónicas de Claude Monet.

Variable	Cantidad de pinturas	Media Aritmética	Desviación Estándar
Precio	180,00	\$10.018.686,68	\$14.218.825,06
Color			
Rojo	180,00	\$137,77	\$29,29
Verde	180,00	\$138,97	\$27,62
Azul	180,00	\$128,71	\$29,48
Técnica			
Óleo	162,00	\$11.102.389,36	\$14.592.282,72
Pencil	5,00	\$62.666,10	\$42.158,17
Pastel	8,00	\$521.836,59	\$689.283,98
Otros	5,00	\$57.700,54	\$40.484,49
Soporte			
Lienzo	162,00	\$11.102.389,36	\$14.592.282,72
Paper	16,00	\$249.712,81	\$530.622,70
Otros	2,00	\$390.560,50	\$167.498,75
Características			
Christie's	123,00	\$8.353.617,09	\$14.826.318,76
Sotheby's	57,00	\$13.611.731,58	\$12.170.247,04
Nueva York	104,00	\$10.770.593,75	\$14.875.095,14
Londres	58,00	\$11.565.773,16	\$14.266.877,40
París	8,00	\$346.541,75	\$580.578,19
Hong Kong	10,00	\$963.467,47	\$1.773.992,03
Edad	170,00	\$46,71	\$16,86
Fecha escrita	170,00	\$10.576.185,68	\$14.438.805,57
Firmado	175,00	\$10.281.662,01	\$14.334.086,73
Área (Inch2)	180,00	\$834,74	\$594,45
Subasta nocturna	145,00	\$11.905.983,85	\$14.885.287,97
Literatura ≥ 1	180,00	\$10.179.978,16	\$14.284.641,17
Exhibición ≥ 1	141,00	\$11.949.505,70	\$15.298.059,17
Proveniencia ≥ 2	179,00	\$10.062.440,90	\$14.246.552,80
Número de palabras	156,00	\$1.354,23	\$2.060,38
Temática			
Paisaje	161,00	\$11.062.610,44	\$14.681.932,95
Retrato	6,00	\$158.423,82	\$206.027,52
Objeto	11,00	\$1.684.605,16	\$1.604.388,95
Animal	2,00	\$1.401.060,50	\$1.596.561,55

Fuente 1: Elaboración propia.

Tabla 2: Estadísticas descriptivas de las variables hedónicas de Pierre Auguste Renoir.

Variable	Cantidad de Pinturas	Media Aritmética	Desviación Estándar
Precio	180,00	\$1.497.637,07	\$2.653.695,71
Color			
Rojo	180,00	\$135,26	\$24,30
Verde	180,00	\$123,30	\$21,30
Azul	180,00	\$99,66	\$23,69
Técnica			
Óleo	166,00	\$1.585.905,90	\$2.744.373,67
Pastel	9,00	\$508.553,00	\$340.030,41
Otros	5,00	\$347.463,00	\$215.561,96
Soporte			
Lienzo	165,00	\$1.594.552,78	\$2.750.458,85
Otros	15,00	\$431.564,20	\$301.631,50
Características			
Christie's	177,00	\$1.295.022,01	\$2.160.716,52
Sotheby's	3,00	\$13.451.925,33	\$1.196.507,98
Nueva York	82,00	\$1.613.018,29	\$2.614.261,48
Londres	72,00	\$1.767.680,25	\$3.062.504,23
París	26,00	\$385.930,53	\$320.762,74
Edad	155,00	\$55,53	\$13,94
Fecha escrita	156,00	\$1.657.047,28	\$2.816.503,53
Firmado	174,00	\$1.538.998,52	\$2.689.513,16
Área (Inch ²)	180,00	\$1.842,73	\$1.926,34
Subasta nocturna	57,00	\$3.740.340,12	\$3.834.336,44
Literatura ≥ 1	156,00	\$1.629.687,94	\$2.810.694,50
Exhibición ≥ 1	80,00	\$2.676.862,23	\$3.553.179,93
Proveniencia ≥ 2	175,00	\$1.529.880,00	\$2.684.257,51
Número de palabras	175,00	\$545,07	\$510,95
Temática			
Retratos	90,00	\$1.829.644,24	\$2.880.720,01
Paisajes	68,00	\$1.088.719,93	\$2.345.436,16
Otros	22,00	\$1.403.351,57	\$2.506.239,45

Fuente 2: Elaboración propia.

4.2. Análisis mediante regresión hedónica de precios por Mínimos Cuadrados Ordinarios

El método seleccionado para construir el índice de precios de las obras de arte es la regresión de precios hedónicos, evaluado con el estimador de mínimos cuadrados ordinarios para obtener un modelo de regresión lineal múltiple (un *ratio* de variable dependiente, más de dos *ratios* de variables independientes), este sugiere un análisis predictivo en el que examina si las variables independientes o predictoras (características, tema, soporte, entre otras) cumplen de manera satisfactoria la función de predecir el comportamiento de la variable dependiente o de resultado (precio), y cuáles de estas variables en particular son predictores significativos de la variable dependiente, con el fin de explicar las correlaciones entre estas.

Posteriormente a crear el archivo en Excel con la base de datos de los artistas, se procede a clasificar y homogeneizar la data correspondiente para poder importar al *software* Stata, con el objetivo de realizar la regresión que se presentó en el capítulo anterior. Utilizando el comando *regress*, el programa arroja los resultados permitiendo medir el grado de significancia de cada una de las variables al observar la columna $P > t$. Sabiendo que, todas las variables que tengan un valor menor a 0,10 en esta columna son significativas en explicar el modelo de regresión y aceptar las hipótesis planteadas.

Para estudiar el modelo econométrico, se procede a explicar algunos conceptos relevantes para la correcta comprensión del análisis. En el caso de ambos artistas, el coeficiente de determinación múltiple denominado R^2 da como resultado 85,11% para Monet y 83,78% para Renoir. Este estadístico determina cuál es el porcentaje de variación de la variable dependiente (precio) explicado por las variables independientes del modelo, la bondad de ajuste otorga una medida de la calidad del modelo de regresión para explicar los resultados, por consiguiente, en vista de los resultados obtenidos el modelo es explicativo del precio para ambos artistas.

En el análisis se utiliza tal y como se menciona en la explicación del MCO, la significancia estadística de los coeficientes estimados, y se mide mediante el estadístico “*t*” como prueba de autocorrelación individual (significancia individual) obtenido de la relación entre el coeficiente y el error estándar. El valor “*P*” se ubica en la columna de “ $P > |t|$ ” y

toma en cuenta el número de grados de libertad para indicar a qué nivel es significativo el coeficiente estimado.

El intervalo de confianza, ubica la media entre los límites estocásticos (límite superior e inferior), en el modelo construido resulta en 95%, es decir, los valores de “*P*” menores a 0,05 serán significativos y los resultados se encontrarán un 95% de las veces entre los límites determinados mientras que un 5% de los casos en que se repitan las mediciones no lo estará. No obstante, para efectos del estudio, también se tendrán como significativos los coeficientes correspondientes a valores de “*P*” menores a 0,10 para abarcar una mayor cantidad de variables.

La columna de *Robust Standard Error* consiste en una técnica estadística para obtener errores o desviaciones estándar no sesgadas de coeficientes estimados en Mínimo de cuadrados ordinarios (MCO) bajo heterocedasticidad. Significa que los errores determinados para cada variable no son constantes, tienen varianzas diferentes y por tanto, la utilización de la opción *Robust* permite que los resultados sean más confiables y menos sesgados porque suaviza el supuesto del MCO en el que asume que los errores son independientes e idénticamente distribuidos sin afectar los coeficientes estimados, por consiguiente, supondrá valores más precisos en cuanto a estimadores como “*t*” e intervalos de confianza, determinados aproximadamente por: $Coeficiente \pm (1,96 \times Robust\ Standard\ Error)$. La constante representa que el 95% del área bajo una curva normal se encuentra dentro de aproximadamente 1,96 desviaciones estándar de la media, utilizando esta medida para la construcción de los intervalos de confianza al 95% aproximadamente.

Dicho esto, en la muestra analizada, el menor error estándar está dado por 0,0000000047 en la categoría del área de la obra para Renoir, coincidiendo en la misma categoría para Monet por un valor de 0,0000001190. Ello denota la diferencia entre precios reales y los resultados pronosticados.

Otro dato importante, *Root Mean Square Error* o error cuadrático medio, resulta en 0,7188 para Monet y en 0,5604 para Renoir. Estos valores provienen de la raíz cuadrada de la desviación estándar del residuo del modelo, es decir, la varianza del residuo, y, por tanto,

predice el valor de dispersión de la variable dependiente. Los valores obtenidos en el modelo señalan que existe dispersión alrededor del precio, aún así, representan una varianza aceptable respecto a la cantidad de datos utilizados. A pesar de ello, cuanto menor sea el error, menor será la dispersión y más preciso el modelo, en el caso más extremo que “ R^2 ” sea uno, la RMSE será cero.

Se empezará con el análisis de los resultados de las pinturas de Claude Monet. En la Tabla 3 se puede observar los resultados arrojados por el *software*, según el cual indica la lista de variables hedónicas que describen la obra y su respectivo nivel de significancia. Se tiene que la variable menos significativa fue el número de palabras en la nota del catálogo de las obras, con un $P > |t|$ de 0,8930. Las variables que resultaron ser más significativas fueron el tamaño (área) de la obra, la literatura en la cual se menciona, la fecha en que fue realizada y la temática de la obra (paisaje).

En la última columna de la Tabla 3 se muestra el impacto que tienen las variables en el precio de las pinturas de Claude Monet. Entre las variables que resultaron significativas, se demuestra como aquellas obras que presentaban una temática sobre paisajes y objetos obtuvieron en promedio un precio 374,41% y 273,17% respectivamente, superior al precio de otros temas pintados, mientras que aquellas obras vendidas en horas de la tarde y noche tuvieron un precio 103,03% más alto que aquellas obras pintadas en otras horas de la mañana.

Según los resultados obtenidos, una de las variables que más influye en el precio es el momento en el día en el cual se realiza la subasta, siendo el impacto en el precio hasta de un 374,41% superior si la obra de arte subastada representa una temática de paisajes. Resulta notorio que la venta tanto en Nueva York, Londres o Hong Kong, impactan el precio de forma positiva, más no significativamente. Para una explicación más detallada, de los 39 coeficientes obtenidos para Monet con las variables omitidas³² e intercepto excluidas, 16 variables fueron significativas, y se procede a analizar 5 de las variables más significativas y con mayor impacto sobre el precio:

³² El caso de las variables omitidas sucede en el estudio de (Edwards, 2004) con la diferencia de que en ese estudio se utiliza el método de *repeat sales*, significando que no hay data de ciertas características de la obra de arte vendida.

Por cada unidad adicional en el área en pulgadas cuadradas (REAIN2), el incremento sobre el precio (LNP) será igual al coeficiente estimado, por un valor de 0,0020734 unidades debido al signo positivo, ceteris paribus, ello se traduce en un impacto de 0,20% sobre el precio, lo cual no supone un mayor efecto sobre el precio, siendo este valor el impacto más ligero entre las variables más significativas del estudio para Monet.

Por cada unidad adicional de literatura (LITERATURE) el incremento sobre el precio (LNP) será de 0,0552339 unidades debido al signo positivo, ceteris paribus, ello se traduce en un impacto de 5,67% sobre el precio.

La presencia del año (DATESCRIP) en que fue realizada la obra tiene un efecto importante en el incremento sobre el precio (LNP), este será de 0,8843196 unidades si se conoce la fecha de realización debido al signo positivo, ceteris paribus, se traduce en un impacto de 142,13% sobre el precio.

La selección del tema de paisajes (THPAISAJ) tiene un efecto sumamente interesante en el incremento sobre el precio (LNP), el coeficiente estimado fue de 1,556911 por consiguiente, por ese valor será el incremento en el precio debido al signo positivo, ceteris paribus, lo cual se traduce en un impacto de 374,41% sobre el precio, siendo el impacto más elevado sobre las pinturas de Monet entre las variables significativas del estudio.

Entre los años evaluados (2008 – 2018), fue el año 2018 (A2018) el más significativo, con un “P” valor de 0,002. El coeficiente estimado fue 1,024138 con signo positivo, lo que quiere decir que si la obra fue subastada en ese año el precio será mayor, generando un impacto notable de 170,47% sobre el precio de las obras del autor, siendo este el mayor entre los años evaluados.

El intercepto es el promedio esperado de la variable dependiente cuando la media de todas las variables independientes es cero, para Monet presenta un valor de 11,24145 significativamente distinto a cero a un nivel *alpha* de 0.05 ubicándose dentro de los límites del intervalo de confianza determinado.

Tabla 3: Resultado de la regresión hedónica de Claude Monet.

Number of obs: 180		R-Squared: 0,8511			
LNP	Coefficiente	Robust Std. Err.	t	P> t	Impacto en el Precio
Firmado	0,1791906000	0,3040532000	0,59	0,557	19,62%
Edad del Artista LOG	-0,4440440000	0,6838273000	-0,65	0,517	-0,44%
reain2	0,0020734000	0,0005352000	3,87	0,000	0,21%
AREA2	-0,0000003480	0,0000001190	-2,92	0,004	0,00%
Provenance	0,0114943000	0,0213560000	0,54	0,591	1,16%
Exhibited	0,0223862000	0,0150324000	1,49	0,139	2,26%
Literature	0,0552339000	0,0129145000	4,28	0,000	5,68%
No Palabras Informe	0,0000069500	0,0000518000	0,13	0,893	0,00%
Evening	0,7081768000	0,2718990000	2,60	0,010	103,03%
Datescrip	0,8843106000	0,2264195000	3,91	0,000	142,13%
HSOT	0,2584276000	0,1480354000	1,75	0,083	29,49%
THANI	0,0000000000	(omitted)	-	-	-
THOBJ	1,3168710000	0,4234930000	3,11	0,002	273,17%
THPAISAJ	1,5569110000	0,2984966000	5,22	0,000	374,41%
THRET	0,6218840000	0,5326481000	1,17	0,245	86,24%
TBLCH	-0,9784895000	0,8167427000	-1,20	0,233	-62,41%
TCHARCO	0,0000000000	(omitted)	-	-	-
TOIL	0,0000000000	(omitted)	-	-	-
TPASTEL	0,3634982000	0,6697953000	0,54	0,588	43,84%
TPASTELTI	-1,5573220000	0,6017610000	-2,59	0,011	-78,93%
TPEN	-1,7666670000	0,6600919000	-2,68	0,008	-82,91%
TPENTI	-0,5327592000	0,7396256000	-0,72	0,473	-41,30%
SBUFFPA	-0,5796296000	0,6845217000	-0,85	0,399	-43,99%
SCANVAS	-0,2539200000	0,9181070000	-0,28	0,783	-22,42%
SPAPER	-0,7765783000	0,5858731000	-1,33	0,187	-54,00%
STINTPA	0,0000000000	(omitted)	-	-	-
CHONGK	0,4146396000	0,3948293000	1,05	0,295	51,38%

Number of obs: 180		R-Squared: 0,8511			
LNP	Coefficiente	Robust Std. Err.	t	P> t 	Impacto en el Precio
CLON	0,1341173000	0,3321661000	0,40	0,687	14,35%
CNYC	0,1102575000	0,3294966000	0,33	0,738	11,66%
CPARIS	0,0000000000	(omitted)	-	-	-
RGBR	-0,0105866000	0,0057482000	-1,84	0,068	-1,05%
RGBG	0,0075207000	0,0056658000	1,33	0,187	0,75%
RGBB	-0,0007729000	0,0046516000	-0,17	0,868	-0,08%
A2008	0,3517965000	0,3098191000	1,14	0,258	42,16%
A2009	0,2986305000	0,3110383000	0,96	0,339	34,80%
A2010	-0,2918017000	0,2115590000	-1,38	0,170	-25,31%
A2011	0,4499069000	0,3987347000	1,13	0,261	56,82%
A2012	0,0788843000	0,3069281000	0,26	0,798	8,21%
A2013	0,3755490000	0,2484937000	1,51	0,133	45,58%
A2014	0,6382296000	0,2719179000	2,35	0,020	89,31%
A2015	0,7426426000	0,3306585000	2,25	0,026	110,15%
A2016	0,8075760000	0,3527323000	2,29	0,024	124,25%
A2017	0,5417781000	0,2618852000	2,07	0,040	71,91%
A2018	1,0241380000	0,3232028000	3,17	0,002	178,47%

Fuente 3: Elaboración propia.

En cuanto a las variables que describen el color, la regresión presentada consideró a la variable RGB: R, la cual resultó ser significativa con coeficiente negativo. Se realizó una segunda regresión que consideró la variable RGB: G y una tercera regresión con RGB: B. Las últimas dos no dieron como resultado la significancia individual. Al medir el impacto que tiene el uso del color rojo en las pinturas, mientras mayor sea la escala de RGB: R que tenga la obra menor será el precio en promedio (impacto negativo) se observa cómo en promedio tiene un efecto igual a -1,05% respecto al precio de las pinturas de este artista. Se debe recordar que el promedio de la escala de rojo en las obras de este artista fue de 137,77 (en la escala de 0 a 255), este número representa un rojo intenso. Al contrario del RGB: G, cuyo coeficiente resulta ser positivo (no significativo) resulta tener un impacto positivo sobre el precio, a mayor intensidad de verde mayor el precio en promedio.

Resulta oportuno resaltar que los resultados obtenidos presentan coherencia con los resultados de la sección 4.1, específicamente a las conclusiones derivadas del análisis de las estadísticas descriptivas de la muestra.

En la Tabla 4 se pueden visualizar los resultados obtenidos para Pierre Auguste Renoir. En semejanza con Monet, las variables correspondientes al tamaño (área) de la obra, el número de palabras del catálogo de la obra, la casa de subasta (*Sotheby's*), se encuentran entre las variables más significativas en explicar el modelo de regresión. Se tiene que la variable menos significativa en el modelo de regresión fue el color azul, en la categoría RGB: B.

Tabla 4: Regresión hedónica de Pierre Auguste Renoir.

Number of obs: 180		R-Squared: 0,8511			
LNP	Coefficiente	Robust Std. Err.	t	P> t 	Impacto en el Precio
Firmado	0,2469408000	0,2603977000	0,95	0,345	28,01%
EdaddelArtistaLOG	-0,2379139000	0,5105404000	-0,47	0,642	-0,24%
reain2	0,0003732000	0,0000806000	4,63	0,000	0,04%
AREA2	-0,0000000180	0,0000000047	-3,80	0,000	0,00%
Provenance	0,0565846000	0,0226359000	2,50	0,014	5,82%
Exhibited	-0,0159396000	0,0226931000	-0,70	0,484	-1,58%
Literature	0,0115543000	0,0211887000	0,55	0,586	1,16%
NoPalabrasInforme	0,0008778000	0,0001434000	6,12	0,000	0,09%
Evening	0,4534194000	0,1543375000	2,94	0,004	57,37%
Datescrip	-0,0817379000	0,1352081000	-0,60	0,546	-7,85%
HSOT	1,8999010000	0,3574911000	5,31	0,000	568,52%
THPAISAJ	0,0880265000	0,1669853000	0,53	0,599	9,20%
THRETRAT	0,2075045000	0,1736723000	1,19	0,234	23,06%
THOTH	0,0000000000	(omitted)	-	-	-
TOIL	0,1180045000	0,3239447000	0,36	0,716	12,52%
TPASTEL	-0,6051757000	0,3211248000	-1,88	0,061	-45,40%
TOTH	0,0000000000	(omitted)	-	-	-
SCANVAS	0,3564732000	0,1931124000	1,85	0,067	42,83%
SPAPER	0,4312286000	0,2640438000	1,63	0,105	53,91%
SOTH	0,0000000000	(omitted)	-	-	-
CNYC	-0,1660087000	0,1026569000	-1,62	0,108	-15,30%
CLON	0,0000000000	(omitted)	-	-	-
CPARIS	-0,6472903000	0,1420925000	-4,56	0,000	-47,65%
RGBR	-0,0067644000	0,0031368000	-2,16	0,033	-0,67%
RGBG	0,0012204000	0,0070268000	0,17	0,862	0,12%
RGBB	-0,0004493000	0,0055248000	-0,08	0,935	-0,04%

Number of obs: 180	R-Squared: 0,8511				
LNP	Coefficiente	Robust Std. Err.	t	P> t 	Impacto en el Precio
A2008	0,3834002000	0,3149097000	1,22	0,225	46,73%
A2009	0,1580604000	0,3139124000	0,50	0,615	17,12%
A2010	0,5498316000	0,3156307000	1,74	0,084	73,30%
A2011	0,2855253000	0,3209101000	0,89	0,375	33,05%
A2012	0,6289389000	0,3259657000	1,93	0,056	87,56%
A2013	0,5707883000	0,3238336000	1,76	0,080	76,97%
A2014	0,5945936000	0,3164528000	1,88	0,062	81,23%
A2015	0,0335282000	0,3146430000	0,11	0,915	3,41%
A2016	0,0404938000	0,3391359000	0,12	0,905	4,13%
A2017	0,1528405000	0,3089638000	0,49	0,622	16,51%

Fuente 4: Elaboración Propia.

Para continuar con el análisis, de los 32 coeficientes obtenidos para Renoir con las variables omitidas e intercepto excluidas, 14 variables fueron significativas, y se procede a analizar 6 de las variables más significativas y con mayor impacto sobre el precio:

Por cada unidad adicional en el área en pulgadas cuadradas (REAIN2), el incremento sobre el precio (LNP) será igual al coeficiente estimado, por un valor de 0,0003732 unidades debido al signo positivo, ceteris paribus, ello se traduce en un impacto de 0,037% sobre el precio, lo cual no supone un mayor efecto sobre el precio, siendo este impacto ligero. El análisis continúa con el área al cuadrado, que representa el componente no lineal del área (AREA2), la reducción del precio (LNP) será igual al coeficiente estimado, por un valor de -0,000000018 unidades debido al signo negativo, ceteris paribus, ello se traduce en un impacto de -0,000002% sobre el precio, lo cual no supone un mayor efecto. Este análisis nos señala que el precio aumenta de manera decreciente con el tamaño de la obra, coincidente con estudios consultados.³³

Por cada palabra adicional (NoPalabrasInforme) el incremento sobre el precio (LNP) será de 0,0008778 unidades debido al signo positivo, ceteris paribus, ello se traduce en un impacto de 0,087% sobre el precio.

La casa de subasta seleccionada (HSOT) en que fue realizada la subasta de la obra tiene un efecto importante en el incremento sobre el precio (LNP), este será de 1,899901 unidades si la subasta fue realizada en *Sotheby's* debido al signo positivo, ceteris paribus, se traduce en un impacto de 568,52% sobre el precio, siendo este el impacto más elevado sobre las variables más significativas del estudio para Renoir.

La ciudad en la cual se realiza la subasta de las obras (CPARIS), particularmente en la ciudad de París, se observa un efecto sumamente interesante en el precio (LNP), puesto que existe una reducción en el mismo debido al signo del coeficiente estimado, el cual fue

³³ Resultados en la misma línea del trabajo de (Garay, Villalobos, & Vielma, 2017). También (Chanel & Ginsburgh, 1996) resalta la importancia de las dimensiones de las pinturas para explicar los precios, específicamente señalando que el logaritmo de los precios es una función cóncava del ancho y la altura, por lo que existe una “medida óptima” en la cual el precio comienza a decrecer.

de -0,6472903 por consiguiente, ese será el valor de la reducción en el precio debido al signo negativo, *ceteris paribus*, lo cual se traduce en un impacto de -47,65% sobre el precio.

Entre los años evaluados (2008 – 2017), fue el año 2012 (A2012) el más significativo, con un “*P*” valor de 0,056. El coeficiente estimado fue 0,6289389 con signo positivo, lo que quiere decir que si la obra fue subastada en ese año el precio será mayor, generando un impacto notable de 87,56% sobre el precio de las obras del autor, siendo este el mayor entre los años evaluados.

El intercepto es el promedio esperado de la variable dependiente cuando la media de todas las variables independientes es cero, para Renoir presenta un valor de 12,18913 significativamente distinto a cero a un nivel *alpha* de 0.05 ubicándose dentro de los límites del intervalo de confianza determinado.

Al igual que Monet, fue el color rojo con coeficiente negativo, en la escala RGB empleada por Renoir, el que obtuvo mayor significancia en el modelo, con un valor de 0,033. Lo cual supone que, a mayor cantidad de rojo, menor será el precio en promedio, es decir, el impacto sobre el precio será cada vez más negativo. Sucede lo opuesto para la escala de verdes y azules, ambos no resultan ser significantes para el modelo.

Al medir el impacto en el precio de las variables hedónicas que resultaron significativas, se puede observar que para Renoir la proveniencia de las obras eleva en promedio un 5,82% del precio de venta, si la obra fue pintada sobre lienzo impacta el precio de forma positiva en un 42,83% respecto a otras técnicas utilizadas. Nuevamente, el momento en el día en el cual se realiza la subasta tiene una gran influencia en el precio de la obra, ya que, si la misma tuvo lugar entre la tarde y la noche, el precio tiende a ser en promedio 57,37% más alto.

Las variables que aparecen como omitidas en el análisis realizado en el *software* Stata, se debe a que cuando se ejecuta la regresión con los comandos correspondientes el programa omite arbitrariamente algunas variables independientes en las cuales identifica posibles correlaciones en el modelo con el objetivo de evitar problemas de multicolinealidad entre las variables que puedan afectar los coeficientes estimados en la

regresión, en otras palabras, las variables omitidas en consecuencia suponen estar en cierta medida afectadas por la variación de otras variables independientes. La multicolinealidad supone un problema en el modelo ya que, mientras más grande sea mayor será el error estándar, los intervalos de confianza tienden a ser más estrechos, el estadístico menor y los coeficientes deberán ser mayores para que las variables puedan ser significantes, por esta razón distorsiona el modelo de regresión.

Para el modelo estudiado, no hubo problemas de alta correlación entre los distintos atributos de las obras analizadas que pudiesen implicar multicolinealidad³⁴ a pesar de haber incluido numerosas características que pudiesen haber facilitado la existencia de este problema, por el contrario, las variables independientes que podían tener una relación significativa fueron omitidas, las cuales no fueron mayoría y se mantuvo dentro del análisis la mayor parte de las variables más importantes de manera que no existiera sesgo en los parámetros.

En el modelo las variables omitidas, tanto de Monet (THANI, TCHARCO, TOIL, STINTPA, CPARIS) como de Renoir (THOT, TOTH, SOTH, CLON), son variables *dummies*, lo que quiere decir que son utilizadas en el estudio para representar un atributo de 2 categorías (variable binaria o número finito de valores “0” o “1”) que pueden tener efecto en el resultado final, usualmente estas características son variables cualitativas. En esta misma línea, no todas las variables *dummies* fueron omitidas, como la hora en que fue vendida la obra (Evening), la casa de subasta (HSOT), las temáticas de paisajes (THPAISAJ) y retratos (THRET), la técnica de pastel (TPASTEL), el soporte de lienzo (SCANVAS), la ciudad de Nueva York (CNYC) y las fechas desde el año 2008 (A2008) hasta el año 2017 (A2017), estas son, entre todas las variables *dummies* para ambos artistas, las que, en efecto, no fueron omitidas. Inclusive, para el análisis de las variables más significativas para ambos artistas se incluyeron variables *dummies*.

³⁴ La existencia de multicolinealidad es conocido como la “Pesadilla de las regresiones hedónicas”. Para más información léase (ONU, OIT, BM, & FMI, 2006).

4.3. Construcción del índice de precios y rendimientos de las pinturas de Claude Monet y Pierre Auguste Renoir.

Con los coeficientes obtenidos en la regresión hedónica para las variables dicotómicas del año en que la obra fue subastada y la varianza de los residuos de la regresión, se construyó el índice de precios Π_t y el índice de precios corregido Π_t^* , mediante la ecuación 2 que corrige el sesgo mediante la transformación logarítmica del precio previo a la regresión. Los resultados se presentan en la Tabla 5 y Tabla 6, el índice de precios con año base 2007 (2007=100) inicia en el año 2008 con un valor de 142,16 puntos para Monet y en el año 2008 un valor de 146,73 puntos para Renoir. En el índice de precios de Monet arroja como resultado un promedio en el rendimiento de 17,48%³⁵, por encima del promedio de Renoir el cual da como resultado 5,87%.

La desviación estándar para los rendimientos de Monet fue de 44,87% y para Renoir de 31,25%³⁶ estos valores tan elevados de volatilidad no son óptimos, pero son perfectamente posibles debido a la propia naturaleza de las características inherentes a las obras de arte como la heterogeneidad y unicidad que las representan, tal y como se explica en los apartados del punto 2.2.2. De la misma manera, es coincidente con estudios consultados, en los que estudian el mercado de arte impresionista europeo tomando en cuenta artistas como Monet y Renoir, entre otros, resultando ser este movimiento el más volátil representado por desviaciones anuales mayores a 35%.³⁷

³⁵ El estudio de (Mei & Moses, 2002), considera una muestra de 1.709 obras impresionistas, *Old Masters* y *Modern paintings*, por un periodo de tiempo mayor a 20 años. Siendo el mercado más volátil el correspondiente al impresionismo. Consistente también con (Chanel & Ginsburgh, 1996).

³⁶ Según (Garay, Villalobos, & Vielma, 2017) la elevada volatilidad no es inusual para los índices de precios de arte de mercados emergentes, sustentado con estudios similares.

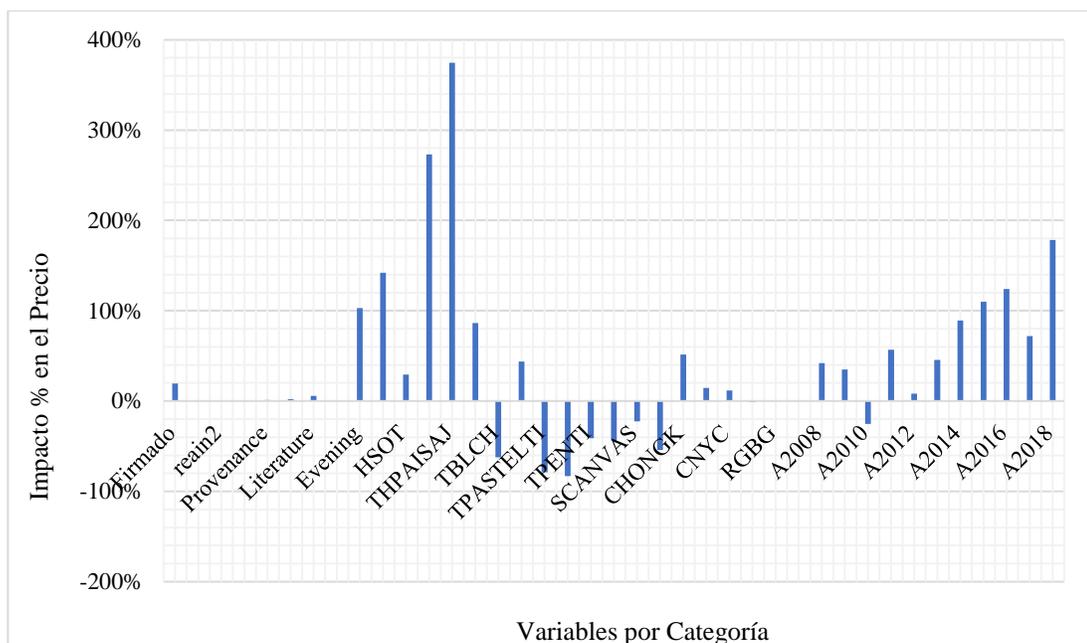
³⁷ Para más información léase (Campbell, 2008).

Tabla 5: Índice de precios para Claude Monet.

Año	Coef.	P> t 	Índice Monet (2007=100)	Rendimiento
A2007	-	-	100	-
A2008	0,3517965000	0,258	142,16	42,16%
A2009	0,2986305000	0,339	134,80	-5,18%
A2010	-0,2918017000	0,170	74,69	-44,59%
A2011	0,4499069000	0,261	156,82	109,95%
A2012	0,0788843000	0,798	108,21	-31,00%
A2013	0,3755490000	0,133	145,58	34,54%
A2014	0,6382296000	0,020	189,31	30,04%
A2015	0,7426426000	0,026	210,15	11,01%
A2016	0,8075760000	0,024	224,25	6,71%
A2017	0,5417781000	0,040	171,91	-23,34%
A2018	1,0241380000	0,002	278,47	61,99%
Promedio:				17,48%
Desviación Estándar:				44,87%

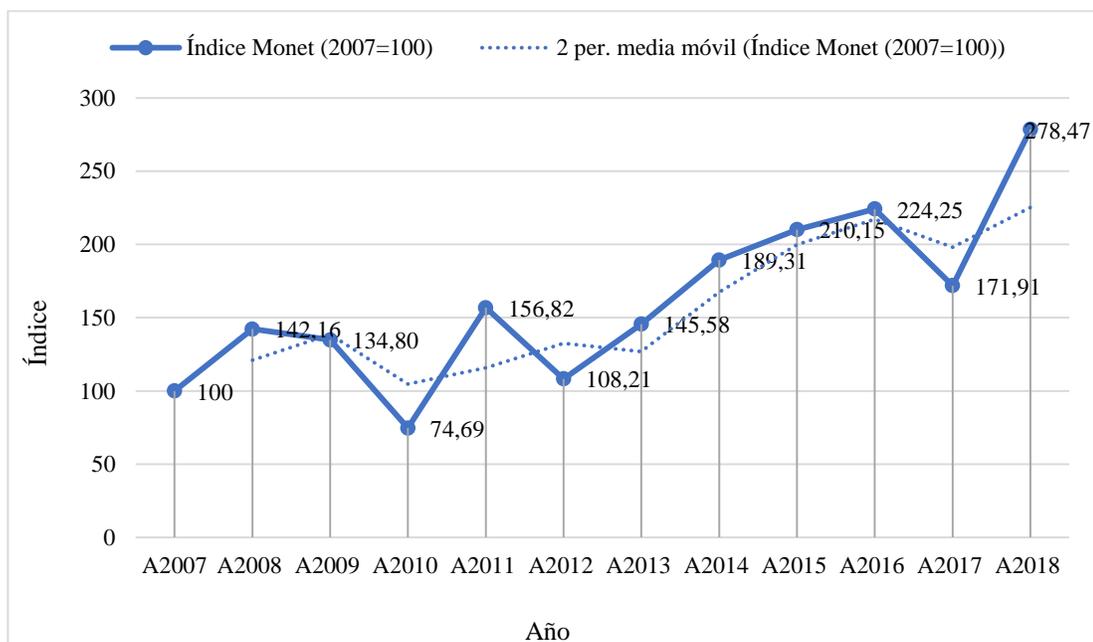
Fuente 5: Elaboración propia.

Gráfica 1: Impacto de las variables independientes en el precio de las obras de Monet.



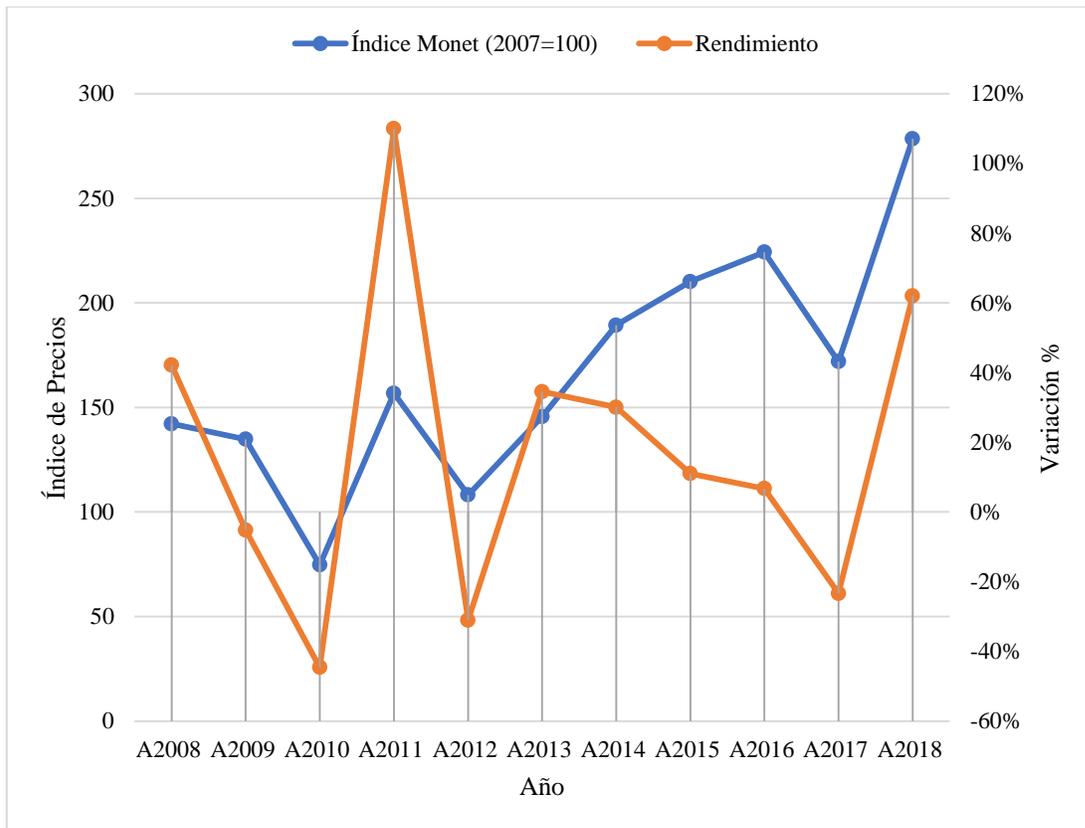
Fuente 6: Elaboración propia.

Gráfica 2: Índice de precios para Claude Monet.



Fuente 7: Elaboración propia.

Gráfica 3: Rendimiento del índice de precios de Monet.



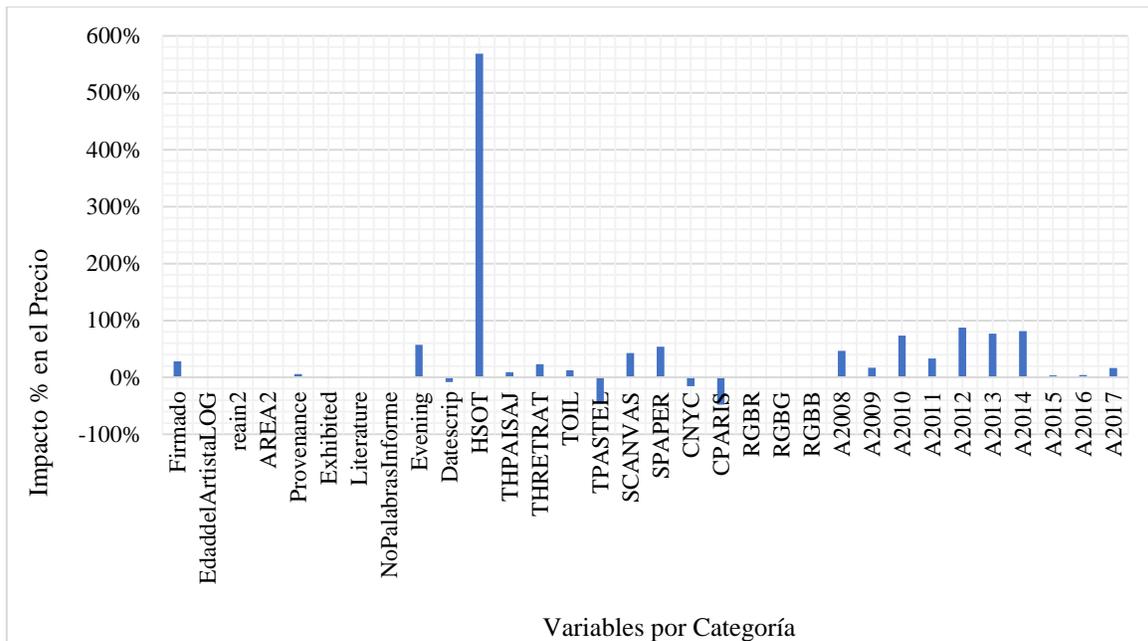
Fuente 8: Elaboración propia.

Tabla 6: Índice de precios para Pierre Auguste Renoir.

Año	Coef.	P> t 	Índice Renoir (2007=100)	Rendimiento
A2007	-	-	100	-
A2008	0,3834002000	0,225	146,73	46,73%
A2009	0,1580604000	0,615	117,12	-20,18%
A2010	0,5498316000	0,084	173,30	47,96%
A2011	0,2855253000	0,375	133,05	-23,23%
A2012	0,6289389000	0,056	187,56	40,98%
A2013	0,5707883000	0,080	176,97	-5,65%
A2014	0,5945936000	0,062	181,23	2,41%
A2015	0,0335282000	0,915	103,41	-42,94%
A2016	0,0404938000	0,905	104,13	0,70%
A2017	0,1528405000	0,622	116,51	11,89%
Promedio:				5,87%
Desviación Estándar:				31,25%

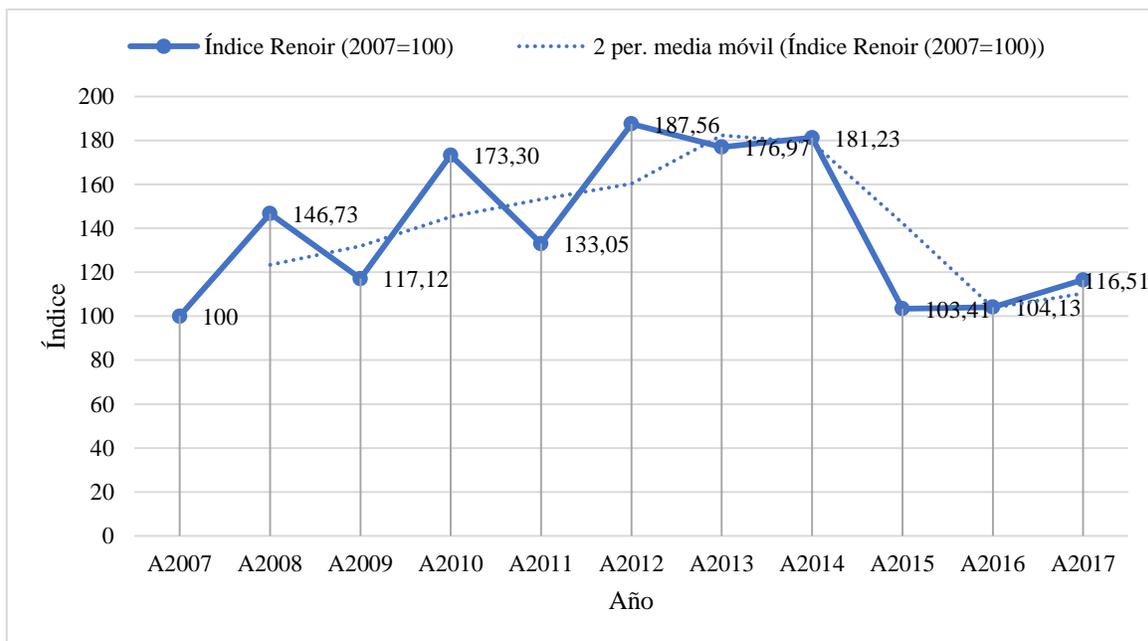
Fuente 9: Elaboración propia.

Gráfica 4: Impacto de las variables independientes en el precio de las obras de Renoir.



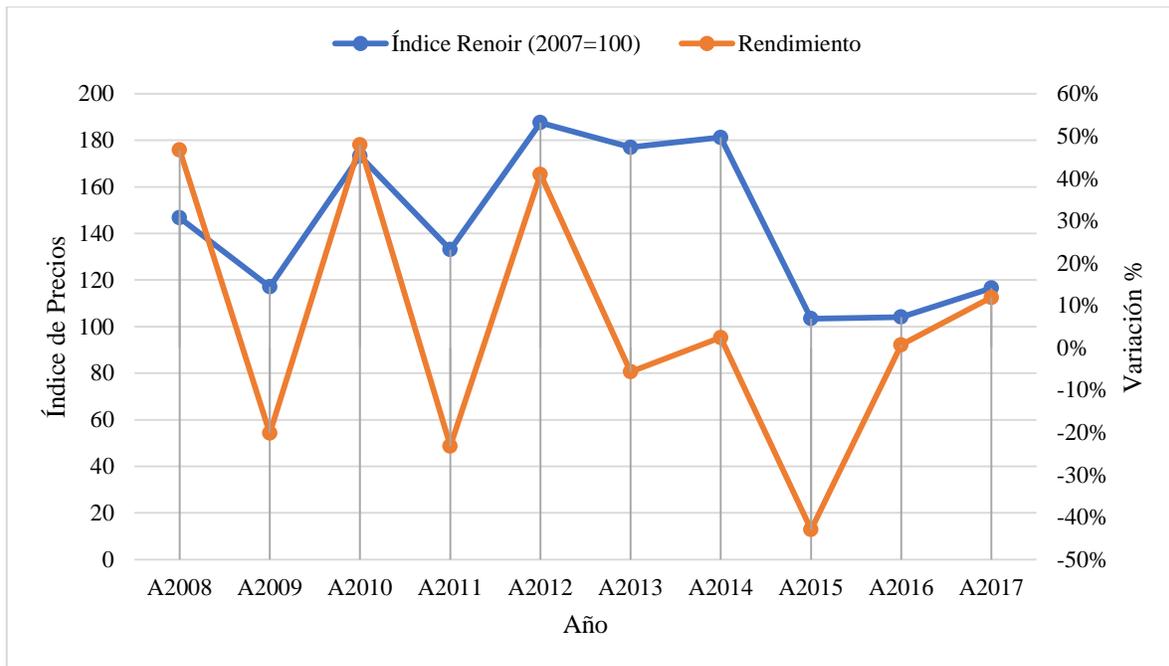
Fuente 10: Elaboración propia.

Gráfica 5: Índice de precios para Renoir.



Fuente 11: Elaboración propia.

Gráfica 6: Rendimientos del índice de precios para Renoir.



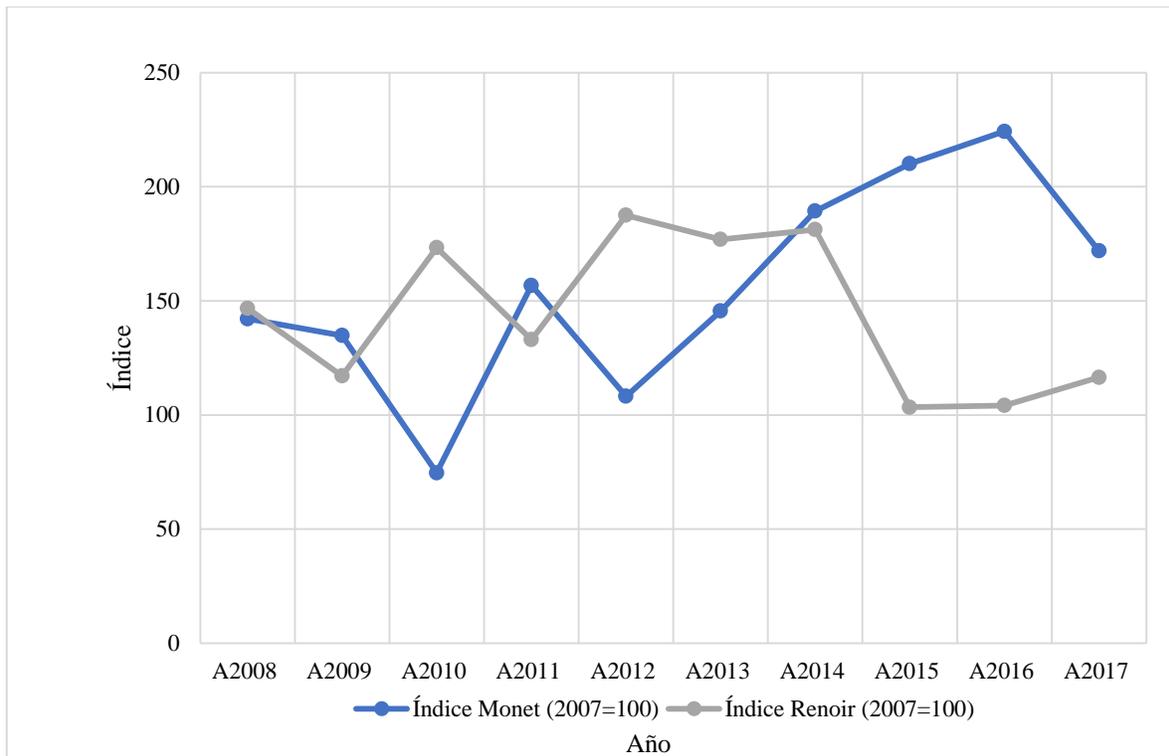
Fuente 12: Elaboración propia.

Como se puede observar en el comportamiento de ambos artistas, ambos presentan rendimientos positivos en promedio, a pesar de presentar en gran parte de los rendimientos e índices valores distintos. En la ilustración 5, el índice de precios abarca el período entre 2008 y 2017.

Para el caso de Monet, experimenta variaciones negativas que van desde el año 2009 al año 2010, sin embargo, desde el año 2012 el índice de precios y los rendimientos que estos sugieren incrementan de manera importante hasta el año 2016. Mientras que, para Renoir, el movimiento más abrupto sucede entre los años 2010 y 2011 cuando experimenta los mayores rendimientos, luego en el año 2012 los rendimientos decrecen hasta recuperarse en el año 2013 en el cual comienza un ligero descenso entre 2013 y 2017.

Es importante destacar que los rendimientos ofrecidos son de carácter nominal, es decir no se está considerando los efectos inflacionarios en los precios.

Gráfica 7: Comparativa de Índices Artísticos.



Fuente 13: Elaboración propia.

4.3.1 Comparación entre rendimientos obtenidos por las obras de arte vs rendimientos de activos financieros e inflación

Existen distintos estudios que han comparado el rendimiento de pinturas y de otros activos tradicionales. Los resultados obtenidos por (Anderson, 1974), referidos, entre otros, al movimiento impresionista, obtuvo un promedio en el cálculo de la tasa de rendimiento de 18% anual. Según (Edwards, 2004) quien realiza estudios en la región de América Latina, señala que añadir obras de arte latinoamericanas puede reducir el riesgo en promedio de un portafolio internacional, estas pinturas tienen una alta tasa de retorno en promedio.³⁸

³⁸ Para (Garay, Villalobos, & Vielma, 2017) incluir obras de arte argentino permite reducir el riesgo de un portafolio conformado por acciones y bonos, pero su mayor beneficio radica en la diversificación.

A continuación, se procede a comparar el rendimiento de las obras estudiadas, basándose en el índice de precios, con el desempeño del índice conocido como *Standard and Poor's 500*, también con la inflación en Estados Unidos, y el rendimiento obtenido por las letras del tesoro a 10 años emitidas por el gobierno estadounidense.

Recordando que el índice *S&P 500* es un índice de valor de mercado, basado en la capitalización de mercado de las 500 compañías más grandes que cotizan en bolsa en los Estados Unidos.

La nota del Tesoro a 10 años es una obligación de deuda emitida por el gobierno de los Estados Unidos, con un vencimiento de 10 años a partir de la emisión inicial. Paga intereses a una tasa fija una vez cada seis meses y paga al tenedor el valor nominal al vencimiento.

Se puede observar que para el período 2007 – 2017, en promedio el arte como activo obtuvo un rendimiento superior a los bonos del tesoro de Estados Unidos a 10 años, con 9,45% vs 1,95% respectivamente. Es decir, el arte como alternativa de inversión funcionó para cubrirse de la inflación³⁹ durante esos años. Sin embargo, tuvo mayor desempeño que el mercado de rendimientos variables, donde podemos observar 8,04% vs 9,45%.

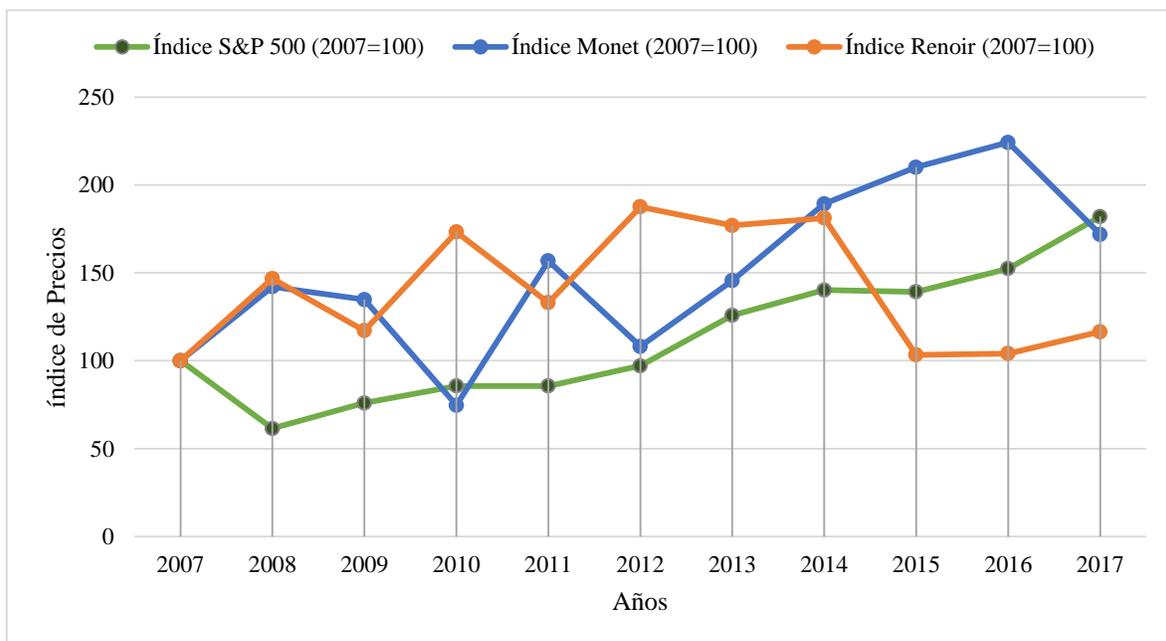
³⁹ Consistente con el estudio de (Campbell, 2008), en el cual señala los retornos se encuentran por encima de la inflación y regularmente por encima de los bonos, inclusive cuando los retornos han sido históricamente moderados.

Tabla 7: Comparativa de Rendimientos.

	Índice S&P 500	Bonos del Tesoro a 10 años	Inflación EE. UU.	Índice Rend. Renoir	Índice Rend. Monet	Índice Rend. Total
Rendimiento Promedio	8,04%	1,95%	1,79%	5,87%	13,03%	9,45%
Máximo	29,60%	73,43%	3,80%	47,96%	109,95%	78,96%
Mínimo	-38,49%	-45,01%	-0,40%	-42,94%	-44,59%	-43,77%

Fuente 14: Bloomberg, S&P 500 y elaboración propia.

Gráfica 8: Comparativa de Índices.



Fuente 15: Bloomberg, S&P 500 y elaboración propia.

Se procede a explicar el desarrollo del mercado del arte para la época de estudio y las razones por las cuales se han obtenido dichos rendimientos.

Para el año 2007, que representa el primer año del presente estudio, comenzó la crisis hipotecaria en Estados Unidos, que posteriormente dio cabida a la gran crisis financiera un año después. Justo el mismo día en que el gigante bancario *Lehman Brothers* anunciaba que estaba en quiebra, el artista y coleccionista Damien Hirst, consolidaba una alianza con la casa de subasta de obras de arte conocida como *Sotheby's*, a la cual le entregaba un total de 223 piezas para ser subastadas. La subasta solamente el primer día recolectó un total de 70.5 millones de dólares, para posteriormente culminar con un total de 111 millones de dólares recolectados.

El mercado del arte parecía no verse afectado por la crisis que impactaba todos principales mercados financieros del mundo. En el año 2009 la economista Claire McAndrew realizó una investigación en la que pudo concluir que el mercado del arte para ese año había decrecido en un 49%, particularmente para el arte contemporáneo, el cual para los años 2008 y 2009 sus ventas se redujeron en un 60%. Todo esto en un contexto en el cual para el año 2007, el mercado del arte representaba un mercado de 66 billones de dólares anuales.

Para el año 2011 ya se podía observar una recuperación, acercándose a los mencionados niveles del año 2007, y a partir de ese año, a nivel mundial, representa un mercado de 56 a 68 billones de dólares anuales, una cifra difícil de ignorar. Las piezas que se han vendido por mayor valor históricamente se han vendido en los últimos 7 años, con precios por encima de los 165 millones de dólares por obra. Un buen ejemplo es la obra de Leonardo Da Vinci, que lleva por nombre "*Salvator Mundi*", la cual fue vendida el año pasado por 450.3 millones de dólares. De igual forma, Asia ha tenido un importante papel dentro del mercado. La casa de subasta *Sotheby's* declaró que los compradores asiáticos representan el 35% de las ventas totales, y el nivel de sus intervenciones en las subastas se ha duplicado en los últimos 5 años y *Christie's* declaró que estas estos compradores representaron el 30% de las ventas en 2017.

CONCLUSIONES

El presente trabajo busca determinar cómo las variables relacionadas al autor, la obra y la subasta, afectan e influyen los precios en que son vendidas las obras de arte pertenecientes al movimiento impresionista, específicamente las pertenecientes a Claude Monet y Pierre Auguste Renoir. Posterior a la clasificación y transformación de la data adecuada para describir estos atributos y características se realizó el modelo de regresión por el método de precios hedónicos, donde se determinó la significancia a nivel individual de una serie de factores que influyen sobre las obras de los artistas ya mencionados, posteriormente, se procede a construir los índices de precio respectivos a cada una de las obras de arte y determinar el rendimiento correspondiente a cada uno, de manera que podamos analizar si estos activos constituyen una fortaleza en las decisiones de futuros inversionistas.

El modelo dio como resultado que las variables independientes explican de manera muy precisa el precio de las obras, uno de los objetivos principales del estudio. Dando como resultado para ambos artistas un $R^2 > 0,80$. En el trabajo presentado se establecen todas las relaciones entre las variables que describen la obra, incluyendo atributos del autor y por supuesto, escala de colores, tema, técnica y demás variables.

Para Monet se observó la relación positiva entre el precio y variables como la cantidad de literatura en la cual se menciona la pintura y la hora de realización de la subasta. Entre las variables que más influyeron en el precio de forma positiva fue el tema de la obra, en especial de paisajes y objetos, lo que quiere decir que si es de paisajes o sobre objetos su valor será mayor, siguiéndole si la obra presenta el año en el cual se pintó, y también podemos encontrar como importante el año como tal en que fue subastada la obra, entre los más influyentes están los últimos 4 años de subastas. Por el lado de los impactos negativos sobre el precio, el mayor fue en la utilización del lápiz en las obras, siguiéndole aquellas donde se utilizó el pastel y tiza. De igual forma el color rojo, fue el único de la escala RGB que presentó significancia individual negativa.

Para las obras de Renoir, entre las variables que afectan positivamente el precio, podemos destacar como más influyente la casa de subasta, si la obra fue subastada en *Sotheby's* su precio tiende a ser mucho mayor, siguiéndole en consonancia con Monet, el año en el que se subastó (2010, 2012, 2013, 2014), y posteriormente la hora de realización de la subasta, resultando la tarde como el momento en el cual se subastaron las obras con mayor precio; a su vez, coincide con Monet en el número de proveniencias, mientras mayor sea este número, mayor será el precio. Por parte de las relaciones negativas, la ciudad en la que fue vendida, eso se traduce en que, las obras vendidas en París tendrán menor precio en promedio, así como también la utilización de pastel sobre la obra lo que quiere decir que si la técnica utilizada sobre la obra fue el pastel, su precio será menor. De igual forma, el color rojo en la escala RGB tuvo un impacto negativo, lo cual supone que, a mayor intensidad de rojo, menor será el precio en promedio.

Para ambos artistas se determinó que el área^2 tiene una relación cuadrática con el precio de subasta de sus obras. Esto quiere decir que hasta cierto punto o medida afecta positivamente al precio, sin embargo, a partir de un punto óptimo o máximo, comienza a afectar negativamente al precio. Es decir, a las personas les interesa comprar obras hasta cierto tamaño, sin embargo, a partir de ese tamaño no lo desean, por lo que su precio tiende en promedio a ser menor.

En la construcción del índice de precios se puede observar como para Claude Monet se tiene una variación porcentual positiva hasta 2010, sin embargo, a partir de ese año repunta hasta encontrarse relativamente estable con variaciones negativas en los años 2012 y 2017, para el resto de los años presenta variaciones positivas, es decir, crecimiento. Analizando a Pierre Auguste Renoir, presenta mayor inestabilidad en su índice de precios, podemos observar variaciones negativas para 2009, 2011, 2013 y 2015, lo que sugiere la existencia de un patrón en el cual cada dos años sus rendimientos son decrecientes con respecto al año anterior. No obstante, ambos presentan en promedio rendimientos positivos, lo que representa rentabilidad de la inversión en esta clase de activos artísticos. Monet y Renoir comprenden un mínimo en el índice de 108,21 y 103,41, y alcanzan un máximo de 224,25 y 187,56 respectivamente, a lo largo de 9 años de estudio analizado.

Para finalizar, los autores de este trabajo consideran rentable invertir en este tipo de activos a largo plazo, por lo cual recomiendan a los inversionistas realizar inversiones en estas obras de arte, con el objetivo de alcanzar rendimientos similares a los activos tradicionales conocidos y de diversificar portafolios, no para licitar de manera excesiva. Adicionalmente, es una alternativa en economías con baja inflación, como la de Estados Unidos por sus efectos de resguardo a causa de sus rendimientos frente a la data inflacionaria del país norteamericano, también se pudo concluir que estos activos ofrecen mayores rendimientos que ciertos activos de renta fija, por lo que se espera un retorno promedio anualizado considerable de los mismos.

ANEXOS

Anexo 1: Análisis de Regresión para Claude Monet.

Linear regression

Number of obs = 180
 F(34, 140) = .
 Prob > F = .
 R-squared = 0.8511
 Root MSE = .71881

LNP	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Firmado	.1791906	.3040532	0.59	0.557	-.4219389	.7803201
EdaddelArtistaLOG	-.444044	.6838273	-0.65	0.517	-1.796007	.9079192
reain2	.0020734	.0005352	3.87	0.000	.0010152	.0031315
AREA2	-3.48e-07	1.19e-07	-2.92	0.004	-5.84e-07	-1.12e-07
Provenance	.0114943	.021356	0.54	0.591	-.0307278	.0537163
Exhibited	.0223862	.0150324	1.49	0.139	-.0073337	.052106
Literature	.0552339	.0129145	4.28	0.000	.0297013	.0807665
NoPalabrasInforme	6.95e-06	.0000518	0.13	0.893	-.0000955	.0001094
Evening	.7081768	.271899	2.60	0.010	.1706177	1.245736
Datescrip	.8843106	.2264195	3.91	0.000	.436667	1.331954
HSOT	.2584276	.1480354	1.75	0.083	-.0342462	.5511015
THANI	0	(omitted)				
THOBJ	1.316871	.423493	3.11	0.002	.4796027	2.15414
THPAISAJ	1.556911	.2984966	5.22	0.000	.9667671	2.147055
THRET	.621884	.5326481	1.17	0.245	-.4311898	1.674958
TBLCH	-.9784895	.8167427	-1.20	0.233	-2.593234	.6362547
TCHARCO	0	(omitted)				
TOIL	0	(omitted)				
TPASTEL	.3634982	.6697953	0.54	0.588	-.960723	1.687719
TPASTELTI	-1.557322	.601761	-2.59	0.011	-2.747036	-.3676081
TPEN	-1.766667	.6600919	-2.68	0.008	-3.071704	-.4616299
TPENTI	-.5327592	.7396256	-0.72	0.473	-1.995039	.9295203
SBUFFFA	-.5796296	.6845217	-0.85	0.399	-1.932966	.7737067
SCANVAS	-.25392	.918107	-0.28	0.783	-2.069067	1.561227
SPAPER	-.7765783	.5858731	-1.33	0.187	-1.934881	.3817242
STINTPA	0	(omitted)				
CHONGK	.4146396	.3948293	1.05	0.295	-.3659593	1.195238
CLON	.1341173	.3321661	0.40	0.687	-.5225929	.7908275
CNYC	.1102575	.3294966	0.33	0.738	-.541175	.76169
CPARIS	0	(omitted)				
RGER	-.0105866	.0057482	-1.84	0.068	-.0219511	.0007779
RGBG	.0075207	.0056658	1.33	0.187	-.0036809	.0187224
RGER	-.0007729	.0046516	-0.17	0.868	-.0099693	.0084235
A2008	.3517965	.3098191	1.14	0.258	-.2607325	.9643255
A2009	.2986305	.3110383	0.96	0.339	-.316309	.9135699
A2010	-.2918017	.211559	-1.38	0.170	-.7100651	.1264618
A2011	.4499069	.3987347	1.13	0.261	-.3384131	1.238227
A2012	.0788843	.3069281	0.26	0.798	-.527929	.6856976
A2013	.375549	.2484937	1.51	0.133	-.1157364	.8668344
A2014	.6382296	.2719179	2.35	0.020	.1006333	1.175826
A2015	.7426426	.3306585	2.25	0.026	.0889129	1.396372
A2016	.807576	.3527323	2.29	0.024	.1102054	1.504947
A2017	.5417781	.2618852	2.07	0.040	.0240169	1.059539
A2018	1.024138	.3232028	3.17	0.002	.3851488	1.663127
_cons	11.24145	1.606995	7.00	0.000	8.064335	14.41857

Anexo 2: Análisis de regresión para Pierre Auguste Renoir.

Linear regression

Number of obs = 180
 F(31, 147) = .
 Prob > F = .
 R-squared = 0.8378
 Root MSE = .56044

LNP	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Firmado	.2469408	.2603977	0.95	0.345	-.2676658	.7615474
Edad del Artista LOG	-.2379139	.5105404	-0.47	0.642	-1.246861	.771033
reain2	.0003732	.0000806	4.63	0.000	.0002139	.0005324
AREA2	-1.80e-08	4.73e-09	-3.80	0.000	-2.73e-08	-8.63e-09
Provenance	.0565846	.0226359	2.50	0.014	.0118508	.1013184
Exhibited	-.0159396	.0226931	-0.70	0.484	-.0607864	.0289073
Literature	.0115543	.0211887	0.55	0.586	-.0303196	.0534282
No Palabras Informe	.0008778	.0001434	6.12	0.000	.0005944	.0011612
Evening	.4534194	.1543375	2.94	0.004	.1484124	.7584263
Datescrip	-.0817379	.1352081	-0.60	0.546	-.3489407	.1854648
HSOT	1.899901	.3574911	5.31	0.000	1.193416	2.606387
THPAISAJ	.0880265	.1669853	0.53	0.599	-.2419754	.4180284
THRETRAT	.2075045	.1736723	1.19	0.234	-.1357125	.5507216
THOTH	0	(omitted)				
TOIL	.1180045	.3239447	0.36	0.716	-.5221857	.7581948
TPASTEL	-.6051757	.3211248	-1.88	0.061	-1.239793	.0294418
TOTH	0	(omitted)				
TOIL	.1180045	.3239447	0.36	0.716	-.5221857	.7581948
TPASTEL	-.6051757	.3211248	-1.88	0.061	-1.239793	.0294418
TOTH	0	(omitted)				
SCANVAS	.3564732	.1931124	1.85	0.067	-.025162	.7381085
SPAPER	.4312286	.2640438	1.63	0.105	-.0905836	.9530408
SOTH	0	(omitted)				
CNYC	-.1660087	.1026569	-1.62	0.108	-.3688828	.0368653
CLON	0	(omitted)				
CPARIS	-.6472903	.1420925	-4.56	0.000	-.9280983	-.3664823
RGRB	-.0067644	.0031368	-2.16	0.033	-.0129634	-.0005654
RGBG	.0012204	.0070268	0.17	0.862	-.0126661	.015107
RGBB	-.0004493	.0055248	-0.08	0.935	-.0113677	.010469
A2008	.3834002	.3149097	1.22	0.225	-.2389349	1.005735
A2009	.1580604	.3139124	0.50	0.615	-.4623038	.7784245
A2010	.5498316	.3156307	1.74	0.084	-.0739282	1.173591
A2011	.2855253	.3209101	0.89	0.375	-.3486679	.9197184
A2012	.6289389	.3259657	1.93	0.056	-.0152454	1.273123
A2013	.5707883	.3238336	1.76	0.080	-.0691825	1.210759
A2014	.5945936	.3164528	1.88	0.062	-.030791	1.219978
A2015	.0335282	.314643	0.11	0.915	-.5882799	.6553362
A2016	.0404938	.3391359	0.12	0.905	-.6297179	.7107054
A2017	.1528405	.3089638	0.49	0.622	-.4577441	.7634251
_cons	12.18913	1.099483	11.09	0.000	10.01629	14.36197

Anexo 3: Diferencial del IP anual (Monet - Renoir).

Año	Diferencia del IP anual (Monet-Renoir)
A2008	4,56
A2009	17,68
A2010	98,60
A2011	23,77
A2012	79,35
A2013	31,39
A2014	8,08
A2015	106,74
A2016	120,11
A2017	55,39

Fuente 16: Elaboración propia.

Anexo 4: Índice de Precios S&P 500.

SPX Anual (2007 - 2017)			
Año	SPX Index	Índice S&P 500 (2007=100)	Rendimiento
2007	1468,36	100	-
2008	903,25	61,51	-38,4858%
2009	1115,1	75,94	23,4542%
2010	1257,64	85,65	12,7827%
2011	1257,61	85,65	-0,0024%
2012	1426,19	97,13	13,4048%
2013	1848,36	125,88	29,6012%
2014	2058,9	140,22	11,3906%
2015	2043,94	139,20	-0,7266%
2016	2238,83	152,47	9,5350%
2017	2673,61	182,08	19,4200%
		Promedio	8,0374%
		Máximo	29,6012%
		Mínimo	-38,4858%

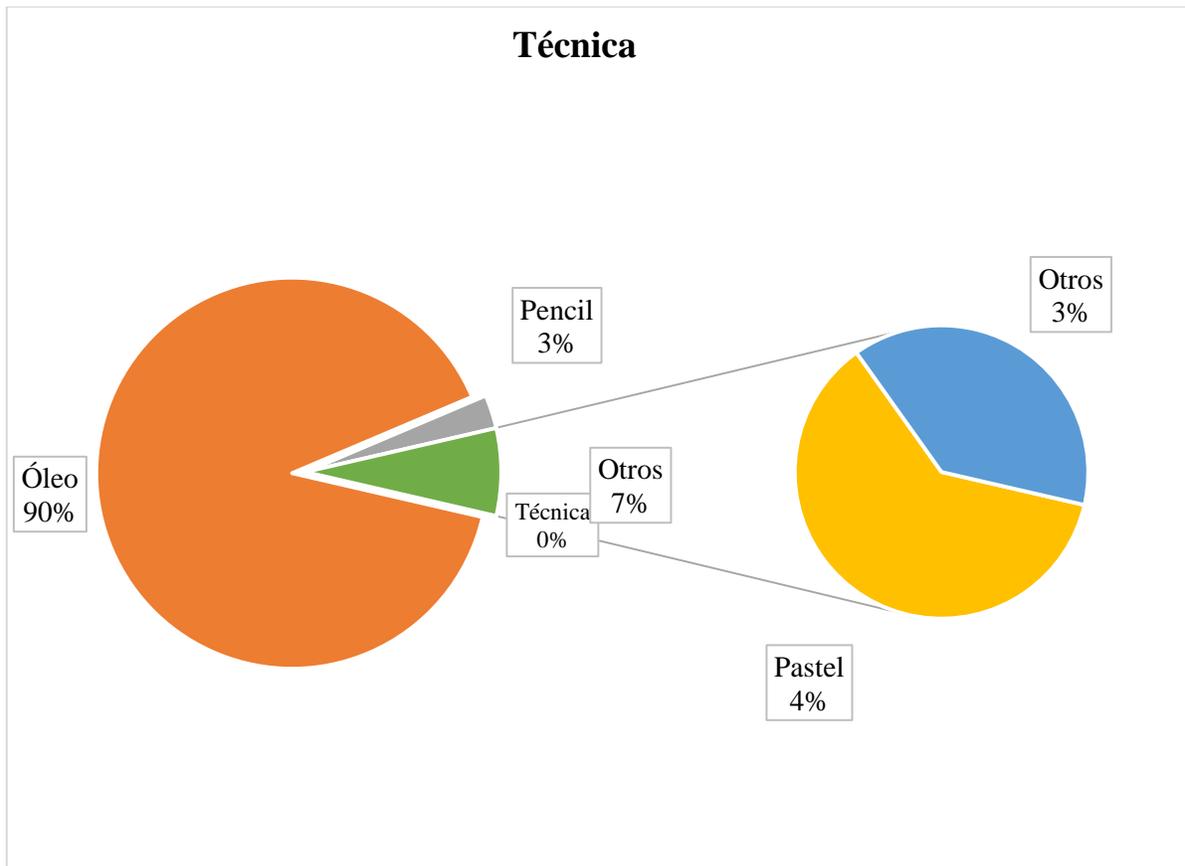
Fuente 17: Bloomberg, Elaboración propia.

Anexo 5: Índice de Precios Letras del Tesoro 10 años.

USGG10YR INDEX (2007 - 2017)			
Año	SPX Index	Índice (2007=100)	Rendimiento
2007	4,0232	100	-
2008	2,2123	54,99	-45,01%
2009	3,8368	95,37	73,43%
2010	3,2935	81,86	-14,16%
2011	1,8762	46,63	-43,03%
2012	1,7574	43,68	-6,33%
2013	3,0282	75,27	72,31%
2014	2,1712	53,97	-28,30%
2015	2,2694	56,41	4,52%
2016	2,4443	60,76	7,71%
2017	2,4054	59,79	-1,59%
Promedio			1,95%
Máximo			73,43%
Mínimo			-45,01%

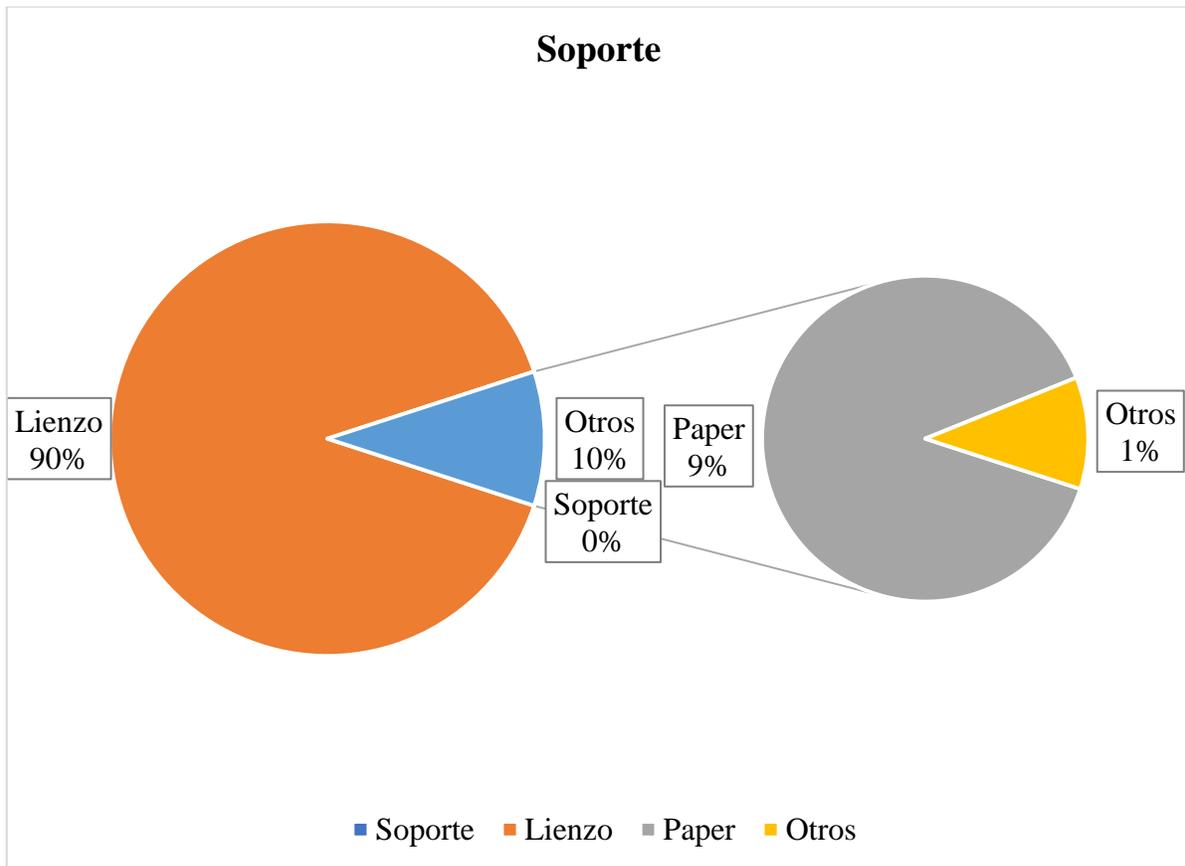
Fuente 18: Bloomberg, Elaboración propia.

Anexo 6: Resumen descriptivo - Técnica para Monet.



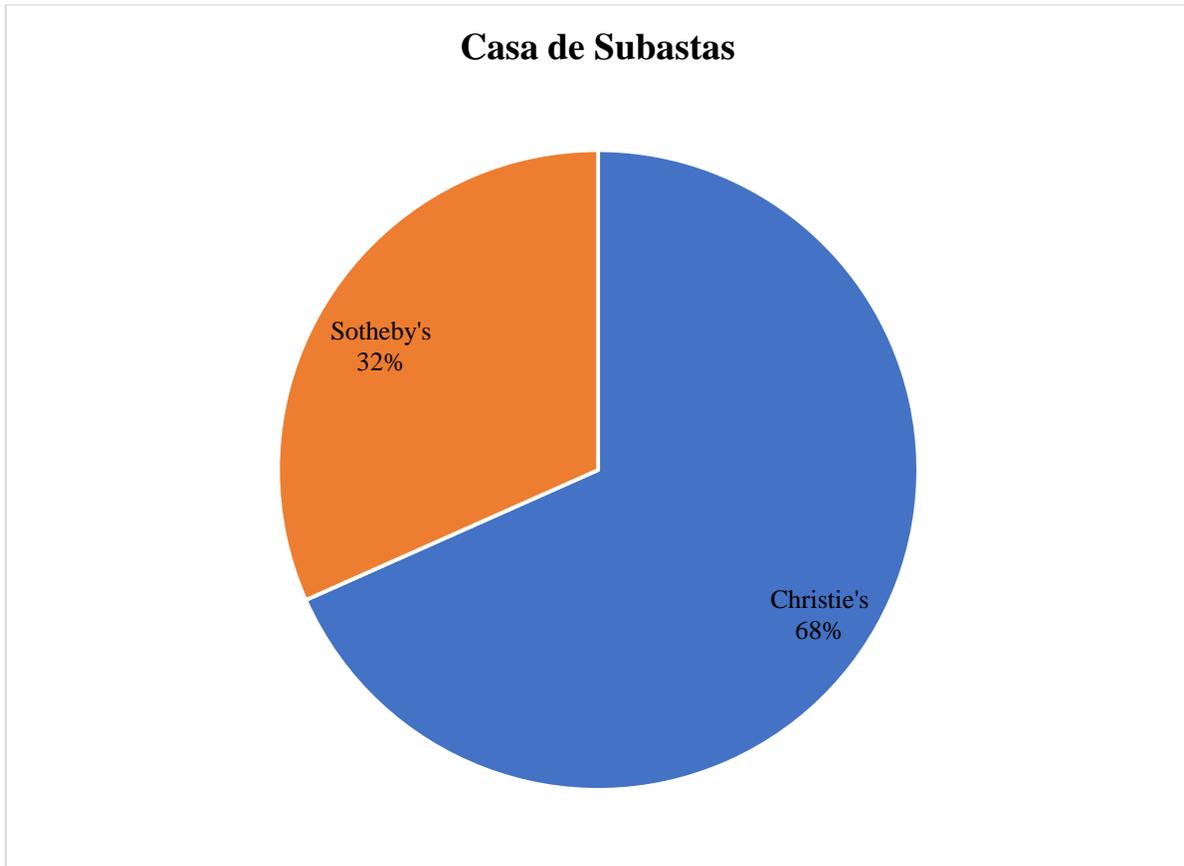
Fuente 19: Elaboración propia.

Anexo 7: Resumen descriptivo - Soporte para Monet.



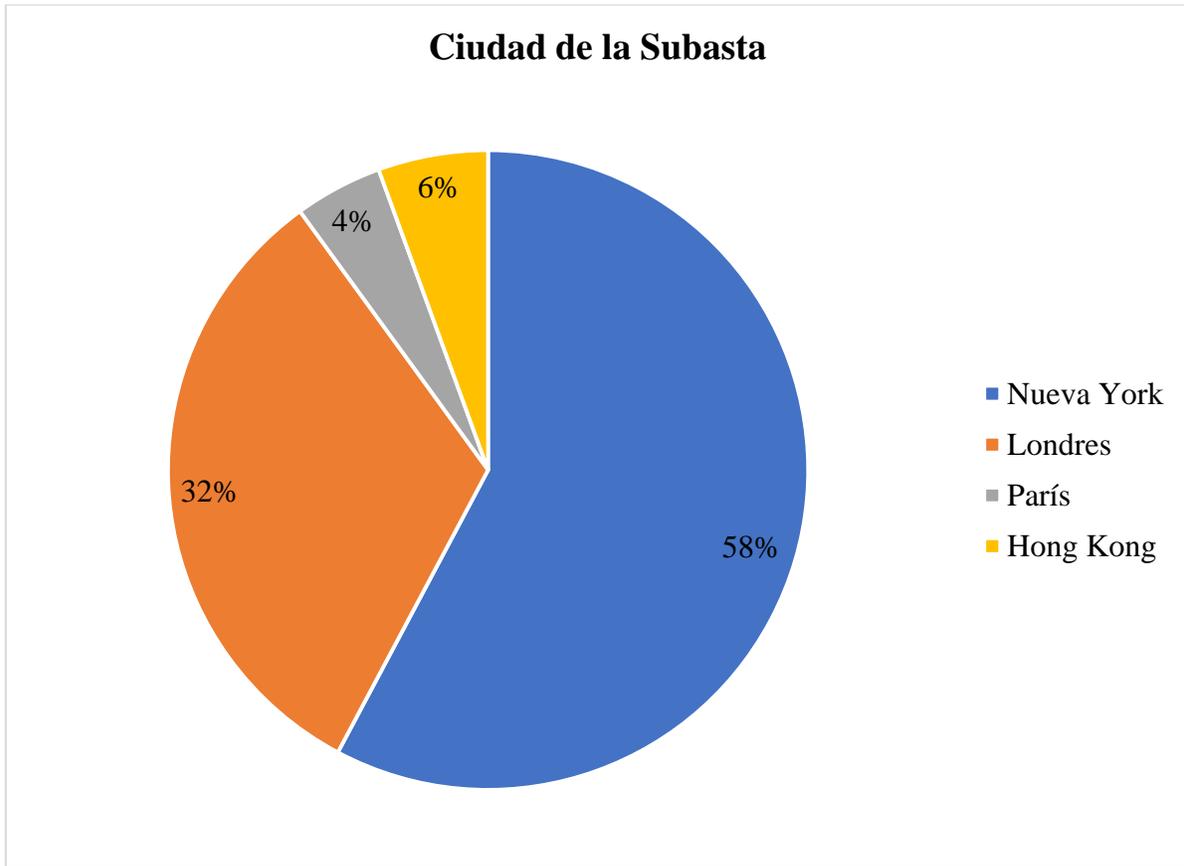
Fuente 20: Elaboración propia.

Anexo 8: Resumen descriptivo - Casa de Subastas para Monet.



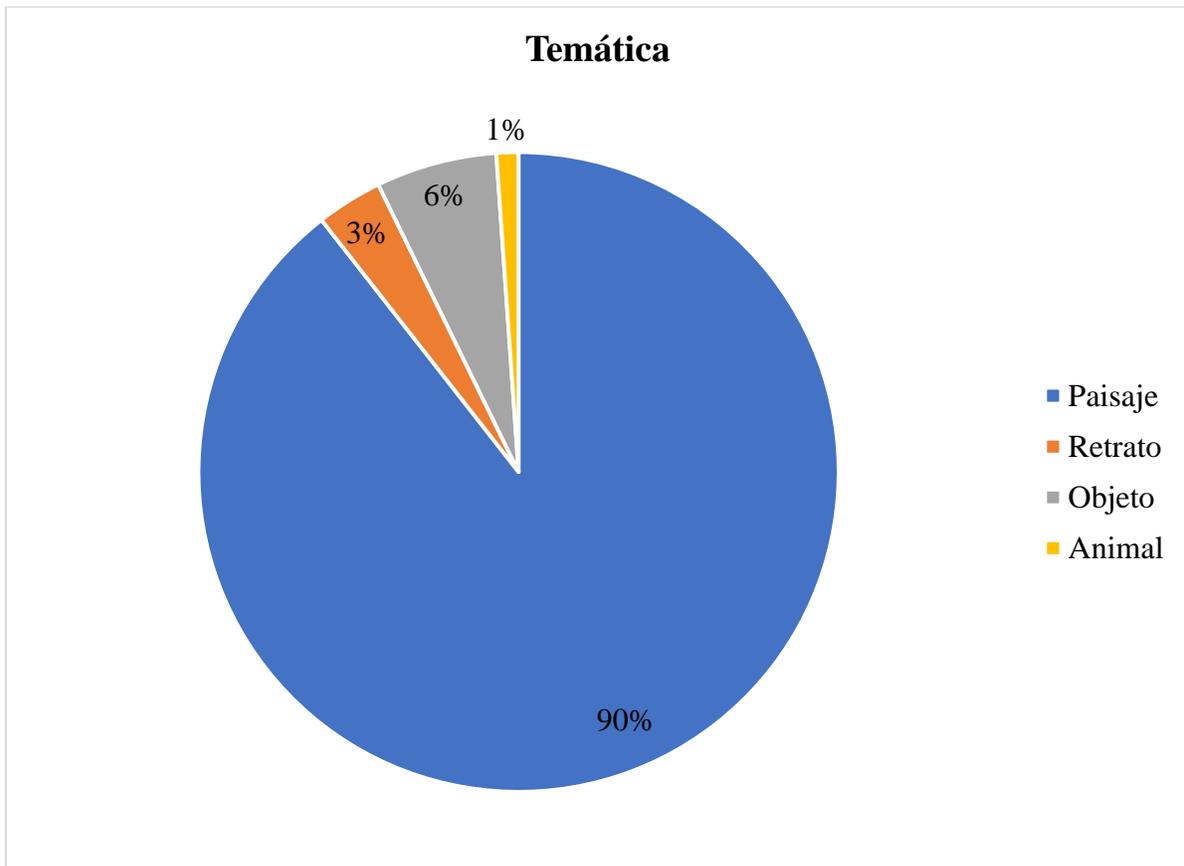
Fuente 21: Elaboración propia.

Anexo 9: Resumen descriptivo - Ciudad de la Subasta para Monet.



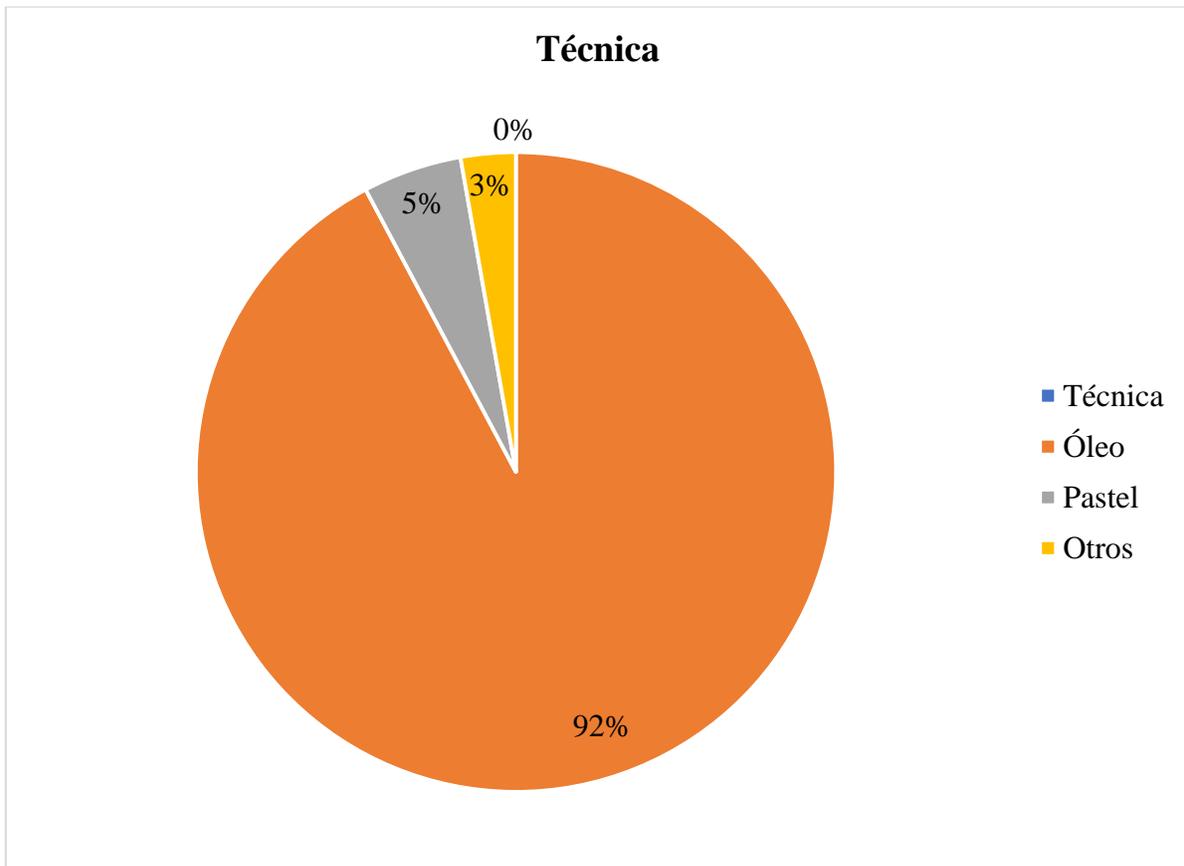
Fuente 22: Elaboración propia.

Anexo 10: Resumen descriptivo - Temática para Monet.



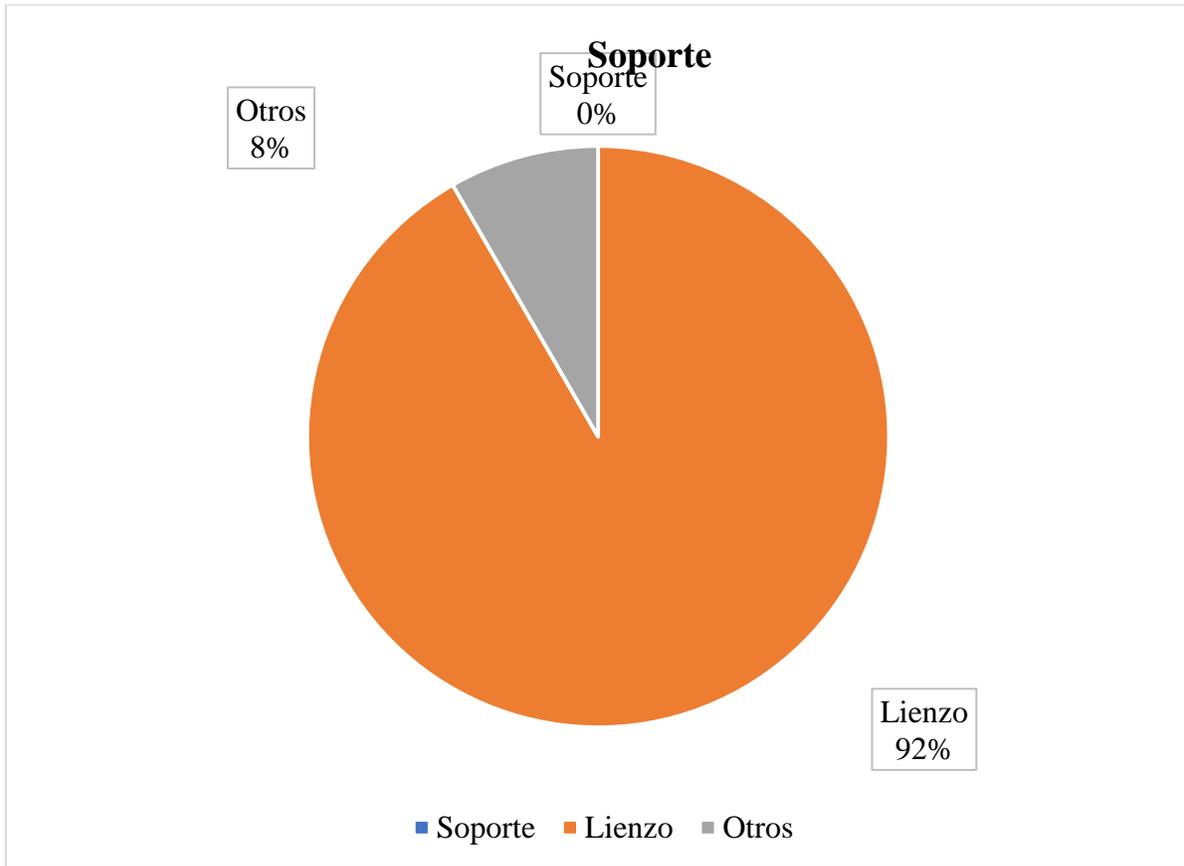
Fuente 23: Elaboración propia.

Anexo 11: Resumen descriptivo – Técnica para Renoir.



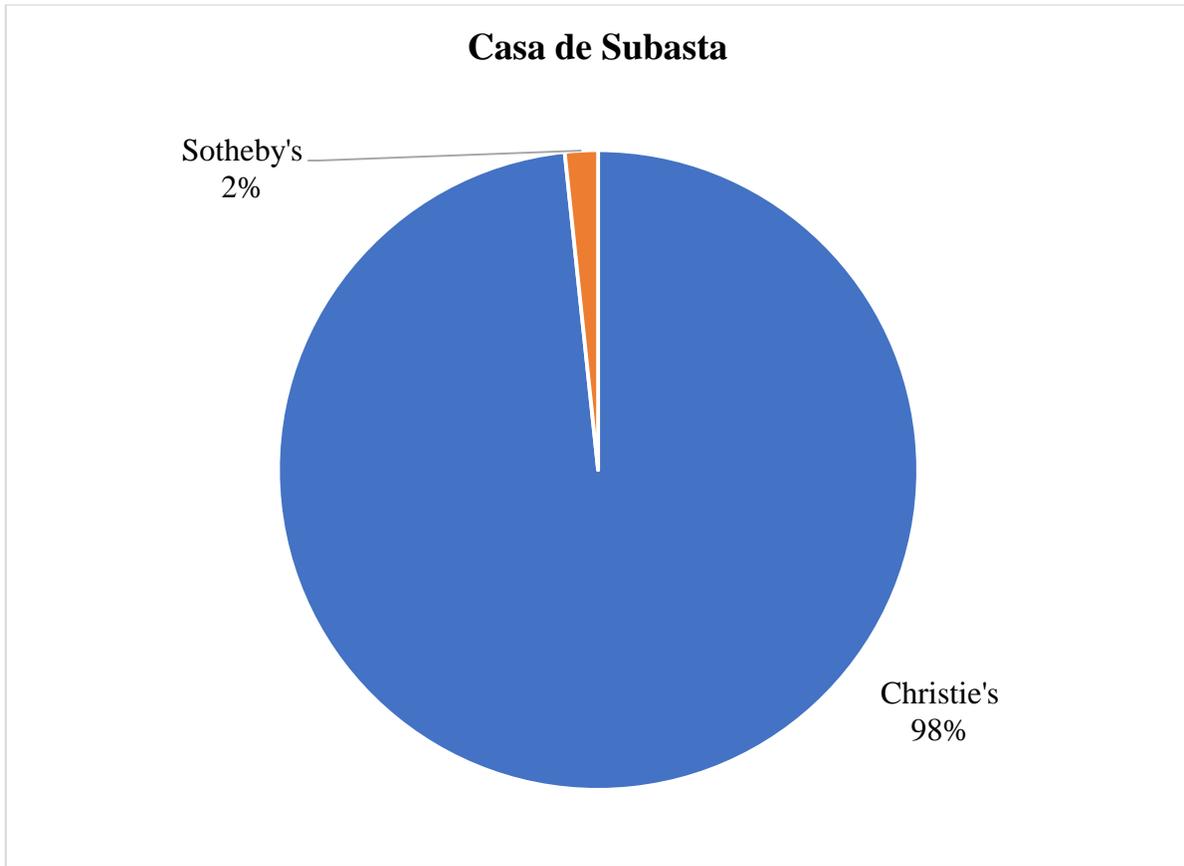
Fuente 24: Elaboración propia.

Anexo 12: Resumen descriptivo - Soporte para Renoir.



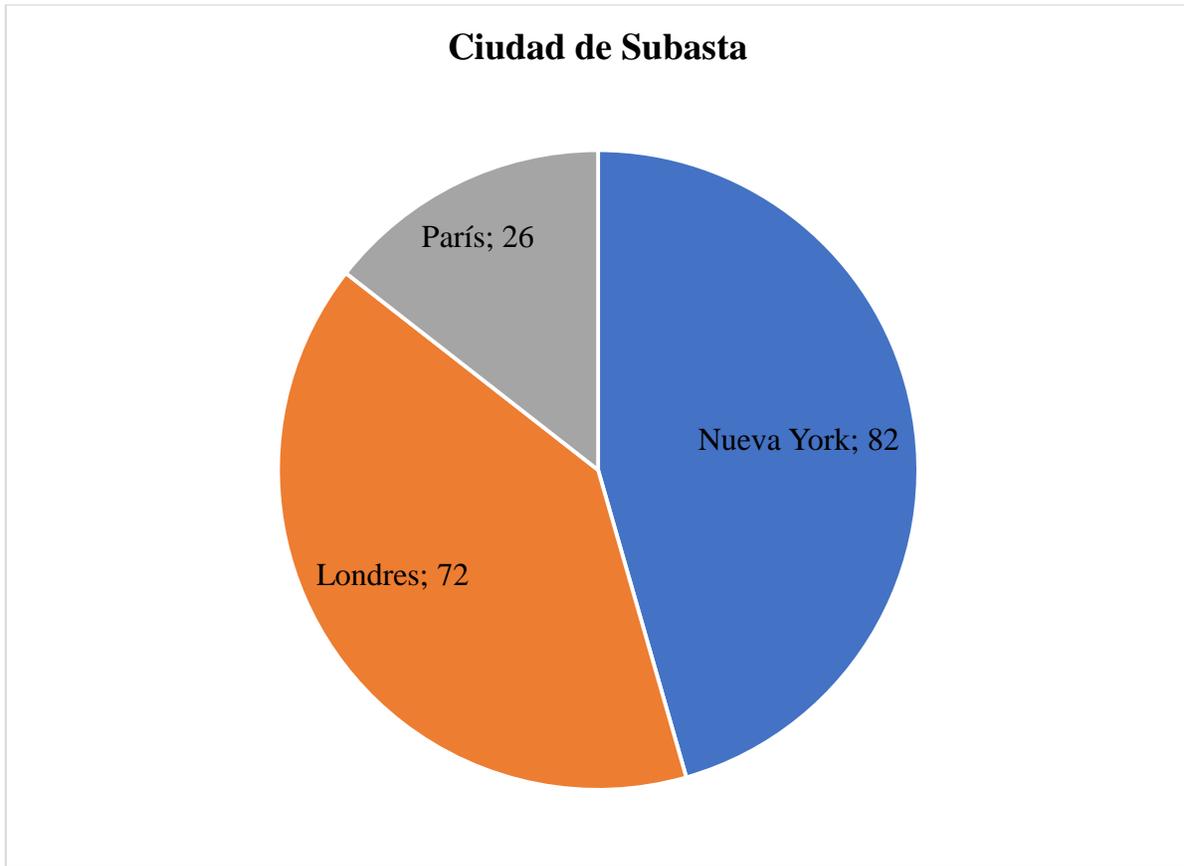
Fuente 25: Elaboración propia.

Anexo 13: Resumen descriptivo - Casa de Subasta para Renoir.



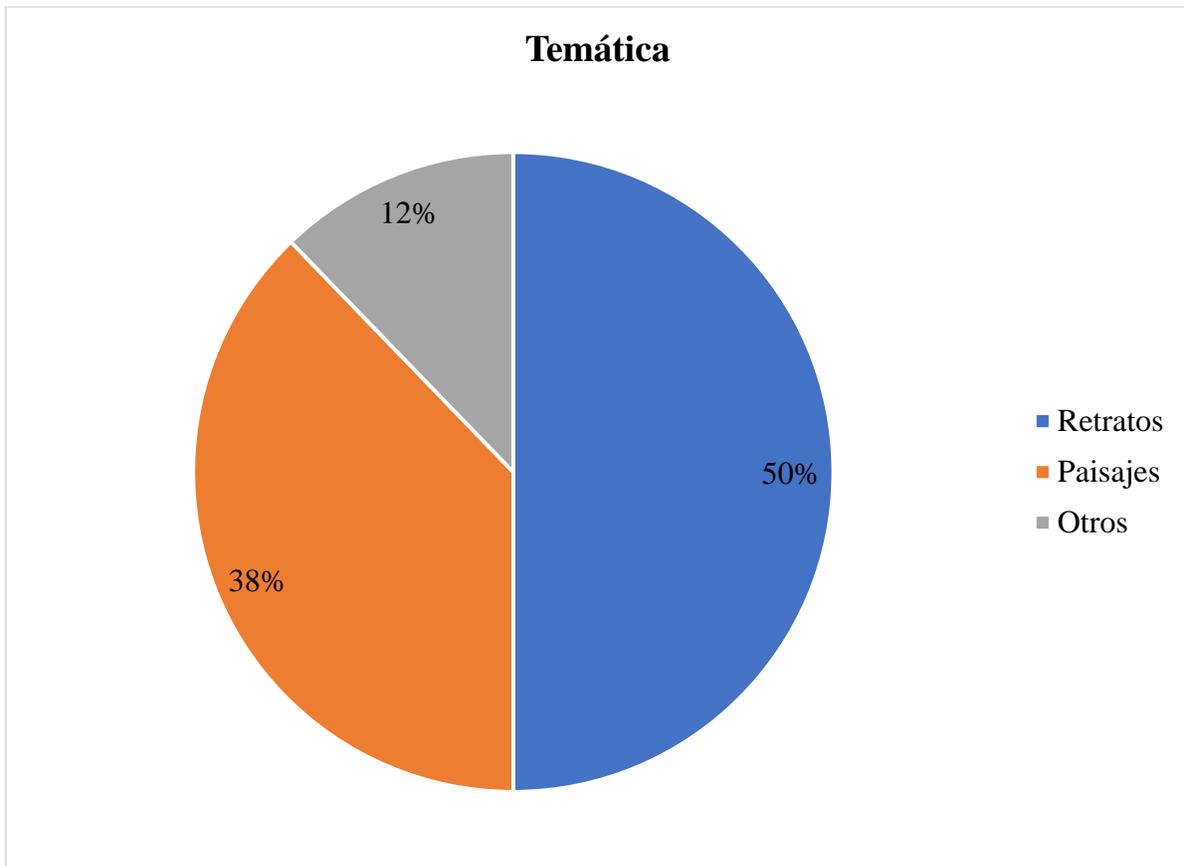
Fuente 26: Elaboración propia.

Anexo 14: Resumen descriptivo - Ciudad de Subasta para Renoir.



Fuente 27: Elaboración propia.

Anexo 15: Resumen descriptivo - Temática para Renoir.



Fuente 28: Elaboración propia.

Anexo 16: Análisis de Regresión para Claude Monet – RGB:R

Linear regression

Number of obs = 180
 F(29, 149) = .
 Prob > F = .
 R-squared = 0.8377
 Root MSE = .55673

LNP	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Firmado	.23816	.250948	0.95	0.344	-.2577166	.7340365
EdaddelArtistaLOG	-.271086	.4674537	-0.58	0.563	-1.194781	.6526086
reain2	.0003728	.0000799	4.66	0.000	.0002149	.0005307
AREA2	-1.80e-08	4.70e-09	-3.83	0.000	-2.73e-08	-8.72e-09
Provenance	.0564084	.0224717	2.51	0.013	.0120041	.1008127
Exhibited	-.0152527	.0225373	-0.68	0.500	-.0597866	.0292813
Literature	.0111583	.0209346	0.53	0.595	-.0302087	.0525253
NoPalabrasInforme	.0008801	.0001405	6.26	0.000	.0006024	.0011578
Evening	.4517741	.1514738	2.98	0.003	.1524599	.7510882
Datescrip	-.0780864	.1308037	-0.60	0.551	-.3365563	.1803834
HSOT	1.887691	.3433422	5.50	0.000	1.209242	2.566139
THPAISAJ	.0895293	.165797	0.54	0.590	-.2380878	.4171465
THRETRAT	.2009236	.1690414	1.19	0.236	-.1331045	.5349517
THOTH	0	(omitted)				
TOIL	.1164791	.3134359	0.37	0.711	-.5028743	.7358325
TPASTEL	-.6060986	.3205325	-1.89	0.061	-1.239475	.027278
TOTH	0	(omitted)				
SCANVAS	.3626462	.1860908	1.95	0.053	-.0050717	.730364
SPAPER	.4365808	.2561598	1.70	0.090	-.0695944	.942756
SOTH	0	(omitted)				
CNYC	-.1676526	.0973891	-1.72	0.087	-.3600947	.0247895
CLON	0	(omitted)				
CPARIS	-.6461885	.1380025	-4.68	0.000	-.9188831	-.3734938
RGR	-.0062171	.0021771	-2.86	0.005	-.010519	-.0019152
A2007	-.3757098	.309843	-1.21	0.227	-.9879636	.236544
A2008	0	(omitted)				
A2009	-.2088345	.2391146	-0.87	0.384	-.6813281	.2636591
A2010	.1699228	.2326057	0.73	0.466	-.2897092	.6295548
A2011	-.0908602	.2411009	-0.38	0.707	-.5672788	.3855583
A2012	.2529554	.2510439	1.01	0.315	-.2431107	.7490215
A2013	.1949437	.2405633	0.81	0.419	-.2804126	.6703
A2014	.2250062	.2325863	0.97	0.335	-.2345874	.6845999
A2015	-.34256	.2375198	-1.44	0.151	-.8119022	.1267821
A2016	-.3361621	.2587993	-1.30	0.196	-.8475529	.1752287
A2017	-.2219021	.2247224	-0.99	0.325	-.6659565	.2221523
_cons	12.65887	.8616314	14.69	0.000	10.95627	14.36146

Anexo 17. Análisis de Regresión para Pierre Auguste Renoir – RGB:R

Linear regression

Number of obs = 180
 F(29, 149) = .
 Prob > F = .
 R-squared = 0.8377
 Root MSE = .55673

LNP	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Firmado	.23816	.250948	0.95	0.344	-.2577166	.7340365
EdaddelArtistaLOG	-.271086	.4674537	-0.58	0.563	-1.194781	.6526086
rain2	.0003728	.0000799	4.66	0.000	.0002149	.0005307
AREA2	-1.80e-08	4.70e-09	-3.83	0.000	-2.73e-08	-8.72e-09
Provenance	.0564084	.0224717	2.51	0.013	.0120041	.1008127
Exhibited	-.0152527	.0225373	-0.68	0.500	-.0597866	.0292813
Literature	.0111583	.0209346	0.53	0.595	-.0302087	.0525253
NoPalabrasInforme	.0008801	.0001405	6.26	0.000	.0006024	.0011578
Evening	.4517741	.1514738	2.98	0.003	.1524599	.7510882
Datescrip	-.0780864	.1308037	-0.60	0.551	-.3365563	.1803834
HSOT	1.887691	.3433422	5.50	0.000	1.209242	2.566139
THPAISAJ	.0895293	.165797	0.54	0.590	-.2380878	.4171465
THRETRAT	.2009236	.1690414	1.19	0.236	-.1331045	.5349517
THOTH	0	(omitted)				
TOIL	.1164791	.3134359	0.37	0.711	-.5028743	.7358325
TPASTEL	-.6060986	.3205325	-1.89	0.061	-1.239475	.027278
TOTH	0	(omitted)				
SCANVAS	.3626462	.1860908	1.95	0.053	-.0050717	.730364
SPAPER	.4365808	.2561598	1.70	0.090	-.0695944	.942756
SOTH	0	(omitted)				
CNYC	-.1676526	.0973891	-1.72	0.087	-.3600947	.0247895
CLON	0	(omitted)				
CPARIS	-.6461885	.1380025	-4.68	0.000	-.9188831	-.3734938
RGBR	-.0062171	.0021771	-2.86	0.005	-.010519	-.0019152
A2007	-.3757098	.309843	-1.21	0.227	-.9879636	.236544
A2008	0	(omitted)				
A2009	-.2088345	.2391146	-0.87	0.384	-.6813281	.2636591
A2010	.1699228	.2326057	0.73	0.466	-.2897092	.6295548
A2011	-.0908602	.2411009	-0.38	0.707	-.5672788	.3855583
A2012	.2529554	.2510439	1.01	0.315	-.2431107	.7490215
A2013	.1949437	.2405633	0.81	0.419	-.2804126	.6703
A2014	.2250062	.2325863	0.97	0.335	-.2345874	.6845999
A2015	-.34256	.2375198	-1.44	0.151	-.8119022	.1267821
A2016	-.3361621	.2587993	-1.30	0.196	-.8475529	.1752287
A2017	-.2219021	.2247224	-0.99	0.325	-.6659565	.2221523
_cons	12.65887	.8616314	14.69	0.000	10.95627	14.36146

Anexo 18. Factor de inflación de la varianza (VIF) – Claude Monet.

Variable	VIF	1/VIF
TOIL	73.43	0.013618
SPAPER	40.36	0.024776
reain2	25.91	0.038592
AREA2	19.10	0.052361
THPAISAJ	19.09	0.052377
CNYC	15.44	0.064771
CLON	14.24	0.070248
THOBJ	12.97	0.077093
TPASTEL	12.51	0.079918
THRET	8.66	0.115531
TPEN	6.69	0.149422
A2017	4.82	0.207375
CHONGK	4.59	0.217867
TPENTI	4.44	0.225343
A2007	4.26	0.234989
SBUFFPA	4.17	0.240001
A2015	3.87	0.258230
A2013	3.60	0.278127
TCHARCO	3.53	0.283165
EdaddelArt~G	3.28	0.304835
A2014	3.19	0.313770
Evening	3.16	0.316045
A2018	3.04	0.328780
A2010	3.00	0.332899
TPASTELTI	2.98	0.335471
A2012	2.91	0.343446
A2008	2.69	0.372059
A2010	3.00	0.332899
TPASTELTI	2.98	0.335471
A2012	2.91	0.343446
A2008	2.69	0.372059
A2016	2.67	0.374084
Firmado	2.58	0.387749
Datescrip	2.55	0.391627
Literature	2.10	0.477034
Exhibited	1.99	0.503501
A2009	1.91	0.523690
Provenance	1.49	0.669340
HSOT	1.49	0.673183
NoPalabras~e	1.47	0.681631
RGBR	1.44	0.694310
Mean VIF	8.80	

Anexo 19. Factor de inflación de la varianza (VIF) - Pierre Auguste Renoir.

Variable	VIF	1/VIF
TOIL	22.08	0.045289
SCANVAS	14.93	0.066972
reain2	12.71	0.078676
AREA2	9.55	0.104721
SPAPER	7.13	0.140268
A2017	5.50	0.181801
A2012	4.95	0.201858
A2016	4.79	0.208561
A2014	4.51	0.221554
A2013	4.45	0.224913
A2015	4.18	0.238984
TPASTEL	4.01	0.249577
A2011	3.81	0.262302
A2010	3.58	0.279193
Evening	3.39	0.294897
Exhibited	3.24	0.308243
THRETRAT	3.20	0.312139
THPAISAJ	2.94	0.339634
NoPalabras~e	2.85	0.351391
Literature	2.80	0.357069
A2007	2.61	0.383288
RGBR	1.72	0.581257
Provenance	1.70	0.587540
A2009	1.65	0.605276
CPARIS	1.57	0.637157
EdadelArt~G	1.56	0.642027
HSOT	1.45	0.687388
Firmado	1.44	0.695814
Datescrip	1.37	0.729309
CNYC	1.32	0.758541
Mean VIF	4.70	

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

Anderson, R. (1974). *PAINTINGS AS AN INVESTMENT*.

Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación*.

Art Media Agency. (2015). The 90s Crisis and Its Consequences. París. Obtenido de <http://en.artmediaagency.com/112441/art-in-the-90s-the-art-market-crisis-2/>

(s.f.). *Biografía de Claude Monet*. Recuperado el 10 de julio de 2018, de <https://www.pariscityvision.com/es/giverny/claude-monet-biografia>

Bloomberg. (s.f.).

Blouin Art Sales Index. (s.f.). *Blouin Art Sales Index - Art Princes and Auction Results*. Obtenido de <https://www.blouinartsalesindex.com/Claude-Monet-119910-results.action>

Bruno, F., & Eichenberger, R. (1995). On the rate of return in the art market: Survey and evaluation. *EUROPEAN ECONOMIC REVIEW*.

Campbell, R. (2008). *Art as a Financial Investment*.

Case, B., & Quigley, J. (1991). The Dynamics of Real Estate Prices. *The Review of Economics and Statistics*.

Chanel, O., & Ginsburgh, V. (1996). The Relevance of Hedonic Price Indices the Case of Paintings. *Journal of Cultural Economics*.

Christies. (s.f.). *Christie's Auctions & Private Sales*. Obtenido de https://www.christies.com/?sc_lang=en&lid=1

Codignola, F. (2003). *The Art Market, Global Economy and Information Transparency*. Milano.

Codignola, F. (2015). *The Globalization of the Art Market: A Cross-Cultural Perspective where Local Features meet Global Circuits*. Milano.

Cossio. (s.f.). *Cossio*. Obtenido de http://www.cossio.net/actividades/pinacoteca/p_02_03/renoir.htm

Court, A. (1939). *THE DYNAMICS OF AUTOMOBILE DEMAND*. New York.

Diamond, E. (2016). "A New Era" *An Analysis of the Contemporary Art Market Bubble*.

Dornbusch, R., Fischer, S., & Startz, R. (2009). *MACROECONOMÍA*. McGrawHill.

Echevarría, M. (2012). *EL ARTE COMO INVERSIÓN ALTERNATIVA FINANCIERA*. España.

Economic Theory Blog. (s.f.). Obtenido de OLS: <https://economictheoryblog.com/ordinary-least-squares-ols/>

Ecured. (s.f.). *Ecured*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Pierre-Auguste_Renoir

Edwards, S. (2004). *THE ECONOMICS OF LATIN AMERICAN ART: CREATIVITY PATTERNS AND RATES OF RETURN*. Cambridge.

Elsworth, P. (1990). The Art Boom: Is It Over, or Is This Just a Correction? *The New York Times*.

FOUNDATION, T. E. (2010). *THE INTERNATIONAL ART MARKET: TRENDS IN THE ART TRADE DURING GLOBAL RECESSION*.

FOUNDATION, T. E. (2016). *Art Market Report*.

Frank, K. (2014). *Knight Frank Luxury Index*.

Frost, J. (s.f.). *7 Classical Assumptions of Ordinary Least Squares (OLS) Linear Regression*. Obtenido de Statistics By Jim.

- Garay, U., Villalobos, E., & Vielma, G. (2017). El arte como alternativa de inversión: El caso de Argentina. *Academia Revista Latinoamericana de Administración*.
- García, A. (2007). *UNA APROXIMACIÓN A LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA HEDÓNICA*.
- Guerzoni, G. (1994). Testing Reitlinger sample reliability. *Conference on Cultural Economics*.
- Hernández, R., Fernández, C., & Pilar, B. (2010). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill.
- Holmes, S. (2000). *Stanford*. Obtenido de Statweb:
<http://statweb.stanford.edu/~susan/courses/s60/split/node60.html>
- Institute for Digital Research and Education. (s.f.).
<https://stats.idre.ucla.edu/stata/output/regression-analysis-2/>.
- Investopedia. (s.f.). *Investopedia*. Obtenido de
<https://www.investopedia.com/terms/h/hnwi.asp>
- INVESTOPEDIA. (s.f.). *Investopedia*. Obtenido de
<https://www.investopedia.com/terms/s/sp500.asp>
- INVESTOPEDIA. (s.f.). *Investopedia*. Obtenido de
<https://www.investopedia.com/terms/1/10-year-treasury.asp>
- Jureviciene, D., & Savicenko, J. (2011). *TRENDS OF INVESTMENT IN ART*. Universidad de Lituania.
- Krugman, P., & Wells, R. (2014). *Macroeconomía*. Editorial Reverté.
- Lever, G. (s.f.). *EL MODELO DE PRECIOS HEDÓNICOS*.
- Loader, T. (2010). Follow Your Heart? *The Wall Street Journal*.

López, J. C. (2002). *Estimación de un Modelo de Precios Hedónicos*.

Mamarbachi, R., Day, M., & Favato, G. (2007). *Art as an alternative investment asset*.

Management, C. &. (2013). *World Wealth Report*.

Management, R. W. (2014). *World Wealth Report*.

Marchenko, M. (2017). *Peer Effects in Art Prices*.

Marshall, A. (s.f.). *Principles of Economics*.

Martin, K. (s.f.). *The Analysis Factor*. Obtenido de The Analysis Factor:
<https://www.theanalysisfactor.com/interpreting-the-intercept-in-a-regression-model/>

McAndrew, C. (2017). *The Art Market*. An Art Basel & UBS Report.

McAndrew, C. (2018). *The Art Market*. An Art Basel & UBS Report.

McAndrew, D. (s.f.). *Why the art is rebounding*. Recuperado el 10 de julio de 2018, de
<https://www.artbasel.com/news/economist-dr-clare-mcandrew-explains-why-the-art-market-is-rebounding>

Mei, J., & Moses, M. (2002). *Art as an Investment and the Underperformance of Masterpieces*. NYU. American Economic Association.

(s.f.). *Mercado de arte, inversión atractiva*. Recuperado el 10 de julio de 2018, de
<https://www.ritmos21.com/824057380/mercado-arte-inversion-atractiva.html>

Mishkin, F. (2008). *Moneda, banca y mercados financieros*. PEARSON Educación.

MIT. (s.f.). <http://web.mit.edu/course/17/17.846/OldFiles/www/Readout.html>.

Mochón, F., & Carreon, V. (2011). *Microeconomía con aplicaciones a América Latina*. McGrawHill.

Mora, H. B. (2012). LA EXPLICACIÓN A LA PINTURA DEL IMPRESIONISMO. *Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*.

Mora, L. (s.f.). *Desviación Estándar*. Obtenido de Kimera:
<http://www.kimera.com/RLCF/RECURSOS/BIBLIOTECA%20CAFETERA/N%20-%20ASPECTOS%20FINANCIEROS/desviacion%20estandar.pdf>

ONU, OIT, BM, & FMI. (2006). *Manual del índice de precios al consumidor: teoría y práctica*.

Page, A. (2007). Interview. *Art and Auction Magazine*.

Pakes, A. (2003). *Reconsideration of Hedonic Price Indexes with an Application to PC's*. Harvard University and the N.B.E.R.

(s.f.). *Por qué invertir en arte*. Recuperado el 10 de julio de 2018, de
<http://www.finanzaspersonales.co/ahorro-e-inversion/articulo/inversion-por-que-invertir-en-arte/70750>

Renneboog, L., & Spaenjers, C. (2009). *Buying Beauty: On prices and returns in the art market*.

Report, W. W. (2013). *World Wealth Report*.

Rivas, A. (2009). Breve introducción del Impresionismo. *Revista Clases Historia*.

Shiller, R. (1991). ARITHMETIC REPEAT SALES PRICE ESTIMATORS. *COWLES FOUNDATION FOR RESEARCH IN ECONOMICS AT YALE UNIVERSITY*.

Skrivanek, S. (s.f.). *www.MoreSteam.com*. Obtenido de More Steam.

Sotheby's. (s.f.). *Sotheby's*. Obtenido de Sotheby's: <https://www.sothebys.com/en/>

Soto, A. C. (2000). *Impresionismo*. España: Asociación Española de Críticos de Arte.

Stata. (s.f.). *Stata*. Obtenido de <https://www.stata.com/support/faqs/statistics/estimation-commands-and-omitted-variables/>

Taddeo, G., & Scharffernorth, J. (2018). *ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS PALETAS DE COLORES DE LAS PINTURAS PERTENECIENTES AL MOVIMIENTO ARTÍSTICO CONOCIDO COMO CUBISMO EN SUS PRECIOS*. Tesis Magister, IESA, Caracas.

Torres, O. (s.f.). *Linear Regression using Stata*. University of Princeton.

Tozer, J. (2016). *Art v Stocks*. Obtenido de The Economist:
<https://www.1843magazine.com/data-graphic/what-the-numbers-say/art-v-stocks>

Universidad de Palermo. (s.f.). *Impresionismo*.

Uriel, E. (2013). *El modelo de regresión simple: estimación y propiedades*. Valencia: Universidad de Valencia.

Vanguardia. (2015). *Vanguardia*. Obtenido de
<https://www.vanguardia.com.mx/articulo/auguste-renoir-dio-vida-al-arte-traves-del-impresionismo>

Williams, R. (2015). Heteroskedasticity. *University of Notre dame*.

Williams, R. (2015). Multicollinearity. *University of Notre Dame*.

Worthington, A., & Higgs, H. (2004). *Art as an investment: risk, return and portfolio diversification in major painting markets*. Queensland University of Technology, School of Economics and Finance, Brisbane, Australia.

Yamano, T. (2009). *Lecture Notes on Advanced Econometrics*.

Zanola, R. (2007). *The Dynamics of Art Prices: The Selection Corrected Repeat-Sales Index*. Public Policy and Public Choice. University of Eastern Piedmont.