

La Numismática como objeto de inversión y valoración

V. CABALLER y E. DE LA POZA

Departamento de Economía y Ciencias Sociales

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA, ESPAÑA

e-mail: vcaballer@esp.upv.es; elpopla@esp.upv.es

RESUMEN

En este artículo se realiza una introducción a la valoración económica en el sector de la numismática. A tal efecto, se describen las variables explicativas más importantes del valor de mercado de una moneda, calculando un modelo de regresión múltiple. Las variables más representativas son: el estado de conservación, la tirada y la antigüedad. Asimismo, se han propuesto carteras diversificadas numismáticas. Los resultados obtenidos permiten al inversor clásico (aquél que sólo invierte en el mercado bursátil) mejorar las características rentabilidad-riesgo de su inversión.

Palabras clave: Numismática, valoración económica, modelo de regresión múltiple, carteras eficientes.

Numismatics as an Object of Investment and Valuation

ABSTRACT

This paper shows an introduction to the economical valuation of the area of numismatics. The study analyzes the more important explanatory variables that determine the fair value of a coin. The most relevant variables are: the conservation grade, the mint and the age. Also, diversified efficient numismatic portfolios have been proposed. The results obtained show how the classical investor (the one who only invests in the stock market) can improve the characteristics return-risk of his/her investment.

Keywords: Numismatics, Economic Valuation, Multiple Regression Models, Efficient Portfolios.

Clasificación JEL: C5, G11, Z1.

Artículo recibido en febrero de 2009 y aceptado en enero de 2010.

Artículo disponible en versión electrónica en la página www.revista-eea.net, ref. 0-28201.

1. INTRODUCCIÓN

Las turbulencias financieras internacionales, con grandes minusvalías en mercados de inversión convencionales y que venían estando consideradas como fuertemente estables hasta el momento presente, como es el caso de la inversión bursátil, por una parte, y la inversión inmobiliaria en edificios construidos o en expectativas de construcción, por otra, han configurado un escenario de búsqueda de nuevas alternativas de inversión, preferiblemente en la dirección de carteras menos arriesgadas en las cuales la mayor seguridad se compense con una menor rentabilidad.

En este sentido conviene señalar la posibilidad de volver la vista sobre los bienes escasos, que, tradicionalmente, han sido considerados como inversiones seguras dado su carácter irreproducible, lo que equivale a plusvalías relativamente seguras ante previsible demandas estables o crecientes.

Es el caso de las materias primas o los metales preciosos, como el oro, que en los últimos años ha experimentado un aumento de precio del 25% anual¹; de la tierra de uso agrícola cuyo valor medio de mercado ha aumentado un 10%² y un 24%³ en Estados Unidos y Reino Unido, respectivamente, durante el primer semestre del año 2008; o de determinados cuadros de pintores reconocidos o singularidades muy específicas y raras en el campo del coleccionismo (como es el caso de Modigliani, el cual ha experimentado revalorizaciones superiores al 60% en los últimos años).

Un caso particular interesante que se configura como una posibilidad de bien refugio para inversiones futuras que busquen seguridad, puede ser el mercado numismático ya muy extendido en algunos países y que participa de las características financieras y de los bienes históricos artísticos y culturales.

En primer lugar, su volumen de negocio alcanzó los 694.1 millones de dólares en el año 2007 y su beneficio los 46 millones de dólares, según la Casa de la Moneda⁴ estadounidense con tendencia claramente expansiva. Asimismo, de acuerdo con el Banco Central Europeo, el volumen de negocio de monedas de colección de las Casas de la Moneda europeas, alcanzó la cifra de 1.35 millones de euros en el año 2007.

La tendencia alcista de este mercado, queda reflejada en las subastas numismáticas internacionales desarrolladas en el año 2008. Así pues, destaca la subasta celebrada en Munich que alcanzó los 7.9 millones de euros; en Dallas Texas la cifra de ventas superó los 13 millones de dólares, y en Londres se alcanzó un reco-

¹ El Consejo Mundial del Oro, elabora periódicamente estudios sobre la cotización del oro en los mercados internacionales. Dichos estudios muestran una correlación inversa entre el precio del oro y la divisa dólar, confirmando así la tendencia del mercado.

² Según el informe semianual del mercado de la tierra agraria, elaborado por la Royal Institution of Chartered Surveyors. (RICS).

³ Según el Agricultural Newsletters del Banco de la Reserva Federal de Chicago.

⁴ Estudio anual elaborado por la Casa de la Moneda Norteamericana, en la que la numismática es considerada como unidad estratégica de negocio, por los ingresos que genera.

rd histórico con el precio de remate de una moneda de oro rusa de 20 rublos, que superó la cifra de 1.7 millones de libras esterlinas.

En España, la información sobre volumen de facturación en numismática no se encuentra publicada, sin embargo constantemente se celebran subastas (Aureo, Aureo & Calicó, Selección, Cayón...), en las que recientemente, los precios de remate más elevados alcanzaron los 25,000 euros por monedas antiguas.

En segundo lugar, se trata de un activo escaso por ser limitada su acuñación aunque ésta sea numerosa, especialmente cuando se trata de moneda antigua, y por las pérdidas y depreciaciones por el paso del tiempo. Sin embargo, esta reducción de la oferta presente en el mercado, no es comparable a la singularidad de la pintura o la escultura como piezas únicas, y, en todo caso, sería asimilable al mercado de litografías y otros sistemas de reproducción limitada.

En tercer lugar, una componente importante de la demanda es la ausencia de un mercado especulativo en lo que respecta a las decisiones de compra y venta. Algunos coleccionistas entran y salen del mercado numismático siguiendo mecanismos de comportamiento frecuentemente alejados de la maximización del beneficio, la seguridad o la eficiencia de la inversión, porque la adquisición de monedas se rige por motivaciones de orden estético o psicológico. El resultado final es la tendencia a la salida del mercado y bloqueo de muchas piezas, para formar colecciones y consiguientemente reduciendo la oferta.

En cuarto lugar, algunas monedas pertenecen al patrimonio histórico, artístico y cultural de los pueblos y naciones, circunstancia que genera la intervención legal del mercado que coexiste con el mercado libre.

Una última característica de este activo es su participación en el mercado de metales preciosos en diferente grado. Mientras algunas monedas antiguas y otras más actuales están compuestas de metales y aleaciones de dudoso valor metálico, otras, y sobre todo aquellas destinadas al coleccionismo, poseen una alta aleación o riqueza en metales preciosos y su valor va estar influido por la evolución de estos mercados.

En consecuencia, los objetivos del presente trabajo se pueden reducir a un objetivo general, consistente en la introducción de la numismática en los modelos de inversión y valoración, con el fin de aportar elementos de decisión a los posibles inversores. Este objetivo general se divide en tres partes:

- 1º. Profundizar en las variables de naturaleza técnica y económica de la numismática a los efectos de su tasación y como activo con valor histórico, artístico, y cultural susceptible de ser considerado como inversión.
- 2º. Formulación de un modelo econométrico de valoración multidimensional, en el cual el valor de mercado de una moneda como variable endógena, viene dado en función de variables exógenas que son las características de las monedas.

- 3°. Formulación de una cartera de inversión eficiente (Markowitz, 1952) formada por un conjunto determinado de monedas y, obviamente generalizable a las carteras diversificadas mixtas.

Para alcanzar dichos objetivos el estudio se ha estructurado de la siguiente manera: en el segundo epígrafe se ha realizado una revisión teórica en el marco de la economía de la cultura. El tercer epígrafe analiza las características del mercado numismático; el epígrafe cuarto desarrolla los modelos econométricos de valoración numismática, desde un punto de vista teórico y también aplicado, y por último se muestran los resultados obtenidos. Finalmente el epígrafe quinto detalla las conclusiones obtenidas en el trabajo.

Para el desarrollo del presente estudio, se han utilizado diversas fuentes documentales, entre las que destacan, las bases de datos numismáticas procedentes del *Organismo Profesional de Gradación de Monedas Norteamericano (PCGS)*, así como la *XVIII Edición de la Guía de Monedas y Precios Norteamericana 2009*.

2. LA NUMISMÁTICA COMO OBJETO DE INVERSIÓN: UNA REVISIÓN TEÓRICA EN EL MARCO DE LA ECONOMÍA DE LA CULTURA

Los estudios previos sobre inversión y valoración en numismática pueden agruparse en tres grandes líneas: en primer lugar se encuentran los estudios relativos a la valoración de activos con valor histórico artístico, y cultural, que permiten establecer analogías entre la valoración de monedas y activos del mercado del arte⁵, una segunda línea sería específica sobre el estudio de la valoración en numismática, que resulta ser mucho más reducida, y por último, una tercera línea trataría la consideración de la numismática como objeto de inversión financiera, y en particular, su incorporación a la formación de carteras de inversión eficientes.

Mucho menos extensa y profunda es la bibliografía que aborda los aspectos económicos concretos de la numismática. Sin embargo, dado el objeto del presente estudio se detallan a continuación.

Así en 1982, los autores Bagamery y Eckardt estudian la naturaleza del mercado numismático de ejemplares singulares, comparando las características del mercado

⁵ En el ámbito de la economía y valoración de los activos con valor histórico artístico, y cultural, a partir de la década de los 70 se desarrollaron diversos trabajos que abordaron la rentabilidad del mercado de arte con diferentes resultados. Así Stein, (1977) obtuvo una tasa de rentabilidad media del 1.6%, y Baumol (1986) una tasa real de rendimiento del 0.55%, mientras que Bryan (1995) estimó una rentabilidad del 56%. Las diferencias observables pueden ser debidas a la época en que se realizó el estudio, la muestra de artistas a analizar y la metodología empleada. A finales de la década de los 90 se desarrollaron estudios cuyo objetivo principal fue el análisis de qué variables pertenecientes al mercado de arte, o ajenas al mismo, influían en el valor de mercado de una obra de arte de un artista en particular (Czujack, 1997; Agnello y Pierce, 1996; Galenson, 1997; Ginsburgh y Penders, 1997; Rengers y Velthuis, 2002).

de estos activos con otros mercados similares. En particular, centraron su estudio en aquellos aspectos del mercado numismático que podrían comprometer la eficiencia del mismo, como son: los problemas de liquidez de las monedas y las diferencias de calidad en las mismas.

Posteriormente, Travers (1989) explica el funcionamiento del mercado de monedas de gran rareza y el funcionamiento del *PCGS*, (organismo constituido por profesionales de la numismática con gran experiencia), qué comenzó a comerciar con monedas en el año 1986.

Posteriormente, el *PCGS* fundó la *NGC* (Numismatic Guaranty Corporation of America) generando así una revolución en el mercado numismático, ya que por primera vez en la historia, los coleccionistas e inversores en numismática podían tener una garantía de que las monedas adquiridas estaban perfectamente certificadas.

Dickie *et al.* (1994) estudian a través de modelos de regresión hedónicos las variables que determinan el precio del mercado numismático norteamericano de rarezas, para las categorías MS-60⁶ y EF-40⁷ en el periodo 1984-1991, así como las características que determinan la rentabilidad de una moneda. Para ello utilizan como base de datos las publicaciones de Yeoman⁸, “A Guide Book of United States Coins”. Los autores deducen que las monedas utilizadas en su estudio muestran una baja rentabilidad y alta volatilidad, y, por tanto, que el inversor invertirá en numismática, principalmente, por el placer de coleccionar más que por las ganancias económicas que pueda obtener.

En 1996, Quinn analiza la evolución del precio de las monedas de oro a finales del siglo XVII en Inglaterra, y cómo la plata dejó de ser el único metal en el que se acuñaba moneda, comenzando así un régimen bimetálico que continuó durante más de un siglo.

En 1998, Koford y Tschoegl, analizan si la rareza de una moneda determina el precio de la misma en el mercado, o bien si ésta puede ser considerada como indicador de calidad de la moneda y, por tanto, condiciona la demanda en el mercado. Los autores utilizan dos tipos de monedas norteamericanas, el Dollar Morgan y el Liberty Head Eagle. Su estudio concluye que la rareza de una moneda, entendida como la exclusividad de la misma, es la que determina la demanda de ésta en el mercado y no la calidad.

El estudio desarrollado por Wyman (1998) resalta la dificultad a la hora de clasificar las monedas según su estado de conservación, y cómo existe una relación directa entre su estado y el valor de mercado. Por ello, concluye la importancia de llevar a cabo una adecuada clasificación.

⁶ Categoría numismática MS-60, hace referencia a aquellas monedas que no se encuentran en circulación, y por tanto muy valoradas en el mercado.

⁷ Categoría numismática EF-40, hace referencia a aquellas monedas que se encuentran excelentemente bien conservadas.

⁸ “A Guide Book of United States Coins”, de la editorial Yeoman es una publicación anual desde el año 1947. Es la principal guía sobre monedas norteamericanas, informando sobre inversión numismática, valoración, subastas, etc.

Posteriormente, Caballer y Bartual (2002) estudian las variables que permiten estimar el valor de mercado de una moneda, planteando la posibilidad de aplicación de modelos de regresión a través de las diferentes variables explicativas. A su vez, dado que algunas de estas variables, como es el estado de conservación, son de tipo cualitativo, se propone una gradación de las mismas cuantitativamente, con el fin de que formen parte de los modelos estadísticos propuestos. Ese mismo año, Caballer, *et al.* (2002) en otro trabajo proponen que las variables explicativas del valor fueran elegidas a partir de un análisis bibliográfico, en la medida en que dichas variables influían sobre el valor de mercado de una moneda.

Por último, mucho menos extensa es la bibliografía en la que se analiza la incorporación de activos numismáticos a carteras diversificadas, destacan el estudio desarrollado por Kane (1984) en el que comprueba cómo las monedas son un activo eficiente en la diversificación de carteras, utilizando el Modelo de Valoración de Activos de Capital, CAPM (Capital Asset Portfolio Management).

Finalmente, Prado *et al.* (2007), analizan el mercado de los bienes de colección, dedicando especial atención a la numismática como objeto de inversión, en particular a los bullones de oro y plata.

3. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO NUMISMÁTICO

Como es conocido, el modelo general de equilibrio de la competencia perfecta, sólo se cumple cuando se dan determinadas hipótesis donde el precio de mercado es el resultado del punto de equilibrio entre la función de oferta y la función de demanda, circunstancias que no se dan en el mercado numismático⁹ y de ahí la necesidad de una metodología valorativa¹⁰. La segmentación por mercados se ha estudiado para el caso de las obras de arte, constatando que la información bibliométrica revaloriza a los artistas del país de procedencia de la fuente documental, (Caballer y De la Poza (2005, 2006); Guadalajara y De la Poza (2007)).

Por otra parte, Rengers y Velthuis (2002) demuestran que las obras vendidas en el país de nacimiento del artista alcanzan precios de cotización más elevados. Existe, pues, un cierto localismo de la demanda que coexiste con el mercado global, cada vez más importante por la utilización de Internet.

⁹ Como es la no existencia de bienes con características idénticas, es decir, de un mercado de oferta ilimitada, el cual no se caracteriza por la transparencia informativa (compra-ventas no públicas) y por tanto existen barreras de entrada y salida para oferentes y demandantes.

¹⁰ Existen dos metodologías valorativas en el campo del arte: los modelos parciales que estudian sólo a un artista (o moneda en el caso de la numismática) y otro tipo de modelos que estudian comportamientos del mercado en general. En el caso de la pintura es posible realizar un análisis general, porque la información es susceptible de ser clasificada con mayor rigor y diferencia, pudiéndose hablar de la cotización de un determinado autor. En el caso de la numismática resulta más difícil hablar del mercado global (muchas monedas de muchos países), ya que la información al respecto es menor, y los estudios se han de reducir a una moneda tipo o grupo de monedas tipo, lo que implica la aceptación de hipótesis simplificadoras.

Otra segmentación de la demanda procede del coleccionismo, ya que posibles compradores tienen preferencias por un conjunto más o menos homogéneo de monedas, ya sea por nacionalidad, época, tipo, etc.

Inicialmente, en lo que respecta a la demanda, hay que subrayar que el mercado libre puede convertirse en un mercado intervenido cuando el objeto de la transacción pasa a ser demandado (expropiado) por el Estado.

La comparación entre la oferta en el mercado de la numismática se parece, en parte, al mercado de la obra de arte (pintura, escultura, fotografía...). Existe una cierta semejanza en la heterogeneidad de la oferta, más que como producto singular como corresponde a la obra artística original, como reproducción de series limitadas (litografía, grabado...) ¹¹.

Por ello, es previsible que el número de monedas de un determinado tipo en el mercado pueda influir en el valor de la misma, siendo válida la relación entre la oferta de monedas y el precio para un conjunto determinado de monedas homogéneas.

Sin embargo, sí que resulta posible reflejar algunas características, tanto de la oferta como de la demanda, que influyen sobre el valor de mercado y que guían el comportamiento de compradores y vendedores, ya sean coleccionistas o inversores.

Una primera característica de la demanda es su segmentación por mercados y preferencias.

Al mismo tiempo, si existen muchos coleccionistas de un tipo particular de monedas, hay más demanda, y en consecuencia aumenta el valor de mercado de la moneda, dado que aumenta su valor complementario, para completar colecciones.

Si bien es difícil establecer las características que pueden influir en la demanda numismática, una de las causas principales es la segmentación por procedencia de emisión, ya que, en general, existe una preferencia por la colección de monedas emitidas en el propio país.

En principio, se puede aceptar que la existencia, y por lo tanto, la oferta de un determinado tipo de monedas será función de la tirada y de la antigüedad. De la tirada porque es el punto de partida en cuanto a producción y por tanto oferta inicial, y de la antigüedad porque se puede considerar proporcional al tiempo de existencia.

4. MODELOS ECONOMETRÍCOS DE VALORACIÓN DE LA NUMISMÁTICA

4.1. Modelos teóricos de valoración económica aplicables a la numismática

En la bibliografía (Mazzanti, 2002; 2003; Feifan, 2006; Dutta *et al.*, 2007) sobre activos cuyo valor no es susceptible de ser explicado por el mercado de forma ex-

¹¹ Por una parte nos situamos entre bienes que tiene un valor histórico artístico y cultural, lo cual sería comparable a la valoración de obra pictórica, escultura, patrimonio arquitectónico, etc. Por otra parte no se produce la unicidad de los bienes anteriormente citados, ya que cada cuadro, escultura, etc. es diferente de los otros, y en el caso de la numismática existen ejemplares limitados con lo cual su mayor proximidad sería la reproducción de series limitadas (litografía, grabados, etc.).

haustiva (medio-ambiente, patrimonio arquitectónico, etc.) se considera el valor total de estos bienes como la suma de dos componentes:

$$V_t = V_{\text{uso}} + V_{\text{no uso}}$$

En el caso de la valoración de monedas se puede explicar este análisis a diferencia de lo que ocurre en otro tipo de coleccionismo como, por ejemplo, en las obras de arte.

Efectivamente, el valor intrínseco de una moneda o valor metálico puede ser considerado como valor de uso de la misma, ya que puede ser objeto de compra-venta en el mercado del metal del que está compuesta la moneda, con independencia de cual sea el valor de colección¹² de la misma. A su vez, el valor de uso de la moneda sería independiente de su estado de conservación.

Por otra parte, el valor artístico-colección se corresponderá con el valor de no uso y su relación con la composición metálica o valor intrínseco sería mucho más laxa.

En este sentido el gráfico 1 recoge la relación entre el valor de uso y el valor de no uso de un conjunto de monedas de distintas épocas y materiales¹³.

Por una parte, aparecen las monedas antiguas de valor de uso muy bajo, constituidas por metales menos valiosos (Imperio Romano),¹⁴ por otra parte, se puede ver el grupo de monedas modernas constituidas por materiales preciosos en las cuales la relación entre el valor uso y no uso es mayor. En el caso extremo se encuentran los bullones, cuyo valor de colección es nulo, su valor en este caso vendría dado por su valor material.

En los modelos econométricos de valoración, la variable a explicar o dependiente, que suele ser el valor probable de mercado, se correspondería con el valor que puede alcanzar una moneda en un momento determinado de tiempo t .

El valor probable de mercado de una moneda, puede descomponerse en el valor intrínseco, que depende de su composición química (oro, plata, cobre...), y el valor de colección de la moneda, o también denominado valor histórico o de no uso.

La expresión matemática sería:

$$V_{it} = f(x_{vit}, x_{vct})$$

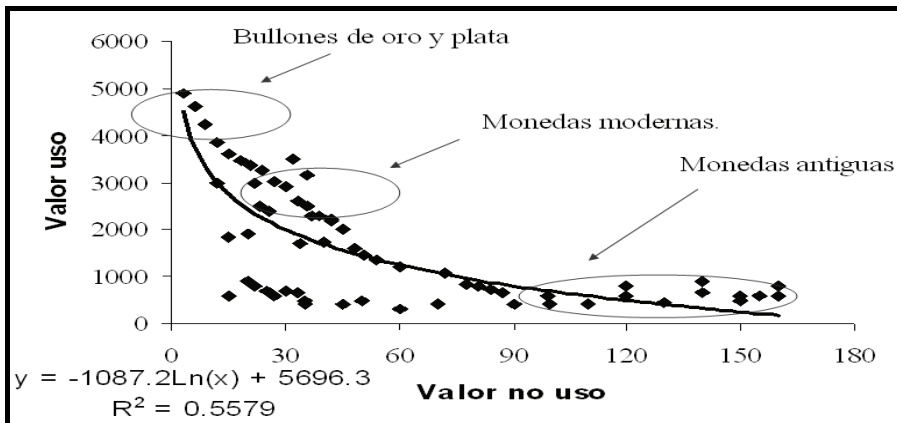
¹² Valor que ofrecería el coleccionista en el mercado, por una moneda que le permitiera completar una colección.

¹³ Oro, plata, bronce, cobre.

¹⁴ La muestra está compuesta por monedas imperiales romanas y bizantinas (desde Silas 138 a.C. a Constantino XI (1453)) (Castán, 2002) y monedas conmemorativas estadounidenses.

GRÁFICO 1

Relación entre el valor de uso y no uso para una muestra de monedas.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Castán (2002).

Donde:

V_{it} = el valor de mercado de una moneda i en un determinado momento t .

x_{vit} = el valor intrínseco o mineral (valor de uso) de una moneda i en un momento t .

x_{ct} = el valor de colección (valor de no uso) de una moneda i en un momento t .

Por otra parte, conviene distinguir la valoración de monedas en un doble contexto:

- a) Cuando la moneda se valora aisladamente, el valor de uso y valor de no uso recogen el posible comportamiento de este mercado.
- b) Cuando la moneda se considera en un contexto de pertenencia a una colección y no es valorada de forma aislada, puede ocurrir que, además del valor de uso y no uso de la moneda, se deba incluir un tercer valor que es el valor complementario o valor de colección que se define como:

$$(V_{1t} + V_{2t} + V_{3t} + \dots + V_{nt}) \geq \sum_{i=1}^n V_{it}$$

Donde:

$(V_{1t} + V_{2t} + V_{3t} + \dots + V_{nt})$ = es el valor de mercado de una colección de n monedas en un determinado momento t .

$\sum_{i=1}^n V_{it}$ = es el valor de mercado de las n monedas de una colección en el momento t , valoradas de forma aislada.

Es el caso, por ejemplo, de un coleccionista que no posee una determinada pieza y estaría dispuesto a pagar un precio más alto para completar la colección. Se trata, por tanto, de un valor subjetivo, entendido éste no como un valor arbitrario sino como un valor referido a un posible comprador o vendedor según la escuela alemana de valoración de empresas (Smalenbach, 1953).

No es posible pensar en un modelo general de valoración para todas las monedas, ya que las características expuestas en el epígrafe anterior impiden diseñar un escenario de un mercado que afecte a todas las monedas del mundo. Sólo es posible estimar un modelo de valoración para una serie o un conjunto de monedas que forman un segmento de mercado, o como se verá en las fuentes de información, para monedas de oro nominal determinado, monedas conmemorativas, monedas de la República Romana, etc., que aparecen en los distintos catálogos numismáticos perfectamente definidos.

Para este conjunto, el valor de mercado supone que la demanda es constante y la oferta depende de las dos variables ya enunciadas: ti (tirada), a (antigüedad).

La información acerca de la tirada (ti) existe sobre las monedas de la Edad Moderna Contemporánea, pero resulta más difícil poseer información sobre las monedas más antiguas. Puede considerarse como una característica adicional de la tirada, la procedencia o Ceca de acuñación, que en algunos casos puede ser transformada en una variable dicotómica y significativa (Caballer *et al.*, 2002).

En segundo lugar, la antigüedad (a) de una moneda se mide en años, contados desde el momento de su emisión hasta el momento de tiempo de su valoración o tasación. Esta variable tendrá un efecto positivo sobre el valor probable de mercado, por tener mayor valor histórico y porque a igualdad de tirada, la erosión será mayor con el paso del tiempo y por lo tanto, la oferta será menor.

Sin embargo, es necesario considerar la antigüedad específica de una moneda en concreto, de forma que, aquella que haya sido acuñada antes, tendrá un valor de mercado mayor, entre otras razones, por la aceptación de la hipótesis de que con el paso del tiempo se produce una pérdida de ejemplares, lo que implica una disminución de la oferta.

A su vez, de acuerdo con la Ley General de la oferta, manteniendo constantes el resto de factores, el precio de mercado de una moneda aumenta en la medida que disminuye el número de ejemplares disponibles. En este caso, la expresión matemática sería:

$$V_i = f(t) = f[h^{-1}(q_i)]$$

$$\text{considerando: } q_i = g(t)$$

$$\text{de manera que: } t = h^{-1}(q_i)$$

$$\text{s.a. } \exists h^1$$

Donde:

V_i = es el valor de la moneda en el mercado. Dicho valor está en función de la antigüedad.

q_i = es la cantidad de ejemplares de una moneda i en el mercado.

t = es el tiempo, medido en años.

h^{-1} = función inversa de f .

Por otra parte, diversos estudios demuestran que, dentro de un grupo de monedas homogéneas, la variable que más influye es su estado de conservación (Caballer y Bartual, 2002; Caballer *et al.*, 2002; Caballer y De la Poza, 2005, 2006). A este respecto existen dos tendencias:

1. Una tendencia europea, fundamentalmente cualitativa, que agrupa a las monedas por su estado de conservación en distintos grupos¹⁵.
2. Una tendencia estadounidense según la cual, el modelo cualitativo puede ser sustituido por un modelo cuantitativo mediante una escala de 0 a 65¹⁶.

No cabe duda de que, a los efectos de aplicación de los modelos de valoración por regresión, resulta mucho más operativa la estimación cuantitativa del estado de conservación que la puramente cualitativa.

Por consiguiente, en lo que sigue se considerará el estado de conservación como una variable de tipo cuantitativo que toma valores de 0 a 65.

4.2. Especificaciones de los modelos a estimar

Se va a llevar a cabo la construcción de dos modelos, uno de ellos de valoración de activos, (modelo estático) y otro modelo en el que se incorpora la numismática en carteras eficientes.

¹⁵ Para España, Italia y Francia.

¹⁶ Propuesta de relación de equivalencia entre el criterio cuantitativo de Estados Unidos y algunos países europeos para el estado de conservación de las monedas en distintos países:

TABLA 1
Clasificación y cuantificación de monedas por estado de conservación y país.

EE.UU.	España	Francia	Italia
	MC	BC	
G-4 - G-6	RC	TBC	B
VG-7 - VG-11		B	
F-12 - F-19	BC	TB	MB
VF-20 - VF-39	MBC	TTB	BB
EF-40 - EF-49	EBC	SUP	SPL
AU-50 - AU-59		NC	SPL
MS-60 - MS-62	SC	FDC	FDC
MS-63			ECC
MS-64			
MS-65 - MS-66	P	FB	FE

MC: Mal conservada; RC: Regular conservada; BC: bien conservada; MBC: muy bien conservada; EBC: Excelente bien conservada; SC: sin circular; P: prueba. BC: mal conservada; TBC: bastante bien conservada; B: bien conservada; TB: muy bien conservada; TTB: muy bien conservada; SUP: super bien conservada; FDC: no circular; FB: prueba. B: bella; MB: muy bella; BB: bellísima; SPL: espléndida; FDC: flor de cuño; ECC: Excepcional; FE: flor espejo

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1. Modelo estático o de valoración de un activo

En particular, en la estimación del modelo estático, se ha hecho uso de una muestra de monedas de cuarto de dólar, acuñadas en el período 1917-1947 procedente del *PCGS* y vendidas en los años 2004 y 2005 en casas de subastas numismáticas estadounidenses.

Con objeto de estimar qué variables están correlacionadas en mayor grado con el valor probable de mercado de una moneda, se obtienen los índices de correlación de Pearson. Esto es:

$$\rho_{V,a}$$

$$\rho_{V,e}$$

$$\rho_{V,ti}$$

Siendo:

$\rho_{V,a}$ = coeficiente de correlación de Pearson entre el valor de una moneda y su antigüedad.

$\rho_{V,e}$ = coeficiente de correlación de Pearson entre el valor de una moneda y su estado de conservación (0 a 65).

$\rho_{V,ti}$ = coeficiente de correlación de Pearson entre el valor de una moneda y su tirada.

Asimismo, se propone la expresión general del análisis multivariante de regresión

$$V_{it} = f(a_{it}, e_{it}, ti_{it}, \epsilon_i)$$

Sujeta a las restricciones conocidas:

$$E(\epsilon_i) = 0$$

$$\text{var}(\epsilon_i) = \sigma^2$$

$$\text{cov}(e_{it}, a_{it}) = \text{cov}(ti_{it}, e_{it}) = \text{cov}(a_{it}, ti_{it}) = 0 \quad \forall (a_{it} \neq e_{it} \neq ti_{it})$$

Donde:

V_{it} = es el valor de mercado de una moneda i en un momento t .

a_{it} = antigüedad de la moneda i en el momento t .

e_{it} = estado de conservación de la moneda i en el momento t .

ti_{it} = tirada de la moneda i en el momento t .

ϵ_i = residuos o parte no explicada.

4.2.2. Modelo dinámico: Modelo de media-varianza

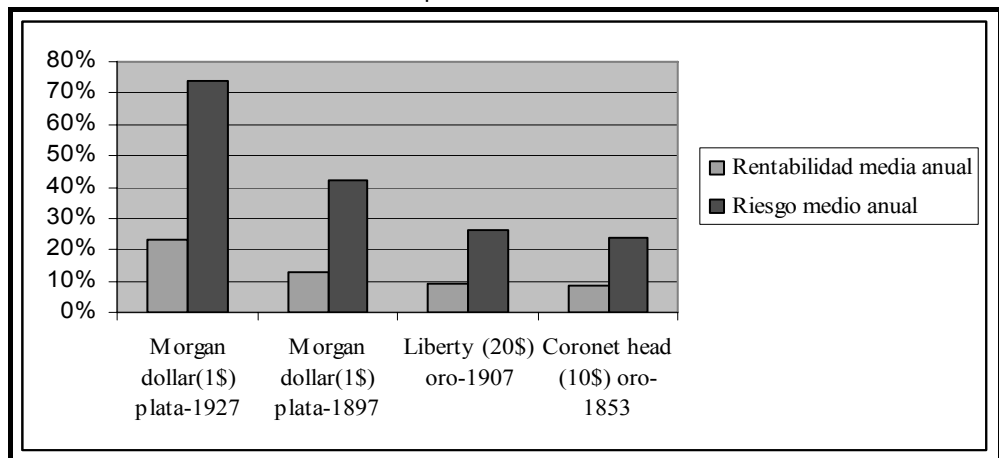
El estudio se ha realizado a partir de diversas bases de datos documentales sobre los precios de compra-venta de monedas proporcionadas por empresas de numismática norteamericanas.

Asimismo, en la formulación de carteras eficientes, se ha partido de la cotización de 4 monedas norteamericanas distintas desde el año 1972 al 2008, según la base de datos de la *XVIII Edición de la Guía de Monedas y Precios Norteamericanas 2009*.

Se seleccionaron dos monedas de plata y dos de oro. Las primeras con estados de conservación 60, en concreto, de la moneda de dólar Morgan¹⁷, acuñadas en 1897 (x_1) y 1927 (x_3), respectivamente. En cuanto a las monedas de oro, se eligió la Coronet Head (x_4)¹⁸ de 10 dólares de valor, acuñada en 1853 con un estado de conservación grado 40, y otra moneda de oro de 20 dólares acuñada en 1907 Liberty (x_2)¹⁹, de estado de conservación grado 20.

A continuación se detallan las características rentabilidad-riesgo de las monedas seleccionadas para el período 1972-2008 (ver Gráfico 2). Se constata la relación entre rentabilidad y riesgo de una inversión. Cuanto mayor es la rentabilidad que ofrece la inversión en una moneda, mayor es la volatilidad²⁰ que el inversor tendrá que soportar.

GRÁFICO 2
Características rentabilidad-riesgo medias anuales de las monedas seleccionadas en el período 1972-2008.



Fuente: Elaboración propia.

La metodología empleada en la construcción de carteras de inversión eficientes, con el fin de comprobar la tercera hipótesis de nuestro estudio, es el modelo media-

¹⁷ Dichas monedas deben su nombre al diseñador de las mismas George T. Morgan, con una aleación de plata de 0.900.

¹⁸ La moneda Coronet Head fue diseñada por Christian Gobrecht, con una aleación de oro 0.900. Presenta 1,842 variedades, según el tamaño y los números y letras.

¹⁹ La moneda Liberty fue un diseño de James B. Longacre, con una aleación de oro de 0.900.

²⁰ Medida por la desviación típica estándar en el periodo 1972-2008.

varianza de Markowitz (1952), el cual se caracteriza por su facilidad de comprensión y, por tanto, de gran utilidad para cualquier inversor. Como es conocido, es un método que nos permite obtener la composición óptima de las monedas en la cartera a través de una diversificación eficiente.

Se han considerado dos escenarios:

El *primer escenario* de ellos define al inversor arriesgado como aquél que quiere maximizar su nivel de beneficios para un determinado nivel de riesgo. En dicho caso la función objetivo sería:

$$\text{Max } E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i r_i$$

Sujeta a las restricciones de:

$$\begin{aligned} \text{var}(R_p) = \sigma_p^2 &= \sum_{i=1}^n \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^n \sum_{i=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} = H^* \\ \sum_{i=1}^n [r_i] &= 1 \\ w_i &\geq 0 \end{aligned}$$

Donde:

$E(R_p)$ = es el valor esperado de la rentabilidad de la cartera, que el inversor obtendrá como resultado de la suma ponderada de las rentabilidades de las monedas (r_i) que componen la cartera mixta

r_i = es la rentabilidad de los monedas ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) que componen la cartera.

w_i = es el peso o ponderación de cada tipo de moneda en la cartera.

σ_p^2 = es la varianza de la rentabilidad de la cartera ($\sigma_p^2 = H^*$), es decir el riesgo de la cartera.

σ_{ij} = es la covarianza de cada par de monedas (céntimo, cuarto de dólar...), mide el grado de relación existente entre ambas.

El *segundo escenario* supone que el inversor en numismática tratará de reducir la alta volatilidad que caracteriza las inversiones en monedas para un determinado nivel de rentabilidad. La función objetivo para minimizar sería:

$$\text{Min var}(R_p) = \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}$$

Sujeta a las restricciones:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n w_i [r_i] &= E^* \\ \sum_{i=1}^n [r_i] &= 1 \\ w_i &\geq 0 \end{aligned}$$

E^* = mide el nivel de rentabilidad que el inversor exige a la cartera de monedas, para la cual se está minimizando el nivel de riesgo.

A su vez, el ratio de Sharpe es una medida de la “performance” de la cartera, y se define como la prima de riesgo obtenida por cada unidad de riesgo soportado por la cartera. La prima de riesgo se obtiene como diferencia entre la rentabilidad anual media de la cartera y la rentabilidad de un activo libre de riesgo.

$$S = \frac{E[r_p - r_f]}{\sigma}$$

Donde:

r_p : es el rendimiento de la cartera de inversión en cuestión.

r_f : es el rendimiento de una inversión de referencia, como por ejemplo la tasa de interés libre de riesgo.

$E[r_p - r_f]$: es el valor esperado del exceso de rendimiento de la cartera de inversión comparado con el retorno de la inversión de referencia.

σ : es la desviación estándar (volatilidad) del exceso de rendimiento de la inversión.

4.2.3. Resultados

4.2.3.1. Resultados del modelo estático

Se han obtenido los siguientes coeficientes de correlación de Pearson entre la variable valor probable de mercado, en su transformada versión logarítmica, de las monedas estudiadas (monedas norteamericanas de cuarto de dólar, acuñadas en el período 1917-1947 procedente del *PCGS* y vendidas en los años 2004 y 2005 en casas de subastas numismáticas estadounidenses) y las variables explicativas propuestas: antigüedad (a_{it}), estado de conservación (e_{it}) y tirada (t_{it}) (Ver tabla 2).

TABLA 2
Coeficientes de correlación de Pearson.

		$\ln V_{it}$	e_{it}	a_{it}	t_{it}
$\ln V_{it}$		1	.737(**)	.778(**)	-.291(**)
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000
e_{it}		.737(**)	1	.518(**)	.000
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	1.000
a_{it}		.778(**)	.518(**)	1	-.327(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000
t_{it}		-.291(**)	-.327(**)		1
	Sig. (2-tailed)	.000	1.000	.000	

(**) Indica un nivel de significación de 99%.

A la vista de los resultados obtenidos se observa cómo tanto el estado de conservación como la antigüedad mantienen una relación positiva y muy elevada (0.737 y 0.778 respectivamente) con el valor de mercado tomado en base logarítmica. Es decir, cuanto mayor sea el número de años transcurridos desde la acuñación de la moneda, mayor es su valor de mercado, y de igual manera, cuanto mejor es el estado de conservación de la moneda, mayor es su valor de mercado.

A su vez, se observa cómo existe una relación negativa significativa entre la tirada, medida en unidades acuñadas y el valor de mercado, como era de esperar ya que los valores de mercado disminuyen con el aumento de la oferta. Es decir, cuanto mayor es el volumen de monedas iguales acuñadas, menor es su valor de mercado. Dicho resultado es lógico ya que cuanto mayor sea la oferta de una moneda en el mercado menor será su valor, y viceversa.

A continuación se ha obtenido el siguiente modelo óptimo de regresión multivariante para la muestra utilizada en el estudio (ver tabla 3):

TABLA 3
Resultados del análisis de regresión.

	Modelo
	Coefficiente
Constante	14.536 (**)
e_{it}	0.071 (**)
$\ln t_{it}$	-0.880 (**)
R^2	84.9%
N	480
F	596.455

(**) Indica un nivel de significación de 99%.

Como se observa, el modelo presenta un coeficiente de determinación del 84.9%. En el modelo propuesto de valoración de monedas, han resultado significativas las variables tirada y estado de conservación. En cambio, la variable antigüedad no se ha incluido en el modelo, dado que éste adolecería de multicolinealidad, por el alto grado de correlación entre las variables explicativas antigüedad y estado de conservación.

4.2.3.2. Resultados del modelo dinámico

Se ha llevado a cabo la elaboración de una cartera numismática diversificada, compuesta exclusivamente por monedas de oro y plata. Asimismo se ha considerado que un inversor clásico es aquél que invierte en el mercado bursátil (se considera como referencia el índice Dow Jones) y que podría conseguir, asumiendo un escenario optimista, una rentabilidad anual del 5% con un riesgo o volatilidad del 1% (para el periodo 1972-2008).

En consecuencia, el inversor clásico intentará maximizar su rentabilidad con carteras numismáticas diversificadas, con el objeto de incrementar la rentabilidad, para un mismo nivel de riesgo.

De esta forma mediante la aplicación del modelo de media-varianza de Markowitz se ha optimizado la función objetivo, obteniendo las características rentabilidad-riesgo de las distintas carteras compuesta por 4 tipologías de monedas. Dado que la volatilidad no es la única medida de riesgo relevante, junto a las características rentabilidad-riesgo de varias carteras, se ha estimado la rentabilidad ajustada al riesgo a través del ratio de Sharpe.

TABLA 4

Composición de la cartera para un inversor clásico que quiere aumentar su rentabilidad.

Rentabilidad y riesgo (%)			Participación de la cartera (%)			
Rentabilidad anual (%)	Riesgo (%)	Ratio Sharpe	x_1	x_2	x_3	x_4
8.26	3	1.42	3.78	38.4	9.05	48.9
10.68	5	1.336	6.68	49.12	15.42	28.75
14	10	1	10.9	64.3	24.7	0
17	20	0.65	17.7	30.9	51.3	0
19	30	0.5	21.9	10.5	64.4	0
21	40	0.425	18.7	0	81.2	0

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla 4 se desprende que el inversor convencional mejoraría su rentabilidad anual del 5% al 8.26% asumiendo un nivel de riesgo del 3% frente al 1% si invirtiera en las carteras numismáticas diversificadas.

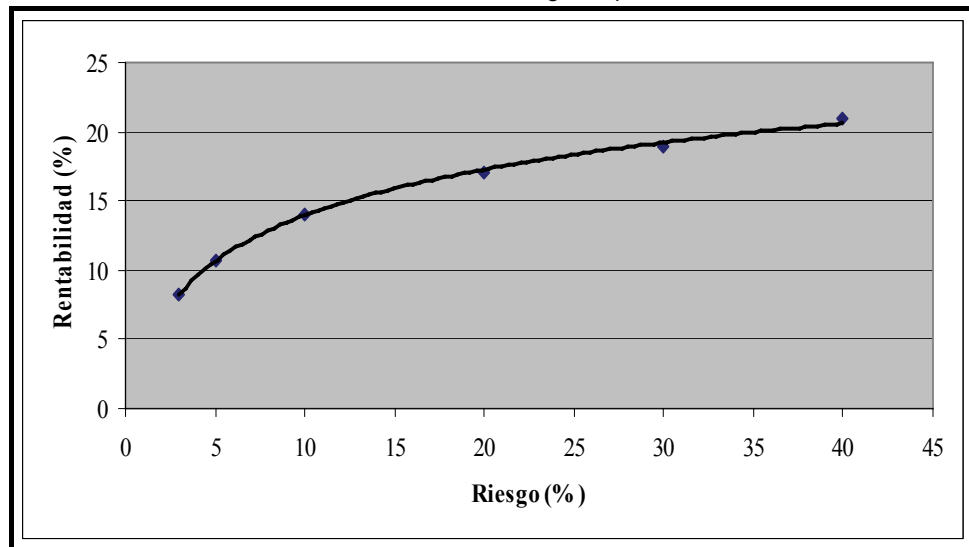
En la medida que el inversor clásico esté dispuesto a asumir un mayor riesgo de su inversión, podrá obtener mayores rentabilidades derivadas de carteras en la que el porcentaje de participación en monedas de x_3 aumenta.

Por ejemplo, si el inversor estuviera dispuesto a asumir un riesgo del 30%, obtendrá una rentabilidad del 19%, invirtiendo en una cartera compuesta el 21.9% por monedas x_1 , 10.5% monedas x_2 , y el 64.4% monedas x_3 , mientras que la participación de monedas x_4 sería nula.

La cuantificación del ratio de Sharpe confirma los resultados obtenidos, es decir, la cartera que alcanza una mejor "performance" para el inversor clásico es aquella en la que alcanza una rentabilidad-riesgo del 8.26% y 3%, respectivamente.

Por último, se ha llevado a cabo la representación gráfica de las carteras eficientes obtenidas (ver gráfico 3). Cada uno de los puntos del gráfico de la frontera eficiente representa una cartera eficiente en la que se relaciona la rentabilidad media anual de la cartera con su nivel de riesgo, medido a través de la desviación típica.

GRÁFICO 3
Frontera eficiente de una cartera integrada por cuatro monedas.



5. CONCLUSIONES

Se han analizado las variables que influyen en el valor de mercado de una moneda, como activo con valor histórico, artístico y cultural. De los resultados obtenidos de la metodología estadística aplicada se desprende que el estado de conservación de una moneda es una de las variables más influyentes. A su vez, tanto el estado de conservación como la antigüedad de una moneda son variables explicativas del valor de mercado de ésta, si bien se encuentran correlacionadas, lo que hace necesario medir ambas variables en un factor con el fin de eliminar los efectos de multicolinealidad, con lo cual se consigue mejorar la expresión del modelo tal como lo justifica el coeficiente de determinación.

Se ha formulado una cartera eficiente, en el sentido de Markowitz, compuesta por cuatro monedas con la finalidad de estimar la relación rentabilidad-riesgo de cada combinación.

De esta forma se abre una nueva línea de investigación en valoración numismática con el fin de ampliar las posibilidades de inversión suponiendo criterios racionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGNELLO, R. y PIERCE, R. (1996): "Financial returns, Price Determinants, and genre Effects in American Art Investment" en *Journal of Cultural Economics*, 20, pp. 359-383.
- BAGAMERY, B.D. y ECKARDT, W.L. (1982): "Numismatic Assets: Returns Characteristics and Inflation Hedging Potential" en *Financial Review*, 18, (3), pp. 81-81.

- BAILEY, M.J.; MUTH, R.F. y NOURSE H.O. (1963): "Regression Method for Real Estate Price Index Construction" en *Journal of the American Statistical Association*, 58, (304), pp. 933-942.
- BAUMOL, W.J. (1986): "Unnatural Value: or Art Investment as a Floating Crap Game", en *American Economic Review*, 76, pp. 10-14.
- BOWERS, Q.D. (2008): "A guide Book of United States Type Coins" en *The Official Red Books*. Whitman Publishing Books.
- BRYAN, M. (1995): "Beauty and the Bulls: The investment Characteristics of Paintings" en *Economic Review*. Federal Reserve Bank of Cleveland, Q1, pp. 2-10.
- CABALLER, V. y BARTUAL, I. (2002): "Tasación en Numismática (I). Estado de Conservación: primeras aproximaciones" en *Antiquaria*, 197 pp. 100-103.
- CABALLER, V.; BLASCO, A. y BARTUAL, I. (2002): "*Modelos econométricos de Valoración en Numismática*" XVI Congreso nacional y XII Congreso Hispano-Francés de la Asociación Europea de Dirección de Empresas (AEDEM). Alicante 5-6 y 7 junio.
- CABALLER, V. y DE LA POZA, E. (2005): "Econometric Models for the Assesment of Pictorial Works of Art" en *VIII International Conference of European Culture*, Pamplona. Octubre 18-22.
- CABALLER, V. y DE LA POZA, E. (2006): "Special Features of Pictorial Works of Art" en *VII Seminar ASEPELT*, Cartagena (Murcia). Junio 2006.
- CASE, K.E. y SHILLER, R.J. (1987): "Prices of Single Family Real Estate Prices" en *New England Economic Review*, (Sept-Oct), pp. 45-56.
- CASE, K.E. y SHILLER, R.J. (1989): "The Efficiency of the Market for Single-Family Homes" en *The American Economic Review*, 79 (1), pp. 125-137.
- CASTÁN, C. (2002): *Las monedas imperiales Romanas y Bizantinas. Sila 138 a.C. a Constantino XI 1453*. Siglo XXI. Madrid.
- CZUJACK, C. (1997): "Picasso Paintings at Auction, 1963-1994" en *Journal of Cultural Economics*, 21, pp. 229-247.
- DICKIE, M.; DELORME, Jr. C.D. y HUMPHREYS, J.D. (1994): "Price Determination for a Collectible Good: The case of Rare U.S. Coins" en *Southern Economic Journal*, 6 (1), pp. 40-51.
- DUTTA, M.; BANERJEE, S. y HUSAIN, Z. (2007): "Untapped demand for heritage: A contingent valuation study of Prinsep Ghat, Calcutta" en *Tourism Management*, 28 (1), pp. 83-95.
- FEDERAL RESERVE BANK OF CHICAGO (2008): "Agricultural Newsletters" en *The Federal Reserve Bank of Chicago*, 1942.
- FEIFAN, P. (2006): "Developing industrial Heritage tourism: A case study of the proposed jeep museum in Toledo, Ohio" en *Tourism Management*, 27 (6), pp. 1321-1330.
- FREY, B. y EICHENBERGER, R. (1995): "On the Rate of Return in the Art Market: Survey and Evaluation" en *European Economic Review*, 39, pp. 528-537.
- GALENSON, D.W. (1997): "The Careers of Modern Artists: Evidence from Auctions of Contemporary Paintings" en *NBER Working Papers*, 6331.
- GINSBURGH, V. y PENDERS, F. (1997): "Land Artists and Art Markets" en *Journal of Cultural Economics*, 21, pp. 219-228.
- GINSBURGH, V.; MEI, J. y MOSES, M. (2006): "On the computation of Price Indices" en Ginsburgh, V y Throsby, D. (2006). *Handbook of the Economics of Art and Culture*, 1, pp. 947-979. North Holland: Amsterdam.

- GOETZMANN, W. (1993): "Accounting for Taste: An Analysis of Art Returns Over Three Centuries" en *American Economic Review* December, 83 (5), pp. 1370-1376.
- GUADALAJARA, N. y DE LA POZA, E. (2007): "The influence of the Net-metric and Bibliometric Variables on the Top Artists of the International Art Market" en *Estudios de Economía Aplicada*, 25 (1), pp. 5-22.
- HAAS, C.G. (1922): "Sales prices as a basis for farm land appraisal" en *Technical Bulletin 9*, Agricultural Experiment Station. University of Minnesota, St Paul, Mn.
- HARPER, D.C.; MILLER, H. y MICHAEL, T. (2008): *2009 North American Coins and Prices. A Guide to U.S., Canadian and Mexican Coins*. Krause Publications. Estados Unidos.
- KANE, A. (1984): "Coins: Anatomy of a fad asset" en *Journal of Portfolio Management*, 10, pp. 44-51.
- KOFORD, K. y TSCHOEGL, A.E. (1998): "The market value of rarity" en *Journal of Economic Behavior & Organization* 34 (3), pp. 445-457.
- MAZZANTI, M. (2002): "Cultural heritage as multi-dimensional, multi-value and multi-attribute economic good: toward a new framework for economic analysis and valuation" en *Journal of Socio-Economics*, 31 (5), pp. 529-558.
- MAZZANTI, M. (2003): "Valuing cultural heritage in a multi-attribute framework microeconomic perspectives and policy implications" en *Journal of Socio-Economics*, 32, pp. 549-569.
- MARKOWITZ, H.M. (1952): *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*. John Wiley & Sons, New Jersey.
- MEI, J. y MOSES, M. (2002): "Art as an investment and the underperformance of masterpieces" en *American Economic Review*, 92, pp. 1656-1668.
- PESANDO, J.E. (1993): "Art as investment: The market for modern prints" en *American Economic Review*, 83 (5), pp. 1075-1089.
- PRADO, C.; CONCEJO, B. y GONZÁLEZ, A. (2007): *El mercado de bienes tangibles de colección: especial consideración a la numismática de inversión*. Servicio de Publicaciones Universidad Rey Juan Carlos, Dyckinson S.L. Madrid.
- QUINN, S. (1996): "Gold, silver and the Glorious Revolution: arbitrage between bills of exchange and bullion" en *Economic History Review*, 69 (3), pp. 473-490.
- RENGERS, M. y VELTHIUS, O. (2002): "Determinants of Prices for Contemporary Art in Dutch Galleries: 1992-1998" en *Journal of Cultural Economics* 26, pp. 1-28.
- ROYAL INSTITUTION OF CHARTER SURVEYORS (2008): *RICS Rural Market Survey H1*. RICS. Great Britain.
- SHARPE, W. (1964): "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk" en *The Journal of Finance*, 19 (3), pp. 425-442.
- SMALENBACH, E. (1953): *Balance dinámico*. ICJCE. Madrid.
- STEIN, J.P. (1977): "The monetary appreciation of paintings", en *Journal of Political Economy*, 85 (5), pp. 1021-1035.
- TRAVERS, S.A. (1989): *The Investor's Guide to Coin Trading, Secrets for profit in Coins and Precious Metals*. John Wiley & Sons. New Jersey.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF TREASURY (2007): *Annual Report 2007*. United States Mint.
- WYMAN, R. Jr. (1998): *A Companion to Rare Coin Collecting*. IRC&B, Inc.

- WORLD COUNCIL OF GOLD (2008): "*Investment statistics*". Gold Research and statistics. World Council of Gold. <http://www.research.gold.org/prices/annual/> [Último acceso: marzo 2009].
- YEOMAN (1947-2009): *A Guide Book of the United States Coins*. Yeoman. Estados Unidos.

