

FACTOR DETERMINANTE DEL PRECIO DE LOS BULLIONS: EL PRECIO DEL ORO

Alicia Blanco González
Ángel Concejo Casas
Carmelo Mercado Idoeta

RESUMEN

El objeto de este estudio es analizar, mediante métodos estadísticos y econométricos, la relación existente entre el oro y los bullions de oro con más prestigio internacional. Para ello hemos procedido a cuantificar tal relación y así poder evaluar el grado de influencia de los precios del oro sobre cada uno de los precios de los bullions de oro analizados.

PALABRAS CLAVE: Bullion, Mercado del oro, Relación, Análisis comparado.

ABSTRACT

The aim of this study is to analyse, by statistics and econometrics method, the existing relation between the gold and the gold bullion with more international prestige. In order to do a measure of relation and afterwards, we evaluate the influence level of the gold prices on the gold bullions prices analyzed.

KEY WORDS: Bullion, Gold Market, Relation, Comparative Analysis.

1.- INTRODUCCIÓN:

En las últimas décadas se ha producido un crecimiento espectacular de la renta per capita, sobre todo en los países más desarrollados; lo que ha provocado un aumento en el ahorro y en consecuencia un crecimiento exponencial de la inversión.

En este contexto tiene cabida la inversión en otros activos, entre los que encuentran lugar los bullions, monedas emitidas exclusivamente para la inversión, acuñadas en metales preciosos, tales como el oro, la plata, el platino y el paladio.

Este estudio tiene como objetivo estudiar tanto el paralelismo (correlación), como la relación existente entre el oro y los bullions de oro. Con este término haremos un breve recorrido del mercado del oro y del mercado de los bullions individualmente, para su posterior análisis comparativo y validar nuestra hipótesis, la cual se basa en que el precio del oro es el factor determinante en la evolución de los precios de los bullions de oro.

2.- EL MERCADO DEL ORO

El oro posee una serie de propiedades físico-químicas que lo hacen apto para numerosos usos industriales, sin embargo, históricamente, este metal ha desempeñado la función de valor cambiario y de reserva. Mientras el oro mantuvo una paridad cambiaria, el precio de este metal precioso gozó de largas épocas de estabilidad con movimientos controlados al alza. Después de la ruptura de los

acuerdos de Bretton Woods en agosto de 1971, que significó el final del patrón oro, este metal ha registrado grandes fluctuaciones de precios.

Análisis de la oferta mundial de oro:

La oferta mundial de oro va a provenir de tres fuentes. La primera y más importante será la producción mundial en mina, la segunda de las ventas de reservas de los bancos centrales (desde 1965) y la tercera de ellas, con una importancia creciente sería el reciclaje de oro a partir de chatarra.

1. Producción mundial en mina:

El descenso de los precios del oro en la década de los setenta impulso la inversión para la mejora de la eficiencia de las técnicas extractivas de oro. Dichas mejoras obtuvieron sus frutos en la década de los ochenta, en la que la producción de oro en mina en el mundo occidental experimentó un crecimiento de un 62% hasta 1993. Esta senda creciente continuó hasta 2002 motivado por la incorporación a la oferta de producción en mina de países como Perú, Indonesia o China, lo que ha compensado el descenso de producción de los países occidentales durante ese mismo periodo.

El descenso en la oferta de algunas de las regiones productoras más importantes unido a que durante el último periodo el número de cierres de minas ha sido superior a las nuevas aperturas, puede hacer temer por la estabilidad de la oferta de este metal vía extracción en mina.

2. Ventas de Bancos Centrales:

Los Bancos Centrales han sido los protagonistas de la gran transformación sufrida en el mercado del oro en las últimas décadas, ya que estos importantes operadores han pasado de ser los principales demandantes de oro a nivel mundial a ser uno de los principales componentes de la oferta. Esta circunstancia, ha motivado un periodo de ajustes en los precios del metal manteniendo el precio del oro en los entornos de los 260 dólares por onza durante el periodo de los noventa.

La estabilidad del mercado del oro se ha conseguido gracias a los acuerdos firmados por los Bancos Centrales limitando el volumen de sus ventas de oro anuales. Esta decisión ha mitigado el efecto del aumento de la oferta derivado de esta partida y ha favorecido la estabilidad del mercado del oro.

Cabe destacar que actualmente esta partida representa un volumen aproximado de un 15% de la oferta mundial de oro.

3. Recuperación secundaria de oro:

Esta partida comprende el oro obtenido a partir del reciclaje o refundición de joyas, monedas o componentes industriales siempre y cuando el coste de los procesos de recuperación de dicho oro no exceda del precio de venta del mismo.

Esta partida ha tenido una evolución creciente llegando a representar en los últimos años aproximadamente un 25% de la oferta mundial de oro.

Análisis de la demanda mundial de oro:

Para analizar la demanda de oro a nivel mundial vamos a descomponerla en tres partidas fundamentales, la demanda de oro para joyería, la demanda de oro para inversión y, la demanda de oro para diferentes usos industriales.

1. Demanda de oro para joyería:

La demanda de oro para la fabricación de joyas es la más importantes de las tres por su volumen respecto al total de la demanda, llegando a representar en torno al 75% de la demanda total de oro a nivel mundial.

Cabe destacar la importancia creciente de los países en desarrollo como componentes principales de la demanda de oro para joyería, siendo India el país con mayor demanda de oro para fabricación de joyas a nivel mundial.

2. Demanda de oro para usos industriales:

En esta partida se engloba tanto la demanda de oro para componentes electrónicos, la demanda para usos dentales o para fines decorativos entre otros.

La demanda de oro para usos dentales ha experimentado a lo largo de los últimos años un retroceso importante debido a la utilización de otros materiales en la fabricación de prótesis. Cabe esperar que la tendencia de esta partida siga siendo decreciente en los próximos años.

La demanda de oro para usos industriales representa la segunda partida más importante en la demanda de oro a nivel mundial, representando más del 8% del total. En este caso, el oro es utilizado por sus propiedades físico químicas y no como inversión o por su belleza, por lo tanto el valor del oro contenido en el producto final va a ser pequeño. Para esta segunda partida, la evolución que cabe esperar es creciente, aumentando su importancia en la demanda total de oro.

La demanda de oro para usos decorativos y algunas otras aplicaciones industriales de menor importancia también esta creciendo en volumen, llegando a representar en 2004 el 2,7% de la demanda mundial de oro.

3. Demanda de oro para inversión:

Esta partida engloba diferentes formas de inversión en el mercado del oro y representa el 14% de la demanda mundial de oro. Por una parte podemos encontrar la fabricación monedas oficiales o conmemorativas y por otro la inversión de oro en lingotes o en lingotes amonedados (bullion).

La demanda de oro para fabricación de monedas de monedas oficiales, presenta una evolución discontinua a lo largo del tiempo ya que va a venir determinada por acontecimientos importantes de algún país o conmemoraciones.

La inversión en lingotes se presenta en diferentes modalidades con el fin de adaptarse a las

preferencias y cualidades de los diferentes inversores. Así nos podemos encontrar con barras de oro desde un gramo a un kilo (Kilobar de 32,25 onzas troy) e incluso llegando a la barra “London Good Delivery” de 400 onzas troy. La inversión a través de monedas de oro está dirigida principalmente para los pequeños y medianos ahorradores. Estas tienen curso legal en el país de emisión y su contenido de oro está garantizado. Además tienen liquidez internacional lo que las hace portadoras de valor y activo refugio. El valor nominal de este tipo de monedas es simbólico en relación a su valor real, que está sometido a cambios diarios de valoración en función de la cotización del oro más una pequeña prima.

3.- BULLION, UN PRODUCTO DE INVERSIÓN

La moneda como tal, apareció en la antigüedad clásica. Se le atribuye su aparición a Gyges, *rey de Lydia* y fundador de la dinastía de los Mermnadae, allá por el siglo VII a. C., el cual emitió monedas de electrón –aleación de oro y plata-. El primer gobernante que hizo acuñar su efigie en las monedas fue Alejandro Magno. En el mundo antiguo, las monedas solían ser acuñadas en metales preciosos, tales como el oro o la plata. Es a partir de este siglo, especialmente a partir de la II Guerra Mundial, cuando la numismática se extiende y populariza a todos los niveles sociales. La apreciación de los objetos coleccionables, de los bienes de colección, ha seguido un camino paralelo al crecimiento de la renta en los países, sobretodo en los más desarrollados, lo que ha provocado un aumento del ahorro y, en consecuencia, un crecimiento exponencial de la inversión.

Como sabemos, el significado literal del término inglés bullion es el de oro o plata en lingotes o barras, es decir, el bullion es oro, plata, platino y paladio amonedado, con un valor de cambio en el mercado. Su cotización se fija por el valor de metal fino contenido en él.

Es una moneda emitida exclusivamente para la inversión, aunque puede ser coleccionado como todas las cosas, por tanto no la incluiremos dentro de los bienes tangibles de colección que como sabemos son aquellos objetos que por su peculiar singularidad –su carácter único y escaso, su mérito artístico, su consonancia con las tendencias del gusto social, y/o su antigüedad-, van, paulatinamente, aumentando su valor a través del tiempo¹, (Coca 2001); sino que la incluiremos en aquellos objetos, propiedades, todos ellos materiales, cuya adquisición es motivada por la posibilidad de obtener una rentabilidad futura, asumiendo los riesgos intrínsecos a las características de los mismos, pudiendo el inversor mantener su posesión, que llamamos bien tangible de inversión.

Antiguamente, se designaba como bullionistas a los primeros mercantilistas, los cuales estimaban que el fin último de los gobiernos era el de acumular dentro de sus fronteras las máximas cantidades posibles de metales preciosos, especialmente, oro. Muchos de los inversores prefieren las monedas (bullions), antes que tener el lingote, ya que las monedas no tienen que ser ensayadas para ser vendidas.

A la hora de invertir, como norma general, lo mejor será invertir en aquellas que habiendo sido estudiadas durante los últimos diez o veinte años, hayan mantenido un línea estable, regular, de revalorización; debida a factores tales como su escasez en mercado, su preferencia por parte de los inversores o el nivel de estabilidad que pueda marcar el patrón metálico en que están acuñadas.

Respecto a las revalorizaciones podemos decir, que en el caso de los bullions, las revalorizaciones están sujetas a la cotización / evolución de los metales preciosos (platino, oro, plata, paladio) y en el caso de las monedas españolas se alcanzan revalorizaciones medias superiores a la inflación².

¹...como ejemplos de los tenemos las joyas, el arte, las antigüedades, la numismática, los sellos, los libros y documentos antiguos, la escultura, etc.” Coca 2001.

² Recogido en el libro “La inversión en Bienes Tangibles de Colección”, José Luis Coca Pérez que toma como referencia los precios del “Catálogo de Monedas Españolas” de Cayón y Castán.

Los índices de revalorización de los bullions suelen presentar una volatilidad superior a la de las restantes monedas de inversión por estar ligadas a los movimientos bursátiles propios de la cotización del bien en cuestión y a las oscilaciones en los precios de los metales preciosos en los que están acuñados.

Una de las características de los Bullion, bienes tangibles de inversión, es que son líquidos, puesto que además de su carácter estético, se componen con metales preciosos (oro, plata, platino, paladio), lo cual implica que sea más fácil su venta.

Estas monedas pueden ser realmente vendidas en todo el mundo por su valor de mercado. Un inversor puede comprar un bullion en los Estados Unidos y venderlo fácilmente en Suiza o Japón, ya que este mercado es global.

Los Bullions como hemos dicho anteriormente, son metales preciosos amonedados, por lo tanto podemos dividirlos en cuatro tipos: bullion-oro, bullion-plata, bullion-platino y bullion-paladio. Donde cada uno de sus precios están sujetos a la cotización del metal precioso con el que se acuño (oro, plata, platino o paladio).

Para poder clasificar los bullions más conocidos, lo haremos a partir del metal precioso del que estén compuesto, así dentro de los bullions de oro podemos destacar, el American Eagle Gold (1 Oz.), el Canadian Maple Leaf (1 Oz.), el South African Krügerrand (1 Oz.), el China Panda (1 Oz.), el Austrian Philharmonic (1 Oz.), el Australian Nugget/Kangaroo (1Oz.), los 50 Pesos de México (1,2057 Oz.), la Barra 1 Oz. .9999 Credit Suisse, el 1 Oz. Major Mint, las 100 Coronas austríacas (.9803 Oz.), los 20 Francos franceses, Soberano (.235 Oz.), los 20 Francos Suizos (.1867 Oz.), las 20 Coronas danesas (.2592 Oz.) y los 10 Gulden holandeses (.1947 Oz.).

Por otro lado, dentro de los bullions de plata destacaremos, el U.S. Silver Eagle Dollar (1 Oz.), el Canadian Silver Maple Leaf \$5 legal tender coin (1 Oz.), el Major Mint Silver Rounds (Millenium 2000) y el Major Mint Silver Rounds (1Oz.). Dentro del platino tendríamos, El U.S. Platinum Eagle Coin (1 Oz.), el Noble Platino de Isla de Man (1 Oz.), Canadian Platinum Maple Leaf (1 Oz.), el Australian Platinum Koala (1 Oz.) y el Major Mint Platinum (1 Oz.) y para terminar dentro del paladio estaría el

Major Min Palladium (1 Oz.).

Uno de los bullions más extendidos y el primero en emitirse, es el Krügerrand surafricano, el cual se comercializa desde 1967 “es la moneda de inversión por excelencia”³ y ha servido de modelo para experiencias posteriores de otros países. El Krügerrand se acuña sobre una onza de oro fino de 916 milésimas. Su venta se realiza a través de brokers y entidades bursátiles y bancarias.

Los bullion de oro, oro amonedado, son como hemos dicho monedas emitidas para la inversión, realizadas con las reservas del propio país en su propia casa de la moneda, *mint*. Los bullion de oro pueden tener diferentes pesos el más popular es el de 1 Oz., y con un valor facial de 50\$, aunque también los hay de ½ Onza y con su correspondiente valor facial de 25\$. Así un American Eagle Gold de 1 Oz., moneda de inversión de los EEUU por excelencia, tendrá un valor facial de 50\$ y un valor de compra para los inversores superior al precio del oro.

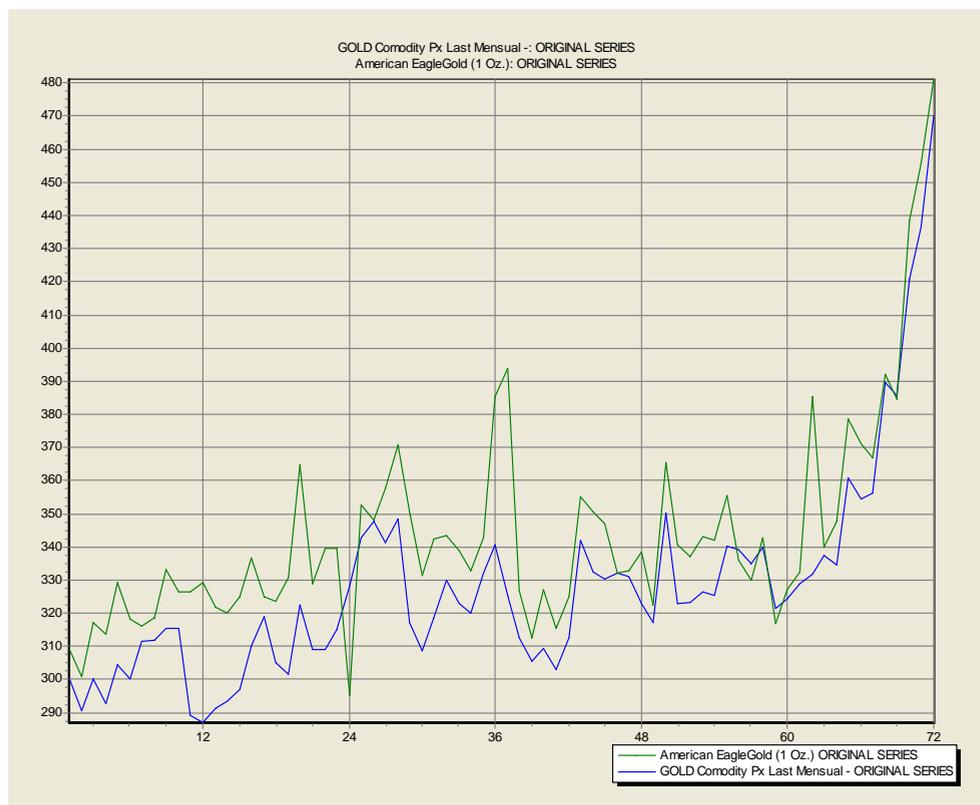
³ Coca 2001.

Tabla 1: Precios del oro y de los bullion oro para el mes de febrero (2000-06).

	Febrero 2000	Febrero 2001	Febrero 2002	Febrero 2003	Febrero 2004	Febrero 2005	Febrero 2006
Precio onza – Oro	300,68	291,17	342,63	325,32	317,17	329,06	470,30
American Eagle Gold (1 Oz.)	309,37	321,72	352,52	393,70	322,45	332,32	481,16
Canadian Maple Leaf (1 Oz.)	309,67	321,72	352,52	394,82	317,05	329,03	470,34
South African Krugerrand (1 Oz.)	309,07	315,62	344,69	388,45	316,50	327,38	464,46
China Panda (1 Oz.)	331,51	338,50	388,29	403,07	313,95	329,03	473,87
Austrian Philharmonic (1 Oz.)	321,51	322,02	352,52	394,07	317,14	325,73	470,34
Australian Nugget/Kangaroo (1 Oz.)	321,51	329,04	362,75	398,57	314,33	329,03	465,63
50 Pesos de México (1,2057 Oz.)	377,40	382,39	421,35	463,82	370,82	390,75	550,08
Major Mint (1 Oz.)	316,96	330,88	358,66	389,95	309,79	319,15	460,93
100 Coronas austríacas (.9803 Oz.)	309,82	311,50	340,74	375,10	300,56	316,09	442,63

Fuente: Elaboración propia.

Como podemos observar en la Fig. 1, la evolución del precio del American Eagle Gold se comporta de la misma forma que el precio del oro, lo que nos llevará en el siguiente punto a estudiar las razones de porque siguen la misma tendencia a lo largo del periodo de tiempo estudiado.

Fig. 1: Evolución de los precios del oro y del American Eagle Gold (2000-2006).

Fuente: elaboración propia.

4.- DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA MUESTRA

La muestra empleada para el presente estudio está formada por 13 series temporales que podemos dividir en dos grupos. Un primer grupo constituido por la cotización del precio del oro y un segundo grupo compuesto por los precios de los doce bullions de oro más importantes, debido a su liquidez y a su reconocido prestigio internacional, para el periodo comprendido entre el año 2000 y principio de 2006.

Para la elaboración de nuestra base de datos, compuesta por las cotizaciones de los precios de los bullions y del oro, hemos realizado una búsqueda de la información requerida para este estudio. Las cotizaciones de los precios de los bullions de oro han sido tomadas de la fuente, *goldmaster coin and bullion* recogidas mensualmente en la revista *Crónica Numismática*. Dado que nuestra muestra está comprendida desde el año 2000 hasta la actualidad, los números de la revista consultados se encuentran entre el número 113, correspondiente a febrero de 2000, hasta el número 178 correspondiente a febrero de 2006, última revista disponible en el momento del estudio. En lo que respecta a las cotizaciones de los precios del oro han sido tomadas de la fuente *Bloomberg – Reuters* a partir de diversos recursos informáticos.

Con el fin de clarificar el objeto de estudio, exponemos genéricamente los componentes de nuestra muestra, por un lado tenemos el precio del oro (variable independiente) y por otro, el precio de los doce bullions de oro (variables dependientes), que registran mayor número de transacciones actualmente.

Tabla 2: Descripción Bullions (variables dependientes)

Bullion	País	Peso (Onzas)
50 Pesos de México	México	1,2057
American Eagle Gold	Estados Unidos	1
Australian nugget/kangaroo	Australia	1
Austrian Philharmonic	Austria	1
Canadian Maple Leaf	Canadá	1
China Panda	China	1
Major Mint	Estados Unidos	1
South African Krugerrand	Sudáfrica	1
100 Coronas Austriacas	Austria	0,9803
Soberano	Inglés	0,2354
20 Francos franceses	Francia	0,1867
20 Francos Suizos	Suiza	0,1867

Fuente: Elaboración propia

No obstante, en la elaboración de la citada base de datos nos encontramos con el primer obstáculo, ya que las fuentes consultadas contenían los precios de los bullions en pesetas para los meses precedentes a la circulación del euro (anteriores a 2001), por lo que tuvimos que llevar a cabo la conversión de los mismos a euros para poder realizar un estudio comparativo. Así mismo los precios de las cotizaciones de oro contenidos en las fuentes referenciadas se encontraban cuantificados en dólares a último día de mes por lo que también procedimos a su correspondiente conversión a euros.

Una vez construida la base de datos a la misma divisa estudiamos las relaciones de cada bullion con el oro y la intensidad de la misma para comprobar si las oscilaciones, subidas y bajadas, de los precios del oro afectan, o, en su caso, determinan, los precios de los bullions.

5.- ANÁLISIS DE LA RELACIÓN

Posterior a un primer análisis de los bullions y del mercado del oro, y tras la depuración de nuestra base de datos nos planteamos la existencia de un paralelismo en la evolución de ambos mercados, que nos ha llevado a analizar la relación existente entre el oro y los bullions de oro, y a cuantificar la intensidad de esa relación, para la consiguiente interpretación de los datos obtenidos previamente.

La metodología empleada para medir la posible relación entre el mercado del oro y de cada uno de los bullions seleccionados, se realizará mediante la aplicación del modelo estadístico de la regresión lineal, que se utiliza para representar la dependencia lineal de una variable respuesta “y” (precio cada uno de los 12 bullions), respecto de otra variable explicativa “x” (precio del oro) (Peña, 2002). Todo ello en base a la herramienta para aplicaciones estadísticas y econométricas SPSS.

La selección de este método estadístico está basada en la utilidad que ofrece a la hora de comparar distintas rectas de regresión; puesto que constituye, en la valoración económica de activos, un caso particular más avanzado de los métodos sintéticos o comparativos, en los cuales se pretende estimar el valor de un bien por comparación con otros bienes similares. (Guadalajara, Blasco, Guijarro, 2001)

La hipótesis que pretendemos confirmar es que el precio del oro es un factor que incide en el precio de cada uno de los bullions de oro, y que dicha incidencia o relación es directamente proporcional, si el precio del oro sube el precio del bullion sube y viceversa⁴. Por lo que suponemos que los coeficientes de regresión no sólo serán positivos sino que existirá una relación directa muy intensa.

Para ello consideramos al oro como la variable independiente⁵ y a cada uno de los doce bullions seleccionados como variables dependientes⁶. El análisis se efectuará a nivel individual, es decir, mediante una regresión lineal simple a partir de la estimación por el método de los mínimos cuadrados⁷ porque la relación entre ellas, se entiende, va a ser tan fuerte que no tenemos en cuenta otras variables independientes que puedan afectar el comportamiento de los precios de los bullions ya que su efecto, se presupone, va a ser muy bajo. Así, el factor determinante de los precios de los bullions será el precio del oro únicamente ya que suponemos irrelevante tomar otras variables explicativas debido a que si aplicásemos un modelo multivariable el propio procedimiento estadístico aplicado eliminaría estas variables al considerarlas espúreas (Peña, 2002).

⁴ Con un ligero desfase temporal, primero subirá el oro y poco después el bullion.

⁵ Variable independiente, exógena o predictora.

⁶ Variable dependiente, endógena o respuesta.

⁷ Si este es el objetivo de nuestro estudio utilizaremos la media aritmética.

Una vez analizados los datos de manera individualizada⁸ construimos la siguiente tabla en la que se exponen los resultados más relevantes obtenidos en el análisis, para su posterior interpretación y estudio comparativo.

Tabla 3: Análisis de Regresión Lineal: Precio Oro – Precio Bullions⁹:

Modelo	R cuadrado	R cuadrado corregido	Beta	Sig.	Durbin-Watson
50 Pesos de México (1,2057Oz)	0,763	0,760	0,874***	0,000	1,550
American Eagle Gold (1Oz)	0,806	0,803	0,898***	0,000	1,470
Australian nugget/kangaroo (1Oz)	0,740	0,737	0,860***	0,000	1,537
Austrian Philharmonic (1Oz)	0,755	0,752	0,869***	0,000	1,350
Canadian Maple Leaf (1Oz)	0,801	0,798	0,895***	0,000	1,552
China Panda (1Oz)	0,609	0,603	0,780***	0,000	1,005
Major Mint (1Oz)	0,722	0,718	0,850***	0,000	1,367
South African Krugerrand (1Oz)	0,801	0,799	0,895***	0,000	1,497
100 Coronas Austriacas (0,9803Oz)	0,741	0,738	0,861***	0,000	1,522
Soberano (0,235Oz)	0,495	0,488	0,704***	0,000	1,133
20 Francos franceses (0,1867Oz)	0,379	0,379	0,623***	0,000	1,036
20 Francos Suizos (0,1867Oz)	0,287	0,277	0,536***	0,000	1,028
*** = Prob<0,001; ** = Prob < 0,01; * = Prob < 0,05					

Fuente: elaboración propia.

Una vez estimado el modelo podemos constatar la hipótesis e interpretar sus coeficientes en base a los datos presentados en la tabla precedente:

La primera información que obtenemos se refiere al coeficiente de correlación múltiple cuadrado. Debido a que sólo tenemos dos variables, el coeficiente de correlación múltiple no es otra cosa que el valor absoluto del coeficiente de correlación de Pearson¹⁰ entre dos variables. Su cuadrado (R cuadrado) es el coeficiente de determinación que expresa la proporción de varianza de las variables dependientes (cada uno de los 12 bullions) que está explicada por la variable independiente (Peña, 2002). En nuestro caso, R cuadrado¹¹ toma valores muy altos, en nueve de los 12 bullions referidos,

⁸ Utilizando la herramienta estadística informática SPSS

⁹ Variable independiente: precio oro / variable dependiente: precio bullions.

¹⁰ Coeficiente de Pearson: también llamado coeficiente de correlación del producto-momento, se representa con el símbolo "r" y proporciona una medida numérica de la correlación entre dos variables, es decir, mide si hay relación lineal entre las variables.

¹¹ El R cuadrado toma valores entre 0 (independientes) y 1 (dependientes). Nosotros tomaremos los valores en porcentajes.

todos ellos con un peso de 1 onza¹², oscila entre 80,6% (American Eagle Gold) y 60,9% (China Panda) que nos indica el porcentaje del precio de los bullions explicado por los precios del oro, en base a ello no es posible hablar de relación perfecta pero sí de un grado de relación alto, esto es, representa el grado de ganancia que podemos obtener al predecir el precio de los bullions basándonos en el conocimiento que tenemos del precio del oro. En los tres bullions restantes, 20 Francos franceses, Soberano y 20 Francos Suizos, el R cuadrado oscila entre 49,5% (Soberano) y 28,7% (20 Francos Suizos), esto es debido fundamentalmente a una menor presencia del oro en su composición¹³, no obstante, aunque vemos que el porcentaje explicado por los precios del oro es inferior en estos tres bullions, la relación está presente.

Por su parte, el R cuadrado corregido es tan solo una corrección a la baja de R cuadrado basada en el número de casos y de variables independientes. Como vemos en nuestro estudio el R cuadrado corregido es un poco más bajo, por ejemplo, el bullion Austrian Philharmonic presenta un R cuadrado del 75,5% y un R cuadrado corregido del 75,2%, lo que nos permite afirmar que son prácticamente iguales.

El coeficiente correspondiente a la Beta (coeficiente de regresión parcial estandarizado) de nuestra muestra (precio de los doce bullions de oro) son los coeficientes que definen la ecuación de regresión tras convertir las puntuaciones directas en típicas, que indica que un cambio medio que corresponde al precio de los bullions (variables dependientes) viene determinado por cada unidad de cambio del precio del oro (variable independiente). Según esto, la ecuación de regresión queda:

$$B = y - b_1 x + u$$

y = precio del oro

x = precio del bullion considerado (American Eagle Gold; Canadian Maple Leaf; South African Kruggerand; 50 Pesos de México; Austrian Philharmonic; 100 Coronas Austríacas; Australian Nugget/Kangaroo Major Mint; China Panda; Soberano; 20 Francos Franceses; y 20 Francos ingleses).

u = residuos¹⁴

En el caso que nos ocupa, regresión simple, el coeficiente de regresión estandarizado correspondiente a la única variable independiente presente en la ecuación coincide exactamente con el coeficiente de correlación de Pearson (Peña, 2002). Es decir, en nuestro estudio la beta viene determinada por valores próximos a la unidad, en los 12 bullions se recogen datos entre el 80% y el 90% (Major Mint: 85%; 50 Pesos Mexicanos: 87,5%; o Canadian Maple Leaf: 89,5%), seguidos muy de cerca por el particular caso del bullion China Panda¹⁵ con un valor del 78%. Por su parte, los bullions, 20 Francos Franceses, Soberano y 20 Francos Suizos, al igual que en la interpretación del R cuadrado presentan valores significativamente menores, la intensidad de su relación es menor, debido fundamente a su peso.

El nivel crítico (Sig.) toma en todos y cada uno de los bullions un valor de 0,000 que nos indica la representatividad del estudio efectuado, que en nuestro caso es de una probabilidad mayor a 99,9%

¹² Aproximadamente, ya que el peso del bullion 50 Pesos de México es de 1,2057 onzas y del bullion 100 Coronas Austríacas es de 0,9803 onzas.

¹³ Soberano (0,235 Oz.); 20 Francos franceses (0,1867 Oz.); y 20 Francos Suizos (0,1867 Oz.).

¹⁴ Residuos: diferencias existentes entre las puntuaciones observadas y los pronósticos obtenidos con la recta. ((Hair et al., 1999)

¹⁵ Consideramos el caso del bullion China Panda particular porque los datos registrados sobre el mismo no se homogeneizan con el resto de bullions con un peso de una onza. Esto, quizás, se deba, entre otras razones, al tipo de cambio rígido del yuang, su necesario revaluación o a que el 80% del origen del oro manejado por el país asiático es nacional. Este es un factor que sería de gran interés analizarlo para poder hacer un diagnóstico más sólido.

lo que nos indica que existe una práctica totalidad de probabilidad de que una variación de las cotizaciones del oro provoque una variación, directamente proporcional, en las cotizaciones de los bullions.

Para finalizar el análisis estadístico, propiamente dicho, es de vital importancia comprobar si se cumplen los supuestos del modelo estadístico que nos ocupa para garantizar la validez del estudio realizado a partir de los residuos (Hair et al, 1999). Al tratarse de una multiplicidad de regresiones lineales simples solo deberán cumplir cuatro de cinco supuestos citados generalmente, ya que el supuesto de no-colinealidad se suprime al no tener sentido en un estudio de estas características¹⁶.

Los supuestos de linealidad¹⁷ y homocedasticidad¹⁸ los hemos comprobado mediante el estudio de nuestra base de datos, previa al análisis de ella, obteniendo resultados satisfactorias mediante la observación del gráfico de dispersión. Sin embargo, los supuestos de normalidad¹⁹ e independencia²⁰ los comprobamos a continuación.

El supuesto de independencia lo hemos comprobado a partir del estadístico Durbin-Watson que oscila entre los valores 0 y 4, encontrándose entre 1,5 y 2,5 los valores que reflejan que los residuos son independientes. No obstante, este recurso no es aconsejable por diversos autores por considerar que es posible que no recoja toda suerte de dependencia (Wichern, 1973; Peña, 2002).

En el caso concreto de los bullions de oro en los 8 bullions de oro con un peso de 1 onza el Durbin-Watson se encuentra próximo a 1,5 (D-W Canadian Maple Leaf 1,552; South African Krugerrand 1,497; Australian Nugget/Kangaroo 1,537; 100Coronas austríacas 1,552) por lo que podemos afirmar que nuestros residuos son independientes, y por tanto, podemos afirmar la validez del estudio; todo ello a excepción del bullion chino que toma un valor de 1,005, posiblemente, por los motivos anteriormente mencionados. Y en lo concerniente a los bullions de menor peso, Soberano (0,235 Oz.), 20 Francos franceses (0,1867 Oz.) y 20 Francos Suizos (0,1867 Oz.), el estadístico D-W toma valores próximos a la unidad, 1,133; 1,036; y 1,028 respectivamente, debido fundamentalmente a que la unidad de medida referenciada en nuestra base de datos es de una onza y la unidad de estos tres bullions es de una cuarta parte de ese peso.

Por su parte, el supuesto de normalidad queda claramente validado en los 12 bullions pues el gráfico de normalidad presenta un buen ajuste a la recta de la normal, confirmado con una desviación típica del 0,993 en todos los casos sin excepción.

Así, podemos afirmar que nuestra hipótesis inicial, la existencia de una relación, directa y proporcional, entre los precios del oro y de los bullions, se cumple. Nuestro modelo se ha construido en base a la técnica de regresión lineal simple mediante la herramienta informática SPSS que nos ha permitido cuantificar esta relación y proceder a la verificación de la misma.

6.- CONCLUSIONES

- Como primera conclusión, afirmamos que el factor determinante de los precios de los bullions de oro es el oro.
- Por tanto, una variación en el precio de los precios de los bullions vendrá originada por una variación precedente de los precios del oro.

¹⁶ No-Colinealidad: No existe de relación lineal exacta entre ninguna de las vbles independientes. El incumplimiento de este supuesto da origen a la colinealidad o multicolinealidad. No tiene sentido en regresión simple porque es imprescindible la presencia de más de una variable.

¹⁷ Linealidad: La variable dependiente es la suma de un conjunto de elementos (origen de la recta, combinación lineal de variables independientes y residuos).

¹⁸ Homocedasticidad: Para cada valor de la variable independiente la variable de los residuos es constante.

¹⁹ Normalidad: Para cada valor de la variable independiente los residuos se distribuyen normalmente con media cero.

²⁰ Independencia: Los residuos son independientes entre sí (los residuos son una variable aleatoria).

- El precio de cada uno de los doce bullions estudiados está directamente relacionado con el precio del oro, como hemos podido comprobar mediante el coeficiente R cuadrado (y R cuadrado corregido).
- La intensidad de esa relación es tan elevada, según el coeficiente beta, que no es necesario aplicar métodos de análisis multivariable, ya que una sola variable independiente explica hasta el 90% de la variable dependiente, según el bullion del que se trate.
- Encontramos casos específicos que requieren un estudio pormenorizado, por las especiales características de su país de procedencia, China Panda; y por su menor peso: Soberano (0,2354 Oz.), 20 Francos Franceses (0,1867 Oz.) y 20 Francos Suizos (0,1867 Oz.)

7.- FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN

Actualmente se están realizando trabajos encaminados a ampliar la muestra de nuestro estudio, mediante el análisis de las relaciones existentes entre el resto de metales preciosos (plata, platino y paladio) con los precios de los bullions de dichos metales, con el fin de obtener una visión más profunda del mercado de los bullions.

8.- BIBLIOGRAFÍA

- Aznar Bellver, J.; Guijarro Martínez, F. 2005. "Modelos de valoración económica de obras de arte pictóricas: valoración por intervalos", El comportamiento de la empresa ante entornos dinámicos XV Congreso Hispano Francés de AEDEM, pp. Universidad del País Vasco, Vitoria.
- Coca Pérez, J.L. 1998. "Análisis del mercado financiero de bienes tangibles: el caso particular de la filatelia financiera", Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- Coca Pérez, J.L. 2001^a. "La inversión en bienes tangibles de colección, cien preguntas clave y sus respuestas", Dykinson, S.L., Madrid.
- Coca Pérez, J.L. 2001b. "La inversión en filatelia: organización del mercado y agentes participantes", Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa, 10,4, pp. 21-28.
- Coca Pérez, J.L.; Concejo Casas A.; Prado Román C. 2006. "Teoría de carteras: una aplicación al mercado numismático", XVI Jornadas Luso-Espanholas de Gestión Científica, Évora.
- Crónica Numismática, II época Nº 113-176, febrero 2000 – febrero 2006.
- Cruz Rambaud, S.; Muñoz Torrecillas, M. J. 2001. "La revalorización de bienes tangibles: un modelo aplicable a la obtención de la tasa de capitalización en operaciones a muy largo plazo"; *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, Especial Bienes Tangibles, Vol. 10 – Nº 4, págs. 75 - 82, AEDEM
- Guadalajara, N.; Blasco, A.; Guijarro, F. 2001. "Valoración de las obras de arte pictóricas. El caso español de pintores contemporáneos en la década de los 90", revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa, 10, 4, pp. 59-74
- Hair, J.F.; Anderson R.E.; Tathan R.L.; Blanck W.C. 1999. "Análisis Multivariante". Prentice Hall Iberia, Madrid.
- Hernández Mogollón, R.; Coca Pérez, J.L.; Torres Pruñonosa, J. 2005. "Un análisis empírico de los factores determinantes de la revalorización de la filatelia de Mónaco: la tirada y la antigüedad como subvariables indicadoras de la escasez", Cities in Competition, selected papers from the XV Spanish-Portuguese of Scientific Management, Universidad de Sevilla, Mergablum, S.L. Sevilla.
- Hernández Mogollón, R.; Coca Pérez, J. L.; Torres Pruñonosa, J. 2004. "Una aproximación preliminar a la elaboración de un índice filatélico: Fundamentación Teórica."; *Best Papers Proceeding 2004* del XVIII Congreso Anual, XIV Congreso Hispano-Francés: La Empresa y su Entorno, editores: Dr. José Antonio Fraiz Brea y Dra. Mercedes Vila Alonso, AEDEM y Universidad de Vigo, Ourense, pp. 1111-1118.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado; Baptista Lucio, P. 2000. "Metodología de la investigación". McGraw Hill.
- Instituto Superior de Técnicas y Prácticas Bancarias. 2001. "Guía de la inversión en productos alternativos", Madrid, Cinco Días.
- Lévy J.P.; Varela, J. (coord.). "Análisis Multivariable para las Ciencias Sociales", Prentice Hall, Madrid.
- Lombra, Raymond E. 2004. PhD, "The Investment Performance of Rare U.S. Coins", Penn State University, Noviembre.
- Martin Armario, E. 1993. "Marketing", Editorial Ariel, Barcelona.
- Martín Dávila, M.; Mercado Idoeta, C. 1999. "Nociones de Marketing", Editorial Nuevas Estructuras, Madrid.
- Montero, I. 2001. "Factores determinantes del mercado del arte", Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa, 10, 4, pp. 49-58.
- Peña D. 2002. "Regresión y diseño de experimentos". Ed. Alianza.
- Pérez, C. 2005. "Métodos estadísticos avanzados con SPSS", Thompson Editores Spain, Madrid.
- Rial, A.; Varela, J.; Rojas, A.J. 2001. "Depuración y Análisis Preliminares de Datos en SPSS", Ra-Ma, Madrid
- Ruiz Caro, A. 2004. "Situación y tendencias de la minería aurífera y del mercado internacional del oro", *División de Recursos Naturales e Infraestructura*, Nº 71, Santiago de Chile, Julio.
- Taylor, J. 2004. *Gold & Technology*, Octubre.
- Suárez Suárez, Andrés S. 2003. "Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa", Ediciones Pirámide, 20ª edición.
- Torres Pruñonosa, J.; Coca Pérez, José L. 2005. "Un análisis empírico de los factores determinantes de la revalorización de la filatelia de Mónaco: La aceptación" *Best Papers Proceeding 2005* del XIX Congreso Anual, XV Congreso Hispano-Francés: El comportamiento de la empresa ante entornos dinámicos. AEDEM y Universidad del País Vasco, Vitoria.
- Weatherford, J. 1997. "La historia del dinero", Editorial Andrés Bello, Buenos Aires.