

Mesa: Los instrumentos administrativos de recaudación fiscal en América Latina. Siglos XVIII-XX

LOS MECANISMOS DEL COBRO DEL QUINTO MINERO. CAJA REAL DE LIMA SIGLO XVIII¹

Juvenal Luque L.
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Departamento de Historia
jluquelu@yahoo.es

Introducción

El cobro del quinto minero colonial puede abordarse desde varios puntos de vista: el personal involucrado (empleados y sus funciones), la institución encargada, los mecanismos del cobro (en oro y plata en pasta, reales o ambos), los procedimientos matemáticos para su deducción, etc. En esta oportunidad la ponencia se centrará en los aspectos matemáticos de su cobro. Este tema no es muy conocido para los siglos XVI y XVII. El panorama se clarifica para el siglo XVIII donde dentro del marco de la ilustración borbónica se creó el ambiente favorable para el florecimiento de arbitrios bajo patrones uniformes cuyo norte fue la exactitud. Esta información no es posible rastrear en los sumario de las cajas reales publicado por TePaske (1982) por la naturaleza de la publicación. No puede dejar de indicarse, además, que la matemática colonial peruana fue personal y enrevesada, es decir, de muchas vueltas o caminos para llegar al mismo resultado propicio para la construcción de lo que se ha denominado la *etnomatemática*. Una muestra de esta aseveración es la existencia de hasta 11 formas distintas de realizar una multiplicación para llegar al mismo resultado y la publicación de un libro con el título de *Arismética peruana* demuestra como si ella tuviera nacionalidad (Morillas, 1987). Aunque en el siglo XVIII este espíritu permanece en las Tablas construidas para deducir el diezmo y Cobos se ha tratado de idear métodos sin mayor enredo tratando siempre de que el documento sea lo más exacto posible. No es posible sostener con certidumbre que estas *recetas* fueran usadas por los oficiales reales de la Caja Real de Lima u otras cajas reales, lo más probable es que ellos tuvieran sus propias reglas de cálculo. Los documentos existentes sobre el particular nos demuestran el frecuente descubrimiento que hacía el Tribunal Mayor de Cuentas de errados procedimientos en las cuentas fiscales que muchos oficiales reales cometían al realizar sus cálculos lo que demostraría que hacer las cuentas fiscales no era tan simple sino complejo². Por lo expuesto este será el tema que se presente en esta ponencia para un mejor conocimiento de esta temática que para el autor no especializado es muchas veces *glífico*.

1. Quintos de la plata: inconvenientes en la Caja Real y Banco de San Carlos de Potosí

Durante el siglo XVIII la corona española decidió rebajar sus derechos del quinto de la plata al diezmo, a semejanza de lo que se había hecho en Nueva España. El Rey usando su investidura y a instancias y en representación del Diputado del comercio de Lima promulgó la Real Cédula, dada en El Pardo, el 28 de enero de 1735 rebajando la imposición del quinto del argento al diezmo. La reducción de este

¹ Este texto es una reelaboración de lo publicado anteriormente por la poca circulación que tuvo la versión original por lo artesanal de la edición –mimeografiado– (López, Alcalá y Luque, 1986). El mismo texto ha sido publicado también por el Ing. Mario Samamé Boggio (1995, pp. 406-417) en su conocida colección *El Perú Minero*, Tomo 6, vol. 1 (Tecnología) de manera parcial.

² En esta sección se trata exclusivamente de la plata. El oro necesita un tratamiento especial por lo que escapa a nuestro propósito. Las fuentes primarias en que se basan proceden básicamente de los fondos primarios de la Biblioteca Nacional del Perú (B.N.P.) y del Archivo General de la Nación del Perú (A.G.N.).

impuesto sobre la producción de la plata fue dada para reducir la carga que los mineros padecían como los altos costos en el proceso de beneficio, como una forma de fomentar la *deprimida* actividad minera. El quinto de la plata curiosamente se cobraba en las cajas reales conjuntamente con el gravamen adicional llamado de Cobos³ que era de 1,5% en cuentas separadas, esto hacía que los oficiales reales cobrasen por los dos derechos un total de 11,35% de la gruesa y no el 11,50% como equivocadamente se suele sostener⁴. Este es el porcentaje que se aplicaba al grueso de los maravedís, marcos, pesos, etc. para obtener los derechos reales respectivos. Este cobro separado del quinto y Cobos se mantuvo en la Caja de Lima hasta mediados del siglo XVIII porque en la segunda mitad la tendencia fue cobrar en conjunto para lo que se hicieron algunos procedimientos para deducir los derechos de una manera más simple del quinto como el método del *multiplicador firme*. La primera forma de cobrar los derechos del quinto y Cobos por separado estaba dispuesta por la legislación de la época y fue recogido por la Recopilación (1680) en los siguientes términos:

Ordenamos que en la Caxa haya otro Libro intitulado, Manual de quintos y derechos, donde fe afsiente todo el oro, plata, piedras, y perlas que fe traxeren ante nueftros oficiales para pagar los quintos y diezmos, y los derechos de Uno medio por ciento, que de Fundidor, Enfayador y Marcador mayor nos pertenecen, en el cual con día, mes y año fe afsentara el nombre del que lo quintare, con separación de partidas, cada barra, tejo de oro y plata, por numero, ley, peso y valor, y al fin de todo faquen primero, y ante todas cofas el uno y medio por ciento de Fundidor, Enfayador y Marcador mayor, y despues el quinto, o diezmo, conforme lo huvieremos de haber, y fe nos debe pagar, refiriendo por letra en el fenecimiento de la partida la cantidad, que de lo uno y lo otro nos perteneciere, y en la barra o tejo de los que la parte llevo a quintar, lo que fe nos pago, para que por efta orden, fe pueda despues averiguar fi hubo yerro en el quinto, y el que lo huviere llevado firme la partida en el Libro con nueftros Oficiales: y efta mifma orden de firmar la partes en todas las partidas, guardaran en los quintos de perlas, y piedras y en los demas metales de plomo, cobre, eftaño y otros femejantes. (Libro VIII, Título VII, Ley XII).

Como el cobro de los derechos reales del quinto implicaba el tener que recurrir a cálculos engorrosos se siguieron publicando o escribiendo textos para facilitar esta operación cuyo norte era ahorrar el mayor tiempo posible. Desde mediados del siglo XVIII la construcción de Tablas fue favorecida con la expedición de las Ordenanzas de la Casa de Moneda de Lima y el Banco de San Carlos de Potosí. Las Ordenanzas de la ceca limeña dadas en Buen Retiro el 11 de noviembre de 1755, posteriormente impreso en Lima en 1759 en la imprenta Nueva de los Niños Huérfanos por Paulino Gonzáles, este documento establecía expresamente lo siguiente:

Y para que la cuenta de los precios, fe haga con la conveniente certeza, habrá una pauta, ó tarifa en la Sala del Defpacho, exactifsimamente difpuesta en que fe declare el valor de cada marco, onza, ochava, media ochava, y granos, en cada ley diftinta, tanto de Oro, como de Plata, en cuya pauta eftara reducido el valor de los metales a las leyes de veinte y dos quilates, y once dineros, y á estas leyes fe ha de ajuftrar la cuenta, y pagar a las partes interefadas⁵.

Con esto se pretendía que el público calculase el valor de sus barras con facilidad realizando simples operaciones aritméticas. En cumplimiento de esta orden se confeccionaron Tablas de distintos tipos con indicación del valor del oro, plata, ligas, derechos, etc. por los funcionarios o empleados de las cecas. En el Archivo de la Casa de Moneda de Lima hay evidencias documentales de esto.

En el caso del Banco de San Carlos las Ordenanzas que se aprobaron prescribían lo mismo. Algunos funcionarios relacionados con esta institución construyeron inmensas Tablas vinculadas a su giro (reales derechos), para reducir la ley del oro y la plata de determinada fineza a la de 22 quilates y 11 dineros

³ Una vez que se reintegro este derecho a la corona se llamó derecho de fundidor, ensayador y marcador mayor desde 1579 pero en los libros de contabilidad se siguió usando el concepto de derecho de Cobos (Recopilación, Libro VIII, Título VII, Ley XII).

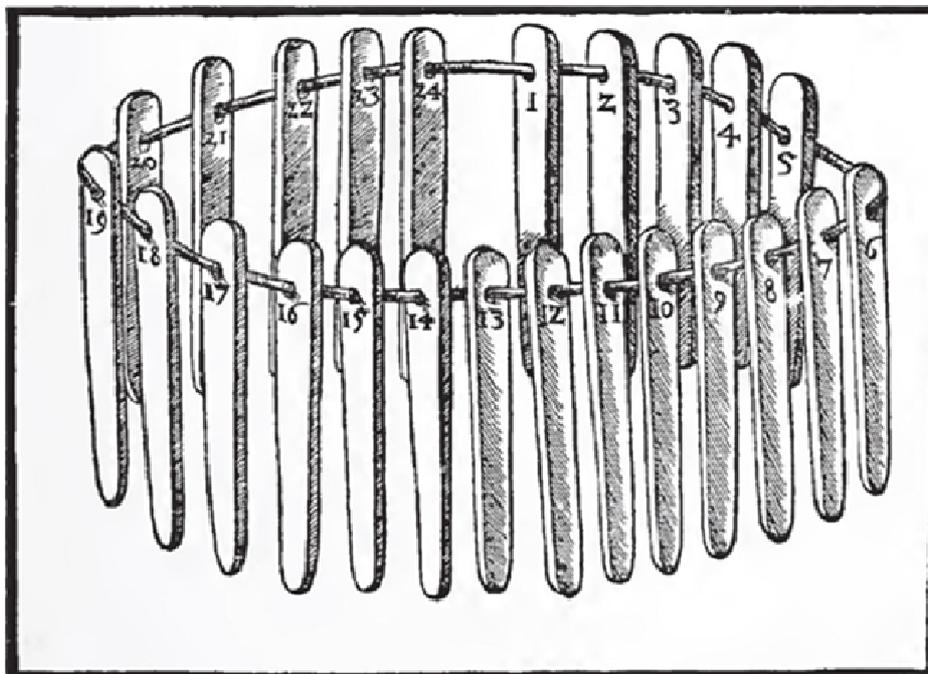
⁴ Aritméticamente esta práctica tiene la siguiente explicación: del 100% se procedía a cobrar primero el 1,5% de Cobos, del remanente (98,5%) el diezmo. Era obvio que el diezmo o 10% de 98,5% era 9,85% que sumado al Cobo original de 1,5% hacen los 11,35%; y si se procede a la inversa se obtenía el mismo resultado.

⁵ Capítulo VII: *Precio a que se ha de pagar el marco de Oro de veinte y dos quilates, el de Plata de once dineros en la Cafa de Moneda: y tarifa que debe haber en ella para el fin que fe exfrefa*, fol. 8-9.

respectivamente. En la Biblioteca Nacional de Lima hay fragmentos de estas Tablas que podían ser usadas por cualquier oficial real o los particulares. En la parte pertinente del Reglamento del Banco de Rescate se disponía que para “más fácil y pronta operación de dichas cuentas, se da por este juzgado las tablas que se contienen desde la ley de 11 dineros a 11 dineros 22 granos que es la mayor ley que se acostumbra dar por los ensayadores de estos reynos a la plata, con los cuales se deberá gobernar para la paga de los derechos [...]”⁶. Estas Tablas para su uso puntual debían ser revisadas cuidadosamente por el administrador y el contador de la institución. Para la satisfacción de los pagos de los libramientos se hacían en media cartilla de papel llamado “cargarem”, donde constaba el día de la compra, el nombre del vendedor el peso de las barras, su valor. El *cargarem* aprobado por el contador con la frase “tómese la razón” ya podía ser pagado por el tesorero.

Muchas dificultades sufrían los mercaderes de plata y los mineros al convertir sus barras en pesos. Estos inconvenientes tenían que ver con la ley de sus barras, el pago puntual de su valor, en las fundiciones, requemaderas o “piñaguasis”, defraudación en el peso, gastos en la refundición de las barras que excedían los 160 o 170 marcos de peso, los excesivos bocados que sacaban los ensayadores de sus barras para hacer los ensayes reales reputados de justísimos y los “corridos y quebrados”. Como el valor de sus barras dependía, en gran medida, de la ley que certificaba el Ensayador Mayor del Reyno, en las cajas reales al pagar los derechos del quinto al rey, estas no eran confirmadas siempre en las cecas por sus prolijos ensayadores. Los ensayes hechos en la ceca diferían en varios granos de ley con la que constaba en la “quilca” venida de las cajas reales. Este desmedro iba en contra del dueño de la plata que recibía por sus barras menos reales, proporcional a la diferencia en la ley. En cambio, en el comercio en general los patrones para medir la fineza o bondad del noble metal eran distintos, bastaba generalmente que ella se calculase usando *puntas de toque* pudiendo haber una diferencia en la ley, con el ensaye practicado en la caca de moneda de hasta medio dinero.

Puntas para tocar el oro o plata para calcular su fino



Fuente: Agrícola 1950, p: 255.

Hacia 1768 se descubrió que había notables diferencias en el peso entre las pesas del Banco de Rescate con las de la ceca de aquella villa. Por ello se previno al administrador del Banco, reconociendo el peso en cruz, debía pasar a contrastar todas pesas con las matrices que existían en la ceca, generalmente remitido de España. Esta operación de verificación debía realizarse cada 6 meses para remediar

⁶ B.N.P., Mss., C3722. Cap. 24. (En adelante cuando se indique Cap. Corresponde a este documentos).

cualquier defecto que pudieran tener las piezas por el continuo uso. Estas diferencias en el peso fueron perjudiciales para los dueños de la plata, aunque pequeña en cientos de marcos podían llegar a montar varias onzas.

Otro inconveniente que padecieron fue el robo en las fundiciones y callanas lo que obligó que las labores en estas oficinas se hicieran de día, además los interesados obtuvieron el derecho de asistir al pesaje de sus barras. El administrador del Banco tenía que realizar las fundiciones en la callana exclusivamente de día, al atardecer debía suspender toda operación, dejando para el día siguiente y bien custodiado la plata que quedase por reducir a barras. El clamor general de los dueños de la plata para que se le pagase con prontitud su valor fue una realidad hasta 1768. Este año en Potosí se reiteró que a los vendedores se les debía pagar en moneda efectiva sin dilación alguna. Para ello el administrador del Banco satisfaría el valor de toda la plata que se llevase a vender, incluso hasta las onzas, *pronta y debidamente*.

El peso que debía tener las barras les ocasiono no muchos problemas a los dueños. Estaba ordenado por el Superior Gobierno que las barras fundidas y quintadas en las cajas reales de fuera no debían exceder en su peso de 160 marcos, porque ese era el peso ideal que mejor se adaptaba a la craza de la fundición de las cecas. Esta disposición no se cumplía en cajas reales como el de Paruro, Chucuito, Caylloma, Arequipa, Carangas y La Paz donde muchas veces llegaban a pesar las barras 250 a 260 marcos. Este peso excesivo era la causa principal para que se quebrase la callana en las cecas o “reventar los trabajadores y fundidores”. Para evitar este abuso se dispuso que las barras no pesasen más de 160 marcos, reiterándose que si sobreasaba este límite debían hacerse dos a cuenta y riesgo del dueño. En la Recopilación de Leyes de Indias (Libro 4, título 22, Ley 9) se prevenía que las barras, por otras razones, no debía tener más peso que la de 120 marcos porque el peso excesivo dificultaba su embarque en los barcos; los dueños podían perder sus barras y los fundidores recibir las penas impuestas por el derecho. En las Ordenanzas de la Ceca de Lima se aceptó como peso ideal de las barras 150 marcos, en caso contrario debía fundirse a cuenta del dueño.

Otro inconveniente que se producía eran los continuos entredichos entre los ensayadores, azogueros y mercaderes de plata de Potosí sobre los bocados que recién terminaron en 1740. El reclamo fue promovido por los mercaderes de plata Miguel Antonio de Escurrucha e Isidoro José Navarro contra el ensayador de la caja real José Carmisel. El pedido fue presentado ante el Oidor de la Real Audiencia de La Plata Manuel Isidoro de Mirones y Benavente y se refería al excesivo bocado que sacaban de las barras los ensayadores en la caja real. A la sazón el Oidor de La Plata se encontraba en Potosí como Visitador de la Caja Real y Superintendente de la Casa de Moneda y Real Mita. En este caso los mercaderes convinieron con el magistrado para que de cada barra de 170 marcos más o menos ellos pagarían a los ensayadores 5 pesos con la obligación de que estos no sacasen más de una cuarta de onza de bocado y a condición de que se les vuelva luego esto con sus sobras (pallón). Este acuerdo fue aprobado por el virrey Marqués de Villagarcía sentando un precedente que gobernaría la actividad de los ensayadores de la caja real. Este acuerdo fue ratificado en el Reglamento del Banco de rescate⁷.

El arreglo adoptó el nombre de “derechos del ensayador y fundidor” que debía observar el Banco y cualquier particular a pagar a razón de 5 pesos por cada barra de 170 marcos de peso para el ensaye, los *pallones* debían ser devueltos por los ensayadores⁸, en las casas de moneda los bocados se sacaban a razón de 4 ochavas por pieza según Ordenanza, los excesos debían volverse a sus dueños fundiéndose para formar barretones. Este reclamo fue efectivizado al menos por los funcionarios del Banco.

Por último, en las cajas reales de Potosí y en las demás del reyno no se registraban en las “quilcas” los granos de ley que llegaban a cuartos o medios granos; pero para la deducción de los reales derechos se redondeaban las fracciones de maravedí de ley al entero mayor más cercano. A esto había que agregar

⁷ Cap. 82

⁸ Cap. 82

la práctica de los ensayadores de la caja real que acostumbran dar la ley de 11 dineros 22 granos a la plata más fina, perdiendo los dueños 2 granos que no entraban en el cómputo del valor. En cuanto al peso al momento de pagarse por las barras no se considera sino hasta las onzas. Esta práctica adoptó el nombre de “corridos y quebrados”. Para el pago de los corridos se reguló lo siguiente: en las piezas que no excediesen de 5 marcos de peso se debía pagar todo su peso no bajando de ochava de onza. En las que excediesen hasta 24 marcos se les satisfaría hasta la cuarta de onza, en las restantes se les pagaría no bajando de media onza. De esta forma este era el mayor *corrido* que se permitía en cuanto plata se llevase a vender al banco⁹.

2. Métodos aritméticos para calcular el quinto de la plata

Durante la segunda mitad del siglo XVIII se escribieron muchos documentos tratando de simplificar los procedimientos de cálculo para deducir de manera más rápida los derechos del quinto y Cobos con el único propósito de reducir al mínimo el tiempo del despacho del quintado de las barras en las cajas reales. Las técnicas ideadas para deducir los derechos reales de la plata (diezmo y Cobos) durante la segunda mitad de este siglo fueron:

2.1 Método corriente

Este método fue el usado desde el siglo XVI hasta mediados del siglo XVIII en la Caja Real de Lima donde primero se calculaba el derecho de Cobos, del remanente el quinto o quinto al décimo según lo prescrito por la Recopilación de Leyes de Indias. Matemáticamente la operación inversa, deducir primero el quinto o diezmo y del remanente el Cobos es idéntica en los resultados, procedimiento que podía usarse solo si el beneficiario fuera uno solo: la Real Hacienda. Se usó el primer procedimiento para no apartarse de la costumbre o legislación hacendaria que prescribía esto y se asentaba en los libros de cuentas cada derecho por separado.

Para verificar la bondad de este método se puede usar como ejemplo las 5 barras de plata quintadas en una caja real que tuvieron un valor de 225000 maravedís. Este debió ser el método corriente más usado por los oficiales a lo largo de los siglos XVI al XVIII si tomamos en cuenta la casuística que figura en los libros de cuenta de la Caja de Lima y Potosí, donde figura asentada el cobro de ambos derechos, en los libros de cuenta, en la forma siguiente:

Barras ¹⁰	Peso ¹¹	Ley ¹²	Valor (Peso*Ley) ¹³
1	--	--	-----
2	--	--	-----
3	--	--	-----
4	--	--	-----
5	--	--	-----

225000 maravedís

Este método también se puede aplicar a un caso real tomado de los libros de cuenta de la Caja Real de Potosí, conservado en Lima, trabajando solo con el monto en maravedís previa reducción por 144 pesos de 9 reales cada 100 pesos ensayados mayores, que en la práctica era un distractor que dificulta los cálculos a los investigadores. Esta nueva variable aparece en el asiento que sigue:

⁹ Cap. 64

¹⁰ Al inicio de cada año los oficiales en las cajas reales numeraban y grababan este número sobre las barras que iban fundiendo junto a otras informaciones como el peso, la ley, el sello real, etc.

¹¹ Usualmente en marcos y onzas.

¹² Usualmente en maravedís de ley o fino.

¹³ Valor en maravedís que sale del producto del peso por la ley.

En treinta de diciembre de mil setecientos cuarenta y tres nos hicimos cargo de: 15965 pesos 6 1/2 reales corrientes por 9855 pesos 3 tomines y 5 granos ensayados en barra reducidos a pesos de a 144¹⁴ por ciento, que entraron en esta real caja en 4434943 maravedís, cobrados por el diezmo y Cobos de los 39074398 maravedís, que valieron las cien barras de plata que en 7 partidas se fundieron y marcaron en estas reales cajas para la contribución de dichos reales derechos en todo el mes de diciembre de este presente año, procedidas de piñas y piñones fundidos por los ingenios y trapiches de La Ribera y cerro de esta Villa y demás minerales de su comarca, como parece del Libro Real Manual General a fojas 9 vuelta¹⁵.

1. Cálculo del derecho de Cobos

Se multiplicaban los maravedís totales de la cuarta columna anterior por 0,015 (1,5% de Cobos), el producto resultante correspondía a este derecho:

$$225000 * 0,015 = 3375 \text{ maravedís}$$

2. Cálculo del quinto al décimo

El remanente resultante se procedía a multiplicar por 0,1 (10% del diezmo de la plata si se trataba de este derecho como en el siglo XVIII desde 1736), los maravedís resultantes correspondían a este derecho:

$$225000 - 3375 = 221625 * 0,1 = 22162,5 \text{ maravedís}$$

3. Valor de los dos derechos reales en conjunto

Cobos.....	3375 +
Diezmo.....	2216,5
—————	
25537,5 maravedís	

El ejercicio anterior demuestra una vez más que el diezmo y Cobos en conjunto sumaban 11,35% y no 11,5% porque el 11,35% de 225000 hacen exactamente 25537,5 maravedís cabales. El mismo resultado se obtendría si primero se calculase el diezmo y del remanente el Cobos de 1,5% en la sumatoria total cuando el beneficiario era la real escarcela.

Esta modalidad de hacer la cuenta para deducir los derechos reales del diezmo y Cobos era laboriosa

¹⁴ En este caso aparece dos nuevos elementos de análisis que no se ha tomado en cuenta: el precio fiscal del quinto (aquí 144 pesos de 9 reales) y en qué moneda se satisfacían los reales derechos, ¿exclusivamente en barras? (pesos ensayados), ¿exclusivamente en pesos acuñados?, ¿en barras y pesos acuñados? o ¿con barras cuyo valor excedía el monto de los derechos o no alcanzaba el monto de los mismos? Todos estos casos se han presentado a lo largo del periodo colonial en el Perú, lo que no se puede afirmar son los periodos temporales en que tuvieron vigencia. Es la Caja Real de Potosí el que nos puede proporcionar mayores referencias al respecto por la existencia de innumerables libros borradores de quintos donde se registró esta información. El análisis de los derechos reales puede complementarse con el examen de la contabilidad que se empleó para registrar en los libros reales. Si los asientos de quintos y diezmos expresan la verdad, contablemente, la explicación de la especie con que se pagaban dichos derechos quedaría aclarada, pero en la práctica parece que no correspondían a la realidad. Esto puede apreciarse al confrontar los libros borradores con los libros mayores y comunes de la Caja de Potosí o de Lima.

¹⁵ A.G.N, C. 15, Leg. 92, L. 349. Los maravedís que dieron origen a los pesos de 8 enterados en la Caja Real de Potosí (15965-61/2) provienen de reducir los 9855 pesos 3 tomines y 5 granos “reducidos a pesos de 144 por ciento”: $((5/12+3)/8+9855)= 4434942,1875$ o 4434943. Estos maravedís *brutos* que equivalen a los derechos cobrados deben reducirse previamente para arribar a los pesos y reales enterados en la caja, operación que se podía hacer como sigue:

Convertir a pesos ensayados: $4434943/450=9855,42888$

Convertir a pesos ensayados mayores: $9855,42888/100=98,5542888$

Convertir a pesos de 9 reales: $98,5542888*144=14191,8176$

Convertir a maravedís: $14191,8176*306=4342696,1856$

Convertir a pesos de 8: $4342696,1856/272=15965,7948$

Convertir la parte decimal a reales: $0,7948*8=6,3584$ lo que corresponde a lo efectivamente enterado en la caja real.

sobre todo cuando había que convertir los resultados anteriores a las unidades monetarias en uso durante los años en que se hizo la operación (pesos ensayados, reales o pesos corrientes). La ausencia de Tablas ex profesamente construidos para este método de cuenta la hacían más laboriosa aún quizás con la sola excepción de Belveder (1597, f. 182). Siguiendo a Belveder el problema que sigue se resolvía como figura en su texto: un hombre fue a quintar una barra de plata ley 2U380, pesó 77 marcos, 4 onzas y cuarta, se quiere saber cuánto se ha de pagar por el quinto y Cobos¹⁶.

por el peso quilates y granos q tuviere figuendo la misma orde referida &c.

Exemplo. 2380 m.

77.m.4.0.4.	184524 m.4	184524 m.4
16660	2767.3	92262
166600	181757.2	2767.87
1190.1	36351.5	
74.4.1	39119.	
184524.4		

Esta fue al parecer la forma corriente de hacer las cuentas durante los siglos XVI y XVII y fue recogido de alguna manera por autores como Juan de Belveder. Este en su texto *Libro general de reducciones...* refiere que su libro fue elaborado para que se “puedan entretener los curiosos contadores” y remite a los interesados en estos temas a autores como Nicolás Tartalla, Lucas de Burgos, Juan Pérez de Moya, Euclides, Oroncio y Ortega (1597, f. 190v). Asegura además que no había personas peritas en saber calcular los derechos del quinto y Cobos del oro y la plata de acuerdo a los diferentes pesos y leyes que tuvieran. Ante la falta de Tablas para este fin se animó a escribir un capítulo de libro¹⁷ dedicado a este tema y reitera que primero debía calcularse el Cobos de 1,5% y del remanente el quinto (f. 182). Si bien su Tabla está elaborada para el quinto, se puede adaptar al diezmo lo que extiende en el tiempo la vigencia de su procedimiento.

Para demostrar la utilidad de la Tabla de Belveder veamos como ejemplo la siguiente parte de su trabajo:

Tabla de los quintos de la plata de 2U380 maravedís

Aquí comienza la tabla de los Quineos Reales, de la plata de ley 2U380. m.

Marcos.	Maravedis del Quinto.	Ps. tomines Enfayados.
1 marcos.	17504 ms. 2 q.	1 ps. t. 12 g. m. 2 q.
2 marcos.	17009 ms.	2 ps. 1 t. 11 g. 3 m. 1 q.
3 marcos.	17513 ms. 2 q.	3 ps. 2 t. 11 g. 1 m.
4 marcos.	27018 ms.	4 ps. 3 t. 10 g. 4 m. 1 q.
5 marcos.	27523 ms. 2 q.	5 ps. 4 t. 10 g. 3 m. q.
6 marcos.	37027 ms.	6 ps. 5 t. 10 g. m. 3 q.
7 marcos.	37532 ms. 2 q.	7 ps. 6 t. 9 g. 4 m. q.
8 marcos.	47037 ms.	8 ps. 7 t. 9 g. 2 m. 3 q.
9 marcos.	47541 ms.	10 ps. t. 8 g. 1 m. q.
10 marcos.	57045 ms. 2 q.	11 ps. 1 t. 8 g. 3 m. 1 q.
11 marcos.	57550 ms.	12 ps. 2 t. 8 g. 1 m. 2 q.
12 marcos.	67055 ms.	13 ps. 3 t. 8 g. m. 1 q.
13 marcos.	67559 ms.	13 ps. 3 t. 8 g. 4 m. 1 q.
14 marcos.	77064 ms.	15 ps. 5 t. 7 g. 1 m. 1 q.
15 marcos.	77568 ms.	16 ps. 6 t. 6 g. 3 m. 2 q.
16 marcos.	87072 ms.	17 ps 7 t. 6 g. 1 m. 1 q.
17 marcos.	87577 ms.	19 ps. t. 6 g. m.
18 marcos.	97082 ms. 2 q.	20 ps. 1 t. 5 g. 3 m. 1 q.
19 marcos.	97586 ms.	21 ps. 2 t. 5 g. 1 m. 2 q.
20 marcos.	107091 ms.	22 ps. 3 t. 4 g. 4 m. 1 q.

Fuente: Belveder, 1597, f. 192v.

¹⁶ Belveder en la columna primera calculó el valor de de los marcos de plata en maravedís (184526-4), en la tercera columna calculó el derecho de Cobos (2767) y en la segunda columna el derecho del quinto (36351-5) y el monto total de ambos derechos (39119) en la parte final.

¹⁷ En el capítulo XXIII titulado: “De lo que se ha pagar a su Magestad de los quintos y derechos reales de cualquier peso de barras de la ley de 2U080. Desde un marco hasta 150 marcos”.

En la Tabla de arriba se puede apreciar que los derechos del quinto y Cobos se cobraron en conjunto (21,20%) y estos maravedís dan origen a los derechos en pesos ensayados, tomines y granos como el caso de 20 marcos. Haciendo las operaciones correspondientes y manejando las equivalencias del caso (1 peso ensayado = 8 tomines, 1 tomín=12 granos) estos marcos de 2380 maravedís de fino hacen 47600 maravedís que dan origen por quintos y Cobos en conjunto 10091,2 o 10091 que dan origen a su vez a los 22 pesos ensayados, 3 tomines, 4 granos y fracción como figura en el texto arriba presentado.

2.2 Método del multiplicador firme.

Este procedimiento como fue diseñado implicaba muchos cálculos que si bien eran elementales para uno habituado siempre será complicado para seguir los pasos para un lector actual. Se multiplicaba el valor de la plata en maravedís de la plata por 1135¹⁸, “multiplicador firme”, para la deducción de los derechos reales, el resultado se debía “cortar” por cuatro números, es decir, dividir entre 10000. Ejemplo:

Teniendo como ejemplo una barra de plata de ley 10 dineros 12 granos con un peso de 175 marcos 6 onzas. Se desea averiguar su valor, los derechos reales que debe satisfacer y el líquido que le queda al dueño.

Ley en dineros y granos	10 - 12 *
Multiplicar (cada dinero contiene 24 granos)	$\begin{array}{r} 24 \\ \hline 40 \\ 20 \\ \hline 12 \\ \hline 252 \end{array}$
Agregar los granos	
Total granos de ley	

¹⁸ Para entender el procedimiento anterior de cálculo debe indicarse el origen del término “multiplicador firme”, llave maestra del procedimiento. Para descifrar el origen del mismo hay que tener presente el porcentaje total que representan los dos derechos reales en conjunto (diezmo y Cobos), teniendo en claro esto salta a la vista cuál es la razón de la existencia o invención el número 1135. Además el procedimiento siguiente nos demostrará que el Cobos y diezmo en conjunto no montan 11,50% sino sólo 11,35%. La cifra simplificadora de la cuenta 1135 nace del esfuerzo de construir métodos que simplifiquen las cuentas fiscales y con el deseo, vivamente buscado por los contadores o implicados en este proceso, de trabajar con números enteros y desechar los incómodos números fraccionarios.

Para hallar el “multiplicador firme” en primer lugar se ha procedido a sumar el diezmo y Cobos en sus cifras absolutas para obtener una constante que pueda ser útil en todos los cálculos similares. Como los dos derechos montan 0.1135 (11,35%) se multiplica por 10.000, para no trabajar con números decimales, para obtener como resultado el entero 1135 que fue llamado “multiplicador firme”. Como este número nació de la multiplicación del original aumentado en 10.000 veces, el resultado o producto final de las cuentas había de dividirse o “cortarse 4 números” para obtener el monto total de los derechos en la unidad en que se esté trabajando. Con este artificio matemático se ha convertido un número decimal en uno entero. También pudo haberse convertido el decimal 0,1135 en un quebrado (227/2000) y multiplicado este por 10.000 para llegar a los mismos 1135 del que se está hablando. Esta constante puede multiplicarse por marcos, onzas, libras, granos, maravedís, etc. para obtener el monto total de los derechos en las mismas unidades respetivamente.

Reiteramos que se ha ideado el “multiplicador firme” para hacer más llevadero los cálculos, de otra forma hubiera resultado complicado. Los 175 marcos 6 onzas se hubieran tenido que multiplicar por 235,9665 maravedís (diezmo y Cobos juntos de un marco de plata de ley 10 dineros 12 granos) o por 272/2000 el mismo resultado. En la práctica hacer estas operaciones implicaba mucha demanda de tiempo lo que puede observarse en el siguiente caso:

$\begin{array}{r} 175 - 6 * \\ 235\ 1933/2000 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{r} 175 - 6 * \\ 227/2000 (11.35\%) \\ \hline \end{array}$
--	--

En la práctica no se realizaban las cuentas como arriba se ha explicitado sino que el resultado al que se que quería arribar se encontraba en las tablas de derechos previamente elaboradas. Se trataba de tomar solo estos datos de la tabla para resolver un caso concreto. La explicación se hizo con la finalidad de reconstruir cómo se han hallados los valores de las tablas de derechos para el caso de la plata de 10 dineros y 22 granos.

Un marco de esta ley tiene granos de ley	252 *
Valor de cada grano de ley en maravedís	<u>8 1/4</u>
	2016
	<u>63</u>
Cada marco de esta fineza vale en maravedís	2079
	2079 *
Multiplicar por el peso de las barras (marcos y onzas)	<u>175 - 6</u>
	10395
	14553
	2079
	1039 1/2
	<u>519 3/4</u>
Valor total de dichos marcos en maravedís	365384 1/4
¶	
	365384 1/4 *
Multiplicar por el “multiplicador firme”	<u>1135</u>
	1826920
	1096152
	365384
	365384
	<u>283 3/4</u>
Importe de los derechos reales (diezmo y Cobos) en maravedís	414711123 3/4
Importe previamente “cortados” 4 números en maravedís	4147, 1123 3/4
Valor de las barras en maravedís	365384 1/4
Derechos reales en maravedís	41471, 1123 3/4
Líquido que le queda al dueño en maravedís	<u>323913, 1376 1/4</u>

El líquido que le queda al dueño de la plata se obtiene del modo que sigue: se reducen a pesos de 8 reales partidos previamente entre 272 maravedís (que contiene un patacón) y el sobrante multiplicar por 8 para hallar los reales, la nueva parte decimal multiplicar por 34 maravedís (que contiene un real) para hallar los maravedís:

$$1190 \text{ pesos } 6 \text{ reales } 29 \text{ maravedís y } \frac{1376\frac{1}{4}}{10000} \text{ avos.}$$

2.3 Método llano

Este método para deducir los derechos reales de la plata fue ideado hasta para los *no inteligentes* en la materia, no era necesario hacer cuenta alguna que implicase multiplicaciones y particiones complicadas, bastaba con usar las tablas ex profesamente construidas al efecto donde se ocurría para hallar lo que era menester. Ejemplo.

Habiéndose fundido en la Caja Real de Potosí las barras de cuenta de Miguel Antonio de Escurrechea, con 5160 marcos de peso y 11 dineros 19 granos de ley. Se desea saber cuánto es su valor y el líquido que le ha de quedar después de satisfacer los derechos al dueño. La interrogante se resolvía de la forma que sigue.

Se extraía de la Tabla respectiva¹⁹ los valores correspondientes a los siguientes marcos y de fino 11 dineros y 19 granos²⁰:

1. Cálculo del valor de las barras

Marcos ²¹	Pesos	Reales	Maravedís	Centavos
4000	34334	4	16	0
1000	8583	5	4	0
100	858	2	31	0
60	515	0	5	0
Totales	5160	44291	4	22

¹⁹ B.N.P. Mss. C2244, 1769.

²⁰ Según esta modalidad de cálculo de los derechos reales la operación matemática se ha simplificado al mínimo, lo único que se tenía que hacer era recurrir a la tabla y de ahí extraer las cifras necesarias, luego sumar ordenadamente y según pautas del ejemplo obtener lo buscado fácilmente. El autor o autores de la tabla no se habían equivocado cuando dijeron que podía ser usado hasta por el más imperito; todo el cálculos se ha reducido a sumas y restas elementales que cualquier persona que conociese algo de cuentas lo podía hacer.

²¹ Como en estas tablas se recogen los casos más corrientes en el giro diario de las operaciones lo que explica el por qué no se han incluido los submúltiplos del marco. Si el caso se presentase el valor y los derechos de las onzas podían calcularse fácilmente. ¿Qué procedimiento se ha seguido para construir la tabla? Los pormenores de su construcción no figuran en el texto manuscrito, pero el conocimiento de la técnica matemática minera y monetaria colonial facilita su descubrimiento. Este conocimiento supone saber al detalle los patrones para medir la fineza, peso y valor de las diversas monedas o pastas. Veamos cómo se hallaron el valor y los derechos reales de los 4000 marcos de ley 11 dineros 19 granos.

1.- Cálculo del valor.

	11-19*
	24

	44
	22
	19

- Un marco tiene granos de ley	283
- Valor intrínseco del marco	8¼ maravedís

- Un marco de esa ley vale	2334 ¾ maravedís
- Peso de las barras de plata	4000

- Valor de los 4000 marcos	9339000 maravedís

Este valor transformado en pesos o patacones hacen: 34334 pesos 4 reales y 16 maravedís. Estos son los valores que figuran en la Tabla que se ha usado y figura en el lugar respectivo y el que se ha utilizado como ejemplo.

2.- Cálculo de los derechos reales

Utilizando el “multiplicador firme” obtendremos: 3896 pesos 7 reales 26 maravedís y 50 centavos de maravedí. Este es el valor que figura en la Tabla y en forma similar se pueden calcular los valores correspondientes para los 1000, 100 y 60 marcos. La exactitud en los cálculos no nos debe sorprender porque las Tablas han sido construidas por personas eruditas en cuentas ligadas al Banco de Rescate de Potosí, aprobadas oficialmente sin error para uso oficial.

2. Cálculo de los derechos reales.

Marcos	Pesos	Reales	Maravedís	Centavos.
Por los 4000	3896	7	26	50
Por los 1000	974	1	32	12 $\frac{1}{2}$
Por los 100	97	3	13	41 $\frac{1}{4}$
Por los 60	58	3	21	64 $\frac{3}{4}$
Total parcial	5025	14	92	168,5
Total final	5027	0	25	68 $\frac{1}{2}$

3.- Cálculo del líquido que le queda al dueño

Valor de los 5160 marcos	44291	4	22	0 ²²
Valor de los derechos reales	5027	0	25	68 $\frac{1}{2}$

Total líquido	39264	3	30	31 $\frac{1}{2}$ ²³

2.4 Método de los números fijos²⁴

Esta modalidad de deducción de los derechos reales del quinto al décimo es quizás la más útil y de las mejores ideadas para simplificar las cuentas, las que se plasmaron en unas inmensas Tablas en forma de cuaderno que ha llegado a nosotros. Esta Tabla fue construida para todo tipo de marcos de distinta ley: desde 11 dineros hasta 11 dineros 22 granos. Con poco trabajo se podían usar estas Tablas de Números Fijos para deducir los derechos del quinto del importe de cualquier número de marcos de plata.

Como ejemplo se tiene una barra de argento de 11 dineros 22 granos con peso de 162 marcos 4 onzas, se desea saber cuántos pesos debe satisfacer por concepto de derechos reales. Para tener una idea de cómo se usa la tabla de números fijos se ha reproducido la parte correspondiente a la ley de 11 dineros 22 granos, reconstruido por el autor de estas líneas a partir de un simple programa en Basic, confrontado con el original. Para resolver el problema planteado, usando la Tabla respectiva, se procedía de la siguiente manera: se buscaba el último número de marcos (en el presente caso el 2), hecho esto se ocurría a la tabla, primera columna, extrayendo los números fijos correspondientes que se encuentran en la misma línea. De igual forma se procedía con el 6 (que por el lugar posicional equivale a 6 decenas), luego con el 1 (equivale a centenas) hasta llegar a formar lo siguiente:

Marcos	1,5% de Cobos	Marcos	Diezmo
2	2 6 0 2 3 8	2	1 7 0 8 9 0 2
6	7 8 0 7 1 6	6	5 1 2 6 7 0 8
1	1 3 0 1 1 9	1	8 5 4 4 5 1
4 onzas	6 5 0 5 9	4 onzas	4 2 7 2 2 5
Total	2 1 1 4 4 3 5 7	Total	1 3 8 8 4 8 3 0 7

Las sumas totales luego de ser “cortados 6 números” quedan por el 1,5% de Cobos 21 pesos 1 real y 5 maravedís, por el diezmo 138 pesos 6 reales 26 maravedís. Juntando ambos derechos tenemos:

1,5% de Cobos	21	1	5	+
Diezmo	138	6	26	
Total en pesos de 8 reales	159	7	31 ²⁵	

²² En pesos, reales, maravedís y centavos de maravedí.

²³ En pesos, reales, maravedís y centavos de maravedí. Los 31 $\frac{1}{2}$ centavos corresponden a 63/200 avos de maravedí, que es algo más de un cuartillo de maravedí.

²⁴ B.N.P. Mss. F453, s/f. Detallado con anterioridad en dos textos (Luque 2007 y López, Alcalá y Luque 1986).

La interrogante final que queda por resolver es cómo se obtuvieron los números 21144357 y 138848307. Evidentemente no es la suma de los números de la parte superior. A los números fijos transcritos se le añadió los ceros correspondientes según el valor posicional de los dígitos de los marcos; la suma real fue hecha de la siguiente manera y que en la práctica se podía realizar de memoria:

2 unidades	2 6 0 2 3 8 +	1 7 0 8 9 0 2 +
6 decenas	7 8 0 7 1 6 0	5 1 2 6 7 0 8 0
1 centena	1 3 0 1 1 9 0 0	8 5 4 4 5 1 0 0
4 onzas ²⁶	6 5 0 5 9	4 2 7 2 2 5
Total	2 1 1 4 4 3 5 7	1 3 8 8 4 8 3 0 7

Para convertir estos números fijos directamente a pesos de a 8 reales se dividían entre 1.000.000 o lo que es lo mismo según la terminología de época “cortar 6 números”, obteniéndose los pesos y fracciones de peso que deben satisfacer los marcos objeto del ejemplo por concepto de derechos reales. Esta operación de reducción también se podía realizar de memoria sin intermediación de cálculos. Las fracciones de peso multiplicados por 8 se obtenían los reales, las fracciones de real multiplicados por 34 se calculaban los maravedís y las fracciones de este por 100 para hallar los centavos si era el caso:

$$21144357/1000000 = 21,144357 \text{ pesos por Cobos}$$

$$138848307/1000000 = 138,848307 \text{ pesos por el diezmo}$$

Cálculo de los reales y maravedís:

0,144357 * 8 = 1,154856 reales (Cobos)	0,848307 * 8 = 6,786456 reales (diezmo)
0,154856 * 34 = 5 maravedís (Cobos)	0,786456 * 34 = 26 maravedís (diezmo)

Con los procedimientos anteriores se ha llegado a develar todo el misterio en cuanto al uso correcto de la Tabla de Números Fijos, donde no se ha considerado a los maravedís y sus fracciones por ser tenidos como *insignificantes*. Solo queda por descubrir el procedimiento que se ha seguido para construir la *Tabla de los Números Fijos* abajo transcrita. Los pasos seguidos en su construcción exigían primero calcular el valor de la barra de plata, calcular los derechos reales por separado:

1. Cálculo del valor del marco de plata de ley 11 dineros 22 granos en pesos de 8 reales.

Dineros y granos	1 1 - 2 2 *
Granos de ley de los dineros	2 4
Total de granos de ley	2 8 6
Valor en maravedís de un grano de ley	8 1/4
	2 2 8 8
	7 1 1/2
Valor de un marco de esta ley en maravedís	2 3 5 9 1/2

En pesos de a 8 reales valen:

$$2359,5 / 272 = 8,67463235$$

2. Cálculo de Cobos y diezmo.

Multiplicado por 0,015 el valor de un marco para averiguar cuánto satisfará por el derecho de Cobos:

²⁵ Pesos reales y maravedís respectivamente.

²⁶ Los submúltiplos del marco no sufren alteración alguna al momento de realizar la suma.

$$8,67463235 * 0,015 = 0,130119 \text{ pesos de } 8$$

Multiplicado por 0,1 el remanente que quedare una vez calculado el 1,5% de Cobos:

$$\begin{array}{r}
 8,67463235 \text{ -- (diezmo)} \\
 0,130119 \quad \text{(Cobos)} \\
 \hline
 8,54451335 * \text{ (remanente)} \\
 0,1 \quad \quad \quad \text{(diezmo)} \\
 \hline
 0,854451 \text{ pesos (derecho de Cobos)}
 \end{array}$$

3. Cálculo de los “números fijos”

El diezmo y Cobos calculado, como está en fracciones de peso, se multiplica por 1.000.000 para transformarlo en un número entero aumentado en un millón de veces, facilitador de cuentas:

$$1 \text{ marco (Cobos)} 0,130119 * 1.000.000 = 130119 \text{ pesos de } 8 \text{ reales}$$

$$1 \text{ marco (diezmo)} 0,854451 * 1.000.000 = 854451 \text{ pesos de } 8 \text{ reales}$$

Esta es la forma en que se ha construido la Tabla de los Números Fijos, los correspondientes a 2, 3, 4 marcos etc. se hallaban multiplicando el número fijo de 1 por 2, 3, 4, etc. respectivamente que representaban a los marcos de ese fino. El número fijo correspondiente a las onzas proceden de dividir el valor de un marco entre 8 (onza octava parte de un marco) y multiplicar por 2, 3, 4, etc. para hallar los correspondientes a las otras onzas. El mismo procedimiento se puede seguir para construir los números fijos correspondientes a los demás marcos de plata de leyes diferentes a la de 11 dineros 22 granos que se ha usado como ejemplo.

TABLA DE NÚMEROS FIJOS PARA CALCULAR LOS DERECHOS REALES QUE DEBE SATISFACER LA PLATA DE LEY: 11 DINEROS 22 GRANOS			
MARCOS	1.5% DE COBOS	MARCOS	DIEZMO
1	130119	1	854451
2	260238	2	1708902
3	390358	3	2563354
4	520477	4	3417805
5	650597	5	4272256
6	780716	6	5126708
7	910836	7	5981159
8	1040955	8	6835610
9	1171075	9	7690062
ONZAS		ONZAS	
1	16264	1	106806
2	32529	2	213612
3	48794	3	320419
4	65059	4	427225
5	81324	5	534032
6	97589	6	640838
7	113854	7	747644

Fuente: Luque 2007, p. 81.

2.5 Método de reducción a la ley de moneda²⁷

Esta modalidad de cuenta prevenía que para usar la TABLA DE DIEZMO Y COBOS QUE PAGA LA PLATA DE 11 DINEROS antes debía transformarse las barras de plata de diferentes leyes a la precisa de 11 dineros, ley de moneda. Esta regla de reducción de la plata era una operación por la cual, paralelamente, se calcula la liga que debe agregarse o quitarse a la plata para llevarla a la fineza de 11 dineros, según tenga más o menos fino respectivamente. La consecuencia de esta regla era que si una barra tenía de ley por debajo de los 11 dineros disminuía su peso proporcionalmente a su “menor ley”; cuando excedía los 11 dineros aumentaba proporcionalmente a su “mayor ley”. A la primera operación se llamaba “exaltatoria” porque mediante ella se exaltaba o subía a mayor ley, a la segunda se le llamó operación “descensoria” porque mediante ella se descendía de mayor a menor ley agregando liga en teoría. El modo de operar aritméticamente era similar en ambos casos, ejemplo:

1. Operación *descensoria*

Si se quería reducir a 11 dineros una barra que pesaba 221 marcos 4 onzas que tenía de ley 11 dineros 22 granos, la operación se ejecutaba siguiendo los siguientes pasos en el orden propuesto:

Dineros y granos	11 - 22 *
Granos de un dinero	$\begin{array}{r} 24 \\ \hline 24 \\ 24 \\ \hline 22 \end{array}$
Granos de fino	$\begin{array}{r} 286 \\ \hline 286 \end{array}$
Marcos y onzas	$\begin{array}{r} 286 * \\ \hline 221 - 4 \\ \hline 286 \\ 572 \\ \hline 572 \\ 143 \\ \hline 63349 \end{array}$
Valor de los marcos en maravedís	$\begin{array}{r} 63349 \\ \hline 63349 / 264 \\ 1054 \quad 239 \\ \hline 2629 \\ 253 \\ \hline 253 * \\ 8 \\ \hline 2024 \end{array}$
Partir entre 264 granos que tiene 11 dineros ²⁸	$\begin{array}{r} 2024 / 264 \\ 176 \quad 7 \end{array}$
Multiplicar el residuo por 8 onzas que tiene un marco	$\begin{array}{r} 176 * \\ \hline 8 \\ \hline 1408 \end{array}$
Partir entre el “partidor firme” para obtener onzas	
Residuo de onzas	$\begin{array}{r} 176 * \\ \hline 8 \\ \hline 1408 \end{array}$

²⁷ B.N.P., Mss, F464, s/f.

²⁸ Esta división y las que siguen se presenta lo más fiel posible como figura en el documento, cuya lógica no se ha logrado descifrar.

Partir entre “partidor firme” para hallar las ochavas	1 4 0 8 / 2 6 4
	8 8 5
Residuo de ochavas multiplicar para hallar tomines	8 8 *
	6
Partir entre el “partidor firme” para hallar tomines	5 2 8 / 2 6 4
	0 0 0 2

Por las operaciones anteriores se concluye que los 221 marcos 4 onzas de ley 11 dineros 22 granos reducidos a 11 dineros justos hacen: 239 marcos 7 onzas 5 ochavas y 2 tomines, habiendo aumentado de peso respecto de los marcos originales, en 18 marcos 3 onzas 5 ochavas y 2 tomines. Este aumento en el peso es la liga de cobre que debía agregarse para situar las barras a la ley de moneda que en la práctica solo se recurría a simples operaciones aritméticas y no fundir las barras. El aumento en el peso de ninguna manera significa que hubo aumento en el valor, ya que la proporción de plata fina no ha sufrido merma o aumento alguno. Esta liga calculada es exclusivamente teórica o ideal hecha con fines prácticos para situar la plata a la de 11 dineros justos, para facilitar la deducción de los derechos reales, porque las *Tablas de diezmos y Cobos...* se han confeccionado para la plata exclusivamente de 11 dineros. Una vez en la fundición o craza se tomará en cuenta el cálculo de la liga anterior para que la plata se presente bajo una realidad nueva de 11 dineros.

2. Operación *exaltatoria*

Quiero *exaltar* a 11 dineros los 221 marcos 4 onzas de ley 10 dineros 2 granos a la de 11 dineros justos.

La operación aritmética era similar a la anterior, en el procedimiento, por lo que los citados marcos una vez reducidos a 11 dineros pesarán: 203 marcos 0 onzas 2 ochavas y 4 tomines habiendo disminuido de peso en 18 marcos 3 onzas 5 ochavas y 2 tomines; éste era la liga que se le *extraía* para situarlo en la ley de 11 dineros. Esta disminución en el peso tampoco suponía disminución del valor de la plata, sea ésta de 10 dineros 2 granos o de 11 dineros justos siempre valdrán lo mismo, satisfaciendo siempre la misma cantidad de derechos reales en moneda, el tránsito por la ley de 11 dineros es exclusivamente con fines de uso de las Tablas construidas al efecto.

3. Cálculo de los derechos reales.

Teniendo ya los marcos de 11 dineros justos de ley se procedía a calcular su valor multiplicando por 8 pesos 2 maravedís, valor intrínseco de la plata de un marco de esta ley. Pero como esta era una operación embarazosa a causa de los llamados “denominados”, porque para hacerla *exaltar* o *descender* era necesario reducir a sus mínimos términos (marcos, onzas, ochavas, tomines y granos, y a pesos, reales y maravedís, y multiplicados los unos con los otros el producto se iba partiendo por sus *denominados* hasta traerlos a su último término que eran los pesos y para evitar estos pasos se acudía a la *Tabla de Diezmo y derecho de Cobos que paga la plata de 11 dineros*. En la citada Tabla se podía hallar los valores que debía pagar la plata por concepto de derechos reales sin mayor complicación.

Por la importancia que tiene este documento se inserta a continuación su presentación. Cabe advertir que los números que figuran en ella han sido cuidadosamente verificados a través de un programa computacional del caso.

TABLA DE DIEZMO Y DERECHO DE COBOS QUE PAGA LA PLATA DE 11 DINEROS²⁹

Marcos	Pesos	Reales	Maravedís	Mil avos
5000	4544	1	13	0
4000	3635	2	24	0
3000	2726	4	1	0
2000	1817	5	12	0
1000	908	6	23	0
500	454	3	11	500
400	363	4	9	200
300	272	5	6	900
200	181	6	4	600
100	90	7	2	300
50	45	3	18	150
40	36	2	28	120
30	27	2	4	90
20	18	1	14	60
10	9	0	24	30
5	4	4	12	15
4	3	5	2	812
3	2	5	27	609
2	1	6	18	406
1	0	7	9	203

Onzas	Reales	Maravedís	Mil avos	64 avos
7	6	12	302	40
6	5	15	402	16
5	4	18	501	56
4	3	21	601	32
3	2	24	701	8
2	1	27	800	48
1	0	30	900	24

Ochavas	Maravedís	Mil avos	64 avos
7	27	37	53
6	23	175	18
5	19	312	47
4	15	450	12

²⁹ La tabla que se ha usado es de las más prolijas y exactas de las construidas, junto a la de los números fijos, y en su elaboración se han manejado las equivalencias siguientes:

- 1 marco = 8 onzas
- 1 onza = 8 ochavas
- 1 ochava = 6 tomines
- 1 tomín = 12 granos
- 1 peso = 8 reales
- 1 real = 34 maravedís
- 1 maravedí = 1.000 mil avos
- 1 mil avos = 64 sesenta y cuatro avos

Con este cuadro de equivalencias anterior se puede descubrir la técnica que se ha seguido para construir las “Tablas de diezmo y Cobos”.

3	11	587	41
2	7	725	6
1	3	862	35

Tomines	Maravedís	Mil avos	64 avos
3	1	931	17 ^{1/2}
2	1	287	33
1	0	643	48 ^{1/2}

Con la tabla anterior a la vista se podía resolver con facilidad problemas como el que sigue:
 ¿Cuánto de derechos reales de diezmo y Cobos debe satisfacer 239 marcos 7 onzas 5 ochavas y 2 tomines de plata de 11 dineros cabales? Para la solucionar este y problemas similares bastaba con extraer de la tabla anterior los valores del caso para solucionar el problema y se obtendría una tabla parecida a la que sigue:

Marcos	Pesos	Reales	Maravedís	Mil avos	64 avos
200	181	6	4	600	--
30	27	2	4	90	--
5	4	4	12	15	--
4	3	5	2	812	--
7 onzas	0	6	12	302	40
5 ochavas	0	0	19	312	47
2 tomines	0	0	1	287	33
Total derechos	218	0	22	419	56

De esta suerte los 239 marcos 7 onzas 5 ochavas y 2 tomines de plata de 11 dineros satisfarán por concepto de derechos reales en conjunto 218 pesos 0 reales 22 maravedís 419 mil avos y 56 sesenta y cuatro avos. Lo riguroso de su exactitud matemática llama la atención en este caso y en general en cuentas que impliquen manejo de fondos públicos. Una sociedad que no conocía los adelantos de hoy trató de solucionar a su manera las dificultades técnicas y para solucionar esta necesidad ideó un conjunto de artificios particulares que entran al campo de la denominada *etnomatemática*.

3.1. Diezmo y Cobos de los marcos de 11 dineros

Para explicar cómo se han calculado los derechos reales (diezmo y Cobos de la plata) en la “TABLA DE DIEZMO Y DERECHO DE COBOS QUE PAGA LA PLATA DE 11 DINEROS” puede tomarse cualquier caso que figura en ella, solo sabiendo que un marco de plata de fino 11 dineros su valor intrínseco es de 2178 maravedís y que cada grano de ley equivalía a 8,25 maravedís. Como ejemplo para graficar la bondad de la Tabla servirá el primer caso: los derechos de reales que deben pagar los 5.000 marcos, y el mismo procedimiento se puede seguir para los demás casos que figuran en la Tabla transcrita más arriba:

Dineros	11*
Granos	24
	<hr/> 264*
Valor del grano-ley	8,25
Valor en Maravedís	<hr/> 2178*
Marcos de 11 dineros	5000
	<hr/> 10890000*
Monto del diezmo y Cobos (11,35%)	0,1135
Derechos totales en maravedís	<hr/> 1236015

Estos maravedís transformados a pesos de 8 reales montan:

$$1236015/272 = 4544,172794$$

La parte decimal o fracciones de peso se vuelven a multiplicar por 8 para hallar los reales:

$$0,172794 * 8 = 1,382352$$

La parte fraccionaria se vuelve a multiplicar por 34 para hallar los maravedís:

$$0,382352 * 34 = 12,999968 \text{ ó } 13$$

Seguidos los pasos anteriores se obtienen los pesos, reales y maravedís respectivos y son los mismos valores que figuran en la Tabla a la derecha de los 5000 marcos (4544, 1, 13) y que corresponden a los montos que deben satisfacer ese monto de marcos por concepto de derechos reales de diezmo y Cobos en conjunto³⁰.

3.2. Diezmo y Cobos de las onzas de 11 dineros

Para calcular los derechos fiscales de las onzas, ochavas y tomines de los 5000 marcos de la Tabla el procedimiento es como sigue. Como una onza es la octava parte del marco se parte los derechos de los 5000 marcos de 11 dineros entre 8 para hallar los pesos de 8 reales, las partes decimales siguientes se convierten en reales, maravedís, mil avos y 64 avos multiplicando como sigue:

$$\begin{aligned} 4544,172794 / 5000 / 8 &= 0,11360431985 \text{ pesos} \\ 0,11360431985 * 8 &= 0,9088345588 \text{ real} \\ 0,9088345588 * 34 &= 30,9003749992 \text{ maravedís} \\ 0,9003749992 * 1000 &= 900,3749992 \text{ mil avos} \\ 0,3749992 * 64 &= 23,9999488 \text{ o } 24 \text{ 64 avos} \end{aligned}$$

Con este último paso se daba por finalizada la operación de averiguar cuánto satisfará por derechos reales una onza de plata de 11 dineros. Para hallar los derechos de las onzas restantes bastaba con multiplicar por 2, 3, 4, 5, 6 y 7, los valores que se hallen coinciden con lo que figura en la Tabla arriba indicada.

3.3. Diezmo y Cobos de las ochavas de 11 dineros

Para el caso de las ochavas las fracciones de peso que satisfacen los 5000 marcos de 11 dineros se divide entre 64, porque la ochava es la 64 ava parte del marco:

$$4544,172794/5000=0,9088345588 / 64 = 0,01420054 \text{ pesos}$$

Este es el derecho que le toca satisfacer a una ochava de plata de la ley referida y puede reducirse a reales, maravedís, mil avos y sesenta y cuatro avos siguiente la técnica de reducción anterior, para obtener como resultado lo siguiente:

0 pesos 0 reales 3 maravedís 862 mil avos y 35 sesenta y cuatro avos.

3.4. Diezmo y Cobos de los tomines de 11 dineros

Los derechos fiscales que le toca satisfacer los 5000 marcos se divide entre 384, porque un tomín es la 384 ava parte del marco:

³⁰ En adelante los maravedís se convertirán directamente a pesos sin realizar las operaciones parciales.

$4544,172794/5000=0,9088345588 /384=0,00236675666354166$ peso de 8 reales
 $0,00236675666354166 * 8=0,0189340533083$ reales
 $0,0189340533083 * 34=0,643757812483$ maravedís
 $0,643757812483 * 1000=643,7578124833$ mil avos
 $0,7578124833 * 64=48,49999893$ sesenta y cuatro avos

Los pasos anteriores demuestran que un tomín de plata de 11 dineros pagará por concepto de diezmo y Cobos solo 643 mil avos y 48^{1/2} sesenta y cuatro avos que son las cifras que figuran en la Tabla transcrita en el lugar respectivo³¹.

2.6 Método de los granos de peso

Este método prescribía que para calcular los derechos reales consistía en reducir a 11 dineros cualquier barra de plata usando como elemento intermediario los granos de peso finos. El procedimiento era distinto al método de los granos finos de ley (1 dinero = 24 granos finos). Esta técnica permite aprovechar la estrecha correspondencia que había entre ambos granos (peso y ley): 1 grano de ley equivalía a 16 granos de peso fino. Esta correspondencia permitía convertir cualquier grano de ley en granos de peso, La correspondencia nace de dividir el total de los granos-peso que tiene un marco (4608) entre los granos de ley que tiene la plata pura (288).

A continuación primero se reproduce parte de la “Tabla maestra [...] para la reducción de los marcos de plata de 11 dineros, contiene las partes del marco desde 10 dineros inclusive” respectiva que se construyó para saber los granos de peso de 11 dineros que tienen las onzas y las ochavas de diversos finos³²:

TABLA MAESTRA PARA REDUCIR LA PLATA A 11 DINEROS³³

	Ley 10-21		Ley 10-20	Ley 10-19		Ley 10-18	
Onzas	Granos	Centavos	Granos	Granos	Centavos	Granos	Centavos
8	4176	00	4160	4144	00	4128	00
7	3654	00	3640	3626	00	3612	00
6	3132	00	3120	3108	00	3096	00
5	2610	00	2600	2590	00	2580	00
4	2088	00	2080	2072	00	2064	00
3	1566	00	1560	1552	00	1548	00
2	1044	00	1040	1036	00	1032	00
1	522	00	520	518	00	516	00

³¹ Huancavelica y el tráfico de azogue no se salvó de esta tendencia por simplificar los cálculos. Se ha procedido también a construir tablas o tarifas para saber a "golpe de ojo" el valor de determinados quintales de azogue, teniendo como base el precio de 73 pesos el quintal azogue. Este valor no sólo involucró a los quintales, incluyó también a las libras onzas y adarmes manejándose para el efecto la siguientes equivalencias:

1 quintal = 100 libras
 1 libra = 16 onzas
 1 onza = 16 adarmes
 1 adarme = 3 tomines
 1 tomín = 12 granos.

³² El fundamento está en la técnica de la moneda colonial: se adoptó como unidad de peso el marco de onzas o media libra de Castilla, equivalente éste a 460,093 gramos del sistema del sistema métrico. De esta forma un marco llegaba a pesar, sea de oro o plata, 230,0465 gramos. Para determinar el título, proporción de metal fino, se usó una medida independiente del peso de la plata. Se suponía que el marco de plata pura estaba formada de 12 dineros de a 24 granos de fino. Decir entonces “plata de 12 dineros” significaba plata ausencia de toda liga, pero en la práctica a veces solía asignarse a la “plata pura” sólo 11 dineros 22 granos de bondad que era una de las anomalías toleradas.

³³ B.N.P., F504, s/f.

Ochavas	Granos	Centavos	Granos	Granos	Centavos	Granos	Centavos
7	456	75	455	453	25	451	50
6	391	50	390	388	50	387	00
5	326	25	325	323	75	322	50
4	261	00	260	259	00	258	00
3	195	75	195	194	25	193	50
2	130	50	130	129	50	129	00
1	65	25	65	64	75	64	50

Para poner en práctica la utilidad de la Tabla anterior se propone resolver el problema que sigue: se pregunta cuántos marcos de 11 dineros hacen las 4 barras de ley y pesos siguientes:

Barras	Ley ³⁴	Marcos
1	10-21	190-4
2	10-20	187-7
3	10-19	179-6
4	10-18	166-3

4		724-4

Para obtener los granos de peso se procedía a multiplicar los granos que figuran en la “Tabla maestra” por los marcos citados de acuerdo a su ley, para luego añadir los granos de peso que correspondan a las onzas, extraídos también de la “Tabla maestra”³⁵:

Primera barra:

$$\begin{array}{r}
 4176 * \\
 \underline{190-4} \\
 375840 \\
 4176 \\
 \underline{2088} \\
 795528
 \end{array}$$

Segunda barra:

$$\begin{array}{r}
 4160 * \\
 \underline{187-7} \\
 29120 \\
 33280 \\
 4160 \\
 \underline{3640} \\
 781560
 \end{array}$$

Tercera barra:

$$\begin{array}{r}
 4144 * \\
 \underline{179-6} \\
 37296 \\
 29008 \\
 4144 \\
 \underline{3108} \\
 744884
 \end{array}$$

Cuarta barra:

$$\begin{array}{r}
 4128 * \\
 \underline{166-3} \\
 24768 \\
 24768 \\
 4128 \\
 \underline{1548} \\
 686796
 \end{array}$$

Obtenido los granos de peso de las 4 barras de plata se procedía a sumar, esto con la finalidad de tener el total de granos de peso de plata fina sin liga:

³⁴ En dineros y granos

³⁵ Las operaciones aritméticas que se presentan a continuación, en lo posible, se presentan tal como aparecen en el documento manuscrito original.

De la primera barra	795528+
De la segunda barra	781560
De la tercera barra	744884
De la cuarta barra	686796

	3008768

El paso siguiente era dividir los granos de peso entre 4224, por tener un marco de 11 dineros esa cantidad de granos de peso, y de cociente se obtenían marcos de 11 dineros³⁶:

012
193
05178
1264920
3008768/712 marcos y 1280 granos
422444
4222

El residuo se volvía a dividir entre 528, por obtener una onza de 11 dineros esa cantidad de granos finos, y de cociente se obtendrán onzas:

2
0244
1280/2 onzas y 224 granos
528

Los granos remanentes se volvían a dividir entre 66, porque una ochava de 11 dineros contiene esa cantidad de granos finos sin liga, y de cociente se obtenían ochavas:

2
046
224/3 ochavas y 26 granos
66

Este último resto se dividía entre 11, por tener un tomín de 11 dineros esa cantidad de granos finos sin liga, para obtener de cociente tomines y de residuo granos:

04
26/2 tomines y 4 granos
11

Siguiendo estos pasos se han reducido las 4 barras de plata de diversas leyes a la precisa de 11 dineros cabales, con merma en el peso. La característica de los pasos anteriores es el haberse presentado las soluciones parciales en forma fiel como figuran en los documentos y puede apreciarse cuál fue la forma corriente de resolver problemas de este tipo, donde el divisor está debajo del dividendo, el cociente ocupa el lugar del divisor y los residuos hay que hallarlos en la parte superior del dividendo.

Para saber cuánto de derechos satisfarán estos marcos de ley de moneda –11 dineros– (712 marcos 2

³⁶ Las 4 operaciones que siguen se presenta lo más fiel posible como figura en los documentos.

onzas 3 ochavas 2 tomines y 4 granos) se acudía recién a la “TABLA DE DIEZMOS Y DERECHOS DE COBOS QUE PAGA LA PLATA DE 11 DINEROS”³⁷. Como en la Tabla citado no figuran los granos no se incluye en el cálculo aquí, porque es muy ínfimo lo que por derecho debía pagar. Extrayendo de la Tabla citada los valores correspondientes se confeccionaba una tabla como la siguiente:

Marcos	Derechos reales				
	Pesos	Reales	Maravedís	Mil avos	64 avos
500	454	3	11	500	0
200	181	6	4	600	0
10	9	0	24	30	0
2	1	6	18	406	0
2 onzas	0	1	27	800	48
3 ochavas	0	0	11	587	41
2 tomines	0	0	1	287	33
Total	647	2	31	211	58

Lo anterior demuestra que los marcos mencionados de distintos finos, previamente reducidos a la ley de 11 dineros, pagarán por concepto de derechos reales de diezmo y Cobos de plata 647 pesos 2 reales 31 maravedís 211 mil avos y 58 sesenta y cuatro avos.

3. Contraste fáctico de las técnicas

Para terminar este tópico se presenta un caso real tomado de los libros de contabilidad de la Caja Real de Lima para verificar que las técnicas de deducción expuestas anteriormente pudieron ser enteramente usadas por los oficiales reales. Para este propósito es de mucha utilidad los libros de cuenta de las cajas reales como las de Lima y Potosí por que en los sumarios publicados por TePaske (1982) no es posible hallar esta información por la naturaleza de la publicación. Los casos tomados de estos libros pueden confirmar la certeza de las distintas formas de calcular los reales derechos que se han expuesto. En teoría todos los casos mencionados aplicados a uno concreto deben conducirnos a un mismo resultado. Pero la desventaja de estos libros de contabilidad es la casi la nula referencia a la forma de cálculo empleado, por su naturaleza solo registran los montos totales realmente cobrados de los que los oficiales reales se hacían cargo, convertidos previamente los maravedís a los pesos ensayados o pesos corrientes del caso.

En once de marzo de mil setecientos treinta y siete se hace cargo de: 2970 pesos 4 reales corrientes de a 8 reales que enteró en esta real caja don Tomás de Mendibe por lo que importan 1833 pesos 5 tomines y 4 granos ensayados reducidos a 144 (por ciento) que pertenecen a Su Magestad por su real quinto al décimo y 1.5% de Cobos de 15 barras que procedieron de 3300 marcos de plata piña y chafalonía que trajo a esta real caja y fundidas por don José Rodríguez de Carassas, Ensayador Mayor de este reyno, en presencia del factor Francisco de los Santos y Torres que lo es de esta dicha caja, salieron dichas barras de número, ley y peso siguientes:

Barra número	Ley ³⁸	Peso ³⁹	Valor en maravedís
8	2302	217-4	500689
9	2243	215-4	483366
10	2227	231-0	514437
11	2235	222-6	497845
12	2227	220-4	491053
13	2243	226-6	508599
14	2269	225-2	511092

³⁷ B.N.P., Mss, F464.

³⁸ Ley en maravedís.

³⁹ Peso en marcos y onzas.

15	2219	223-0	494837
16	2250	220-0	495440
17	2269	220-2	499747
18	2252	220-0	495440
19	2252	217-0	488684
20	2302	221-0	508742
21	2235	221-2	494493
22	2360	121-0	285560
Total			7270020

que las dichas 15 barras valen los dichos 7 cuentos doscientos setenta mil veinte maravedís de que pertenecen a Su Magestad por sus reales derechos: 825147 maravedís que hacen los dichos pesos ensayados y pesos de a 8 reales⁴⁰.

En el asiento transcrito se puede apreciar que los encargados del cobro de los derechos del quinto eran los oficiales reales quienes eran solidariamente responsables de sus actos, los cálculos y la contabilidad debían tener la suficiente exactitud como para que pudiesen sentirse conformes y no tener que responder ante el Tribunal y Audiencia Real de Cuentas con sus personas y bienes. Los libros de las cajas provinciales una vez cerrados y terminadas la cuentas se enviaban a Lima como comprobante del buen proceder de los oficiales reales, éstos al final de cada libro que fenecían juraban en nombre de dios y la señal de cruz ser verdadera toda la cuenta, en caso contrario *in sólido* se obligaban a pagar cualquier error u omisión.

Para demostrar la utilidad de uno de los métodos arriba mencionados se debe adaptar los datos del asiento a la ley de 11 dineros. Usemos el total de las 15 barras de plata de diversas leyes que en maravedís tuvieron un valor de 7270020, las operaciones se harán en la forma que sigue:

1. Convertir los maravedís a pesos ensayados: $7270020/450=16155,6$
2. Convertir a pesos ensayados mayores: $16155,6/100=161,556$
3. Convertir a pesos de 9 reales: $161,556*144=23264,064$
4. Convertir a maravedís: $23264,064*306=7118803,584$
5. Convertir a marcos de plata de 11 dineros: $7118803,584/2178=3268,5048595$
6. Convertir a onzas: $0,5048595*8=4,038$ o 4
7. Usando la TABLA DE DIEZMO Y DERECHOS DE COBOS QUE PAGA LA PLATA DE 11 DINEROS se procede a calcular los derechos reales de 3268 marcos y 4 onzas de 11 dineros
8. Extrayendo los valores respectivos se tendrá:

Marcos	Pesos	Reales	Maravedís	Mil avos	
3000	2726	4	1	0	
200	181	6	4	600	
40	36	2	28	120	
20	18	1	14	60	
4	3	5	2	812	
4	3	5	2	812	
Onzas	Pesos	Reales	Maravedís	Mil avos	64 avos
4	0	3	21	601	32
Total derechos	2970	4	7	5	32

Como resultado curioso se obtiene un monto en pesos de 8 reales que por derechos de diezmo y Cobos de plata se cobró la Caja Real de Lima, una cifra literalmente idéntica en un 100% lo que demuestra que los autores anónimos de estos ingenios matemáticos no erraron como los autores que

⁴⁰ A.G.N., H-3, Leg. 156, L. 599, f. 52v. Los derechos del quinto al décimo se empezaron a cobrar en la Caja Real de Lima a partir de junio de 1736, en conformidad al bando publicado en Lima el 5 de mayo de dicho año.

en los siglos XVI y XVII publicaron obras similares más relacionado con las monedas como Belveder (1597), Garreguilla (1607), Diez Freyle (1556) o hasta Diego de Morillas (1693).

4. Conclusiones

Por la importancia que adquirió los montos de producción de la plata en el Perú durante el siglo XVIII explicaría que florecieran aficionados conocedores de temas de aritmética fiscal y empezaran a elaborar como arbitrios métodos matemáticos para una rápida deducción de los derechos en beneficio del público (azogueros, comerciantes o mineros) y del “Estado”. Por otro lado, el Estado reforzó la promoción de la actividad minera de la plata rebajando la carga fiscal en un 50% y creando el Banco de San Carlos de Potosí para potenciar la explotación continua de la mina de Potosí.

Los diversos métodos aritméticos ideados para aligerar la deducción de los derechos del diezmo y Cobos de la plata curiosamente han permanecido en condición de manuscritos no habiéndose publicado como textos impresos lo que indicaría que no tuvieron el eco del público o mercado suficiente que justificara su impresión por lo costoso de los mismos. Lo que aquí se destaca no es si los arbitrios fueron impresos o no sino el aporte que significaron para el avance de las ciencias exactas prácticas en la colonia, que por otro lado fue un sector muy activo en la época colonial porque se elaboraron muchos textos de este tipo, algunos impresos otros quedaron como manuscritos.

De todos los arbitrios presentados solo se ocupan de la deducción de los derechos reales de la plata del diezmo y Cobos por la época en que se escribieron. Desde 1736 en Lima y el Perú los derechos reales que gravaron a la plata fueron el diezmo y Cobos. De los diversos métodos presentados hay uno que viene desde siglos atrás (método corriente), otros son inventos propios el siglo XVIII (números fijos) y otro grupo de métodos son derivaciones de los cálculos ideados para la acuñación de la plata (reducción a la ley de la moneda o de los granos de peso). Todos en conjunto son obras anónimas lo que indicaría que sus autores no eran personajes con prestigio en este mundo especializado, o no tenían la autoridad suficiente para que sus obras se publicaran o creyeron que no tendrían la credibilidad suficiente para justificar la impresión de sus obras.

Fuentes y bibliografía

Fuentes primarias

A.G.N., C. 15, Leg. 92, L. 349. Libro real común general de cargo y data de la hacienda de Su Magestad. Potosí 1 de mayo de 1743 hasta fin de abril de 1744, fol. 4.

A.G.N., H-3, Leg. 156, L. 599. Libro manual de la contaduría de esta real caja de los pesos de oro, barras y reales que entran a ella y corren desde el 1 de enero de 1737 hasta fin de diciembre de él.

B.N.P. Mss. F453. Tabla de números fijos para los derechos de Cobos y diezmo. s/f.

B.N.P., Mss, F464. Tabla de diezmos y Derechos de Cobos que paga la plata de 11 dineros, s/f.

B.N.P. Mss., F504. Tabla maestra segunda para la reducción de los marcos de plata de 11 dineros, contiene las partes del marco desde 10 dineros inclusive, para cuya inteligencia se deben tener presentes las prevenciones y ejemplos, que constan en la primera, s/f.

B.N.P., Mss., C3722. Continuación del Reglamento del Banco de Compras de Plata de la Villa de Potosí, por el Señor Oidor, Don Pedro de Tagle, como Comisionado del Excelentísimo Señor Virrey Don Miguel de Amat y Juniet. Potosí, diciembre 10 de 1767.

B.N.P. Mss., C2244. Cuaderno de valores de plata de piñas, piñones, planchas y chafalonía. Potosí, diciembre 19 de 1769.

Bibliografía

AGRÍCOLA, Georgius

1950 De Re Metallica. Translated from the first latin edition of 1556 by Herbert Clark Hoover and Lou Henry Hoover. New York: Dover Publications Inc.

BELVEDER, Juan de

1597 Libro general de las reducciones de plata, y oro de diferentes leyes y pesos, de menor a mayor cantidad, y de sus intereses a tanto por ciento, con otras reglas y avisos muy necesarios para estos Reynos del Piru. Lima: Antonio Ricardo.

DIEZ FREYLE, Juan

2008 [1556] Sumario compendioso de las cuentas de plata y oro que en los reinos del Perú son necesarias a los mercaderes y a todo género de tratantes. Con algunas reglas tocantes a la aritmética, edición facsimilar, presentación y estudio histórico de Marco Arturo Moreno Corral, estudio del contenido matemático de J. César Guevara Bravo. México: Universidad Nacional Autónoma de México... (Bibliotheca Mexicana Historiae Scientiarum).

GARREGUILLA, Francisco Juan

1607 Libro de plata reduzida que trata de leyes baias desde 20 marcos, hasta 120: Con sus abecedarios al margen. Con vna tabla general a la postre. Fecho por el contador Francisco Juan Garreguilla natural de la ciudad de Valencia en España. Dirigido a los señores presidente y oydores de la Real Audiencia y Chanzilleria desta Ciudad de los Reyes. Lima: por Francisco del Canto.

LÓPEZ, Leonor; ALCALÁ, Raúl Y LUQUE, Juvenal

1986 Arbitrios técnicos de la minería colonial (Perú: 1700-1820). Lima: CIHES

LUQUE L., Juvenal

2007 La revolución aritmética y las cuentas fiscales: Perú siglo XVIII. En Ensayos en Ciencias Sociales 2. Lima: UNMSM-Fondo Editorial de la Facultad de Ciencias Sociales.

LUQUE L., Juvenal

2008 "Caja Real de Lima: registro contable del oro fiscal, siglos XVI-XIX". En: *Investigaciones Sociales* Revista del Instituto de Investigaciones Histórico Sociales de la Facultad de Ciencias Sociales de la UNMSM, Lima, Año XII, N° 21, pp. 185-202.

LUQUE L. Juvenal

2009 "Precios fiscales de los quintos del oro. Lima, Siglos XVI-XVIII". En *Investigaciones Sociales*, Revista del IIHS/UNMSM, Vol.13, N°23, pp.79-99, Lima, Perú.

LUQUE L. Juvenal

2011. Origen y naturaleza de las monedas en los Virreinos de México y Perú. Siglo XVI. En: Xixián Hernández de Olarte, Moroni Spencer Hernández de Olarte y Almaquio Hernández Meneses (Coordinadores). Narrando Historias al Pie de los Volcanes. Primer Ciclo Internacional de Conferencias en la Región de los Volcanes, Estado de México, pp. 69-127. México: SNTE, Sección 36, Valle de México.

LUQUE L., Juvenal

2012 Funcionarios y remuneraciones. Salarios de la Caja Real de Lima en los siglos XVII y XVIII. Lima: BCRP-IEP.

MORILLAS, Diego de

1987 [1693] Arismética peruana. Compuesto por el Hno. Diego de Morillas de la Compañías de Jesús. Lima: Seminario de Historia Rural Andina. 4 tomos.

Ordenanzas para el gobierno de la labor de monedas de labor de oro y plata que se fabricaren en la 1759 Real Casa de Moneda de Lima. Lima: Imprenta de los Niños Huérfanos.

Recopilación de Leyes de los Reynos de Indias.

1674 Madrid: Andrés Ortega, Tercera Edición.

SAMAMÉ BOGGIO, Mario

1995 El Perú minero. Tomo VI Tecnología, primer volumen. Lima: INGEMMET.

TEPASKE, John Jay y KLEIN, Herbert S.

1982 The Royal Treasures of the Spanish Empire in America, Volume 1, Peru. Durham: Duke University Press.

VILLALÓN, Cristóbal de

1546 Prouehoso tratado de câbios y cõtataciones d[e] mercaderes, y reprouacion, de vsura / hecho por... Prouehoso para conoscer los tratâtes en que peccâ, y necessario para los cõfessores saberlos juzgar. Vâ añadidos los daños que ay en los arrêdamiêtos d[e] los obispados y beneficios eclesiasticos, cõ vn tratadico d[e] los p[ro]uechos q[ue] se sacan de la Confession... Valladolid.