

RISK MANAGEMENT IN PORFOLIO INVESTMENTS ON PRECIOUS METAL AND BULLION MARKETS

Alicia Blanco González, Universidad Rey Juan Carlos

Ángel Concejo Casas, Universidad Rey Juan Carlos

Camilo Prado Román, Universidad Rey Juan Carlos

RESUMEN

El objeto de este estudio es el análisis de la relación existente entre diferentes productos de inversión así como las relaciones existentes en el mercado de los metales nobles; con el fin de cuantificar la intensidad de dicha relación. Para ello estableceremos el marco actual de este mercado y mediante la aplicación de instrumentos estadísticos y econométricos, obtendremos los resultados para poder efectuar un análisis comparativo entre estos mercado que nos permita conocer más profundamente el comportamiento de los bullions, y de este modo argumentar las inversiones en estos productos de inversión justificando sus posibles aplicaciones en carteras de inversión.

PALABRAS CLAVE: Metales nobles, bullions, correlación, diversificación.

ABSTRACT

The aim of this study is to analyse the existing relation between different investment products (gold and silver bullions) and the precious metal markets, by assessing the intensity of this relationship. In order to do this, we analysed the precious metal and bullion markets, and used statistic and econometric tools to perform a comparative study of these markets. In this way we can understand in more depth the functioning of bullions, and can discuss investment in these products justifying the possible applications to portfolio investments.

KEYS WORD: Precious Metals, bullions, correlation, diversification

1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la población, la agitación política y el desarrollo económico están cambiando el mundo. El Fondo Monetario Internacional asegura que el ritmo expansivo de la economía mundial no cesará al tiempo que las presiones inflacionistas y de alza de los tipos de interés se vislumbran en numerosos países. Por su parte los precios del petróleo y de los metales han alcanzado nuevos máximos, empujados por las limitaciones de la capacidad excedentaria en los mercados internacionales, en medio de los pujantes aumentos del PIB mundial.

El mercado de los metales preciosos (oro, plata y platino) en este último año ha experimentado el incremento más espectacular hasta el momento, la inversión en activos emitidos en metales preciosos empieza a ganar protagonismo entre los inversores que buscan maximizar los beneficios acordes con su perfil de riesgo.

A la hora de diversificar su cartera de inversión, incluyendo en la misma un porcentaje de inversión en metales preciosos según su perfil, puede optar por diferentes productos de inversión, en este trabajo nos centraremos en los bullions, monedas emitidas para la inversión acuñadas en metales preciosos tales como el oro, la plata, el platino y el paladio, y en concreto, en lo que venimos denominando el mercado primario de los bullions, es decir, los bullions de oro y plata.

Por ello, en primer lugar procederemos a estudiar la evolución del mercado en el período 2.000 – 2.006, tanto de los metales preciosos primarios como de los productos de inversión emitidos en estos metales. En segundo lugar, tras este estudio analizaremos las correlaciones entre los diferentes metales preciosos, considerando también los metales del Grupo del Platino; y las correlaciones entre los bullions de oro y su mercado de referencia, y los bullions de plata y su mercado de referencia. En tercer lugar, establecidas las correlaciones fundamentaremos que los productos de inversión en oro y en plata tienen un comportamiento similar, por tanto, los bullions de oro y los bullions de plata también se comportarán de forma similar, y en consecuencia podremos concluir que en una cartera diversificada con un porcentaje dirigido a productos de inversión en oro y plata, no pudiendo diversificarse entre ellos ya que la rentabilidad y el riesgo es aproximadamente el mismo.

En definitiva, nuestro objetivo principal es dotar de mayor transparencia y fundamentar las inversiones en productos de inversión en metales preciosos, en concreto en productos de inversión en oro y plata, con el fin de ofrecer una información más completa al inversor.

2. ANÁLISIS DEL MERCADO

Se denomina¹ metal noble al que posee gran resistencia al ataque de los ácidos y agentes corrosivos y resiste a la oxidación atmosférica; la Real Academia Española lo define como el que no se oxida ni se altera con facilidad. Los metales nobles son un grupo de metales caracterizados por ser muy inertes químicamente, es decir, que no reaccionan químicamente o que reaccionan muy poco con otros compuestos químicos, lo que les da una gran utilidad para muchos fines tecnológicos o para joyería.

Los más conocidos son el oro, la plata, y el platino, pero también forman parte de los metales nobles el grupo del platino: rutenio, osmio, rodio, iridio, y paladio. Al oro, a la plata y al platino se les denomina metales preciosos², aunque muchas veces al paladio también se le considera precioso.

Tabla : Precios de los principales metales de inversión.

Fecha 29/11/2006	Today	Change	Week Ago	Month Ago	One Year Ago
------------------	-------	--------	----------	-----------	--------------

¹ Diccionario de la lengua española © 2005 Espasa-Calpe S.A., Madrid.

² Real Academia Española ©

Gold	\$635,50	-\$2,80	\$629,60	\$605,40	\$495,60
Silver	\$13,58	-\$0,06	\$13,08	\$12,19	\$8,30
Platinum	\$1.156	+\$4,00	\$1,150	\$1.090	\$980
Palladium	\$324	-\$2,00	\$326	\$328	\$262
Rhodium ³	\$4.780	0,004	\$4790	\$4855	\$5.850

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de CMI Gold & Silver Inc. y Kitco Inc.

2.1. METALES PRECIOSOS

El oro, metal precioso por excelencia, es el elemento químico de número atómico 79 situado en el grupo 11 de la tabla periódica, su símbolo es Au (del latín aurum). Metal escaso en la corteza terrestre, que se encuentra nativo y muy disperso. De color amarillo brillante e inalterable por casi todos los reactivos químicos, es el más dúctil y maleable de los metales, muy buen conductor del calor y la electricidad y uno de los más pesados. Se usa como metal precioso en joyería y en la fabricación de monedas y, aleado con platino o paladio, en odontología, también se usa para la industria y la electrónica; normalmente se encuentra en estado puro y en forma de pepitas y depósitos aluviales

Se trata de un metal muy denso, con un alto punto de fusión y una alta afinidad electrónica. Sus estados de oxidación más importantes son +1 y +3. También se encuentra en el estado de oxidación +2, así como en estados de oxidación superiores, pero es menos frecuente.

Como hemos visto, 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 gozo 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. Actualmente el precio del oro⁵ \$ / onza esta a 638,80\$/Oz.

La oferta mundial de oro proviene de tres fuentes. La primera y más importante es la producción mundial en mina, que equivale, aproximadamente, a un 60% de la oferta mundial; la segunda, las ventas de reservas de los bancos centrales⁶ desde 1965, que equivale a un 15% y la tercera de ellas con una importancia creciente es la recuperación secundaria de oro, que equivale a un 25% aproximadamente de la oferta mundial de oro.

La demanda mundial de oro la podemos descomponer en tres partidas fundamentales, demanda de oro para joyería, demanda de oro para inversión y, demanda de oro para diferentes usos industriales. Estas tres partidas equivalen a un 75% para demanda de joyería, un 11% para usos industriales y un 14% para inversión.

³ La cotización del rodio es a 27 de noviembre de 2006. (última cotización del metal).

⁴ La cotización del rodio, es diferente a la del oro, plata, platino y paladio puesto que es discontinua.

⁵ Fuente Kitco.com, a las 13:34 horas.

⁶ Es importante señalar, que gracias a los acuerdos firmados por los Bancos Centrales limitando el volumen de sus ventas de oro anuales han mitigado el efecto del aumento de la oferta derivado de esta partida y ha favorecido a la estabilidad del mercado del oro.

La plata es el elemento químico de número atómico 47 situado en el grupo 11 de la tabla periódica de los elementos, su símbolo es Ag (del latín *argentum*). Metal escaso en la corteza terrestre, se encuentra nativo, en granos o vetas, y en algunos minerales. De color blanco, brillante, con sonoridad peculiar, muy dúctil y maleable y muy buen conductor del calor y la electricidad. Presenta las mayores conductividades térmica y eléctrica de todos los metales, y se encuentra formando parte de distintos minerales (generalmente en forma de sulfuro) o como plata libre.

Entre sus variadas aplicaciones, este metal se e usa como catalizador, en la fabricación de utensilios y monedas, en joyería y en odontología, y muchas de sus sales tienen empleo en fotografía por ser sensibles a la luz.

Tiene la más alta conductividad eléctrica de todos los metales, incluso superior a la del cobre —el conductor por excelencia— pero su mayor precio ha impedido que se utilice de forma másiva en aplicaciones eléctricas. La plata pura también presenta la mayor conductividad térmica, el color más blanco y el mayor índice de reflexión (aunque refleja mal la radiación ultravioleta) de todos los metales. Se disuelve en ácidos oxidantes y puede presentar los estados de oxidación +1, +2 y +3, siendo el más común el estado de oxidación +1. El óxido y sulfato formado sobre la plata puede disolverse en ácido cítrico limpiándolo y formando citrato de plata.

Dentro del a oferta mundial de plata la producción minera es el mayor componente de la oferta de plata ya que por lo general representa algo menos de dos tercios del total de la oferta, así en el 2005 alcanzó el 70% de la producción de plata (641,6 millones de onzas de plata). Sin embargo, la producción minera no es la única fuente, las otras son los residuos, la des-inversión, las ventas gubernamentales y las coberturas de riesgos de los productores.

La demanda mundial de plata está dominada por tres categorías principales: joyas y cubiertos, industria y fabricación de elementos fotográficos. Estos representaron el 29%, el 47% y el 19% de la demanda en el año 2005. Estos porcentajes han sido bastante estables aunque el porcentaje orientado a la fotografía ha descendido durante la última década. Por su parte, la demanda de monedas de plata presentó una ligera alza del porcentaje total, llegando a ocupar el 5% de la producción de plata.

Los restantes elementos de la demanda, las compras gubernamentales, las inversiones y la cobertura de riesgos de los productores, son similares en cuanto a que, en términos netos, pueden no estar presentes todos los años del lado de la demanda. Por ejemplo, el sector público no ha generado compras significativas desde 1992, mientras que la presencia de la inversión del lado de la demanda en 2001 fue la primera después de una década. La cobertura de riesgos neta contribuyó en 2003 a la demanda, aunque en 2001 fue parte de la oferta.

Otro de los metales preciosos es el platino, elemento químico de número atómico 78 situado en el grupo 10 de la tabla periódica de los elementos, su símbolo es Pt. Metal escaso en la corteza terrestre, se encuentra siempre nativo, sea en granos, incluido en ciertos minerales o aleado con otros metales, frecuentemente junto con níquel y cobre. De color plateado, más pesado que el oro, dúctil y maleable, es prácticamente inatacable y se funde a temperatura muy elevada. Se usa para fabricar termómetros

especiales, crisoles y prótesis, y sus aleaciones tienen empleo en joyería, en electrónica y en la fabricación de instrumentos científicos

El platino es relativamente resistente al ataque químico, tiene unas buenas propiedades físicas a temperaturas altas, y unas buenas propiedades eléctricas. Esto ha hecho que se utilice en distintas aplicaciones industriales.

El interés por la historia del platino es relativamente moderno, su origen se remonta a los indios establecidos en América, sin embargo, no es hasta la conquista española del nuevo continente cuando este preciado metal llega a Europa. El Platino fue descubierto mucho más tarde que la plata y el oro, en 1557 y en 1750 en abundancia, cuando los españoles llegaron a las regiones del norte de Sudáfrica.

Ya a finales del siglo XVIII fue empleado en técnicas industriales y empezó a impresionar a orfebres y joyeros. Y en el siglo XIX las nuevas técnicas de refinación aumentaron la disponibilidad de este metal, utilizándose en la fabricación de armas, baterías y células de combustible sofisticadas, así como en la producción de los productos químicos cáusticos y en la purificación del hidrógeno.

Las nuevas aplicaciones del platino se están descubriendo casi diariamente condicionadas por su origen extremadamente limitado. Las notables dificultades que existen en su explotación minera y en su producción, entre 5 y 6 millones de onzas de platino nuevo alcanzan el mercado mundial cada año (menos el de 5% de producción del oro). De igual modo, minar y refinar dicho metal es un proceso complicado ya que su extracción tiene una duración aproximada de seis meses.

Todo ello provoca que los factores que determinan la oferta y la demanda de este metal precioso sean complejos. Así dentro de la oferta mundial de platino tenemos las siguientes partidas, producción en mina, la recuperación secundaria de platino y la producción de las distintas cecas. La demanda mundial de platino se compone de la demanda para joyería, la demanda para usos industriales y la demanda para inversión

Hay que destacar que el uso creciente del platino se vio limitado por la obtención del mismo, ya que es un metal escaso y que las fuentes de la producción del platino son limitadas. La demanda de platino esencialmente es satisfecha por las actividades de dos regiones. El complejo de Bushveld, al norte de la capital de Sudáfrica, Pretoria, produce más de dos tercios del platino extraído anualmente. Y la Región del sk-Talnakh del Noril la', en el norte extremo de Siberia en Rusia que provee la mayor parte del resto. Rusia es la única nación con la acción significativa del platino.

2.2. EL GRUPO DEL PLATINO

Se denomina grupo del platino a un grupo de seis elementos metálicos con propiedades físicas y químicas similares. Esta familia comprende a los elementos rutenio, rodio, paladio, osmio, iridio y platino. Son todos ellos metales de transición y ocupan un área rectangular en la tabla periódica.

Los metales del grupo del platino (platino, paladio, iridio, rodio, osmio y rutenio) se encuentran ampliamente distribuidos sobre la tierra, pero su dilución extrema imposibilita su recuperación, excepto

en circunstancias especiales. Los metales del grupo del platino se utilizan mucho en el campo de la química a causa de su actividad catalítica y de su baja reactividad. Como catalizador, el platino se emplea en las reacciones de hidrogenación, deshidrogenación, isomerización, ciclización, deshidratación, deshalogenación, oxidación, y para el Electrodo Normal de Hidrógeno (ENH).

También decir, que existe la Asociación Internacional de Platino, International Platinum Association, asociación sin ánimo de lucro de las minas más destacadas y de las compañías de producción y fabricación incluidas en la industria de los Metales del Grupo del Platino (MGP), proviniendo de información de emisiones y aplicaciones de todo lo relacionado con los Metales del Grupo del Platino (MGP).

Al paladio se le suele conocer como la “hermana” del platino ya que es miembro del grupo de los metales de platino (“metal noble”). Por ello, la historia y las características de este metal están estrechamente relacionadas con las del platino. Aunque encontramos diferencias importantes en las características físicas de su origen y en la demanda actual, ya que, si bien, forman parte del mercado del grupo del platino, el mercado del paladio es más limitado y con precios extremadamente volátiles.

El paladio es un elemento químico de número atómico 46 situado en el grupo 10 de la tabla periódica de los elementos, su símbolo es Pd. Metal escaso en la corteza terrestre, se encuentra nativo, acompañado del platino. De color blanco plateado, dúctil y maleable, al trabajarlo en frío aumenta considerablemente su dureza y resistencia. Se usa como catalizador; aleado con plata se ha utilizado en la construcción de instrumentos astronómicos y quirúrgicos, y, en aleación con oro, como oro blanco, o con platino, se emplea en joyería, en odontología y en relojería.

Sin embargo, su descubrimiento como metal precioso no llega hasta 1803 de la mano del químico británico W. H. Wollanson cuyas técnicas de separación de los metales nobles son consideradas como la base de la metalurgia. La producción de los metales del grupo del platino requiere el uso de técnicas muy complejas que no estuvieron disponibles hasta finales del siglo XIX. Además, los altos puntos de fusión de estos metales hacían muy difícil el trabajar con ellos. Solamente cuando se desarrollaron nuevas técnicas de refinado estos metales pasaron a usarse más ampliamente en nuevas aplicaciones industriales.

La importancia del paladio creció considerablemente desde los años setenta, cuando la demanda de catalizadores para vehículos despegó gracias a la introducción de normas de emisión de gases para automóviles en los países desarrollados. Durante los años noventa, el uso del paladio en catalizadores se aceleró particularmente debido a su menor precio y a su mayor eficiencia en relación con el platino; junto con el endurecimiento de las normas de emisión en todo el mundo. Esta tendencia del paladio ocasionó en el 2000 una fuerte alza de los precios del paladio.

El paladio es ampliamente demandado por sus aplicaciones industriales y por ser un activo de inversión. Las actividades de mayor demanda del paladio son catalizadores para vehículos, electrónica, usos dentales, joyería, química e inversión, es decir, demanda para joyería, para usos industriales y para inversión.

Los fundamentos del mercado del paladio son particularmente ajustados puesto que la oferta de paladio es extremadamente limitada, es decir, las fuentes de paladio son muy escasas. Más del 90% de la producción

mundial de paladio se concentra solamente en dos países: Rusia y Sudáfrica. Por tanto la oferta mundial de paladio la dividiremos en producción en mina y recuperación secundaria de paladio.

El rodio es un elemento químico perteneciente al grupo del platino, de número atómico 45 situado en el grupo 9 de la tabla periódica de los elementos, su símbolo es Rh. Metal escaso en la corteza terrestre, se encuentra nativo y a veces asociado al oro y al platino. De color plateado, dúctil, maleable y muy pesado, tiene un elevado punto de fusión. No se disuelve en ácidos, aunque finamente dividido se puede disolver en agua regia, y también en ácido sulfúrico⁷ concentrado y en caliente. El rodio tiene un punto de fusión mayor que el del platino y una densidad menor. Se usa como catalizador y para fabricar espejos especiales, y, aleado con platino, se emplea en joyería y para la construcción de diversos instrumentos y aparatos.

2.3. LOS BULLIONS

Actualmente las transacciones de metales preciosos y de metales nobles tienen lugar predominantemente en el Mercado de Metales de Londres (London bullion market) y en la división de metales (COMEX) de la Bolsa Mercantil de Nueva York (NYMEX). El Mercado de Metales de Londres se considera el centro mundial de las transacciones extrabursátiles y el principal mercado de este metal. Por ejemplo, el precio de la plata se empezó a fijar en 1897 y el del oro 1919, en este mercado el proceso de demanda y oferta se genera un precio de referencia diario conocido como “fix”. Por su parte, el COMEX es un mercado de opciones y futuros, y el lugar donde se concentra la mayor actividad de fondos, y se cotiza en dólares estadounidenses por onza troy.

La London Market Exchange, es uno de los mayores mercados del mundo en opciones y contratos a futuro de metales no ferrosos con contratos altamente líquidos. La LME tiene actualmente un volumen de ventas superiores a US\$3.000 billones anuales. La LME esta situada en Leadenhall Street 56, Londres Los contratos a plazo del LME permiten que los productores, los fabricantes, los comerciantes y los consumidores se aseguren contra los riesgos de variación de precios. Actualmente negocia ocho metales, dos plásticos y un índice que abarca los seis metales primarios. Los ocho contratos de los metales de la LME son: grado A de cobre, aluminio primario, plomo estándar, níquel primario, estaño, zinc especial del alto grado, aleación de aluminio y aleación de aluminio especial norteamericano (NASAAC). Los contratos de los plásticos de la LME son el polypropylene (PP) y el polietileno lineal de la baja densidad (LL).

Por su parte, el principal mercado físico de platino y paladio es el London Platinum and Palladium Market que se estableció en 1987 con el propósito de formalizar el comercio informal que se había producido durante años. Las cotizaciones de este mercado se extendieron y alcanzaron el grado de precio de referencia completo (full Fixing) en 1989. Las principales organizaciones mundiales en el sector de metales del grupo del platino están representadas en este mercado. Los miembros del mercado del paladio cotizan precios de compra y venta spot. Las variaciones en estos precios dependen de la oferta y la demanda, lo que resulta en un mecanismo de fijación de precios transparente.

⁷ H₂SO₄

Las monedas las podemos clasificar en, monedas que han estado / están en curso legal (Monedas de curso legal), monedas conmemorativas, emitidas por los gobiernos para conmemorar algún suceso y bullions, emitidas para la inversión acuñadas en metales preciosos tales como el oro, la plata, el paladio y el platino.

El término inglés bullion significa⁸ oro o plata antes de la acuñación. Definición que ampliamos a todo el espectro de metales preciosos, considerando, como bullions, aquellas monedas emitidas para la inversión acuñadas en metales preciosos tales como el oro, la plata, el paladio y el platino. Su precio se fija por el valor de metal fino contenido en él.

Los bullions pueden ser clasificados en función de distintas categorías (peso, metal de acuñación, mercado, etc.) siendo la más relevante, y la que seguiremos en nuestro estudio, la clasificación de los bullions según su metal de acuñación. Así, podemos encontrar cuatro tipos de bullions: bullion-oro, bullion-plata, bullion-platino y bullion-paladio.

Dentro de la tipología de los bullions encontramos, bullions con valor facial, bullions sin valor facial (rounds) y lingotes o barras. Los bullions sin valor facial (rounds), monedas emitidas para la inversión acuñadas en metales preciosos que no poseen un valor de cambio; los bullions con valor facial son monedas emitidas para la inversión acuñadas en metales preciosos circulantes que poseen un valor de cambio; y los lingotes y/o barras.

El bullion es una moneda emitida exclusivamente para la inversión, aunque puede ser coleccionado como todos los bienes, 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 tiempo⁹, (Coca 2001); sino que la incluiremos en aquellos objetos o 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 inversión¹⁰.

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.

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.

⁸ Definición recogida del Oxford British Dictionary.

⁹: "...como ejemplos de los bienes tangibles de colección, tenemos las joyas, el arte, las antigüedades, la numismática, los sellos, los libros y documentos antiguos, la escultura, etc." Coca (2001).

¹⁰ Concejo, Prado (2006).

Los bullions de oro más destacados son, 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 destacamos, 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.).

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” 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 productos de inversión (bullions) en oro y plata que han sido seleccionados para nuestro estudio son ofertados por Estados Unidos y Canadá, países con un mismo ámbito de actuación y una larga tradición inversora.

Los productos de inversión en oro son, dos bullions con valor facial, el American Eagle Gold y el Canadian Maple Leaf, ambos de una onza de peso y un bullions sin valor facial o round, el Major Mint Gold Rounds, emitido por EE.UU. Dentro de los productos de inversión en plata también tenemos dos bullions con valor facial el U.S. Silver Eagle Dollar (1 Oz.), y el Canadian Silver Maple Leaf \$5 legal tender coin (1 Oz.) y un bullion con valor facial el Major Mint Silver Round (emitido por EE.UU.) Estos bullions han sido seleccionados por su poseer garantía de emisión, puesto que los emite EE.UU y Canada, por su liquidez, por su accesibilidad y por poseer de que poseen valor en cualquier mercado, derivado del valor que posee el metal que contiene (universalidad de mercados).

3. MUESTRA Y METODOLOGÍA

La muestra empleada para el presente estudio está compuesta por distintas series temporales que clasificamos en dos grupos; por una parte, tenemos las cotizaciones del oro, plata, platino, paladio y rodio en €/onza¹¹ para el período 2000 – 2006, las fuentes de las cotizaciones de los diversos metales son, *Goldmasters Precious Metals* at GoldmastersUSA.com y *Kitco, Inc.* at kitco.com. Por otra parte, tenemos las cotizaciones de seis bullion, tres de oro y tres de plata, de los que hemos escogido, bullions de plata con valor facial (Canadian Silver Maple Leaf 5\$ y American Eagle Silver Dollar), bullions de plata sin valor facial (Major Mint Silver Round y Major Mint Gold Round) y bullion de oro (American Eagle Gold, Canadian Maple Leaf) para el mismo período que las cotizaciones de su mercado de referencia (2000 – 2006), recogidas de la fuente *Goldmaster Coin&Bullion* a partir de la revista *Crónica Numismática* editada mensualmente.

¹¹ Para las cotizaciones de la plata se llevó a cabo la conversión \$ / €a tipo de cambio de último día de cada mes correspondiente.

Los productos de inversión en plata que han sido seleccionados son ofertados por Estados Unidos y Canadá, países con un mismo ámbito de actuación y una larga tradición inversora, así como un mercado con un elevado grado de desarrollo.

El tamaño de la muestra es de 72 elementos para cada una de las series de los diversos bullion estudiados y de 82 en el caso de los metales nobles analizados. Con el fin de clarificar nuestro objeto de estudio exponemos los elementos de la muestra:

Tipo	Denominación
Bullion de oro con valor facial	American Eagle Gold
Bullion de oro con valor facial	Canadian Maple Leaf
Bullion de plata con valor facial	American Tagle Silver Dollar
Bullion de plata con valor facial	Canadian Silver Maple Leaf 5\$
Bullion de oro sin valor facial	1 Oz Major Mint Gold Round
Bullion de plata sin valor facial	1 Oz Major Mint Silver Round
Metal noble	Oro
Metal noble	Plata
Metal noble	Platino
Metal noble	Paladio
Metal noble	Rodio

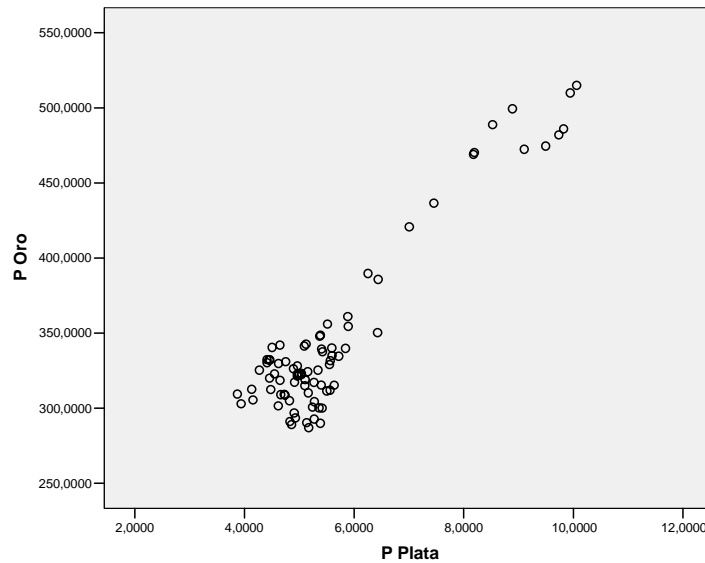
Tras un primer análisis de los mercados de metales nobles y de los diferentes productos de inversión analizados, y posterior a la construcción de nuestra base de datos, nos planteamos la posible existencia de un paralelismo en la evolución de los diferentes productos, lo que nos llevó a analizar y a cuantificar la relación existente.

La metodología empleada para medir las posibles relaciones existentes, se realizará mediante la aplicación de gráficos de dispersión y el estudio de las correlaciones a través del coeficiente de correlación de Pearson. Todo ello, en base a las herramientas para aplicaciones estadísticas, econométricas e informáticas para el estudio de series temporales, SPSS y TSW.

Las hipótesis que pretendemos confirmar es si el precio de los mercados de los bullion de oro y plata, tanto con valor facial como sin valor facial, poseen una correlación similar a la de sus mercados de referencia, analizados en estudios anteriores¹².

Los diagramas de dispersión son gráficos en los que la variable Xi se coloca en el eje de abcisas, la variable Yi se sitúa en el de ordenadas y los pares (xi , yi) se representan como una nube de puntos. La forma de la nube de puntos nos dará una referencia de la relación existente entre las variables. Además nos da una idea del grado de relación entre las variables. Si se observa el gráfico de dispersión entre el oro y la plata se ve como los puntos se ajustan con una gran exactitud a una línea recta lo que nos indica la enorme correlación existente entre ambas variables.

¹² Blanco et al, 2006a; Blanco et al, 2006b



Los coeficientes de correlación nos servirán para cuantificar este grado de relación observado en los gráficos de dispersión. Así mismo nos cuantifican el grado de ajuste de la nube de puntos a una línea recta. En nuestro estudio utilizamos el coeficiente de correlación de Pearson (1986) que es, quizá, el mejor coeficiente y el más utilizado para estudiar el grado de relación lineal existente entre dos variables cuantitativas numéricas. Se suele representar por r y se obtiene tipificando el promedio de los productos de las puntuaciones diferenciales de cada caso en las dos variables correlacionadas.

$$r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i}{n S_x S_y}$$

(x_i e y_i se refieren a las puntuaciones diferenciales de cada par; n al número de casos; y S_x y S_y a las desviaciones típicas de cada variable).

El coeficiente de correlación de Pearson toma valores entre -1 y 1, siendo 1 indicativo de una relación lineal perfecta y positiva y -1 indica una relación perfecta negativa. Este coeficiente r es una medida simétrica, es decir, la correlación entre X_i e Y_i es la misma que entre Y_i y X_i . Es importante señalar, que dos variables con un coeficiente alto de correlación no implicará una relación de causalidad entre ellas. A continuación se muestran los coeficientes de correlación de Pearson y el grado de significación obtenidos en nuestro estudio.

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Para contrastar nuestra hipótesis, en primer lugar cuantificamos la intensidad de la relación existente entre los diferentes metales nobles comentados en la presentación de nuestra muestra. Al analizar las correlaciones de Pearson se obtuvieron los siguientes resultados:

Correlaciones

		P Oro	P Plata	P Platino	P Paladio	P Rodio
P Oro	Correlación de Pearson	1	,931**	,452**	-,407**	,645**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000
P Plata	Correlación de Pearson	,931**	1	,375**	-,150	,804**
	Sig. (bilateral)	,000		,001	,179	,000
P Platino	Correlación de Pearson	,452**	,375**	1	-,522**	-,003
	Sig. (bilateral)	,000	,001		,000	,980
P Paladio	Correlación de Pearson	-,407**	-,150	-,522**	1	,337**
	Sig. (bilateral)	,000	,179	,000		,002
P Rodio	Correlación de Pearson	,645**	,804**	-,003	,337**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,980	,002	

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Se puede observar en el cuadro de resultados que la relación existente entre el mercado del oro y de la plata es fuerte (0,931), en la misma dirección y además el grado de significación es muy alto. Esto quiere decir que ambos metales evolucionan en su cotización de forma paralela. En caso de confirmarse nuestra hipótesis los bullion de oro y plata que estudiaremos a continuación tendrán un comportamiento similar. En el caso del resto de los metales las correlaciones son menores aunque significativas con la excepción del rodio y el platino cuya correlación no es significativo. El caso que nos llama la atención es el del paladio cuya correlación es significativa y elevada con todo el resto de metales de la muestra pero con una relación negativa, es decir inversa. Esto puede deberse a que se trata de metales sustitutivos en algunos usos industriales.

Para poder contrastar nuestra hipótesis aplicamos el mismo análisis estadístico en la muestra de los bullion de oro y plata ya comentada en el apartado previo. Los resultados que se obtuvieron en el citado análisis fueron los siguientes:

Correlaciones

	American EagleGold (1 Oz.)	Canadian Maple Leaf (1 Oz.)	1 Oz. Major Mint	U.S. Silver Eagle Dollar (1 Oz.)	Canadian Silver Maple Leaf \$5 legal tender coin	1 Oz. Major Mint Silver Rounds
American EagleGold (1 Oz.)	1	,991**	,970**	-,003	,290*	,478**
		,000	,000	,983	,014	,000
Canadian Maple Leaf (1 Oz.)	,991**	1	,969**	-,008	,278*	,484**
	,000		,000	,946	,018	,000
1 Oz. Major Mint	,970**	,969**	1	,139	,417**	,586**
	,000	,000		,246	,000	,000
U.S. Silver Eagle Dollar (1 Oz.)	-,003	-,008	,139	1	,868**	,594**
	,983	,946	,246		,000	,000
Canadian Silver Maple Leaf \$5 legal tender coin	,290*	,278*	,417**	,868**	1	,735**
	,014	,018	,000	,000		,000
1 Oz. Major Mint Silver Rounds	,478**	,484**	,586**	,594**	,735**	1
	,000	,000	,000	,000	,000	

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

Para analizar los resultados desglosaremos los resultados obtenidos en tres partes. La primera de ellas, correspondiente al mercado del oro, correspondería al primer cuadrante del cuadro de resultados, es decir, las correlaciones entre los diferentes bullion de oro analizados. Observando dichos datos, vemos que la correlación entre todos ellos es casi perfecta, positiva y en todos los casos un muy elevado grado de significación. Estos resultados son coherentes con los derivados de otros estudios realizados¹³ que cifraban la relación de todos los bullion de oro con respecto al mercado del oro en el entorno del 90% con lo que es lógico de nuestro análisis se deriven los citados resultados.

En segundo lugar, observando el cuadrante correspondiente al mercado de los bullion de plata observamos también relaciones son un elevado grado de significación y positivas aunque con una menor intensidad que en el caso anterior, resultados también coherentes con los derivados de investigaciones previas¹⁴ en los que observamos una menor influencia del mercado de la plata en estos activos aunque con una diferencia importante entre el round de plata y los bullion canadiense y estadounidense. En la citada investigación la β resultante para los dos últimos rondaba el 40% mientras para el redondo ascendía por encima del 60% su relación con el mercado de la plata. Así observamos que la correlación entre el bullion canadiense y el estadounidense es muy elevada positiva y con un alto grado de significación y desciende si observamos la correlación del redondo con estos otros dos bullion.

La tercera parte de nuestro análisis y de la que se deriva la contrastación de nuestra hipótesis es la relativa a la correlación existente entre los bullion de plata y los bullion de oro. A su vez esta parte, a la luz de los resultados, se podría subdividir en dos partes, la primera relativa al U.S. Silver Eagle Dollar y la segunda que englobaría al Canadian Silver Maple Leaf y al Major Mint Silver Round. El Silver Eagle Dollar no posee, en virtud de la muestra analizada, una correlación significativa con ninguno de los bullion de oro. El segundo grupo sin embargo si posee relaciones con un elevado grado de significación aunque las correlaciones no son altas en algunos casos. Si nos centramos en el Canadian Silver Maple Leaf las relaciones son significativas pero el grado de correlación estaría en un 0,280 de media con el American Eagle Gold y el Canadian Maple Leaf y un poco más elevada (0,417) con el redondo de oro. Si observamos a continuación las correlaciones del redondo de plata, activo que como ya se citó anteriormente posee una importante relación con el mercado de la plata, el cual posee a su vez un elevado grado de correlación con el mercado del oro, las cifras se elevan en el caso del American Eagle Gold y el Canadian Maple Leaf hasta el doble que en el Canadian Silver Maple Leaf, alcanzando la cifra de 0,48 aproximadamente y en el caso del redondo de oro la cifra alcanza el 0,586, es decir un grado de correlación bastante elevado aunque menor que el existente entre sus mercados de referencia.

Como última parte de nuestro análisis hemos analizado los estadísticos descriptivos de la media y varianza de cada uno de los activos estudiados. Si observamos la información que se muestra en los cuadros adjuntos, observamos que los intervalos de variación de precios de los diferentes bullions son menores que el de sus mercados de referencia (oro y plata) y que el de el platino, paladio y rodio es enormemente amplio, lo cual nos da una imagen del riesgo inherente a cada uno de estos mercados

¹³ Blanco et al 2006a

¹⁴ Blanco et al 2006b

Estadísticos descriptivos

	Media	Desviación típica
American EagleGold (1 Oz.)	344,0819	32,09922
Canadian Maple Leaf (1 Oz.)	342,8273	29,92922
1 Oz. Major Mint	339,2816	29,29850
U.S. Silver Eagle Dollar (1 Oz.)	7,6841423	1,48489473
Canadian Silver Maple Leaf \$5 legal tender coin	6,8238250	,92747883
1 Oz. Major Mint Silver Rounds	5,6344024	,65660356

Estadísticos descriptivos

	Media	Desviación típica
P Oro	345,2300	59,1028313
P Plata	5,629453	1,4852349
P Platino	769,2734	272,1920638
P Paladio	357,8911	174,3620563
P Rodio	1526,232	1019,82866

5. CONCLUSIONES

Del estudio realizado se desprenden diferentes conclusiones que pueden ser útiles para una adecuada distribución de activos en carteras de inversión y demostrando el interés que pueden tener unos activos un poco diferentes de los mercados financieros.

Con respecto a las conclusiones que se desprenden del análisis de las correlaciones entre los diferentes metales nobles, en primer lugar, y entre los diferentes bullion analizados, en segundo, podemos decir que, dada la enorme correlación entre el mercado de la plata y el del oro no se consigue un efecto diversificador de la inversión en ambos mercados, sin embargo el paladio es un buen activo para diversificar el riesgo relativo al mercado de los metales nobles. Si observamos las correlaciones existentes entre los diferentes bullion, podemos concluir que al contrario que invirtiendo en el mercado del oro y de la plata directamente, invirtiendo en bullion de ambos metales si se consigue un mayor efecto de diversificación de riesgo. Por otro lado la inversión entre bullions del mismo metal, como se observa de las correlaciones presentadas, no ofrece tampoco beneficios a la hora de la diversificación del riesgo.

Por último, si analizamos los intervalos definidos por las medias y desviaciones típicas de la muestra analizada en cada uno de nuestros activos, vemos que las inversiones menos arriesgadas serían los bullion frente a los mercados de metal oro y plata. Los mercados del platino, paladio y rodio poseerán un alto riesgo aunque en función de sus correlaciones si son aptos para la diversificación del riesgo.

6. BIBLIOGRAFÍA

Blanco González, A.; Concejo Casas, A.; Mercado Idoeta, C. "Factor determinante del precio de los bullions. El precio del oro." XX Congreso Anual, XVI Congreso Hispano-Francés: Decisiones basadas en el conocimiento y en el papel social de la empresa. Universitat de les Illes Balears, Mallorca, 2006.

Coca Pérez, José L. "Análisis del mercado financiero de bienes tangibles: El caso particular de la filatelia financiera."; Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 1998.

Coca Pérez, J.L. “La inversión en bienes tangibles de colección, cien preguntas clave y sus respuestas”, Dykinson, S.L., Madrid, 2001a.

Coca Pérez, J.L. “La inversión en filatelia: organización del mercado y agentes participantes”, Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa, 104, pp. 21-28, 2001b.

Coca Pérez, J.L.; Concejo Casas A.; Prado Román C. “Teoría de carteras: una aplicación al mercado numismático.” XVI Jornadas Luso-Espanholas de Gestao Científica “Inovação e Emprendorismo para o Séc. XXI” – Finanzas e Contabilidade. Editores: Marreiros, C.; Coelho, L.A.; Cruz Silvério, M.; Cuaresma, R.F., Universidad de Sevilla y Universidad de Évora, Évora (Portugal), 2006, pp. 423-432.

Concejo Casas, A.; Prado Román, C. “nuevas formas de comercialización, el vino de d.o. rioja como activo de inversión” V Foro Mundial del Vino “Rioja III Milenio”, Logroño, 2006.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado; Baptista Lucio, P. “Metodología de la investigación”. McGraw Hill, 2000.

Jeffrey, M.C. “Silver, Platinum & Palladium Market & Outlook”, CPM Group, EE.UU., 2000.

Klapwijk, P. “World Silver Survey 2006” GFMS Ltd., Silver Institute, Washington. DC., 2006.

Lombra, R. E. PhD, “The Investment Performance of Rare U.S. Coins.” Penn State University, Noviembre 2004.

New York Mercantile Exchange. “A Guide to Metals Hedging” NYMEX/COMEX, New York.

Suárez Suárez, Andrés S. “Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa”, Ediciones Pirámide, 20ª edición, 2003.

Taylor, J. “Gold & Technology” Octubre, 2004