

## Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

**BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA**  
UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
Chía - Cundinamarca

# **EL ARTE COLOMBIANO COMO INVERSIÓN ALTERNATIVA**

**Juan Manuel Carrillo Rodríguez**

**Carlos Francisco Herrera Pérez**

**Tutor: Urbi Garay**

**Mayo de 2017**

## **ABSTRACT**

An alternative investment is understood as an investment that is not considered a traditional asset such as bonds, stocks and cash. Alternative investments can create wealth and are also popular for its use as an asset that can reduce the risk of any portfolio. For this to occur, there has to be a low correlation between the alternative investment and the main investments of a certain portfolio.

Art is one of these alternative investments. This market is popular in developed countries and it has been growing in the emerging economies such as ours, Colombia. The objective of this paper is to investigate the Colombian art market and its artists, and to estimate the performance of this type of investment, also comparing it to that of stocks and US treasury bills.

## **1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál ha sido el desempeño (rendimiento ajustado por riesgo) de las inversiones en obras de artistas plásticos colombianos, y cómo se relaciona con inversiones en acciones y bonos en Estados Unidos y Colombia desde 1990 hasta 2016?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

La siguiente investigación permitirá abrir el campo de los inversionistas, principalmente colombianos, a un tipo de inversión alternativa que ha tenido un auge durante las últimas décadas. El arte en Colombia, desde 1957, fecha en la cual se realizó la primera compra por parte de la

biblioteca Luis Ángel Arango, ha venido tomando fuerza hasta el punto en el que se encuentran una gran variedad de obras ofreciendo una cobertura amplia de la totalidad de la historia artística colombiana. (Agudelo, 1997)

Por lo tanto, es necesario considerar que el arte como una inversión alternativa facilita la diversificación del portafolio, abriendo nuevas fronteras y logrando que nuevos negociantes con enfoques no solo en acciones o bonos, puedan incluirse en un mercado diferente e innovador.

Adicionalmente, es indispensable afirmar que, hasta donde se ha podido comprobar, éste es un trabajo nunca antes hecho para Colombia, por lo que se podría considerar una investigación pionera en esta área. Se ha visto una amplia variedad de investigaciones para el arte como una alternativa de investigación pero regularmente son hechos para países europeos, Estados Unidos y algunos en Latinoamérica. Es de notar que en el caso de Colombia el artista Fernando Botero abarca la mayoría del mercado del arte.

## **2. MARCO TEÓRICO**

Las inversiones alternativas surgieron ante la necesidad de los inversionistas de diversificar el riesgo de sus portafolios, en un tiempo donde los mercados estaban gravemente golpeados por la crisis económica global, el reducir los riesgos era más importante que nunca. Una de las inversiones que más fuerza cogió fue el arte y tras demostrar en varios países que este mercado lograba su objetivo de diversificar un portafolio se comenzó a volver en una tendencia. (Witkowska, 2014)

Dado que la mira de este trabajo está centrada en el desempeño del arte como una inversión alternativa en Colombia es necesario determinar algunos parámetros que permitirán apoyar la lectura de éste. Para empezar, es esencial tener en cuenta el trabajo “Financial returns and price determinants in the Australian art market” (Higgs y Worthington, 2005), entre 1973 y 2003, dado que representa una investigación similar a la de este trabajo. La investigación anteriormente nombrada, tiene como fin la realización de un índice de precios con los artistas australianos más

reconocidos y negociados en subastas de arte, con el cual se intentaba conocer si invertir en arte es una opción que realmente funciona.

Asimismo, el trabajo presenta una metodología muy clara para calcular el índice de arte australiano. Basa su investigación en la utilización de tres métodos. Empezando por “Naive method”, el cual busca seguir la evolución de los precios en un determinado grupo de piezas de arte creadas por pintores nacionales en un periodo de tiempo comprendido entre el 1973 al 2003. Igualmente, utilizan el “Repeat sales index method”, el cual analiza el cambio en el precio de las pinturas re-ventas a lo largo de la historia, con lo que se define si la obra se devaluó o revaluó después de la segunda compra.

Finalmente, el último método utilizado por estos autores es “Hedonic price index method”, el cual considera las características principales del tipo de pinturas, teniendo en cuenta aspectos como las dimensiones de la pintura, la técnica con la que fue pintada, información del autor (nombre, vivo o fallecido, si ha fallecido desde hace cuánto tiempo) para finalmente crear así un índice de precios.

En cuanto a los resultados, los autores consiguen que la evolución de los precios de las pinturas se ve afectada por variables y características que se consideran importantes. Entre ellas se encuentran tanto aspectos de la pintura, como características de los artistas, también se puede ver afectado por la fecha en la que se realizó el cuadro y si la obra se encuentra firmada o no. Adicionalmente, factores como trabajos completados en acrílico o en óleo son considerados aquellos con los precios más altos, también crayón, carbón tienen precios bajos y gouache y “mix media”, pastel representan precios intermedios.

La metodología implementada por los autores (Higgs & Worthington, 2005) en el artículo estuvo basada en realizar los procedimientos pertinentes para la elaboración de un índice con las obras de arte vendidas a lo largo del periodo comprendido desde 1970 hasta 2003, definiendo variables importantes que puedan llegar a cambiar el precio de estas. Además, se hicieron análisis estadísticos para estudiar la relación que existe entre los mercados financieros y el arte como inversión alternativa. También, los datos utilizados para la realización del paper fueron adecuados debido a que fueron tomados de registros de subastas realizadas en diferentes años en Australia.

Lo único negativo, es que en la base de datos no se toman en cuenta algunas características que quizás lleguen a ser importantes para realizar el índice y encontrar la relación con el mercado financiero, debido a que estas características no aparecen en las bases de datos de subastas de arte disponibles (por ejemplo, si la obra ha sido exhibida en un museo o galería, o si aparece en un libro de arte).

Finalmente, se logra llegar a afirmar el hecho de que existen diferentes características de los artistas y de las pinturas que crean un cambio en el precio de las pinturas. Todos los factores vistos a lo largo de este estudio demuestran que hay efectos negativos y positivos para las obras, y por medio de regresiones se identifica cuál de estos afectan de manera significativa al precio de las obras colombianas. En cuanto las variables que logran un efecto positivo, se identificó que las obras de arte hechas por McCubbin, Gascoigne, Thomas, Peterson y los artistas ya fallecidos al momento de la subasta, además de, obras con mayor área, las que fueron hechas en óleo o acrílico, aquellas que fueron subastadas por Sotheby's o Christie's, están asociadas a un precio mayor. Por otra parte, las obras vendidas por autores menos reconocidos, vendidas en otras casas de subasta, o que fueron hechas en con una técnica diferente tienden a tener un precio menor. (Higgs & Worthington, 2005).

Del mismo modo, otra fuente para nuestra tesis es la investigación de Luc Renneboog y Christophe Spaenjers titulada "Buying Beauty: On Prices and Returns in the Art Market" (2012). Este trabajo se propone encontrar cuáles son los determinantes en los precios de obras de arte y el rendimiento de estas como inversiones alternativas. Este trabajo lo consideramos de gran relevancia para nuestra investigación ya que emplearon una metodología similar a la nuestra, a través de una regresión lineal construyeron un índice de precios para las obras de arte empleando principalmente el modelo de precios hedónicos. La única diferencia y de gran importancia es que este trabajo está hecho en una escala mundial, mientras que el nuestro se enfoca únicamente en el mercado colombiano.

Spaenjers y Renneboog construyeron un índice hedónico de precios usando una amplia base de datos, la cual se basó primordialmente en pinturas de óleo, acuarelas y dibujo, ya que éstas representaban aproximadamente el 85% de la base de datos. Primero elaboraron una lista con un

total de 10,442 artistas de todo el mundo, en su selección de artistas tuvieron que ser muy rigurosos para evitar un sesgo hacia los artistas más populares en ese momento, obstáculo con el cual tendremos que lidiar también, en nuestro caso nos referimos hacia evitar crear un sesgo por las populares obras del maestro Botero. Segundo, de esta amplia selección de artistas procedieron a dividirlos, al menos 4,490 de estos artistas pudieron ser clasificados en uno o más de los movimientos artísticos.

Finalmente, para poder obtener la base de datos, tomaron la lista de artistas y la compararon con la que se encontraba en ese momento en la Art Sales Index database, donde se pueden encontrar archivos de subastas para todo tipo de movimientos artísticos. De estos archivos se usaron los que se encontraban dentro del periodo que va de 1957 a 2007. Sin embargo, en la investigación solo les fue posible tener en cuenta datos desde el año 1957, ya que fue el primero con suficientes observaciones para comenzar a construir un índice, en ese año ya hubo 1.000 ventas de obras de arte en subastas. En síntesis, para cerrar la explicación de cómo se recolectaron los datos, el total de ventas reunido para el periodo mencionado fue de 1.088.709; y en cuanto los precios se usó el índice de precios del consumidor como un medido de inflación y los precios del 2007 USD como año base para convertir el precio nominal de las obras de artes a precios reales. Al haber considerado un período de tiempo tan largo, de cincuenta años, se hace indispensable analizar los precios de las obras de arte en términos reales.

Con los datos ya recolectados, el siguiente paso era construir el índice de precios. Para ello se debían establecer las variables determinantes del precio de las obras de arte, y con el Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, construir una regresión lineal junto con sus respectivas dummies, las cuales encierren diferentes variables. Con la regresión se pretende hallar el coeficiente de cada variable y posteriormente su reflejo, negativo o positivo, en el precio. Dentro de las variables dummies más importantes podemos encontrar las “authenticity dummies”, donde se encuentra si la obra de arte fue firmada o fechada, también encontramos en el índice el tópico dummies, donde se establece el tema (paisaje, retrato, naturaleza muerta, etc.) de cada obra basándose en las primeras palabras de su título. Además, es importante resaltar que se considera para la construcción del índice el área de la obra, la fecha de ventas y casa de subastas donde se vendió la obra, para poder analizar qué efecto tiene estas variables en el precio. Como cualquier variable dummy si

esta se cumple para la obra siendo analizada la variable toma valor de 1 mientras que el resto toman el valor de 0.

La regresión de precios hedónica arrojó como principales conclusiones que cuando una obra está firmada su precio sube en 31.04% y si está fechada en 18.60%. En cuanto el tema central de las obras, los temas que más suben el precio de ventas de las obras son los autorretratos y el estilo urbano, los que más reducen el precio son los que tienen como tema central animales y los que son retratos. En cuanto a la fecha en que se venden, los meses óptimos para obtener mayor rentabilidad en una obra de arte son Mayo, Junio, Noviembre y Diciembre, ya que son los meses de más actividad en las importantes casas de subastas. Hablando de casas de subastas el índice de precios que en Sotheby's New York y Christie's London es donde se pagan los mayores precios por las obras, pero esto no quiere decir que en una de estas casas de subasta la misma obra de arte se va a vender a un precio mucho mayor que en otra casa de subastas. Este impacto en el precio se observa porque estas casas de subastas son de las más importantes en el mundo, por lo cual venden las obras más exclusivas, que no se venden en otros lugares.

Teniendo ya un índice de los determinantes que afectan el precio de las obras de arte, la investigación precede a construir otro índice de precio que muestre los retornos en porcentaje de la base de datos desde el año 1957 a 2007. De dicho índice se concluye que en ese periodo los precios del arte subieron un promedio de 3,97% anual en términos reales, una cifra nada espectacular para los inversionistas, ya que a pesar de que en los últimos años los precios y retornos en el mercado del arte han subido, aun la relación riesgo-retorno de este activo es mucho menos prometedora que la de un activo financiero. Sin embargo, el mayor beneficio del arte para ser incluido en una cartera de inversión reside en su baja correlación con los activos financieros tradicionales (acciones, bonos, y efectivo).

En cuanto a la metodología usada en los trabajos anteriores, es importante resaltar que se realizó una regresión de precios hedónica, el cual se comentará en la sección de metodología. Esta regresión se basa principalmente, en la toma de datos y características básicas de los artistas y las obras. Se incluye el nombre, el estado actual (vivo o fallecido) del artista, las dimensiones de la obra (altura y anchura), la casa de subastas y el año en la que la obra fue vendida.

Por último, es importante tener en cuenta la liquidez que presentan las obras de arte de artistas colombianos en el mercado. Según el Banco de la República, en el área de actividad cultural, “En estos últimos años el país que más ha crecido en el mercado del arte es Colombia por las compras e inversiones en obras. En la región ya estamos superando a otros mercados tradicionales como México y Brasil” (Antonelli, 2016). Por lo que se logra reconocer que, el mercado del arte en Colombia, ha tenido un crecimiento significativo y que esta cultura se ha venido fomentando a lo largo del país, logrando que el mercado del arte tenga una liquidez mucho mayor a la de otros países de la región.

Por otra parte, es necesario considerar que las obras de arte como activo de inversión tienen como una de sus desventajas principales la baja liquidez inherente a este activo. Las transacciones para llevar a cabo la venta de una obra de arte son con frecuencia demasiado largas y difíciles, debido a que las subastas están organizadas para fechas específicas con bastante tiempo entre ellas, también la obra de arte puede no llegar a ser vendida, lo que hace que la liquidez sea baja en el mercado colombiano. Además, al comprar o vender obras de arte en subasta deben erogarse comisiones que suelen estar en el orden de entre 10% y 20%.

Asimismo, el artículo del libro “An application of hedonic regression to evaluate price of polish paintings”, da una referencia de cómo se podría aplicar este trabajo en Colombia, ya que ambos países tiene un mercado de arte de similar tamaño. Por el hecho de que, el arte se encuentra en una escala muy limitada, a excepción de algunos artistas, no se logra realizar una estimación por medio del método de ventas repetidas, por lo que se debe recurrir únicamente a estimación por regresión hedónica. Esta permite estimar el valor atado a cada una de las variables que se consideran significativas en la determinación del precio, y así construir un índice de precios del arte. (Witkowska, 2014)

### **3. DATOS**

Los datos utilizados a lo largo de esta investigación, fueron tomados de la base de datos “Blouin Art”, la cual es una base de datos que incorpora la venta en subasta de obras de arte. A su



vez esta base de datos fue complementada por nosotros, con nuevos artistas y más obras de los que ya estaban incluidos, el ampliar la base de datos era de vital importancia para asegurarnos que cada artista tuviera una cantidad significativa de obras vendidas con lo cual pudiera tener un impacto en la regresión, además el tener varios artistas con una gran cantidad de obras ayuda a que la regresión no se encuentre sesgada hacia el artista Fernando Botero, el cual terminó representando alrededor de la mitad de las obras vendidas (en cantidad), aunque en precio son de las más altas.

La selección descriptiva, propuesta en la tabla 1 de este trabajo de investigación, recopila todos los datos de 15 artistas colombianos. Estos fueron los artistas para los cuales hubo un número significativo de obras vendidas en subasta. Los nombres de los artistas son: Gonzalo Ariza, Peter Artens, José Biscardi, Juan Cárdenas, Santiago Cárdenas, Chanoir, Omar Rayo, Carlos Rojas, Alejandro Obregón, Mercedes Hoyos, Darío Morales, David Manzur, Enrique Grau, Fernando Botero, y Miguel Caballero. Con estos artistas, se procedió, en la tabla 1, a categorizarlos según la media de los precios de las obras que vendió cada artista, además de la desviación estándar, el promedio del área de las obras, y por último su curtosis y el sesgo que estas presentaron. Adicionalmente, se realizó el mismo procedimiento, pero utilizando como variables de análisis a las casas de subastas y la técnica utilizada al momento de realizar la obra de arte.

De los resultados que obtuvimos de este cálculo es esencial resaltar que el precio promedio de todas las obras vendidas por los 15 artistas escogidos fue de 26.168,3 USD. El artista con las obras más valorizadas, como se esperaba, es Fernando Botero, con un precio promedio de 184.110,13 USD. Lo siguen Alejandro Obregón y Mercedes Hoyos, con un precio promedio considerablemente menor de 36.969,5 USD y 32.203,9 USD, respectivamente. Por otro lado, el artista con las obras que menos dinero recaudaron fue Jose Biscardi, con un promedio de 804,1 USD. Chanoir y Daríos Morales fueron los otros dos artistas con un precio promedio relativamente bajo en sus obras, con 2.972,6 USD y 3.827,9 USD, respectivamente.

En cuanto a la volatilidad de los precios de las obras de cada artista, medida en dólares, la desviación estándar de la tabla desarrollada nos muestra que esta volatilidad en precios de la base de datos está en un rango de 310,0 USD a 269.269,9 USD. Nuevamente, Botero es el de mayor consideración en la variable, con la mayor volatilidad, mostrando como los precios de sus obras

varían considerablemente entre ellas. Al igual que en el precio promedio, en la desviación estándar lo siguen Obregón y Hoyos, y además Biscardi es el artista con menos ingresos por sus obras también son las mismas con una menor desviación estándar. Claramente se evidencia una relación directa entre el precio promedio de las obras de un artista y la desviación standard de las mismas.

Habiendo ya obtenido la media y la desviación estándar se procede a hallar el coeficiente de variación. Este hace referencia a la variabilidad de una variable en relación con el tamaño de la media. El coeficiente de variación de los artistas va desde de Botero, con 1,463 hasta las de Juan Cárdenas, con un coeficiente de variación de solo 0,329. Los que se encuentran en el grupo de obras con mayor variabilidad, además de Botero, son Mercedes Hoyos, Enrique Grau y Alejandro Obregón, en el de menos variabilidad se encuentran las obras de Carlos Rojas, José Biscardi y Santiago Cárdenas.

En la segunda parte de la tabla podemos encontrar el mismo análisis, pero para las dos variables dummies más esenciales de la regresión, la casa de subasta donde se vendieron las obras y la técnica que se usó para crear dichas obras. En la sección de las casas de subastas, se llega a la conclusión que en Christie's, ubicada tanto en Londres como Nueva York, es donde se venden las obras de los artistas de nuestra base de datos con más valor en el mercado, el precio promedio es de 130,037.5 USD. Aunque es muy importante resaltar que es seguida muy de cerca por Sotheby's, tanto en el precio promedio como en la volatilidad y variabilidad de las obras vendidas en estas casas de subasta. En cuanto a las técnicas que usaban los artistas la más popular es la técnica mixta, lo que se refleja en su alto precio promedio comparada al de cada uno de las otras técnicas. Las obras de técnica mixta se vendieron en promedio a 167,355.062 USD, esta era seguida por la técnica denominada óleo con 117,271 USD en ventas promedio. La técnica que quedó como la menos valorizada en este mercado fue la llamada "Work on Paper", aunque es algo que no se puede tomar como definitivo ya que la diferencia entre esta y las otras dos ya mencionadas no es apreciable, las obras "Work on Paper" se vendieron a un promedio de 103,966.379 USD.

Adicionalmente también se calculó la oblicuidad (falta de simetría) de la distribución o base de datos y la curtosis en relación con la distribución normal, es esencial establecer que esta se define como un coeficiente que indica la concentración de datos con relación a la media, lo que

últimamente define la curva de una distribución y la probabilidad de que los eventos en las colas sucedan. Lo que para nuestra investigación hace alusión a la probabilidad de que alguna de las obras venidas, en el momento de la venta haya tenido un precio alejado de la media. En cuanto la curva, si se encuentra una gran concentración de obras venidas a precios cercanos a la media esta se vera de una forma más puntiaguda con colas menos anchas que lo normal, distribución leptocúrtica. Pero si, por el contrario, los precios de las obras vendidas se encuentran dispersos, se formará una distribución platicúrtica, donde la curva es menos puntiaguda y las colas más anchas.

#### 4. METODOLOGÍA

La principal técnica que se utilizó para la estimación del índice de precios de arte para artistas colombianos, fue la regresión hedónica. Esta regresión, se basa en tomar una variable dependiente, que en este caso es el logaritmo natural del precio, y buscar la relación que tiene con las variables independientes (autor, técnica utilizada, año de realización de la pintura, si el autor está vivo o muerto y, finalmente, si la obra se encuentra firmada o no). Al combinar las ventas de las obras se logra ver cómo afecta por separado cada una de las características anteriormente nombradas, para finalmente crear una estimación por separado logrando incluir el efecto del tiempo y el error aleatorio que se puede generar.

La regresión hedónica que fue hecha en Stata tomó como referencia la regresión presentada en el artículo “Financial returns and price determinants in the Australian art market” (Higgs y Worthington, 2005) la cual se reproduce a continuación:

$$\ln p_{kt} = \sum_{m=1}^M \alpha_m X_{mkt} + \sum_{t=1}^T \beta_t Z_t + \varepsilon_{kt} \quad (1)$$

En la regresión, el logaritmo natural del precio de la obra  $k$  vendida en el año  $t$ , ese establece como variable dependiente. En esta ecuación  $\alpha_m$  representas las estimaciones de parámetro de los precios implícitos de las características medibles del artes y  $X_{mkt}$  se refiere a esas características medibles ( $m$ ), que pertenecen a las variables independientes seleccionadas. Estas se entienden como las características personales del artista, las características físicas de su obra y las características de la casa de subastas donde se vendió dicha obra.  $Z_t$  viene siendo una variable dummy que toma el valor de 1 para la ventas efectuadas en el año  $t$  y valor de 0 en los otros años, así mismo funciona con el resto de categorías por ejemplo si es una obra hecha por Botero, toma el valor de 1 para este artista pero para el resto de artistas la variable tomaría el valor 0. La variable dummy esta multiplicada en la regresión por  $\beta_t$  que es una estimación del parámetro y al final de la regresión encontramos error,  $\epsilon_{kt}$ .

Para la realización de este trabajo, se usó el programa Stata para estimar la regresión hedónica, pero se partió de la misma base teórica que el artículo ya mencionado anteriormente. Por lo que, con la base de datos completa y una base teórica sólida se procedió a construir la regresión hedónica.

## 5. RESULTADOS

Inicialmente, se estableció una tabla con los coeficientes estimados de la regresión hedónica de los precios, los cuales se presentan en la tabla 2. En este modelo se tomaron un total de 1.260 observaciones, modelo en el cual se logra identificar que este es altamente significativo, y a pesar de que se tomó una variable con un nivel de significancia un poco por encima del 10 por ciento (del artista plástico Ariza 10.1%), se designó que en general se tendrían en cuenta las variables con significancia de hasta 10 por ciento. El  $R^2$  del modelo es de 0,5010, con lo que se dice que aproximadamente el 50 por ciento del cambio en el logaritmo natural del precio es explicado por las variables consideradas en la regresión.

Con los resultados que nos arrojó la regresión hedónica fue posible construir la tabla 2.1, en la cual se puede observar las variables que cumplieron con ser significativas para el modelo, entre ellas se encuentran las variables de autor para Biscardi, Chanoir, Morales, Manzour, Caballero, Botero y Grau, la variable de técnica “work on paper” y la variable casa de subasta que se denominó otro,

refiriéndose a una casa de subasta alternativa a Sothby's o Christie's. A partir de estas variables y sus coeficientes estimados de la regresión hedónica de los precios, tomados de la tabla 2, se calcula el impacto porcentual de cada una de las variables significativas.

La tabla se lee de la siguiente manera, al momento de hacer la regresión hedónica en Stata para cada grupo de variables se omite una. El propósito de esta acción es ver en cuánto cambian (%) las otras variables ante la variable omitida., entonces para el grupo de variables de autor se está comparando su cambio porcentual con respecto a las obras de Juan Cárdenas, en las variables de técnica la omitida es "mixed" y en el grupo de variables casa de subasta el cambio porcentual en el precio es con respecto a si la obra fue vendida en Sothby's.

El resultado obtenido en las variables de autor fue que las obras de todos los artistas, a excepción de las de Fernando Botero, tienen un cambio altamente negativo en su precio con respecto al precio de las obras de Juan Cárdenas. Así, las obras hechas por José Biscardi son las que sufren una mayor caída en sus precios con una caída de 93%, es decir, las obras de este artista valen, en promedio, 93% menos que las de Juan Cárdenas, y una vez que se han considerado todas las variables que pudieran afectar sus precios, tales como técnica, casa de subasta, etc. En cuanto el impacto en el precio de las obras si pertenecen al artista Fernando Botero, estas tienen un precio promedio que es 331% mayor que las de Cárdenas.

Siguiendo con las variables del grupo de técnicas usadas en las obras y casa de subasta donde estas se vendieron, el resultado arrojado se puede leer de la siguiente manera. Si la obra es hecha usando la técnica "work on paper" esta se valora en un 34% menos que si la técnica usada hubiera sido "mixed". Y finalmente si la obra es vendida en una casa de subasta diferente a Sotheby's el precio de esta es 22% menor.

En la tabla 3, se presenta el índice de arte que fue calculado usando el método hedónico de índice de precios en el que el valor del índice entre los años 1996 hasta el 2016 es calculado como  $100e^{\beta t}$ , estableciendo como año base a 1996 y dándole un valor de 100. En esta misma tabla, se encuentran el rendimiento anual que presentó el arte y es calculado utilizando la siguiente ecuación:  $\Delta p_t = (p_t - p_{t-1}) / p_{t-1} * 100$ . El rendimiento promedio que presentó en el índice para este periodo fue de 11.30 por ciento anual, con una desviación estándar de 38.99 por ciento, ambos en dólares.

Por otra parte, es importante afirmar que el índice fue realizado y comparado únicamente desde el año 1996 hasta el 2016, dado que la información pertinente para el rendimiento de la bolsa de

Bogotá (en dólares) se encontró desde ese año. Por lo que se procedió a realizar la tabla 4, un cuadro de comparación entre el rendimiento del arte colombiano, la bolsa de Bogotá, “10 year T-bond”, “3 month T bill”, y el índice de “S&P 500”. Durante el periodo anteriormente nombrado, el índice de “S&P 500” tuvo un rendimiento promedio de 9.91 por ciento con una desviación estándar de 18.10 por ciento, el índice de “3 month T bill” obtuvo rendimientos promedio de 2.27 por ciento con una desviación estándar de 2.15 por ciento, para el índice “10 year T bond” se calculó un rendimiento promedio de 5.49 por ciento con una desviación estándar de 8.65 por ciento, y por último, para la bolsa de valores de Bogotá, se registraron retornos promedio de 12.59 por ciento con 46.57 por ciento de desviación estándar. (Damodaran online, 2017)

Finalmente, se logra apreciar que el índice de arte colombiano desde 1996 hasta 2016, tiene un nivel de correlación ligeramente positivo con el índice de “3 month T bill”. Por otra parte, en cuanto a los demás índices (“10 year T-bond”, “S&P 500” y bolsa de valores de Bogotá) existen correlaciones negativas. Con lo que se entiende que, en el momento en el que el rendimiento del índice de “3 month T bill” es positivo, se tendrá un efecto similar en el índice de arte colombiano. Pero, para los demás índices se evidenciará un comportamiento indirectamente proporcional entre sus rendimientos y los del índice de arte colombiano.

Adicionalmente, es importante resaltar la realización de algunas pruebas con las que logramos ver si existía algún tipo de problemas de autocorrelación, heterosedasticidad y multicolinealidad. En cuanto a la prueba Durbin-Watson se obtuvo un estadístico de 1.55, el cual indica que no se puede rechazar la hipótesis nula, por lo tanto no hay autocorrelación en el modelo. También, se intentó realizar la prueba de heterosedasticidad de White, pero por falta de datos no se pudo hacer esta prueba para determinar si había heterosedasticidad. Por último, a pesar de que se obtuvo un “variance inflation factor” promedio de 3.2292, se puede concluir que la multicolinealidad no es un problema serio en la regresión.

## **5. CONCLUSIONES**

Esta investigación estuvo basada en el riesgo y los retornos en el mercado del arte colombiano en el periodo comprendido entre 1990 hasta 2016. Se realizó un índice del precio anual en el que se integraron 1.290 obras plásticas de 15 artistas colombianos que han tenido presencia en las casas de subastas a lo largo de este periodo. Desde el año 1996 hasta el 2016, el retorno

promedio obtenido para el índice del arte colombiano fue de 11.30 por ciento, y la desviación estándar fue de 38.99 por ciento.

La metodología empleada en el trabajo logró identificar variables asociadas con el alto precio de algunas obras de arte en el mercado colombiano. En el caso de los artistas, es importante recalcar que Botero hace referencia a las obras con los precios más altos en todo el mercado, seguido de Juan Cárdenas. Por otra parte, en el caso de la técnica que se utilizó en las obras, se logró concluir que al utilizar una técnica mixta se alcanza un mayor precio de obras plásticas. En cuanto a las casas de subastas, se logra identificar que en el caso en el que la obra de arte es vendida en Sotheby's o en Christie's se causa un efecto positivo en el precio.

Además de esto, se puede concluir que el mercado de arte en Colombia ha tenido un aumento importante a lo largo de los años, pero aún es necesario contar con un mayor número de artistas y de obras reconocidas a nivel internacional, para poder realizar un índice con una mayor profundidad y con resultados más precisos. A pesar de que se tomaron los 15 principales artistas colombianos, Fernando Botero es el que tiene una mayor participación, lo que hace que el modelo inevitablemente se sesgue hacia sus obras de arte, dejando a los demás artistas rezagados y con una menor importancia frente al índice de arte colombiano.

En cuanto la segunda parte en la cual se concentra esta investigación, es posible concluir que la inclusión del arte como inversión alternativa en un portafolio puede beneficiar al portador del mismo, ya que el arte tiene correlaciones negativas con el resto de inversiones ("10 year T-bond", "S&P 500" y acciones en la bolsa de valores de Bogotá), causando que se reduzca el riesgo total del portafolio, debido a que cuando en las otras inversiones se presenten pérdidas, la inversión en arte compensará parte de éstas. El haber llegado a esta conclusión nos ha animado a tener en cuenta otras inversiones alternativas para hacerles el mismo estudio que se hizo en esta investigación. Dentro de las posibles inversiones alternativas se puede considerar el mercado de obras de tres dimensiones, tales como las esculturas. Indagar la posibilidad de este mercado como una inversión puede llevar a resultados interesantes ya que es un mercado donde se mueven altos montos de dineros e influencias. El mayor problema práctico que se presenta consiste en la inclusión del volumen de las obras como una de las variables de las regresiones, ya que no es obvio de calcular.

## 6. ANEXOS

**Tabla 1**  
Selección estadística descriptiva de piezas de arte por artista, casa de subasta y técnica.

| Descrpcion         | Variable | Nacimiento | Fallecimiento | Obras Vendidas | Media     | Desviacion Estandar | Variación              | Skewness   | Curtosis   | Area Promedio | Firmados |
|--------------------|----------|------------|---------------|----------------|-----------|---------------------|------------------------|------------|------------|---------------|----------|
| Ariza, Gonzalo     | ARI      | 1912       | 1995          | 11             | 10.104,5  | 7.011,4             | 0,694                  | 1,0950659  | -0,2237545 | 2706,885618   | 7        |
| Artens, Peter      | ART      | 1937       | 2003          | 24             | 17.923,3  | 7.926,5             | 0,442                  | -0,0333602 | 0,0136885  | 1255,883583   | 9        |
| Biscardi, Jose     | BIS      | 1944       | N/A           | 30             | 804,1     | 310,0               | 0,385                  | 0,5011216  | -1,3341969 | 883,5427452   | 5        |
| Cardenas, Juan     | JCAR     | 1939       | 1991          | 12             | 19.780,9  | 6.510,3             | 0,329                  | 0,4254987  | 0,5764044  | 763,4749583   | 1        |
| Cardenas, Santiago | SCAR     | 1937       | N/A           | 41             | 14.356,2  | 9.704,2             | 0,676                  | 0,458262   | -0,9128753 | 1324,740471   | 20       |
| Chanoir            | CHA      | 1976       | N/A           | 18             | 2.972,6   | 2.403,3             | 0,808                  | 0,7623089  | -0,6029423 | 2183,564106   | 16       |
| Rayo, Omar         | RAY      | 1928       | 2010          | 46             | 19.173,7  | 14.738,9            | 0,769                  | 1,2365313  | 1,72147    | 1186,27652    | 41       |
| Rojas, Carlos      | CAR      | 1923       | 1997          | 14             | 14.748,9  | 9.309,9             | 0,631                  | 0,1691194  | -0,7218586 | 1815,210514   | 12       |
| Obregon, Alejandro | OBR      | 1920       | 1992          | 96             | 36.969,5  | 43.715,2            | 1,182                  | 2,3252671  | 5,6647928  | 1140,669679   | 86       |
| Hoyos, Mercedes    | HOY      | 1942       | 2014          | 59             | 32.203,9  | 46.338,0            | 1,439                  | 3,5566913  | 14,176245  | 2273,320246   | 43       |
| Morales, Dario     | MOR      | 1944       | 1988          | 16             | 3.827,9   | 3.514,5             | 0,918                  | 1,974829   | 3,940515   | 1009,502194   | 13       |
| Maznur, David      | MNZ      | 1929       | N/A           | 22             | 8.666,5   | 8.619,2             | 0,995                  | 0,5875153  | -1,2670987 | 771,5248409   | 20       |
| Grau, Enrique      | GRA      | 1920       | 2004          | 36             | 19.101,5  | 25.766,5            | 1,349                  | 1,5914335  | 1,322428   | 1223,872464   | 31       |
| Botero, Fernando   | BOT      | 1932       | N/A           | 758            | 184.110,3 | 269.269,9           | 1,463                  | 3,0652239  | 12,366088  | 1425,170007   | 594      |
| Caballero, Miguel  | CAB      | 1943       | 1995          | 107            | 7.780,6   | 7.865,7             | 1,011                  | 1,6226553  | 1,9988566  | 1366,113274   | 80       |
| Descrpcion         | Variable | Nacimiento | Fallecimiento | Obras Vendidas | Media     | Desviacion Estandar | Coficiente de varianza | Skewness   | Curtosis   | Area Promedio | Firmados |
| Sothby's           | STH      | N/A        | N/A           | 340            | 126.522,0 | 213.264,3           | 1,686                  | 3,4378446  | 16,132768  | 1737,460627   | 255      |
| Christie's         | CRT      | N/A        | N/A           | 522            | 130.037,5 | 240.586,0           | 1,850                  | 3,8892372  | 20,219331  | 1591,562837   | 432      |
| Otros              | OTR      | N/A        | N/A           | 428            | 89.694,8  | 204.166,4           | 2,276236004            | 4,497      | 25,280629  | 1399,000554   | 291      |
| Descrpcion         | Variable | Nacimiento | Fallecimiento | Obras Vendidas | Media     | Desviacion Estandar | Coficiente de varianza | Skewness   | Curtosis   | Area Promedio | Firmados |
| óleo               | OIL      | N/A        | N/A           | 588            | 117271    | 212435              | 1,811                  | 3,4516315  | 15,391263  | 1999,02504    | 457      |
| Mixto              | MIX      | N/A        | N/A           | 146            | 167355,06 | 311190,6337         | 1,859                  | 3,31       | 13,88      | 1162,621627   | 130      |
| Worked on Paper    | WOP      | N/A        | N/A           | 343            | 103966,38 | 219060,6452         | 2,107                  | 4,7759234  | 28,577775  | 682           | 201      |
| Otro               | ORR      | N/A        | N/A           | 213            | 94675,215 | 95119,69953         | 174257,9445            | 3,6719649  | 18,895266  | 1118          | 189      |

Fuente: Base de datos Blouin, cálculos propios



**Tabla 2**

Coefficientes estimados, errores estándar y cambios porcentuales en los precios para la ecuación de precios hedónicos, estimada por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

|               |             |
|---------------|-------------|
| Number of obs | 1290        |
| F             | 27,13248465 |
| Prob > F      | 2,2354E-154 |
| R-squared     | 0,501022501 |
| Adj R-squared | 0,482556721 |
| Root MSE      | 1,296971675 |

|        | b            | se          | t            | pvalue      | ll           | ul           |
|--------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| ari    | -0,915405496 | 0,557545726 | -1,641848289 | 0,100874404 | -2,009240136 | 0,178429144  |
| art    | -0,048024238 | 0,473244132 | -0,101478782 | 0,919186766 | -0,976469746 | 0,88042127   |
| bis    | -2,701649673 | 0,467769654 | -5,775598418 | 9,67949E-09 | -3,619354943 | -1,783944402 |
| o.jcar | 0            |             |              |             |              |              |
| scar   | -0,594094429 | 0,430230182 | -1,380875759 | 0,167565384 | -1,438151973 | 0,249963115  |
| cha    | -2,322218641 | 0,506625124 | -4,583702094 | 5,02859E-06 | -3,31615346  | -1,328283822 |
| ray    | -0,469734485 | 0,430907231 | -1,090105831 | 0,275877807 | -1,315120314 | 0,375651344  |
| car    | -0,720446743 | 0,519657678 | -1,386387178 | 0,165877324 | -1,739949796 | 0,299056311  |
| obr    | 0,215055779  | 0,406358129 | 0,529227212  | 0,596742338 | -0,582167797 | 1,012279355  |
| hoy    | 0,092733163  | 0,420849144 | 0,220347752  | 0,825636518 | -0,732919964 | 0,91838629   |
| Mor    | -1,510365604 | 0,512196057 | -2,948803653 | 0,003249704 | -2,515229894 | -0,505501314 |
| mnz    | -1,400266476 | 0,47681419  | -2,936713097 | 0,003378195 | -2,335715989 | -0,464816963 |
| gra    | -0,74077958  | 0,442938022 | -1,672422648 | 0,094692668 | -1,609768311 | 0,12820915   |
| bot    | 1,460154783  | 0,386816804 | 3,774796667  | 0,000167693 | 0,70126883   | 2,219040737  |
| cab    | -1,119385802 | 0,408368109 | -2,741119536 | 0,006210783 | -1,920552707 | -0,318218897 |
| zoil   | 0,043338225  | 0,117437821 | 0,369031246  | 0,712167284 | -0,187060019 | 0,273736469  |
| o.zorr | 0            |             |              |             |              |              |
| zmix   | 0,210163639  | 0,144785496 | 1,451551743  | 0,146878619 | -0,073887307 | 0,494214586  |
| zwop   | -0,206582904 | 0,140209448 | -1,473387898 | 0,140899653 | -0,481656219 | 0,068490411  |
| are    | -3,73422E-05 | 2,51408E-05 | -1,48532284  | 0,137711884 | -8,66653E-05 | 1,19809E-05  |
| zzcrt  | 0,265146996  | 0,095167936 | 2,786095885  | 0,005415807 | 0,078439466  | 0,451854526  |
| o.zotr | 0            |             |              |             |              |              |
| zzsth  | 0,244138485  | 0,105462874 | 2,314923494  | 0,020779371 | 0,037233581  | 0,45104339   |
| y991   | -0,411146888 | 0,294564795 | -1,395777416 | 0,163030792 | -0,989045994 | 0,166752217  |
| y992   | 0,501796732  | 0,302753199 | 1,657444857  | 0,097681909 | -0,092166993 | 1,095760457  |
| y993   | -0,186612388 | 0,298373915 | -0,625431309 | 0,531802825 | -0,771984508 | 0,398759732  |
| y994   | 0,12808437   | 0,286450219 | 0,447143557  | 0,654849313 | -0,433894958 | 0,690063697  |

|       |              |             |              |             |              |              |
|-------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| y995  | -0,607227746 | 0,263263259 | -2,306541934 | 0,021244187 | -1,123717171 | -0,09073832  |
| y996  | -0,224268733 | 0,292547872 | -0,766605246 | 0,443461822 | -0,798210889 | 0,349673423  |
| y997  | -0,533922465 | 0,263174533 | -2,028777099 | 0,04269381  | -1,050237822 | -0,017607108 |
| y998  | -0,81885602  | 0,294309711 | -2,782293579 | 0,005479269 | -1,396254683 | -0,241457356 |
| y999  | -0,453005812 | 0,286592624 | -1,580661096 | 0,114209959 | -1,015264521 | 0,109252897  |
| y000  | -0,205464966 | 0,34289664  | -0,599203789 | 0,549146189 | -0,878185077 | 0,467255145  |
| y001  | -0,622246279 | 0,328409046 | -1,894729415 | 0,058360157 | -1,266543551 | 0,022050993  |
| y002  | -0,664093565 | 0,333096853 | -1,993695106 | 0,046403599 | -1,317587726 | -0,010599405 |
| y003  | -0,338169278 | 0,274838215 | -1,230430338 | 0,218768796 | -0,877367313 | 0,201028758  |
| y004  | -0,516981662 | 0,248435944 | -2,080945509 | 0,037643229 | -1,004381761 | -0,029581564 |
| y005  | -0,141564845 | 0,260683624 | -0,543052314 | 0,587191147 | -0,652993352 | 0,369863662  |
| y006  | -0,321522971 | 0,238052749 | -1,350637503 | 0,17705741  | -0,788552545 | 0,145506604  |
| y007  | 0,154542412  | 0,236266828 | 0,654101182  | 0,513167615 | -0,308983411 | 0,618068234  |
| y008  | -0,05020826  | 0,273434659 | -0,183620688 | 0,85434098  | -0,586652695 | 0,486236174  |
| y009  | -0,150515647 | 0,258422713 | -0,5824397   | 0,560376179 | -0,65750853  | 0,356477235  |
| y010  | 0,245110369  | 0,262544785 | 0,933594508  | 0,350694413 | -0,269969501 | 0,760190239  |
| y011  | 0,333290334  | 0,239075948 | 1,394077225  | 0,163543431 | -0,135746628 | 0,802327296  |
| y012  | 0,303155961  | 0,230552685 | 1,314909698  | 0,188782786 | -0,14915943  | 0,755471351  |
| y013  | 0,184305112  | 0,232508587 | 0,792680882  | 0,428115036 | -0,271847514 | 0,640457738  |
| y014  | -0,384502142 | 0,24844909  | -1,547609377 | 0,121970923 | -0,871928032 | 0,102923748  |
| y015  | 0,373214146  | 0,251078018 | 1,486446917  | 0,137414539 | -0,11936937  | 0,865797662  |
| y016  | 0,471013599  | 0,256182056 | 1,838589349  | 0,066214068 | -0,031583397 | 0,973610594  |
| _cons | 9,696483316  | 0,44457025  | 21,81091361  | 1,46924E-89 | 8,82429236   | 10,56867427  |

**Nota:** ari ( Gonzalo Ariza), art (Peter Artens), bis (Jose Biscardi), jcar (Jose Cardenas), scar (Santiago Cardenas), cha (Chanoir), ray (Omar Rayo), car (Carlos Rojas), obr (Alejandro Obregon), hoy (Mercedes Hoyos), mor (Dario Morales), mnz (David Manzur), gra (Enrique Grau), bot (Fernando Botero), cab (Miguel Caballero), zoil (oleo), zmix (mixto), zwop (Worked on paper), zorr (otra técnica), are (área de la obra), zzcrt (Christie's), zzsth (Sothby's), zzotr (Otra casa de subasta), y991 a y016 (Años, desde 1991 a 2016).

**Tabla 2.1**

Resultados de la regresión hedónica e impacto de variables significativas en el precio de las obras

| Baseline Hedonic Regression Results |              |                   |
|-------------------------------------|--------------|-------------------|
| Variable                            | Coefficiente | Impacto en Precio |
| <b><u>Artistas</u></b>              |              |                   |
| Ariza                               | -0.9154054   | -60%              |
| Biscardi                            | -2.701650    | -93%              |
| Chanoir                             | -2.322219    | -90%              |
| Morales                             | -1.510365    | -78%              |
| Manzour                             | -1.400266    | -75%              |
| Caballero                           | -1.119386    | -67%              |
| Botero                              | 1.460155     | 331%              |
| Grau                                | -0.740780    | -52%              |
| <b><u>Tecnica</u></b>               |              |                   |
| WOP                                 | -0.416747    | -34%              |
| <b><u>Casa Subasta</u></b>          |              |                   |
| Otro                                | -0.244139    | -22%              |

**Tabla 3**

Índice de precios anual base del arte Colombiano y su rendimiento anual estimado

| Año  | Coficiente | Índice de Precios de arte | Rendimiento anual del arte (%) |
|------|------------|---------------------------|--------------------------------|
| 1991 | -0.4111469 | 66.29                     | -                              |
| 1992 | 0.5017967  | 165.17                    | 149%                           |
| 1993 | -0.1866124 | 82.98                     | -50%                           |
| 1994 | 0.1280844  | 113.66                    | 37%                            |
| 1995 | -0.6072276 | 54.49                     | -52%                           |
| 1996 | -0.2242687 | 79.91                     | 47%                            |
| 1997 | -0.5339225 | 58.63                     | -27%                           |
| 1998 | -0.818856  | 44.09                     | -25%                           |
| 1999 | -0.4530057 | 63.57                     | 44%                            |
| 2000 | -0.205465  | 81.43                     | 28%                            |
| 2001 | -0.6222463 | 53.67                     | -34%                           |
| 2002 | -0.6640935 | 51.47                     | -4%                            |
| 2003 | -0.3381692 | 71.31                     | 39%                            |
| 2004 | -0.5169816 | 59.63                     | -16%                           |
| 2005 | -0.1415648 | 86.80                     | 46%                            |
| 2006 | -0.321523  | 72.50                     | -16%                           |
| 2007 | 0.1545424  | 116.71                    | 61%                            |
| 2008 | -0.0502082 | 95.10                     | -19%                           |
| 2009 | -0.1505157 | 86.03                     | -10%                           |
| 2010 | 0.2451105  | 127.78                    | 49%                            |
| 2011 | 0.3332904  | 139.56                    | 9%                             |
| 2012 | 0.303156   | 135.41                    | -3%                            |
| 2013 | 0.1843051  | 120.24                    | -11%                           |
| 2014 | -0.3845021 | 68.08                     | -43%                           |
| 2015 | 0.3732142  | 145.24                    | 113%                           |
| 2016 | 0.4710137  | 160.16                    | 10%                            |

**Tabla 4**

Retornos anuales en inversiones de S&P 500 (acciones EEUU), 3 month T.bills (Letras del Tesoro EEUU), 10 years T. Bond (Bonos del Tesoro EEUU), arte colombiano y Bolsa de Bogotá (todas los rendimientos están expresados en dólares).

| Annual Returns on Investments in |         |                |                 |                 |                                    |
|----------------------------------|---------|----------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|
| Year                             | S&P 500 | 3-month T.Bill | 10-year T. Bond | REND. ARTE COL. | Rend. Bolsa de Bogotá (en dólares) |
| 1996                             | 22.68%  | 5.02%          | 1.43%           | 46.66%          | 5.90%                              |
| 1997                             | 33.10%  | 5.05%          | 9.94%           | -26.63%         | 30.37%                             |
| 1998                             | 28.34%  | 4.73%          | 14.92%          | -24.79%         | -46.77%                            |
| 1999                             | 20.89%  | 4.51%          | -8.25%          | 44.17%          | -19.70%                            |
| 2000                             | -9.03%  | 5.76%          | 16.66%          | 28.09%          | -43.77%                            |
| 2001                             | -11.85% | 3.67%          | 5.57%           | -34.08%         | 25.19%                             |
| 2002                             | -21.97% | 1.66%          | 15.12%          | -4.10%          | 9.73%                              |
| 2003                             | 28.36%  | 1.03%          | 0.38%           | 38.53%          | 27.27%                             |
| 2004                             | 10.74%  | 1.23%          | 4.49%           | -16.37%         | 115.39%                            |
| 2005                             | 4.83%   | 3.01%          | 2.87%           | 45.56%          | 108.06%                            |
| 2006                             | 15.61%  | 4.68%          | 1.96%           | -16.47%         | 12.66%                             |
| 2007                             | 5.48%   | 4.64%          | 10.21%          | 60.97%          | 12.74%                             |
| 2008                             | -36.55% | 1.59%          | 20.10%          | -18.51%         | -53.75%                            |
| 2009                             | 25.94%  | 0.14%          | -11.12%         | -9.54%          | 75.72%                             |
| 2010                             | 14.82%  | 0.13%          | 8.46%           | 48.53%          | 44.06%                             |
| 2011                             | 2.10%   | 0.03%          | 16.04%          | 9.22%           | -12.00%                            |
| 2012                             | 15.89%  | 0.05%          | 2.97%           | -2.97%          | 29.14%                             |
| 2013                             | 32.15%  | 0.07%          | -9.10%          | -11.21%         | -17.84%                            |
| 2014                             | 13.52%  | 0.05%          | 10.75%          | -43.38%         | -19.80%                            |
| 2015                             | 1.38%   | 0.21%          | 1.28%           | 113.34%         | -41.04%                            |
| 2016                             | 11.74%  | 0.51%          | 0.69%           | 10.27%          | 22.75%                             |
| Rend. Promedio                   | 9.91%   | 2.27%          | 5.49%           | 11.30%          | 12.59%                             |
| Desv. Estándar                   | 18.10%  | 2.15%          | 8.65%           | 38.99%          | 46.57%                             |
| Rend/Desv                        | 0.548   | 1.060          | 0.635           | 0.290           | 0.270                              |

Fuente: [pages.stern.nyu.edu/~adamodar/](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/), cálculos propios

**Tabla 4.1**  
Matriz de Correlaciones

|                       | S&P 500      | 3-month T.Bill | 10-year T. Bond | REND. ARTE COL. | Rend. Bolsa de Bogotá (en dólares) |
|-----------------------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|
| S&P 500               | 1            | 0.021512909    | -0.598817177    | -0.003551276    | 0.228766695                        |
| 3-month T.Bill        | 0.021512909  | 1              | 0.198076073     | 0.021574639     | -0.162846608                       |
| 10-year T. Bond       | -0.598817177 | 0.198076073    | 1               | -0.190658278    | -0.355892707                       |
| REND. ARTE COL.       | -0.003551276 | 0.021574639    | -0.190658278    | 1               | -0.050968788                       |
| Rend. Bolsa de Bogotá | 0.228766695  | -0.162846608   | -0.355892707    | -0.050968788    | 1                                  |

Fuente: [pages.stern.nyu.edu/~adamodar/](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/), cálculos propios

## BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo, D. J. (1997). *El arte colombiano: una historia contada con la colección del Banco de la República Siglos XVIII y XIX*. Recuperado el 3 de marzo de 2017, de Banco de la Republica Actividad Cultural:  
<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/todaslasartes/cbre/cbnre02a.htm>
- Antonelli, M. (17 de Octubre de 2016). "El país que más ha crecido en arte es Colombia". Recuperado el 6 de Abril de 2017, de La Republica: [http://www.larepublica.co/"el-pa%C3%ADs-que-más-ha-crecido-en-arte-es-colombia"\\_435221](http://www.larepublica.co/)
- Blouin Art. (2017). Obtenido de Blouin Art Sales Index: <http://artsalesindex.artinfo.com/>
- Damodaran online. (5 de Enero de 2017). *Data*. Recuperado el 2 de Mayo de 2017, de Damodaran online :  
[http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/data.html](http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html)
- Higgs, H., & Worthington, A. (2005). *Financial returns and price determinants in the Australian art market, 1973-2003*. Recuperado el 2 de marzo de 2017, de Research Online:  
<http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1016&context=commpapers>
- Renneboog, L., & Spaenjers, C. (2012). *Buying Beauty: On Prices and Returns in the Art Market*. Obtenido de Management Science:  
<file:///C:/Users/Jorge%20Mejia/Downloads/Art%20Prices%20Management%20Science.pdf>
- Witkowska, D. (2014). An Application of Hedonic Regression to Evaluate Prices of Polish Paintings. En *International Advances in Economic Research* (págs. 281 - 293). Springer.