

ANAIS DO  
IX SIMPÓSIO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO DOS  
PROFESSORES UNIVERSITÁRIOS DE HISTÓRIA

(Florianópolis, 17 a 23 de julho de 1977)

Organizados pelo Prof. Eurípedes Simões de Paula

Publicados pela Profa. Alice Piffer Canabrava  
Secretário Geral da ANPUH

# O HOMEM E A TÉCNICA

Volume II

SÃO PAULO - BRASIL

1979

# SIGNIFICATIVAS CONOTAÇÕES ENTRE AS TÉCNICAS DE MINERAÇÃO E A PRODUÇÃO ARGENTÍFERA POTOSINA (1550-1650)<sup>(\*)</sup>

---

JACIRO CAMPANTE PATRÍCIO

da Universidade Federal Paulista

## INTRODUÇÃO

A predominante atividade mineradora nas terras alto-peruanas gerou o complexo geo-histórico potosino que vem suscitando uma gama enorme de indagações.

Múltiplos fatores urdidos no tempo, evidentemente, explicam a marcha da produção argentífera: a mão-de-obra indígena, o *know how* técnico-minerador, o teor metálico, o combustível, as condições atmosféricas, a captação da água da neve e da chuva nas represas artificiais (fornecedoras da energia hidráulica necessária à mobilização dos engenhos que trituravam o minério), o mercúrio, o sal, o ferro e o cobre. Outrossim, a atividade argentífera estava na dependência da política econômica estatal e dos investimentos privados, do relacionamento mercantil local e distante, da oferta de produtos manufaturados, suntuários, coca e gêneros agro-pastoris, do estímulo crescente e decrescente do capitalismo comercial europeu.

Entretanto, através desta comunicação, vamos limitar e adequar as nossas respostas à temática do Simpósio.

O propósito básico é evidenciar a repercussão das técnicas no curso da produção da prata potosina e nas condições de trabalho do

---

(\*) Comunicação apresentada na 5a. Sessão de Estudos, Equipe A, no dia 22 de julho de 1977 (*Nota da Redação*).

elemento indígena submetido às atividades mineradoras. Objetiva-se estabelecer os graus da correlação através da análise do elenco de  $n$  variáveis ou indicadores urdidos historicamente.

Para tanto, procuramos analisar o comportamento – os ritmos e as flutuações – da marcha da produção, em cifras apuradas e representadas em uma curva gráfica.

Se nos afigura válido demarcar o longo processo histórico em movimento – que teve na mineração o seu traço permanente e prolongado no tempo – em: *conjuntura técnico-mineradora da guayra* e *conjuntura técnico-mineradora do azogue*.

\*            \*  
\*  
\*  
\*

#### I - AS CIFRAS DA PRODUÇÃO ARGENTÍFERA POTOSINA

quinqüênios	pesos de oito reais
1551-1555	9.539.705
1556-1560	10.157.610
1561-1565	10.810.334
1566-1570	9.866.421
1571-1575	7.104.788
1576-1580	19.816.626
1581-1585	32.360.625
1586-1590	34.507.636
1591-1595	37.105.779
1596-1600	32.644.760
1601-1605	35.386.771
1606-1610	30.502.157
1611-1615	31.135.451
1616-1620	26.867.503
1621-1625	26.033.472
1626-1630	25.184.477
1631-1635	23.992.399
1636-1640	28.482.726

Estes dados que se ajustam aos objetivos iniciais do trabalho, não são meramente estatísticos; são históricos, com exceção do primeiro quinquênio.

Por determinação real, toda a prata produzida devia ser conduzida à *Real Caja* de Potosí, registrada e, em seguida, *quintada* pelos oficiais rēgios. As condições favoráveis à arrecadação e registro regular da tributação só ocorreriam após 1548, ano que marcou o final da conjuntura bélica pizarrista, sob o mando de Gonzalo Pizarro. Mas, quase todas as autoridades coloniais que efetuaram o levantamento da prata produzida e quintada em Potosí retrocederam até o ano de 1556, porque somente a partir desta data podiam dispor de *libros reales* para la *satisfacción de este real derecho* (1).

TABELA 1  
PRODUÇÃO ARGENTIFERA POTOSINA  
(Segun contabilizacão na Caja Real de Vito Incaquil de Potosí)  
(em pesos de oito reales)

ANOS/REALES	PEROZO	ANOS/REALES	PEROZO
1556	2 214 310	1601	7 127 654
1557	2 202 645	1602	7 230 921
1558	2 303 087	1603	7 127 663
1559	2 402 910	1604	6 200 222
1560	2 280 450	1605	7 204 621
	10 187 610		38 200 771
1561	2 294 622	1606	6 022 800
1562	2 200 242	1607	6 024 822
1563	2 222 237	1608	5 791 282
1564	2 247 260	1609	5 064 422
1565	2 226 622	1610	5 020 440
	10 120 234		30 202 127
1566	2 200 790	1611	6 207 800
1567	2 220 260	1612	6 414 822
1568	2 227 244	1613	5 722 790
1569	2 200 020	1614	6 122 440
1570	2 200 264	1615	6 224 120
	9 204 422		31 120 021
1571	2 200 242	1616	6 027 262
1572	2 204 642	1617	5 122 221
1573	2 222 142	1618	5 110 212
1574	2 242 260	1619	5 200 270
1575	2 222 172	1620	5 200 122
	10 124 700		30 027 202
1576	2 227 622	1621	5 200 244
1577	2 227 020	1622	5 222 222
1578	2 222 117	1623	5 227 272
1579	2 204 714	1624	5 204 282
1580	2 242 027	1625	4 242 272
	10 122 620		30 022 472
1581	2 227 220	1626	4 207 740
1582	2 222 220	1627	5 202 220
1583	2 222 222	1628	5 022 242
1584	2 227 020	1629	4 202 272
1585	2 227 220	1630	4 242 222
	10 120 622		25 124 472
1586	2 204 727	1631	5 147 220
1587	2 222 240	1632	4 222 222
1588	2 222 220	1633	4 222 222
1589	2 204 262	1634	4 204 270
1590	2 202 011	1635	4 222 220
	10 120 620		25 122 220
1591	2 222 120	1636	4 222 242
1592	2 222 020	1637	4 222 242
1593	2 204 020	1638	4 222 220
1594	2 222 220	1639	4 222 220
1595	2 222 220	1640	4 222 220
	10 120 620		25 122 220
1596	2 222 020		
1597	2 222 020		
1598	2 222 020		
1599	2 222 020		
1600	2 222 020		

Portanto, do quadro acima elaborado, é preciso destacar o montante da produção argentífera potosina que ordenamos em quinquênios para o período de 1556 a 1640. Estas cifras não procedem de cálculos ou estimativas sobre as parcelas quintadas. Elas foram subtraídas de um valioso documento, produto da contabilidade colonial, no qual estão arroladas as quantidades da prata registrada anualmente, em pesos *ensayados*, na *Caja Real* da Vila Imperial de Potosí (2). De nossa parte apenas efetuamos a conversão dos valores *ensayados* em pesos de oito reais (3). O documento em questão atesta cabalmente que, no referido período, sobretudo a partir de 1578, o quinto era acompanhado de outros descontos — alguns dos quais já procediam de 1552 como o *derecho del ensayador, fundidor e marcador*, arrecadado em nome de D. Francisco de Cobos, secretário de Carlos V — alcançando o percentual nunca inferior a 21% (4).

O montante da produção argentífera potosina para os primeiros 11 anos — 1545 a 1555 — ainda permanece obscuro. Não havia condições favoráveis para a arrecadação e registro regular do quinto. Mas, nem por isso, os cronistas e outros testemunhos deixaram de registrar em seus trabalhos alguns dados numéricos sobre o problema em exame.

Alguns deles, recorrendo às fontes extra-oficiais, quem sabe até dialogando diariamente com os mineiros, foram minuciosos em suas estimativas pertinentes ao quinto arrecadado: 6 000 pesos ao dia, de 20 000 a 40 000 aos sábados, 80 000 em três semanas, 120 000 ao mês e 1 500 000 ao ano (5). Ainda deixaram dados numéricos sobre certos períodos: 1545 a 1574 76 000 000 pesos *ensayados* (6) e, de 1548 a 1551 3 000 000 de *ducados* (7). Cifras estas que podemos converter em 125 000 000 e 4 136 029 pesos de oito reais, respectivamente (8).

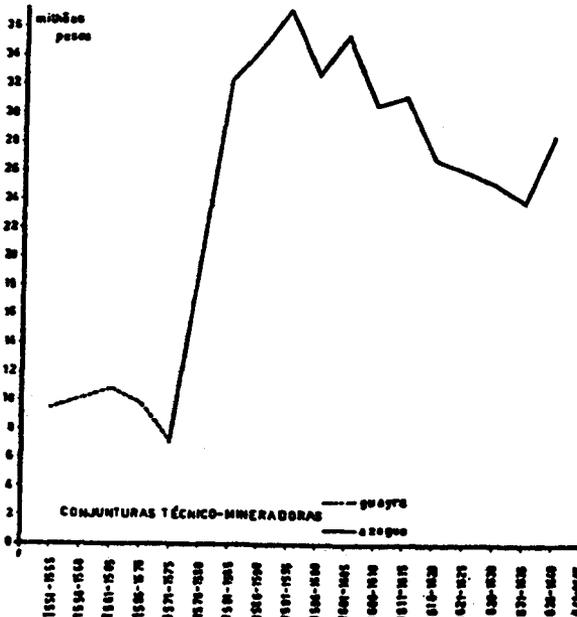
Ao final da fase colonial o viandante e estudioso alemão Humboldt, dispondo de certa fonte, reproduziu em seu trabalho as seguintes cifras atinentes ao quinto: 1545 a 1548, 2 328 400 marcos e 1551 a 1556, 621 000 marcos (9). Elas podem ser convertidas em 18 627 200 e 4 968 pesos de oito reais (10), respectivamente.

Estes dados numéricos deixados pelos testemunhos coloniais não atenuam a obscuridade que atribuímos à mensuração da atividade argentífera potosina nos primeiros anos, infelizmente. Pois torna-se difí-

cil, senão impossível, estimar o *quantum* do quinto, dada a disparidade do elenco das médias teóricas anuais que podem ser calculadas a partir dos referidos dados (11).

Entretanto observamos que aquele desencontro numérico ainda persiste nas estimativas que resultam das pesquisas recentes. Por exemplo, para o período 1549-1554, dois estudiosos utilizando fontes distintas encontraram os seguintes valores atribuídos ao quinto potosino: 2 867 321 e 1 891 915 (12) pesos *ensayados*. A diferença comprovada, sem desmerecer o esforço dos pesquisadores, as limitações das fontes geradas em uma fase conturbada. Outrossim, deve-se acrescentar um outro obstáculo representado pela heterogeneidade do registro original: a remessa da prata de Potosi para Lima e Sevilha era indicada ora em número de *barras* (13), ora em pesos *ensayados*, *marcos* (14) e *ducados*.

Face ao impasse e, entre permanecer de braços cruzados e adiantar uma hipótese fundada na seleção das cifras até o presente conhecidas e atribuídas ao quinto, afigura-se-nos válido optar pela última alternativa e oferecer o seguinte valor, provisório e parcial, para a produção potosina no decurso dos 11 anos em questão: 1548-1550: 15 043 525 e 1551-1555: 9 539 705 pesos de oito reais (15).





## II - A MARCHA DA PRODUÇÃO E AS TÉCNICAS DE MINERAÇÃO

### 1 - A CONJUNTURA TÉCNICO-MINERADORA DA GUAYRA

Em nenhuma outra parte da Terra o minério de prata, preservado da ação de forças erosivas, aflora tanto à superfície, como nos Andes Centrais (16). O esforço dos Incas, contudo, foi muito mais de aumentar a capacidade produtiva do solo por meio de irrigação e fertilizantes do que de extrair o minério do subsolo. Certamente, viam na agricultura uma fonte permanente de riqueza e, na mineração, uma fonte passageira ou transitória.

Mas, é importante observar que os *gheshwas* ou quíchuas e os *aymaras*, apesar daquela ordem de preferência, subvertida pelo conquistador europeu, foram hábeis mineiros. Eles desenvolveram uma técnica de mineração muito bem adaptada ao meio e fundamentalmente representada pela *wayra* ou *guayra*.

Afigura-se-nos válido, portanto, propor ao segmento inicial do longo movimento conjuntural minerador, inaugurado com a técnica pré-colombiana que sobreviveu aos desmandos da conquista, a denominação de conjuntura técnico-mineradora da *guayra*.

A *guayra*, pela importância, foi motivo de atenção de vários cronistas que visitaram Potosí ou que viveram nas terras alto-peruanas (17). Apesar do estranho formato (18), ela não passava de pequeno forno de barro no qual introduziam a *tasana* ou o minério de prata de alto teor metálico, o *oroche* com alto teor de chumbo, portanto facilmente fusível, e um combustível animal ou vegetal. A prata, sob a ação do calor, separava-se das impurezas.

A *guayra* também era conhecida por forno de vento. Aliás, o vocábulo significava vento em quíchua. Ela dispunha de saliências cônicas com orifícios pelos quais penetrava o vento. A este propósito observou muito bem Cieza de León: *de manera que, así como el viento es provechoso para navegar por el mar, lo es en este lugar — Potosí — para sacar la plata* (19). O vento, de fato, auxiliava na obtenção mais rápida da prata, pois ativava o aquecimento resultante da queima do

combustível: estrume de lhama (20), *iecho* ou *paja brava* (21). O pequeno forno incaico, portátil, era colocado nos pontos mais elevados para que captasse melhor o vento, e o mais próximo possível do local em que se extraía o minério, portanto, no próprio cerro (22).

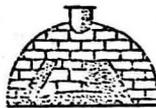
O emprego desta técnica dava um toque característico do cenário potosino, observado por algumas testemunhas visitantes: durante o dia percebia-se a fumaça acusando a presença de muitos fornos acesos e, à noite, por sobre o cerro, um espetáculo pictórico

### INDIOS GUAYRANDO (1575)

Guayra



Tocochimbe



a. pequena tampa

b. porta de barro

c. pequena porta

In Arte de los Metales

### Indios guayrando (1575)



Atlas Anônimo (português que esteve em Potosí) da Hispanic Society of América, N.York. In *Portugaliae Monumenta Cartographica*, vol. III, pp. 35 e segs., estampa n.º 348, K 3, C.

Dependendo da impureza que a prata ainda apresentava, os naturais *guayradores*, em suas casas, submetiam-na a outras operações, utilizando *cañones con que soplan* (23) ou *cañutos de cobre para apurar la plata y gastar el plomo* (24), o *tocochimbo* (25) e outros fornos incaicos. Assim, na segunda etapa de purificação, apressavam o aquecimento, substituindo o vento natural pelo sopro humano.

Nas primeiras décadas predominou com exclusividade a técnica compatível com a gramínea típica que servia de combustível, com o vento natural e o sopro humano, não obstante o empenho, sem êxito, dos espanhóis na adaptação de foles movidos à força humana ou cavalhar aos fornos incaicos ou às *guayras* (26).

O método da purificação pela utilização da *guayra* exigia uma prévia seleção do minério extraído das jazidas. Houve casos excepcionais de filões que renderam de 250 a 200 pesos de prata por quintal de minério, sobretudo nos primeiros anos da atividade argentífera. Entretanto, dava-se preferência àquele cuja renda fosse de 50, 40 e 30 pesos; deixava-se amontoado e abandonado junto às entradas das minas o *pallacus*, minério cuja renda era de 3, 5 ou 6 pesos (27).

Portanto, o ritmo da produção podia variar de um dia para outro, dependendo do variado teor argentífero do minério extraído e também da maior ou menor intensidade do vento.

O número de *guayras*, estimado em épocas diferentes por várias pessoas que visitaram Potosí, constitui um subsídio para o reconhecimento de duas fases que marcaram a conjuntura em estudo, uma ascendente, 6 000, 6 477, 8 000, 10 000, 12 000, 15 000, seguida de outra, declinante: 5 000, 2 000 e 1 000 (28).

A representação gráfica deste trabalho possibilita a análise do comportamento conjuntural.

A fase "a" da conjuntura da *guayra*, em seu setor apenas potosino, prolongou-se por duas décadas, a partir do ano de 1545, entremeadas de oscilações ascendentes para, em seguida, declinar. A produtividade do minério extraído e submetido à transformação na *guayra* alcançava altos índices: de um quintal (46 quilos) de minérios obtinha-se meio de prata, de 80 a 20 marcos. Os filões argentíferos que a floravam eram, então, muito ricos. Vivia-se a curta era de *tacana*. A euforia era con-

tagiosa (29). As cifras atribuídas à produção comprovam-na: 9,5 (1551-1555), 10,1 (1556-1560) e 10,8 (1561-1565) milhões de pesos de oito reais (30).

Mas as minas se aprofundavam e o minério que delas extraíam era de baixo teor metálico. Em outras palavras, por volta do quinquênio 1566-1570, ocorria uma transição na conjuntura técnico-mineradora da *guayra*. Iniciava-se a fase "b" que se prolongaria, oscilante, porém, com tendência declinante até 1575. Fase carente de euforia. Pobre em *tacana*. A produção média que na fase "a" era de 40 a 50 pesos *ensayados*; baixou para 6 a 2 pesos *ensayados* por quintal de minério extraído e apurado.

As cifras quinquenais declinantes, 9,8 (1566-1570) e 7,1 (1571-1575) milhões de pesos de oito reais, estariam revelando uma superação da técnica incaica? Não. É que, tanto do ponto de vista quantitativo, como qualitativo, vinha ocorrendo a carência do minério argentífero de apreciável teor metálico. Ao início da década de 70, chegava-se ao final de uma conjuntura técnico-mineradora de domínio de *know how* incaico, regional, andino, que sobrevivia, apesar da conquista europeia.

A partir da década de 70, quem visitasse Potosí não mais teria a oportunidade de assistir àquele pictórico espetáculo noturno de tantas *quayras* coroando o *cerro* potosino (31).

Os mineiros não faziam outra coisa senão *lamentar la grandeza pasada con la calamidad presente, anunciando una futura destrucción, diciendo que ya se habia acabado el Peru y sus riquezas*; o quinto e outros direitos régios *habian venido a mucha disminucion*; a prata que circulava *no tenia más que la mitad de la ley*; não havendo prata, os mineiros deixavam de pagar *con descencia* os naturais contratados para o trabalho; muitos ameríndios já voltavam para os seus *pueblos* e outros espalhavam-se pelos vales de Chuquisaca; os *encomenderos*, habituados com as anteriores *ganancias*, deixavam de enviar *encomendados* para que trabalhassem nas minas; os naturais, na ausência da prata em circulação, voltavam a praticar a simples troca e *los tributos que dan ... son de ganado de la tierra, mais, ropa de la tierra e su usanza, que son los bienes que de su propia cosecha poseen y tienen. Y la plata que pagan y dan y corren en el Reino, es mediante la que procede de esto cerro, y gana y adquieren en este asiento las parcia*

*lidades y repartimientos de todas las comarcas de esta villa, y de todas las jurisdicciones y partidos de las ciudades principales del Reino. Y por la salida que tiene aquí de las cosas dichas tienen precio y estima donde se crían y las hay, de manera que como en esta Villa no la tengan /saída/ por carecer de ella /a prata/ y aunque son muchos los que las gastan y han menester, son casi de ningún precio y poca utilidad. Y así hã de que de una cosa por otra, cuya costumbre tenían estas gentes hasta nuestra venida (32).*

Todavía, era muito mais lógico que o declínio da produção argentinífera potosina afetasse o relacionamento mercantil Colônia-Metrópole, como foi muito bem visualizado, pensado e registrado por um proprietário de minas em Potosí: *como iba /a prata/ en notable disminución en cantidad y baja le ley, todas las mercaderías perden el precio que tenían y cesa ... el intereses de almorjari-fusgos, porque no habiendo plata en el Reino no es posible comaricarse ni tener trato ni comercio con Castilla, por haber dos mares en medio de tanta costa y prolija navegación, y esta no tener de su cosecha cosa que sea necesaria en otra (33).*

Entre os indicadores da conjuntura em sua fase "b" podemos ainda acrescentar mais um de natureza demográfica potosina atinente à década de 70: *era poca la gente que había y estaba casi despoblada el asiento y muy arruinado los edificios y los vecinos con poca plata (34).*

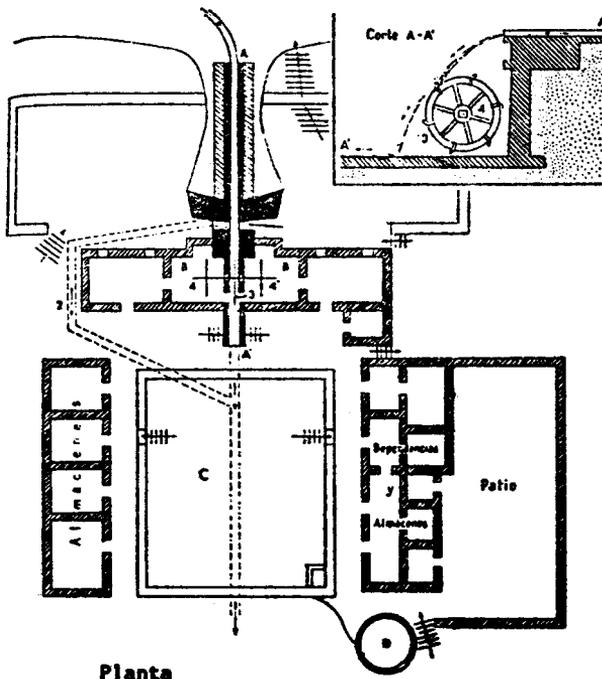
Em resumo, a produção passível de quantificação reflète o comportamento da conjuntura em estudo e, comprova-se que ela, depois de experimentar uma fase "a" de ascensão produtiva, portanto de melhor facilidade para os negócios, caminhou para uma fase "b" de declínio, de dificuldades nos tratos mercantis e gerou outros fenômenos colaterais, entre eles o princípio de um declínio demográfico no principal centro minerador alto-peruano.

## 2 - A CONJUNTURA TÉCNICO-MINERADORA DO AZOUGUE

O capitalismo europeu, para a sua expansão, necessitava do metal branco que procedia do Continente Americano. Ele exigia uma reação ao declínio na produção da prata. O *pallacus* amontoado fora das minas precisava ser aproveitado.

A racionalidade incaica permitiu ao europeu economizar esforços. Mas não competia a ela responder pela maximização da produção e da riqueza pretendida pelo europeu (35). Este, portanto, para a solução do impasse, devia importar uma técnica de mineração que se compatibilizava com a racionalidade capitalista que emergia em solo europeu.

A reação ao decréscimo na produção da prata foi solucionada com a introdução da técnica europeia de mineração fundamentada na utilização do *azougue* ou mercúrio, que já estava sendo aplicada com êxito no México (36).



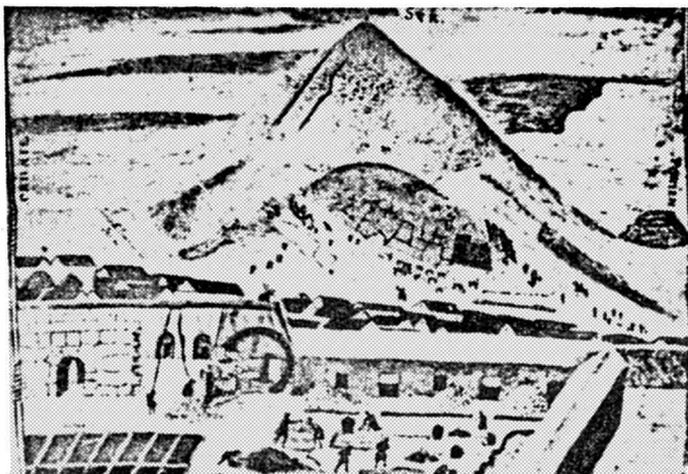
Planta

#### Engenho argenteífero colonial de Potosí

- A-A' canal pelo qual entrava a água que mobilizava rodas, eixos e almofarizes.
- 1-2 canal principal e canal secundário de desvio da água.
- B pátio das almádenas que trituravam o minério
- C outro pátio do engenho.
- D *buitrón* destinado à mistura do minério e o mercúrio

In *Hist.Soc.y Ec.de España y América*, dir. por J.Vicens Vives.

VISTA DOS CERROS DE POTOSÍ E DE UM  
ENGENHO ARGENTÍFERO (1575)



Atlas Anônimo (português que esteve em Potosí) da Hispanic Society of America. N. York. In *Portugalicae Monumenta Cartographica*, vol. III, p. 35 e segs., estampa nº 348, K 3.

A nova conjuntura mineradora — que se prolongou da década de 70 do século XVI ao Século XIX — apresenta como traços de longa duração o aproveitamento do mercúrio e sucessivas inovações técnicas, todas elas tendo por fundamento a amálgama.

Sabe-se que os súditos incaicos exploravam e utilizavam, para se maquilarem, o mercúrio de Huancavelica, muito antes da chegada do europeu (37). O mérito da redescoberta coube a Henrique Garcês, um excêntrico português (38), por volta de 1557 a 1560 (39). A verdade é que o europeu deu uma outra destinação ao referido metal que possibilitou o aproveitamento do minério de prata de baixo teor metálico, acumulado por mais de duas décadas nas entradas dos *socavones* ou galerias principais que davam acesso às minas do *cerro Sumaj-Orko* de Potosí.

A presença no Peru do espanhol Pedro Fernández de Velasco foi tão importante quanto a presença do lusitano Garcês. Enquanto este realizava experiências beneficiando o minério de prata e inventava um forno para a purificação do mercúrio, o espanhol introduzia em Potosí, com ou sem inovações, a técnica da amálgama denominada *cajones* (40),

por volta de 1571 a 1572.

O minério de prata, inicialmente, era britado sob os almofarizes dos engenhos hidráulicos e ainda, sob golpes de marretas, triturado ou reduzido a pequenas partículas ou *harina*, segundo a expressão da época.

A técnica em apreço tinha por fundamento a utilização de caixas, de pedra ou tijolo, que comportavam até 50 quintais de minério de prata em reação química com o mercúrio, sal, cobre e água, durante 10 a 20 dias (41).

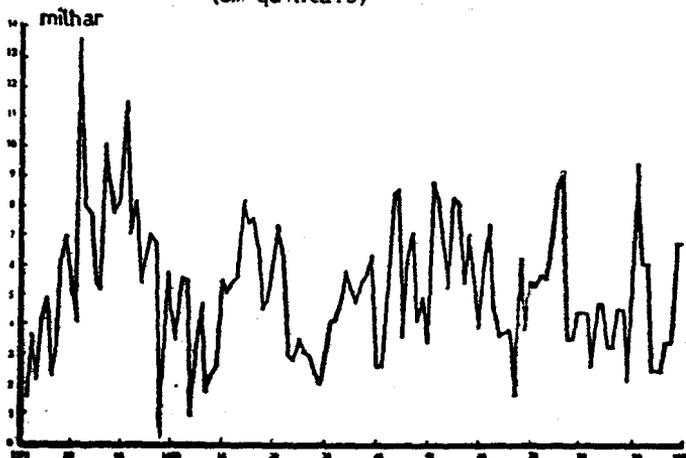
A mistura contida nos *cajones* era agitada com os pés. E, numa etapa subsequente, porções da referida massa umedecida, sob a forma de bolas ou *pellas*, eram colocadas em vasos de barro com a forma de abacaxi - *piña*, em espanhol - e levadas aos fornos ou *butrones* (42) para a liberação do mercúrio e a purificação. Pelo aquecimento, cada piña de 100 libras reduzia-se a 20, sem perder o formato e o volume (43).

A inesperada rentabilidade, 3, 4 a 5 marcos de prata por *cajon*, entre 6 a 4 pesos *ensayados* por quintal, obtida com o minério de baixo teor, desprezado e abandonado aos montes, contribuiu para que os mineiros admitissem como válida uma teoria que procedia da Grécia Antiga, referente à reprodução biológica dos metais (44). Entretanto, mais tarde, reconheceram a importância da inovação técnica.

A nova conjuntura mineradora contribuiu para uma rápida ascensão na produção da prata. Mas, a mutação quantitativa, e sobretudo o salto de 7.1 para 19.8 milhões de pesos de oito reais, estava na dependência de um elenco de fatores que, direta ou indiretamente, estava relacionado com o êxito da técnica.

É sabido que o mercúrio foi um dos fatores que contribuiu para vincular Potosí a Huancavelica e vice-versa. Assim, há muita propriedade naquele verso pelo qual a Vila Imperial mandava lavrar o seu testamento declarando ser casada com o niño Don Azogue (45). Mas a intimidade entre os dois cônjuges estava na dependência de razoável percurso superior a 1 500 quilômetros. Da fonte fornecedora à consumidora, o mercúrio tinha que caminhar entre dois a três meses (46).

PRODUÇÃO DE MERCÚRIO EM HUANCVELICA  
(em quintais)

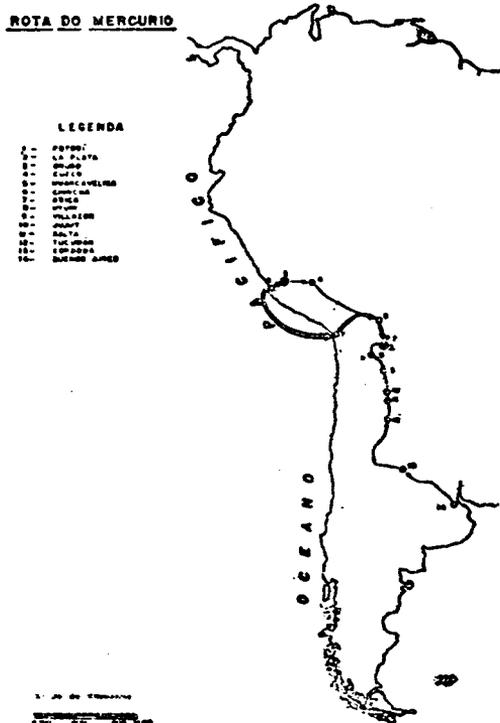


In Las minas de Huancavelica en Los Siglos XV y XVII,  
contêm as cifras deste gráfico

A inovação tecnológica exigia, além do mercúrio, água em abundância para: o processo da amálgama, as sucessivas lavagens, as caldeiras de cobre e também para a mobilização dos engenhos hidráulicos. Contudo o precioso líquido era escasso no sítio potosino e adjacências, em decorrência da altitude, 4 000 metros acima do nível do mar, da temperatura média anual inferior a 10°C e pluviosidade média de 450 mm. Este obstáculo de ordem natural foi contornado com a construção de represas artificiais ou *lagunas* que captavam e armazenavam a água da chuva, da neve derretida e do granizo. Valeram-se também de um riacho e da água que procedia dos pequenos lagos de origem vulcânica. Na década de 70 do século XVI o Vice-Rei Toledo autorizou a construção de 18, todavia, o número variou através dos tempos, chegando a 32 em 1621 e declinando para 20, na segunda metade da centúria oitocentista. As ruínas das 32 *lagunas* permitiram uma estimativa sobre a capacidade: volume aproximado de 6 milhões de toneladas métricas de água. No ano de 1626, uma das represas artificiais chamada São Ildefonso, a mais importante, construída acima do nível da cidade, rompeu-se, lançou uma torrente que destruiu muitas habitações, engenhos e fez centenas de vítimas. Assim mesmo houve anos que a falta do precioso líquido obrigou à paralisação de quase todas as ativi

A quantidade de mercúrio registrada na *Caja Real* de Potosí para um largo espaço de tempo, de 1574 a 1636, foi estimada por um testemunho da época em 204 700 quintais, *sin otra grandísima suma que se ha consumido de lo que ha entrado extraviado* (47). Portanto, uma média teórica anual de consumo superior a 3 248 quintais para o período em apreço.

É fácil comprovar parcialmente o paralelismo existente entre a produção de mercúrio e o consumo potosino. Na década de 80, a produção média anual do mercúrio registrado em Huancavelica foi da ordem de 7 578 quintais e, na década de 90, 6 465 quintais (48). Ao longo dos dois decênios, o consumo potosino vinha sendo de 6 000 a 7 000 quintais ao ano (49). Os preços oficiais que apuramos, relacionados com a venda do produto, por quintal, em Potosí, são os seguintes: 84 (1576), 82 (1580), 85 (1589), 85 (1598), 70 (1603), 70 (1630), 64 (1631), 58 (1645), 97 (1655) pesos *ensayados* (50).



dades na Vila Imperial. Próximo a ela e num raio de 3 a 4 léguas encontravam-se os engenhos que britavam o minério. Por volta de 1577 chegavam a 160; no ano de 1588 havia mais de 104. O número daqueles movidos à água preponderou sobre os movidos à força cavalari (51).

A riqueza mineralógica potosina contrastava com a pobreza da cobertura vegetal, não obstante a fundamental importância desta para a transformação daquela submetida à técnica de amálgama. O combustível também foi fundamental para as técnicas de mineração. O combustível mais intensamente procurado esteve representado pelos vegetais comuns da região: uma espécie de capim chamado *icchu* em quichua, *paja brava* pelos espanhóis, e um pequeno arbusto denominado *yareta* que produzia mais calor por *ser tan untuosa y llena de resina* (52). Dependendo da qualidade do minério, o calor resultante da combustão do *icchu* podia dispensar o mercúrio, o sal e outros componentes da técnica europeia, tal como ocorrera no domínio da técnica incaica. Desde que o teor argenteífero fosse elevado, unicamente pelo calor, obtinha-se a prata pura.

A demanda sempre constante contribuiu para a escassez daqueles vegetais num raio de muitas léguas. O combustível passou a ser um negócio rentoso em Potosí. No ano de 1603 gastava-se com *yareta* e *icchu* 800 000 cargas, 257 000 pesos *ensayados*; despesa esta que chega a ser apreciável quando se confronta com outros gastos gerais no mesmo ano: mercúrio 402 500, sal 247 500, cobre 240 000 pesos *ensayados* (53). Por tanto, pode-se compreender porque recorreram ao estrume de lhama, ou *waikama*, vendido cada *costatillo* a um peso, e às fezes humanas dos *mitayos* que, secas ao sol, eram negociadas a um peso cada *costal* (54). A afeição pelo precioso metal branco gerou excelente oportunidade para a comercialização de tudo que podia ser utilizado como combustível.

É difícil encontrar no globo terrestre uma outra região que seja tão rica em sal quanto o altiplano andino, sobretudo em sua porção meridional: onde localizam-se os *saladeros* de Coipasa e Uyuni. Entretanto, o importante componente solicitado pela técnica de amálgama era extraído na pequena salina de Yocalla, que distava apenas 30 quilômetros da Vila Imperial. Por volta de 1585, extraía-se 60 000 quintais, transportados e negociados em Potosí a 1 peso cada; no ano de 1603 o

consumo foi de 630 000 quintais e, na década de 30 do Século XVII, chegava a 15 000 quintais o consumo médio diário de sal (55).

Pelo exposto, observa-se que o europeu conseguia, à custa da prata e do suor do indígena, superar as limitações do meio ambiente. Ela estava implantando um precoce centro industrial em Potosí. A prata financiava o transporte e a utilização de quase todos os componentes necessários (56) à técnica mineradora do amálgama. A natureza, porém, tem os seus caprichos! Nas entranhas do cerro predominava o minério de baixo teor metálica. O decréscimo evidenciava-se à medida que as minas aprofundavam-se. Algumas já chegavam a 150 estados, isto é, 250 metros.

No decurso da década de 80 do século XVI, não obstante a tendência ascendente da produção argentífera, os mineiros tiveram consciência do prenúncio de uma crise. Alguns chegavam ao desespero e, no dizer de um deles, *avizaba la gente buscando otros modos de bibir y hera en tanto grado esto que no avia esquina donde no hubiese oédulas puestas para bender yngajos y minas ...* (57).

A verdade é que o ritmo ascendente na produção vinha sendo mantido pelo aumento no consumo do mercúrio que era vendido a 85 pesos o quintal. A produção do metal branco vinha decrescendo para 12 onças por quintal de minério de prata, depois de submetido à técnica de amálgama denominada *cajones*. Este processo vinha demonstrando certa ineficiência, provocada pela má qualidade do minério extraído do interior do cerro.

A crise, contudo, despertou a criatividade técnica. As experiências se sucederam e muitos entendidos na arte de minerar procuraram demonstrá-las junto ao Cabildo potosino, exigindo certas recompensas, caso fossem aprovadas (58).

O mineiro e o proprietário de engenhos, Carlos Corzo de Leca, italiano, 60 anos, 20 dos quais vividos em Potosí, realizou publicamente várias experiências, demonstrando que o seu invento permitia economizar mercúrio. A inovação técnica, conhecida nos anos subsequentes como *beneficio nuevo del agua de hierro*, chegou a ser proibida temporariamente (59). Para os representantes do poder régio, que vinham aplaudindo o fomento técnico, esta invenção, que poderia poupar

para além das expectativas o consumo do mercúrio, faria decrescer a arrecadação real (60). O fato atesta a correlação entre o político e o técnico (61). Mas constatou-se que não haveria prejuízo para o erário e Corzo recebeu um prêmio de 50 000 pesos *ensayados* (62). A inovação técnica que consistia no aproveitamento do *chimpi*, minério ferruginoso que havia na região, economizava em cada caixão de minério de prata, salmoura e mercúrio, 10 libras do último componente da mistura. O *chimpi* acabou sendo substituído pela limalha de ferro, metal este importado, até então, para outras finalidades. Houve enorme demanda, especulações e especulações no preço, o que levou o Cabildo a tomar uma série de providências, entre as quais fixar em 28 pesos *ensayados* o quintal de ferro e ameaçar os espertalhões com a perda da mão-de-obra *mitaya* (63).

A conotação entre a inovação técnica denominada *beneficio nuevo del agua de hierro* e a produção argenteífera chega a ser significativa. Atenuado o consumo crescente do mercúrio, os mineiros recobriram o ânimo para novos investimentos, novas minas foram descobertas no *cerro* e a produção continuou ascendendo, de 32.3 para 34.5, atingindo, no quinquênio 1591-1595, sua máxima expressividade, 37.1 milhões de pesos de oito reais.

As cifras atinentes aos quinquênios subsequentes pertencem à fase "b" da conjuntura técnico-mineradora em estudo. A representação gráfica comprova uma outra tendência, isto é, uma longa e oscilante marcha descendente.

Ao final da primeira década do século XVII, no quinquênio 1605-1610, a produção já havia declinado para 30.5 milhões de pesos de oito reais. Os mineiros queixavam-se de seus gastos, do elevado preço do ferro e dos eixos de madeira para os engenhos; pediam a redução do quinto para o dízimo e a venda do mercúrio de que necessitavam pelo preço de custo (64). Portanto, uma certa crise no custo da produção.

A curva gráfica evidencia a marcha quantificada da produção. Declínio muito mais suave que abrupto, 31.1, 26.8, 26.0, 25.1, para alcançar, no quinquênio 1631-1635, 23.9 milhões de pesos de oito reais. Não se pode excluir do elenco de fatores que influíram na tendência de crescente da série em análise, aquele de natureza acidental, isto é, o rompimento de uma das represas artificiais no ano de 1626. A caminhada

declinante estava ainda relacionada com o maior aprofundamento das minas, havia algumas de 150 *estados* ou mais de 250 metros; desabamento de galerias, escassez de combustível e água; endividamento dos *azogueros* potosinos na compra do mercúrio, ferramentas, reparo das represas e pagamento da mão-de-obra indígena (65).

A inovação técnica de Corzo possibilitava, sobretudo, o aproveitamento do minério de prata denominado *negrillo*. Este exigia mais tempo de aquecimento, por ser mais duro e conter elevada concentração de cobre. Observação esta que realça a importância do combustível. E, um *expert* escrevia, em função do que observava na fase "b", que a perda do mercúrio era muito grande por ignorância ou descuido da maioria dos mineiros. Estes deixavam de ensaiar previamente o minério por aquecimento. O mais certo era, de início, submeter ao fogo todo o tipo de minério; inclusive queimá-lo em fornos, antes de ser triturado. A prática permitia reduzir o consumo de mercúrio. Mas os mineiros não atinavam com a questão ou então estavam preocupados em poupar combustível pelo fato da central potosina ser o *lugar más falto y caro de leña que se conoce de todos os asientos de este reino* (66).

Descobre-se que o relacionamento — combustível-técnica da amálgama — passou a ser um grande desafio na fase "b" da conjuntura em análise, sobretudo no Século XVII, da década de 30 em diante. Na Vila Imperial de Potosí, um quintal de combustível custava 6 reais. O minério, depois de queimado previamente em um forno comum que consumia em 24 horas 5 quintais de lenha, devia ainda ser amalgamado. Nesta operação havia a necessidade de mais 5 quintais diários, durante 5 a 6 dias, desde que houvesse rápido, forte e continuado aquecimento. Em uma semana o gasto em combustível ultrapassava 18 pesos. O preço era, portanto, grande desafio para motivar a busca de uma inovação técnica que poupasse o combustível.

Alonso-Barba com a sua invenção denominada *beneficio de caso y cocimiento* acrescentava à técnica da amálgama uma inovação que economizava tempo no moroso processo de transformação do minério em metal (67). Ela exigia fornos e consistia na utilização de caldeiras de cobre que comportavam muitos quintais do minério moído, mercúrio e água em abundância. Sob a ação do calor resultante da queima do com

bustível, a água entrava em ebulição, ocorria o cozimento da massa e, nestas condições, apressava-se a amálgama. No forno o consumo de lenha podia chegar a 20 quintais em 24 horas, logo, a um gasto de 15 pesos, mas ao término deste tempo, obtinha-se a prata, o que não ocorria com os demais inventos. Assim, deixando de lado a fundamentação química, a vantagem era eliminar várias etapas pelas quais o minério passaria se submetido a outras inovações metalúrgicas que consumiam mais combustível (68).

O invento inovador que marcou a conjuntura do *azogue* na fase "b" foi, certamente, uma resposta econômica ao problema do combustível. Ele teve certa responsabilidade naquela pronta ascensão que ocorreu no último quinquênio da representação gráfica, vale dizer, houve um salto de 23.9 para 28.4 milhões de pesos de oito reais.

O fato da obra de Alonso-Barba ter sido editada e reeditada várias vezes na Espanha, Inglaterra, França, Alemanha, Holanda, Itália e na América (Peru, Chile, México, EUA e Bolívia) atesta a importância e a repercussão ultramarina da inovação técnica (69). E, torna-se evidente que não procede a intenção de Pierra Chaunu em minimizar a contribuição técnica da América em seu decurso colonial (70). Aliás, a obra que continha novos ensinamentos, a partir de 1729, foi editada cinco vezes na França!

Mas, a nossa análise vem sendo conduzida no sentido de evidenciar a conotação entre a produção, a técnica e os fatores ou variáveis endógenas que influíram e ditaram o grau da referida conotação. Entretanto seria uma insensatez de nossa parte omitir as variáveis exógenas e o grau de relacionamento que elas propiciaram entre a técnica e a produção.

A conjuntura do *azogue*, a partir da década de 70 do Século XVI, esteve sensível aos impulsos do capitalismo comercial europeu. Sob o seu fluxo avançado, a técnica de mineração européia foi transferida para o mundo alto-peruano; ele estimulou a produção e as sucessivas inovações ou inovações tecnológicas que tinham por fundamento a utilização do mercúrio. Sob o seu refluxo ou retrocesso temporário a central mineradora potosina, sobretudo na segunda metade do Século XVII, também entrou em retrocesso produtivo. E, em contrapartida, declinava a prata de procedência americana contabilizada em Sevilha: 1631-1640.

1 396 759; 1641-1650, 1 056 430; 1651-1660, 443 256 quilos (71). Observem o último decênio da relação: quantidade média anual inferior a 45 000 quilos. Declínio expressivo no ritmo da chegada. A fonte tida por inesgotável se extinguiu? Não havia mais minério no subsolo andino? A inovação tecnológica denominada *beneficio de caso e ocoimiento* teria sido de caráter meramente acidental, apesar da sua repercussão prolongada no tempo e no espaço?

Sabemos que a extração de minérios tomou novo impulso no Século XVIII (72). Portanto, a tendência declinante prolongou-se na segunda metade do Século XVII sem que as minas se esgotassem e apesar da inovação técnica de Alonso-Barba. Variáveis exógenas ou externas comandavam o dito retrocesso. Ora, constatamos que a mineração alto-peruana foi entremeada de crises. Não seria pela multiplicação das crises de ordem técnica que o minério deixaria de ser extraído do subsolo andino. Não bastava produzir a prata. Era preciso exportá-la. A fome capitalista pelo metal era um fenômeno muito mais europeu que americano. Houve um retrocesso em cadeia, do capitalismo comercial europeu (73), do tráfico, da extração do minério e da produção do metal. Frente a uma conjuntura econômica européia desfavorável, os proprietários de minas e de engenhos do mundo alto-peruano dispensaram a mão-de-obra indígena (74) e diminuíram a produção. Outrossim, devemos observar outros imbricamentos conjunturais. A conjuntura político-administrativa dos Áustrias apresentava sintomas de fraqueza e de cansaço: marcada por choques bélicos (como a revolta dos catalães e a restauração lusitana), terríveis pestes em Sevilha (1649-1650) e em Barcelona (1651-1652) e brusca contração no tráfico ultramarino. Recuo inquietante. A Metrôpole, esgotada, já não tinha muito o que enviar ao ultramar para trocar pela prata do mundo alto-peruano. No relacionamento mercantil com os vizinhos europeus, os espanhóis sentiam-se na condição de ameríndios: *se nos trata como a índios ...* Maldição histórica? Nada disto. Uma contingência histórico-capitalista envolvente. Profunda intermediação de resultados circulares acumulativos. O leite argenteo amamentava os mercadores estrangeiros que punham em circulação produtos manufaturados europeus. Destes dependia o poder e o ritmo das compras efetuadas pela Metrôpole no Ultramar.



### III - AS CONDIÇÕES DE TRABALHO NAS MINAS

Nem tudo é quantificável no campo da história da técnica. As cifras atinentes à prata produzida não possuem de uma dimensão limitada da realidade muito mais ampla ou global. Esta concepção histórica solicita que se acrescente ao elenco dos fatores em análise uma outra variável prolongada no tempo, ou seja, o elemento indígena. É quase óbvio afirmar que na sua ausência quase tudo ficava imobilizado.

O elemento indígena, no decorrer das duas conjunturas traçadas, entrou com *know how* mineiro e o esforço físico. No léxico mineralógico havia muitas expressões em quichua e aymara (75).

As condições de trabalho degradaram-se à medida que ocorria a substituição do modo incaico de produção argentífera pela técnica de procedência européia.

A técnica da *guayra* foi uma resposta compatível às limitações do meio ambiente. Ela estava adaptada à utilização da *tacona*, ou seja, dos ricos filões argentíferos que mais se afloravam à superfície dos cerros. Sua eficiência foi cessando à medida que as minas se aprofundavam e exigiam maior sacrifício humano.

A técnica de origem forânea estava na dependência do mercúrio extraído e beneficiado em Huancavelica. Os espanhóis não deviam ignorar as propriedades tóxicas do referido metal. Elas vinham sendo descritas desde o tempo de Hipócrates e vivenciadas nas minas de Almadén na Espanha. Entretanto não é possível imaginar condições de trabalho mais degradantes do que aquelas experimentadas pelos *mitayos* encaminhados às minas de mercúrio de Huancavelica. Alguns religiosos da época chegaram a denominá-las de *matadero público*.

Os naturais tinham consciência da viagem quase sempre sem possibilidade de retorno aos *pueblos*. Amigos e parentes acompanhavam os novos recrutados, até um trecho do caminho, *dando alaridos al cielo, desgrenándose los cabellos, cantando en su lengua endechas tristes, y lamentaciones lúgubres, dispidiéndose de ellos, sin esperanza de vol-*

*verlos a recobrar, porque allí se quedan y mueren infelizmente en los socabones ...* (76). Para o Vice-Rei Marquês de Montesclaros, que visitou Huancavelica, o interior do *socabón*, iluminado com velas de sebos e preenchido de *nubes de nocivo polvo*, era uma verdadeira *estampa del infierno*. Nele havia trabalhado contínuo, inclusive noturno e as *tummas* se sucediam ao término de 8 horas (77). Fora da mina, *Jun* to aos fornos de transformação do minério em metal ainda continuava o perigo pelo desprendimento de vapores mercuriais (78).

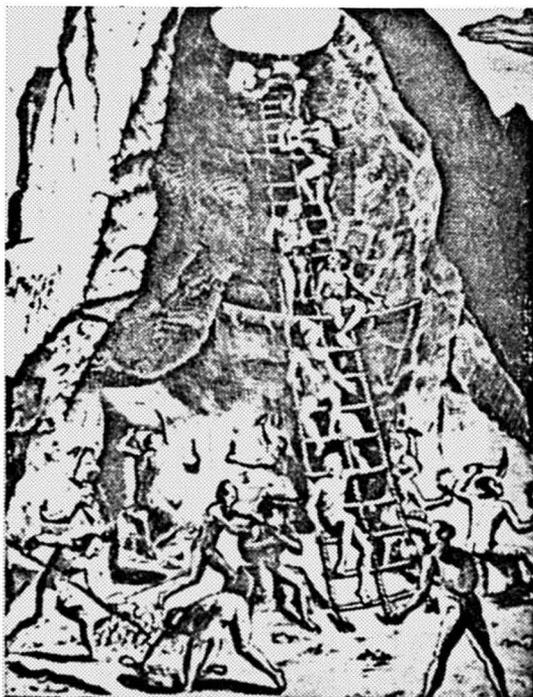
A exploração a céu aberto que teve início no ano de 1604, não foi uma solução de caráter humanitário. Mais de 17 000 quintais do metal encontravam-se armazenados. Decréscimo temporário na demanda potosina. Reflexos da inovação técnica de Carlos Corzo.

O número de *mitayos*, fixado quando da celebração dos *asientos* ou contratos de arrendamento das minas reais, oscilou: 900 (1573), 3 289 (1581), 3 000 (1586), 2 274 (1590), 1 600 (1598), 1 600 (1604), 2 300 (1608), 2 200 (1618), 1 400 (1623), 1 400 (1630) e 620 (1645). A remuneração destes indígenas submetidos temporariamente ao trabalho compulsório, de 1573 a 1650, ascendeu quatro vezes: 1 real e 3 quartos, 2 reais e 1 quarto, 2 reais e meio e 3 reais e meio por dia

Em resumo, a extração e a purificação do mercúrio foram atividades que contribuíram para acelerar o declínio do contingente demográfico ameríndio. Correlação técnico-demográfica ainda aberta à pesquisa.

A sorte dos indígenas encaminhados à Vila Imperial de Potosí era quase a mesma. Expunham-se às bruscas mudanças de altitude e temperatura quando entravam ou saíam do interior das minas do cerro *argentífero*. Viviam a um passo da morte. Desciam de 3 em 3 por uma escada de corda; o primeiro levava à frente uma vela acesa; embora a dimensão da galeria só permitisse 4 horas de trabalho por obreiro, a permanência chegava a 8 horas; cada trabalhador devia extrair 2 arrobas (23 quilos) e conduzi-las para o exterior numa manta presa ao pescoço. Nas profundezas predominava um *ayre muy grueso y ajeno de la naturaleza humana* sendo freqüentes os desmaios (79).

## O TRABALHO NO INTERIOR DE UMA MINA ARGENTÍFERA



In *America* (1602) de Theodore de Bry's

Aqueles religiosos que não se mantiveram imunes aos problemas relacionados à conjuntura técnica mineradora do *azogue* ergueram a voz em defesa dos direitos humanos e contra as injustiças sociais. Em uma obra publicada pela primeira vez em 1638, assim se manifestou o autor que vinha testemunhando *in loco* a grandeza da revolução quantitativa na produção da prata: *mas indios que metales an molido los ingenios, pues cada peso que se acuña cuesta diez indios que se mueren; en las entrañas del monte resuenan ecos de los golpes de las barretas con las voces de unos i gemidos de otros* (80). O mesmo testemunho ainda chegou a escrever: *No es plata lo que se lleva a España sino sudor y sangre de indios*. Bem mais tarde, o Vice-Rei, Conde de Lemos, remetia uma carta à sua Majestade, insistindo no mesmo julgamento com as mesmas palavras (81).

Em muitos trabalhos atinentes ao passado colonial ainda persiste aquela tendência que consiste na ausência de distinção entre normas

jurídicas e realidade de fato. Caso fosse possível materializar leis em capitais, o investimento espanhol na América seria de uma expressividade sem tamanho. Certas normas estabelecidas em Potosí tinham como propósito elevado alcance social e trabalhista: os funcionários *protectores de los indios* deviam inspecionar a segurança das minas, os hospitais deviam assistir os *mitayos* enfermos e acidentados no trabalho; outrossim, sabe-se que quando da morte de 22 índios no interior de uma mina que não oferecia segurança, o proprietário foi multado em 8 000 pesos. Entretanto, não se pode erigir normas em fatos ou todos os *deviam* em cumprimentos. Aquelas não foram implementadas, porque sua execução podia comprometer a eficiência econômica da empresa mineradora pré-capitalista. Interpretavam, erroneamente, que a mão-de-obra indígena seria uma fonte inesgotável, apesar da hemorrhagia demográfica em marcha.

Potosí ainda ressenete-se de uma história demográfica em marcha. Mas a verdade é que o elemento indígena e descendentes, mais que qualquer outro contingente populacional, alimentou as cifras demográficas potosinas de expressividade numérica incomum para o Continente Americano ao longo das duas primeiras centúrias. Os *mitayos* que afluíam sob o sistema de rodízio e os *mingados*, moradores permanentes, com mulheres e filhos, passavam de 100 000 no ano de 1592 (82); em 1611 havia 76 000 índios de ambos os sexos; a cota de trabalhadores *mitayos*, questão ainda aberta à pesquisa, oscilou decrescendo: 13 500 (1575-1600), 12 630 (1601), 8 000 (1618), 4 129 (1633) e 1 674 por volta de 1678 (83).

\*            \*

\*

## CONCLUSÃO

O elevado conhecimento metalúrgico dos povos andinos vem sendo comprovado pelos estudos fundamentados nos achados arqueológicos. Eles dispunham de técnicas para separar a prata e o ouro das impurezas e também para a obtenção de ligas. Através de seus fornos conseguiam um bloco metálico de grande maleabilidade, apenas submetendo os referidos metais a uma temperatura abaixo dos pontos de fusão. Nos

dias atuais, não obstante o avanço tecnológico, descobre-se a importância da técnica incaica. Por razões econômicas, muitos metais de aplicação industrial são pulverizados e, sob a ação do calor — porêm sem a necessidade de altas temperaturas para a fusão — oferecem ligas que apresentam boas características para múltiplos usos.

Os primeiros europeus estabelecidos na área andina alto-peruana serviram-se do *know how* minerador pré-colombiano e conseguiram maximizar a utilização dos recursos argentíferos do subsolo durante as primeiras décadas da dominação. A técnica incaica, muito mais que a europeia, compatibilizava-se com o meio ambiente. Enquanto que pela primeira, num pequeno forno de barro, uma gramínea ou estrume de íhama servia de combustível e o vento reinante apressava o processo de purificação do minério, pela segunda, esta não podia ser diretamente submetido a uma reação química com o mercúrio. A técnica forânea, ampliando os efeitos multiplicadores da interdependência regional, esteve muito mais sujeita a crises. Além do mercúrio havia a necessidade de outros componentes importantes como a água, o sal, a limalha de ferro, o combustível, as represas artificiais, as máquinas de triturar e moer o minério etc. Ambas, porêm, dependeram da mão-de-obra indígena. E, ao lado de outras variáveis analisadas nesta comunicação, o teor do minério extraído do interior do cerro também refletiu no grau de correlação entre as técnicas e a produção da prata.

Fatores de natureza diversa acionaram e frearam o processo tecnológico na central mineradora do mundo andino alto-peruano. Entretanto os momentos de crises transformaram-se em positivos desafios que conduziram às inovações, algumas das quais transferidas para o Velho Mundo. Portanto não procede a afirmação de que a América em seu decurso colonial tenha permanecido apenas na fase da pura imitação técnica.

Entre os europeus e seus descendentes houve alguns com visão de mundo indigenista que relataram e ergueram a voz em protesto contra as condições de trabalho dos vencidos metidos nas minas e outras atividades.

No presente, a América Latina enfrenta vários desafios. Um deles é o tecnológico. Mas, retrocedendo-se ao pretérito colonial, percebe-se que o problema não é novo. Outrossim, descobre-se também que não data de hoje a preocupação em remediar os efeitos maléficos que a técnica acaba gerando.



## INTERVENÇÕES

Da Prof<sup>a</sup> *Helga I.L. Piccolo* (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Pergunta:

"Poderia a mão-de-obra ser colocada como fator que acionou ou freou o processo tecnológico em Potosí?"

RESPOSTA DO PROF. *JACIRO CAMPESTE PATRÍCIO*

À Prof<sup>a</sup> *Helga I.L. Piccolo*

"Agradecemos a intervenção da Prof<sup>a</sup> Helga. Ela é oportuna e de-veras pertinente. Na introdução de nosso trabalho advertimos que múltiplos fatores explicam a marcha da produção argentífera e, arrolamos entre outros, a mão-de-obra indígena. O elemento indígena, no decorrer das duas conjunturas técnico-mineradoras traçadas, entrou com o *know how* e o esforço físico. É quase óbvio afirmar que na sua ausência quase tudo ficava imobilizado. Portanto, a sua contribuição foi muito mais no sentido de possibilitar o êxito tecnológico em Potosí.

A cota de trabalhadores *mitayos*, tema ainda aberto à pesquisa, embora decresceu oscilando, de 1575 a 1678, em compasso com a produção, esteve muito mais relacionada à conjuntura econômica européia desfavorável que à escassez real de mão-de-obra indígena. Sob o impulso capitalista decrescente, os *asogueros* preferiram diminuir o ritmo da extração do minério, empregando outro recurso para a obtenção da prata: dispensavam a ida dos *mitayos* para as minas, mediante pagamento em reais. Esse recurso dava oportunidade de arrecadarrem, por volta de 1655, 600 000 pesos, apesar da paralisação do trabalho em muitas minas. Proclamava-se a *quiebra de la mita* quando, na realidade, o que havia era uma escassez artificial de mão-de-obra indígena.

na. Entretanto, a revelação deste astuto recurso não exclui uma outra verdade histórica: Potosí como sorvedouro ou cemitério para milhares de ameríndios que pagaram com a vida aquele êxito tecnológico. Ou trossim, este fato não deve ser encarado como mero detalhe. Pois, avi ta-se a mão-de-obra, porém, não eternamente".

## NOTAS

- (1) Cañete y Domínguez, Pedro Vicente - "Guia histórica, geográfica, física, civil y legal del Gobierno y Intendencia de la Provincia de Potosí". In *Colección de la Cultura Boliviana. Los escritores de la Colonia*, dirigida por Armando Alba, Editorial 'Potosí', Potosí, 1952, vol. I, p. 51. Cañete, na condição de *teniente Letrado* e assessor do governador da Intendência de Potosí, por volta de 1787 dava por concluído o seu *Guia* que, percebe-se pela dedicatória, seria encaminhado à censura para posterior publicação; fato este não concretizado na fase colonial.
- (2) 1641.11.25. Potosí "*Razón que halla Juan de Echevarría, oficial mayor de la Real Contaduría y Caja desta Villa Imperial de Potosí, de la plata que se a presentado a quintar en ella y derechos que se an cobrado para Su Magestad desde 4 de febrero de 1556, que ay libros y quenta dello en la dicha contaduría, hasta fin pasado de 1640*". Museu Britânico, Mss. Add. 13 976, fs. 405-414. Recorremos ao apêndice de uma das obras de Haring, onde as cifras do referido documento encontram-se reproduzidas. Veja-se Haring, Clarence H. - *Comercio e navegacion entre España y las Indias en la época de los Habsburgos*, Mexico, Fondo de Cultura Económica, 1939, apêndice VI, pp. 413-415.
- (3) Embora predominasse nas operações matemáticas da época as unidades de conta (*peso ensayado, maravedí, duocado, marco, barra...*), somos de opinião que as séries devem ser elaboradas a partir de uma unidade monetária que se padronizou posteriormente, isto é, o peso de oito reais. As cifras do quadro que elaboramos foram obtidas pela multiplicação dos dados da série colonial de Echevarría pelo fator multiplicador 1,654. Este fator resulta da seguinte operação e fórmula: 1 peso *ensayado* igual a 450 *maravedís* e 1 peso de oito reais igual a 272 *maravedís*; logo  $N$  pesos *ensayados* devem valer  $N.450$  ou  $N$  (pesos *ensayados*)  $\times 1,654$ , aproximadamente. O documento<sup>272</sup> omite a cifra da prata produzida, registrada, no ano de 1634, contudo, felizmente, indica a quantidade de da prata quintada, ou seja 608 344 pesos *ensayados*, portanto, 1 006 200 pesos de oito reais. Pela cifra do quinto, estimamos a prata registrada: 4 784 476. Ver à frente a tabela 1 deste trabalho. A nossa preocupação com a marcha da produção se limita ao âmbito potosino, setorial, portanto. São vários os caminhos que os estudiosos vêm percorrendo para mensurar a massa argentífera global peruana: apuração da prata de procedência peruana transportada, desembarcada e contabilizada em Sevilha; estudo dos documentos oficiais com as cifras referentes ao quinto real (a partir do qual estimam a produção); e, também aquele caminho duvidoso, do consumo médio do mercúrio; para a segunda metade do Século XVII, sugerimos e praticamos um outro: partir dos *rieles* que os mercadores de prata introduziam na Casa Real da Moeda de Potosí.
- (4) Portanto, atribuir apenas 20% ao quinto é minimizar o *quantum* da produção que se pretende estimar.

- (5) Cieza de León, Pedro de - "La crónica del Perú". In *Instituto Colombiano de Cultura Hispánica*, prólogo de Sérgio Elias Ortiz, edição nº XXIV de la Revista Ximenez de Quesada, Editora ABC, Bogotá, 1971, p. 372, afirmava que registrava o que viu pessoalmente no *asiento* de Potosí no ano de 1549; Acosta, Pe. Joseph de - *Historia Natural y Moral de las Indias*. Edição preparada por Edmundo O'Gorman, México, Fondo de Cultura Económica, 1962, p. 153. O Padre Acosta percorreu as terras alto-peruanas em várias oportunidades, 1573-1574 e 1578 e confirmava em sua obra, publicada pela primeira vez em 1590, as cifras diárias, semanal e anual indicadas por Cieza de León, acrescentando que, em média, o quinto chegava a 1 500 000 pesos ao ano; Polo de Ondegardo, Juan - "Relación de las cosas del Perú desde 1543 hasta la muerte de Gonzalo Pizarro". In *Biblioteca de Autores Españoles. Crónicas del Perú*, Madrid, XLXVIII, vol. V, p. 297. O referido licenciado - *vecino* de la Plata e contemplado com índios *encomendados* no vale de Cochabamba - foi quem prestou esclarecimentos ao cronista Cieza de León quando da visita deste a Potosí no ano de 1549 e deixou registrado em sua *relación* que em 3 semanas o quinto chegava a 80 000 pesos; Ocaña. . Diego de - *Una viaje fascinante por la América Hispanica del Siglo XVI (1599-1606)*, Introducción y notas de Fr. Arturo Alvarez, Studium Ediciones, Madrid, p. 183. Ocaña visitou Potosí por volta de 1600, confirma em seu trabalho, que o original não possui título, os dados deixados pelos testemunhos precedentes. Os espanhóis, antes da descoberta dos ricos veios argentíferos do *cerro de Potosí*, apropriaram-se das minas incalças do *cerro de Porco*. Por volta de 1542, Gonzalo Pizarro, na qualidade de *encomendero*, possuía 4 000 índios extraído minério de prata das minas de Porco. No decorrer da conjuntura bélica pizarrista, alimentada pelo metal branco de ambos os *cerros*, a atividade argentífera chegou a ser paralisada pela fuga dos naturais e os elementos em conflito chegaram a meter a mão no produto do quinto existente nas *Cajas* de Potosí e Porco. Logo após a derrota do bando pizarrista, no ano de 1549, de Potosí, remetia-se à Metrópole 3 817 barras de prata: 978 quintais, 9 libras e 3 onças. Ver, Arze Quiroga, Eduardo - *Historia de Bolivia. Fases del proceso hispanoamericano: origenes de la sociedad boliviana en el siglo XVI*. La Paz-Cochabamba, Editorial "Los Amigos del Libro", 1969, p.230.
- (6) Ulloa, Antonio de - *Noticias Americanas: entretenimientos físico-históricos sobre la América Meridional, y la Septentrional Oriental, comparación general de los territorios, climas y producciones en las tres especies vegetal, animal y mineral, con una relación particular de los indios de aquellos países, sus costumbres y usos, de las petrificaciones de cuerpos marinos, y de las antigüedades, con un discurso sobre el idioma y conjeturas sobre el modo con que pasaron los primeros pobladores*. Madrid, Imprensa Real, 1792, cap. XIV, p. 211. Ulloa, para o período de 1545 a 1564 /deve ser 1574/, indicou o valor do quinto em 76 milhões de pesos em *sayados* de 13 1/2 reales de prata. O Padre Acosta, *op. cit.*, p. 153, embora advertindo sobre a ausência de clareza e regularidade nos primeiros livros de registro do quinto, informava na sua obra publicada na década de 90 do Século XVI que, segundo uma memória do vice-rei Toledo, para o mesmo período em questão o quinto real foi de 76 000 000 pesos /*ensayados*/, Calancha, Pe. M.F. Antonio de la

- *Chronica moralizada del orden de S. Augustin en el Perú*, Barcelona, 1638, p. 744, confirma: en 1574, *allo el Virrey don Francisco de Toledo por los libros reales, que en aquellos treynta i tres años (1542 a 1674, o que indica a inclusão do quinto de prata do cerro de Porco) se avian quintado setenta o seyes millones de prata ensayada.*
- (7) Cieza de León, Pedro de - *op. cit.*, p.372: *desde el ano de 1548 hasta el de 51 le han valido sus quintos reales mas de tres millones de ducados.* Alguns testemunhos da fase colonial e também certos estudiosos da atualidade recorreram à obra deste cronista e transcreveram a cifra substituindo a expressão *ducados* por pesos. Observamos ainda outras omissões e confusões: transcrevem, por exemplo, 76 000 000 pesos, omitindo a expressão *ensayados*. Estas displicências geram equívocos.
- (8) A *prata ensayada* era aquela já quintada e com o certificado do *ensayador*. Não se cunhou moeda com a discriminação de *peso ensayado*; este, repetimos, era uma unidade teórica. Multiplicamos o valor 76 000 000 pelo fator 1,654 para encontraros 125 000 000 pesos de oito reais. Sabendo-se que 1 ducado correspondia a 375 *maravedís* e o peso de oito reais a 272 *maravedís*, pelas operações de multiplicação e divisão, encontramos 4 136 029 pesos de oito reais para 4 anos ou a média anual de 1 034 007.
- (9) Humboldt, Alexander von - *Essai politique sur le Royaume de la Nouvelle Espagne*. Paris, Librairie F. Schoeal e L.C.Costa, 1808, liv. IV, cap. XI, pp. 479-622. Há uma tradução em espanhol: *Ensayo político sobre el Reino de la Nueva España*, México, 1941, 5 vols.
- (10) O *marco* de prata durante muito tempo foi cotado a 67 reais (1 real: 34 *maravedís*), 2.278 *maravedís*, portanto 8 pesos de oito reais e 3 *maravedís*. Computando-se cada marco a 8 pesos de oito reais, desprezando-se a fração *maravedís*, obtemos 18 627 200 e 4 968 000 pesos de oito reais. Médias teóricas anuais de 4 656 800 para o primeiro período e de 828 000 para o segundo.
- (11) Deixamos aqui registradas as disparidades quanto às médias teóricas anuais que podem ser atribuídas ao quinto: 4 656 800 (1545-1548), 4 166 666 (1545-1574), 3 787 878 (1542-1574), 2 481 000 (para os primeiros anos), 1 034 007 (1548-1551) e 828 000 (1551-1556) pesos de oito reais.
- (12) Jara, Álvaro - *Tres ensayos sobre economia minera hispanoamericana*. Santiago do Chile, Centro de Investigaciones de Historia Americana, Facultad de Filosofía y Educación de la Universidad de Chile, Editorial Universitaria S.A., 1966 e, ainda do mesmo autor, "Dans le Pérou du XVI siècle. La courbe de production des métaux monayables". In *Annales, E.S.C.*, 1967, XXII, pp. 590-608, "Estructuras de colonización y modalidades del tráfico sur hispanoamericano". In *Historia y Cultura. Tres Estudios*. Lima, Museo Nacional de Historia, 1966, pp. 1-23. A reconstrução quantitativa de Jara, não obstante os recursos de extrapolação, é importan

te e fundamenta-se em várias fontes. De sua série sobre a produção global argentífera peruana (1531-1600) estimada em *maravedís*, subtraímos apenas aquelas atribuídas ao quinto potosino (20%) porém convertidas em pesos *ensayados*, isto é, 2 867 321 para o período 1549-1554. Os 1 891 915 pesos *ensayados* procedem da série elaborada por Barnadas, Josep Mariá - *Charcas. Orígenes históricos de una sociedad colonial (1535-1565)*. La Paz, Centro de Investigación y Promoción del Campesinado, 1973, pp. 353-377, gráfico III e quadro estatístico nº 15 das pp. 600-601. A série em apreço (1549-1604), não obstante as lacunas, também é de relevante importância e fundamenta-se na documentação que o Autor pesquisou no *Archivo General de Indias*.

- (13) As barras que deixaram Potosí no ano de 1549 rumo à Metrópole, em número de 3 817 - segundo a correspondência colonial - encontram-se reproduzidas em cifras díspares em vários trabalhos: 3 771, 3 813 e até 7 771 barras! Para o início do Século XVII, um testemunho registrava que mais de 400 *donos* compartilhavam as minas do cerro de Potosí e estimava a produção anual oscilando entre 7 000 a 8 000 barras de pratas. Ver "Descripción del Virreinato del Perú. Crónica inédita de comienzos del Siglo XVII". Edición, prólogo y notas de Boleslao Lewin. In *Instituto de Investigaciones Históricas*. Rosario, Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación, 1958, pp.99 e segs. Barnadas, J.M., *op. cit.*, p. 355, nota 34, chega a encontrar uma equivalência média: 1 barra, 232 pesos *ensayados*!
- (14) Barnadas, J.M., *op. cit.*, p. 359, nota 61, fixa o valor médio do marco em 2 000 *maravedís*. Discordamos deste procedimento, uma vez que no decorrer do Século XVI o marco era cotado a 67 reais (1 real: 43 mrs), logo 2 278 *maravedís*.
- (15) Persiste a dificuldade para o triênio 1545-1547, optamos conscientemente pela omissão. As quantidades anuais da série de Jara, com vertidas em pesos *ensayados* e depois transformadas em pesos de oito reais configuram a marcha do quinto potosino: 1548-1550, 3 008 705 (168 292, 1 786 320 e 1 054 093) e 1551-1555, 1 907 941 (403 509, 618 275, 827 732, 24 426 e 33 999). A partir deste teórico 20% estimamos a produção potosina, 15 043 525 e 9 539 705 pesos de oito reais. Estimativa provisória, distante da produção real, evidentemente. A fase era muito rica em *tacana*, isto é, minério de elevado teor argentífero. É preciso lembrar da impossibilidade de aferir a porcentagem da prata que circulava sem ser quintada. Por exemplo, Acosta, J. de, *op. cit.*, p. 153, testemunhou que *se puede bien creer que el tercio de la riqueza de Potosí, si ya no era la mitad, no se manifestaba ni quintaba*. Álvaro Jara elaborou a sua série, consultando particularmente os *libros de cuentas* da Caja central de Lima para onde convergia o registro do quinto das *Cajas* regionais. Barnadas, J.M., *op. cit.*, pp. 360-361, manifesta certa interrogação dirigida ao estudo de Jara: *se trata de procuración total, no de quintos y no sabemos cuál ha sido el método concreto utilizado para la confección de las series; a fin de cuentas, ha sacado sus cifras de las sumas de ingresos en las Cajas Reales o sólo ha tenido en cuenta aquellas partidas*

*cuyo contacto con la Hacienda Real permite extrapolarlo a la cantidad e la plata "nueva"?*

- (16) Bateman, Alan M. - *Yacimientos minerales de rendimiento económico*, Barcelona, Ediciones Omega, S.A., 1957, pp. 510-515; Cunill, Pedro - *A América Andina*. São Paulo, Difusão Européia do Livro, 1968, pp. 7 e segs.; Shanahan, E.W. - *América del Sur, geografía económica y regional con un capítulo histórico*. Barcelona, Ediciones Omega S.A., 1950, p. 311; Ahlfeld, Federico E. - *Geografía Física de Bolivia*. La Paz, Editorial "Los Amigos del Libro", 1961.
- (17) Enumeramos, cronologicamente: Cieza de León, Pedro de, *op. cit.*, pp. 381-372; Matienzo, Juan de - *Gobierno del Perú* (1567), Edición et Étude préliminaire par Guillermo Lohman Villena. Paris-Lima, Institut Français d'Études Andines, 1967, p. 133; Capoche, Luis - "Relación general de la Villa Imperial de Potosí", Edición y Estudio preliminar por Lewis Hanke. In *Biblioteca de Autores Españoles*, dirigida por Juan Perez de Tudela. Madrid, Ediciones Atlas, 1959, tomo CXXII, pp. 109-110; Acosta, Joseph de, *op. cit.*, p. 157; Garcilaso de la Vega, Inca - *Comentarios reales de los Incas*. Prólogo de Aurelio Miró Quesada. Buenos Aires, Librería Internacional del Perú S.A. e Editora Peuser S.A., 1959, p. 502; Ocaña, Fr. Diego de - *Una viaje fascinante por la América Hispánica del Siglo XVI (1599-1608)*. Introducción y notas de Fr. Arturo Alvarez. Madrid, Studium Ediciones, 1969, pp. 183, 201-202.
- (18) Alonso-Barba, Pe. Álvaro - *Arte de los metales* (1640). Potosí, Editorial "Potosí", 1967, p. 134. Procede desta fonte o desenho da *guayra* que reproduzimos em nosso trabalho.
- (19) Cieza de León, Pedro de, *op. cit.*, p. 371.
- (20) *Id.*, *Ibidem*. Ao início do Século XVII, segundo Ocaña, Fr. Diego de, *op. cit.*, pp. 188-189, um *costalillo* de estrume de lhama era vendido a 1 peso. Capoche, Luis, *op. cit.*, pp. 109-110.
- (21) Uma gramínea típica das terras andinas. Medra e sobrevive onde os demais vegetais desaparecem. Lembra o capim vulgarmente conhecido por barba-de-bode.
- (22) Garcilaso de la Vega, Inca, *op. cit.*, p. 502.
- (23) Cieza de León, Pedro de, *op. cit.*, p. 271.
- (24) Garcilaso de la Vega, Inca, *op. cit.*, p. 502.
- (25) Alonso-Barba, Pe. Álvaro, *op. cit.*, p. 135. De onde procede a representação gráfica do *tocochimbo* que reproduzimos.
- (26) Garcilaso de la Vega, Inca, *op. cit.*, p. 502 e Capoche, Luis, *op. cit.*, pp. 109-110. Por mais verdadeiro que possa parecer o aperfeiçoamento técnico que Juan de Marroquín aplicou à *guayra*, voltando rico a Sevilha, não invalida a origem incaica da técnica em questão.

- (27) Acosta, Pe. Joseph de, *op. cit.*, p. 157. Zarate, Agustín - *Historia del descubrimiento y conquista del Perú*. Edición, Introducción y notas de Dorothy Mc Mahon. Buenos Aires, Instituto de Historia Argentina y Americana, Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires, 1965, cap. IV do lib. VI, 1ª edição de 1955, informava que nos primeiros anos a "renta" era superior a 80 marcos por quintal! Garcilaso de la Vega, Inca, *op. cit.*, p. 502, *porque no todo metal de plata es de una misma suerte ...; porque unos días lo sacan de más plata que otros, y otros de menos...*
- (28) Acosta, Pe. Joseph de, *op. cit.*, p. 158; Capoche, Luis, *op. cit.*, p. 111; Garcilaso de la Vega, Inca, *op. cit.*, p. 502; Matienzo, Juan de, *op. cit.*, p. 133. Por volta de 1590 escrevia Acosta: *Agora si llegan a mil o dos mil guairas, será mucho ...*
- (29) Produtividade média de 40 a 50 pesos *ensayados* ou 66 a 82 pesos de oito reais por quintal de minério. Na referida fase, houve anos para os quais os testemunhos acusaram uma produção diária de 30 000 pesos, cifra esta admitida na época como sendo apenas um terço da prata realmente produzida *por lo mucho que se ocultaba sin quintar*. Ver Cañete y Domínguez, Pedro Vicente, *op. cit.*, p. 53.
- (30) Ver nota nº 15 da primeira parte deste trabalho e quadro da p. 2.
- (31) Mas a técnica incaica, mesmo com a introdução de uma técnica de procedência européia, sobreviveu por muito tempo. Além de compatível com o meio andino alto-peruano, era de inestimável valor para a purificação inicial do minério de prata, desde que fosse de alto teor metálico. Vez ou outra os mineiros descobriam no interior do esponjoso *cerro* potosino veios ricos em *tacana* e esta contribuía para a sobrevivência da técnica de origem pré-colombiana e dos *quayradores*.
- (32) Capoche, Luis, *op. cit.*, pp. 115-116.
- (33) *Id.*, *ibidem*.
- (34) *Id.*, *ibidem*.
- (35) A busca de riquezas não bastaria para a acumulação primitiva de capitais no espaço colonizado. Até mesmo o lucro se converte em elemento mediador da referida acumulação somente em determinadas condições históricas. As riquezas argêntíferas das terras andinas alto-peruanas adicionaram eficiência ao desenvolvimento — em solo europeu — do capitalismo e este apenas viabilizou o desenvolvimento pré-capitalista da sociedade colonial.
- (36) Não pretendemos entrar no mérito da "paternidade" técnica. A primeira modalidade denominada *procedimiento de patio* cuja invenção é atribuída a Bartolomé de Medina ou ao alemão Gaspar Lomann já vinha dando bons resultados na Nova Espanha a partir do ano de 1555. O minério depois de britado e triturado era depositado em um terreiro ou pátio aberto ou coberto em reação química com o mercúrio, sal, *magistral* (pirita de cobre) e água. Para o conhecimento

detalhado das várias etapas do processamento técnico ver Bargalló, Modesto - *La minería y la metalurgia en la América Española durante la época colonial*. México, Fondo de Cultura Económica, 1955, pp. 107-124.

- (37) Acosta, Pe. Joseph de, *op. cit.*, p. 161: *el metal colorado que han dicho que llamaban los indios llimpi, con que se tienen los rostros...*
- (38) De 1547 a 1589, esse lusitano percorreu o Mundo Andino Alto-Peruano metido em várias ocupações: mercador, mineiro, militar, escritor, poeta, sacerdote e, ainda encontrou tempo para traduzir para o castelhano "Os Lusíadas" de Camões, publicado em Madrid, em 1591. Consulte-se Monguió, Luis - *Sobre un escritor elogiado por Cervantes. Los versos del perulero Enrique Garcês y sus amigos (1591)*. Berkeley and Los Angeles, University of California Press, 1960. Lohmann Villena, Guillermo - "La literatura peruana de los Siglos XVI y XVII". In *Historia General de las Literaturas Hispánicas*. Col. dir. por Guillermo Díaz-Plaja, 1953, vol. 3º, pp. 975-995.
- (39) Não se deseja aqui entrar no mérito da questão cronológica. Para a discussão polemizada, ver Vargas Ugarte, Ruben - *Historia del Perú. Virreinato (1551-1600)*. Lima, Talleres Gráficos A. Baiocco y Cia. S.R. Ltda., 1949, tomo I, pp. 103 e segs., acompanhadas de provas documentadas.
- (40) Ambos foram protagonistas da nova conjuntura técnico-mineradora em questão. Sabe-se que Pedro Fernández de Velasco procedia do México onde a técnica chamada *patio* atribuída a Medina vinha dando bons resultados, sobretudo em Zacatecas que já em 1562 contava com 35 instalações de beneficiamento. Não vamos discutir a "paternidade" da técnica denominada *cajones* introduzida no Peru. É preferível reconhecer que tudo vinha sendo conduzido de forma planejada sob a nova conjuntura político-administrativa que se iniciava, isto é, a toledana (1569-1581). O Vice-Rei Francisco de Toledo, além de prestar assistência aos dois homens (Garcês e Velasco) entendidos na arte de minerar, procurou fomentar a atividade mineradora; para tanto, esteve em Potosí entre 1572-1575 e reestruturou o mercado de mão-de-obra *mitaya*. Entretanto já se pode acrescentar alguns nomes associados à tentativa de inovação técnica que vinha ocorrendo no governo do Marquês de Cañete: em 1558 Rafael de Figuerola ou Figueroa predispunha-se a ir extrair prata de um tipo de *pedra metálica* que había em Potosí; Melchor Alvarez, Juan Bta. Muñoz e Almodóvar del Campo, entre 1559 a 1560, solicitaram autorização para difundir em Potosí a técnica de fundição que implicava na utilização da *carbonilla*; e, em 1561 uma das primeiras alusões sobre a conveniência da introdução da técnica da amálgama no Peru é o que revela a correspondência pesquisada mais recentemente por Barnadas, Josep M., *op. cit.*, pp. 365-366.
- (41) A técnica da amálgama denominada *cajones* foi descrita por vários testemunhos da fase colonial, entre os quais mencionamos: Acosta, Pe. Joseph de, *op. cit.*, pp. 163 e segs.; Cañete Y Do-

mingues, Pedro Vicente, *op. cit.*, p. 65. A referida técnica, além dos caixões, do minério de prata, do mercúrio (meia, 6 e 10 libras por quintal do minério), *magistral* (pirita de cobre), sal (5 quintais por caixão), implicava ainda na utilização de telas de arame, tecido, vasos de barro, batéias, tinas, água em abundância e combustível, vegetal ou animal. Não podemos deixar de mencionar os trabalhos específicos sobre as técnicas de mineração de Bargalló, Modesto - *La minería y la metalurgia ...*, *op. cit.*, pp. 134 e segs., como também, do mesmo autor - *La amalgamación de los minerales de plata en Hispanoamérica colonial*. México, Companhia Fundidora de Hierro y Acero de Monterrey, 1969.

- (42) Portanto, pela referida técnica, a mistura depois de ser submetida a uma reação química a frio era aquecida nos *buitrones* ou fornos constituídos por vários *cajones* justapostos.
- (43) Com duas *piñas* de prata, os mineiros chegavam a obter uma barra ou lingote de 65 a 66 marcos de excelente pureza. A técnica permitia que parte do mercúrio fosse reaproveitada, dependendo do teor metálico do minério. Por isto não tem sentido pretender estimar a produção da prata pelo conhecimento do mercúrio consumido.
- (44) O *pallacus* abandonado aos montes, depois de tantos anos, teria se multiplicado e crescido como os animais e vegetais, adquirindo melhor teor metálico. Renasceu assim antiga crença difundida por Aristóteles e outros escritores da Antiguidade.
- (45) "...para que así conste /declaro que fui casada/ con el Niño Don Azogue/ quien me ha dejado prenada". Ver Anônimo - *Testamento de Potosí*. Notas e comentários de José Enrique Viana R. Potosí, Editorial "Potosí", 1954, p. 49.
- (46) O poder metropolitano proclamou seus direitos sobre o tráfico e, em seguida, delegou poderes para que algumas companhias, mediante contrato, o explorasse com direitos exclusivos. Anteriormente a realza já havia "expropriado" as minas particulares para, em seguida, sob a forma de monopólio, delegar poderes a umas poucas pessoas, arrendatários ou *asentistas* que arrematavam por prazo limitado a exploração. O calendário que fixava a mobilização do mercúrio estava condicionado à remessa da prata pelo porto de Arica ao de Callao. Cf. Patrício, Jaciro Campante - *Os Mercadores no Mundo Andino Alto-Peruano (1550-1650)*. Marília, FFCL de Marília, 1973, vol. 1, pp. 97-106 (mimeo).
- (47) Segundo um testemunho muito bem qualificado como *expert* e autor de trabalho sobre técnica de mineração, Alonso-Barba, Pe. Álvaro, *op. cit.*, p. 56; pela dedicatória, percebe-se que a obra já estava concluída em 1637.
- (48) Sobre as minas de Huancavelica, há importante monografia, pleneira, modelar, na qual há dados quantificados sobre a produção. Ver Lohmann Villena, Guillermo - *Las Minas de Huancavelica en los Siglos XVI y XVII*. Sevilla, Escuela de Estudios Hispano-Americanos, 1949, pp. 107, 120 e segs., apêndice V, pp. 452-455. Deve-se re-

- conhecer, na oscilação dos valores de produção, certo reflexo da capacidade de consumo alto-peruano, além das remessas enviadas ao exterior, ou seja, para a Nova Espanha.
- (49) Acosta, Pe. Joseph de, *op. cit.*, p. 163, assim escrevia no decorrer da década de 90 do Século XVI: *consuméase comumente en beneficio de los metales em Potosí, de seis a siete mil quintales-ano, sin lo que saca de las lamas ...*
- (50) Patrício, Jaciro Campante, *op. cit.*, vol. I, p. 102. Entretanto a história dos preços, no Mundo Andino Alto-Peruano, constitui tema ainda por pesquisar.
- (51) O fator água era fundamental para a mineração. Tanto assim que não passou despercebido aos testemunhos da época, sendo constantemente mencionado na correspondência enviada à Metrópole. A produção teria sido de caráter sazonal? Procuramos responder a este problema estabelecendo o confronto de um quadro sobre o movimento anual das partidas de arriéis introduzidas na Casa da Moeda com o quadro da distribuição pluviométrica potosina. Cf. estes e outros aspectos acima indicados, Patrício Jaciro Campante *op. cit.*, vol. I, pp. 131-137 (*Empresa mineradora: investimentos e gastos*) e vol. II, pp. 346-352 (*Confronto argentífero-pluviométrico*).
- (52) Assim escrevia, por volta de 1637, Alonso-Barba, Pe. Álvaro, *op. cit.*, p. 112.
- (53) Cf. Patrício, Jaciro Campante, *op. cit.*, vol. I, pp. 136 e segs.
- (54) *Idem*, *ibidem*.
- (55) *Idem*, *op. cit.*, vol. I, pp. 145 e segs.
- (56) Os engenhos, verdadeiras máquinas de moer o minério, eram fabricados com madeira de lei que procedia dos vales distantes; um eixo de madeira, em 1609, custava 1 200 pesos *ensayados*. O cobre, o estanho e o chumbo eram extraídos junto às minas de prata em Potosí, Lípez, Oruro e Chayanta; o primeiro entrava no processo da amálgama e também era utilizado no revestimento das amálgamas e na fabricação das caldeiras e outros objetos. O ferro procedia da Espanha; importava-se na década de 80 do Século XVI, 3 000 quintais, chegando a ser vendido a 100 pesos o quintal. Cf. Patrício, J.C., *op. cit.*, vol. I, pp. 131 e segs., 214 e segs.
- (57) 1609-1610. La Plata. *Información suscitada ante la Audiencia de Charcas por Don Juan de Ayala y Figueroa, procurador general de Potosí*. Archivo Nacional de Bolivia. Documentos de Minas, nº 27, /50 fis./, fis. 16.
- (58) Nos extratos dos *Libros de Acuerdos* do Cabildo de Potosí há provas concretas sobre os inventos e as exigências de seus criadores: Juan Fernandes Montañón em 1587 demonstrava a sua inovação técnica que consistia em adicionar estrume de cavalo ao caixão

contendo salmoura, 50 quintais do minério desprezado pelos *guayradores* e mercúrio. E, no ano de 1596 vinha com novidade que implicava na utilização da *margasita blanca y negra* que abundava próximo da Vila Imperial; exigia recompensa de 50 000 pesos *ensayados*. ANB. *Cabildo de Potosí (CP). Libro de Acuerdo (LA)*, Tomo 5, fls. 321-323 e Tomo 7, fls. 428v-430. Nos anos de 1591 e 1592 os representantes do Cabildo concordavam em premiar o mineiro Ortíz Picón com 80 000 pesos *ensayados* desde que a sua invenção que datava de 1588 realmente aumentasse de 2 para 2 pesos e *tomines* o beneficiamento do minério de lei. ANB. CPLA, Tomo 6, fls. 20v, 88 e 89. O Cabildo prometia em 1593 um prêmio a Diego López de Medina pelo emprego de *metales pacos* adicionados ao sal e ao ferro. ANB. CPLA, Tomo 6, fls. 165 e segs. Frei Horacio Genari obtinha a aprovação para demonstrar em 1595 o seu invento para minérios *pacos y negrillos*, servindo-se do estreme de cavalo, dispensando o ferro. ANB, CPLA, Tomo 7, fls. 404 e segs. Domingos Gallegos, proprietário de minas e engenhos, em 1596 demonstrava o seu invento, esperando a recompensa de 50 000 pesos *ensayados*, provando que o *plomo, estaño, cobre o metal de cobre, y que qualquiera de estas quatro cosas hace un mismo efecto*. ANB, CPLA, Tomo 7, fls. 433v-435. No ano de 1591, de Lima, o genovês, Juan Augustín Rojo remetia a Potosí uma carta relatando que há 12 anos conhecia um método de beneficiar prata, o qual implicava na substituição do ferro e da salmoura pela *pedra de amolar* encontrada no caminho de Angostura e Tarapaya. Solicitaram a presença do genovês na Vila Imperial. Respondeu que só iria mediante a garantia de um prêmio de 500 000 pesos *ensayados para que no tuviesse necesidad de andar en lo que los del beneficio del hierro anduvieron*. Assim mesmo esteve em Potosí em 1594, apesar do Vice-Rei Marquês de Cañete escrever e o Cabildo concordar que Rojo parecia *loco e charlatán* pelo fato de pedir aquele preço *no teniendo que se vestir ni cama en que dormir*. ANB. CPLA, Tomo 6, fls. 40-42-45-46v e Tomo 7, fls. 252-255.

- (59) 1610.16.1. Potosí. "Testigo Carlos Corzo de Leca, alcalde mayor de minas de Potosí..." In *Información suscitada ante la Audiencia ...*, doc. cit., ANB. DM. nº 27, fls. 16v a 18v. O próprio inventor, na condição de testemunho, com a idade de 60 anos, declarava que o seu invento datava do ano de 1587 e que nesta data já residia há mais de 20 anos em Potosí.
- (60) 1588.23.1. Lima. "Carta del Conde de Vilardopardo, virrey de Lima, a la Real Audiencia de Charcas". Determinava *mirar con cui dado la invención que se dice haber hecho Carlos Corzo para el beneficio de los metales en Potosí y establecer si es cierto que tendrá el efecto de hacer gastar menos azogue, lo cual iría en perjuicio del interés de Su Majestad*. ANB. DM. Tomo 120, nº 5, carta nº 110, 1 f.
- (61) Sua Majestade vinha percebendo 400 000 pesos do trato do mercúrio, cuja extração, em Huancavelica, chegava a 8 000 quintais por ano. Compreende-se, portanto, a apreensão!
- (62) 1610.15.1. Potosí. "Testigo Alonso de Santana, escribano público y del Cabildo de Potosí ..." In *Información suscitada ante la Au*

- diencia de Charcas ...*, doc. cit., fls. 8v. Segundo outro documento, Corzo pretendia para si e o companheiro Francisco Sande 500 000 pesos *ensayados*; o Cabildo chegou a oferecer 150 000 como recompensa, entretanto o inventor acabou diminuindo a sua exigência para 50 000 e o direito perpétuo sobre 200 índios *encomendados*. 1592.6.XI e 1592.8.XII. Potosí. ANB. CPLA. Tomo 6, fls. 112, 113v, 115, 119, 119v. A quantia em pesos *ensayados* chega a ser insignificante em relação àquela recebida por Pedro Fernández de Velasco, 400 000: 200 000 por conta de Sua Majestade e mais 200 000 dos *azogueros* potosinos.
- (63) 1587.9.XI. Potosí, o Cabildo fixava em 28 pesos *ensayados* o quintal. ANB. CPLA, Tomo 5, fls. 337 e segs. 1590.9.VIII. Potosí, os representantes do Cabildo exigiam providências, pois o preço do ferro *se ha venido a subir tanto que ya no se puede beneficiar con él*. ANB. CPLA, Tomo 5, fls. 432 e segs. 1591.18.1. Potosí, o preço do ferro *labrado* era fixado em 6 *tomines* a libra e o *deshecho* em 8. ANB. CPLA, Tomo 6, fls. 7 e segs.
- (64) O custo na produção não deve ser encarado como mero detalhe. A prata não era produzida a baixo preço. Quando da inovação técnica de Corzo em 1587, muitos mineiros deviam de 50 000 a 100 000 pesos. Por volta de 1610 gastava-se em um *cajon* de 50 quintais e na transformação das 50 libras de *pellas*, no valor de 23 *reales*, em *piñas*, 24 *reales* e 12 *maravedís*. Cf. Patrício, J.C., *op. cit.*, vol. 1, pp. 135 e segs.
- (65) No ano de 1603 havia em Potosí 23 220 *mingados* e 4 780 *mitayos*, cuja remuneração era de 7 e 4 reais diários, respectivamente. Cf. Patrício, J.C., *op. cit.*, vol. 1, pp. 136 e segs.
- (66) Afirmação do experimentado mineiro Alonso-Barba, Pe. Álvaro, *op. cit.*, p. 112, concluída em 1637.
- (67) Desde 1590, Álvaro Alonso-Barba, numa localidade próxima de La Plata, vinha testando novo invento, enquanto ocupava-se da função de religioso e de experimentado mineiro. No ano de 1637 encaminhava ao Presidente da Audiência de Charcas um tratado sobre os metais e, em anexo, dados concernentes à sua criação já conhecida dos mineiros potosinos; justificava que pretendia publicar a obra para anular a ignorância de muitos e impedir tantos *desperdícios de innumerables riquezas*. No mesmo ano, Don Juan de Lizarazu, Presidente da referida Audiência, encaminhava o trabalho à apreciação do Conselho das Índias, recomendando a publicação, afirmando que era a primeira *en que enseñase científicamente lo que en el beneficio de los metales se practicaba por acaso, y sin ninguna regla cierta*. Cf. Alonso-Barba, Pe. Alvaro *op. cit.*, pp. XI-XII e XIII-XIV.
- (68) Visão resumida, evidentemente. Na edição boliviana da obra citada, a partir da pp. 97 e segs., o leitor dispõe de dados detalhados e esclarecidos, segundo os conhecimentos químicos da época, pelo próprio inventor.

- (69) Edições espanholas: 1640, 1675, 1680, 1729, 1768, 1770, 1811, 1842, 1852, 1932; edições em inglês: 1670, 1674, 1738, 1739 e 1749; em francês: 1729, 1730, 1750, 1751 e 1752; em alemão: 1676, 1726, 1749 e 1767; em holandês: 1735, 1740 e 1752; em italiano: 1675; edições peruanas: 1817, 1842 e 1843; chilena: 1878; norte-americana: 1923; mexicana: 1925; boliviana: 1967, E um levantamento parcial.
- (70) Chaunu, Pierre e Huguette - *Séville et l'Atlantique (1504-1650)*. Paris, École Pratique des Hautes Études, S.E.F.P.E.N., 1955-1959, Tomo VIII-1, pp. 782-784: *Tecnicamente, l'Amérique Coloniale n'a rien inventé, elle copie imparfaitement, tardivement, maladroitement.*
- (71) Vilar, Pierre - *Oro y Moneda en la Historia (1450-1920)*. Barcelona, Ediciones Ariel, 1969, p. 270.
- (72) Sem reproduzir algumas das cifras tão expressivas quanto aquelas do final do Século XVI. Por volta de 1786 o Peru "produzia", segundo as *cartas-cuentas* pertinentes ao quinto, menos de 11 500 000 pesos, dos quais 1 500 000 pertenciam ao consagrado cerro de Potosí.
- (73) Vitorino Magalhães Godinho, Frédéric Muaro e Pierre Vilar comprovam em seus estudos que houve, no decurso do Século XVII, fortes regressões econômicas, notadamente na segunda metade. Ele foi marcado pelo recuo do capitalismo comercial europeu. Os preços desceram em muitos pontos da Europa Ocidental de modo firme e contínuo.
- (74) Os mineiros de Potosí montaram um mecanismo para obter a prata por outra via. Em troca de compensações econômicas dispensavam os índios que deveriam ir às minas. Os naturais que pagavam para não ir às minas eram chamados *índios de faltrique-ra*. Por volta de 1655, os proprietários de minas percebiam, pela via indicada, 600 000 pesos por ano, enquanto o quinto real chegava a 400 000. Cf. Patrício, J.C., *op. cit.*, vol. I, pp. 130 e segs.
- (75) Stubbe, Carlos F. - *Vocabulario minero antiguo*, compilación de términos antiguos usados por mineros y metalurgistas de América Ibérica. Tucumán, 1945. Ver ainda Capoche, L., *op. cit.*, pp. 198-208, *Glosario de voces relativas al trabajo minero*, elaborado por Gunnar Mendoza.
- (76) Segundo o cronista Salinas y Cordova, Frei Buenaventura - *Memorial de las Historias del Nuevo Mundo Pirú*. Lima, 1957.
- (77) D. Juan de Mendoza y Luna, Marquês de Montesclaros, Vice-rei do Peru (1608-1615), constatou ainda que certos funcionários régios, por uma certa quantia em prata ou outros produtos, relacionavam alguns *mitayos* como mortos, livrando-os da ida a Huancavelica.

- (78) Está provado que plantas e insetos sofrem mutações genéticas e aberrações cromossômicas por ação do mercúrio.
- (79) Assim relatava Acosta, Pe. Joseph de, *op. cit.*, p. 156, depois de percorrer o interior de uma mina. Ver ainda uma outra descrição sobre as condições de trabalho no interior do cerro em Capoche, Luis, *op. cit.*, rico proprietário de minas e de engenhos em Potosí.
- (80) Calancha, Pe. Fr. Antonio de la, *op. cit.*, p. 745.
- (81) 1669.XI. Lima, Carta remitida al Rey. Ver o conteúdo da missiva em Basadre, Jorge - *El Conde de Lemos y su tiempo*. Lima, 1948.
- (82) 1592.I.IV. Potosí, *Acuerdo del Cabildo*. ANB. CPLA, Tomo 6, fls. 73.
- (83) Cf. Patrício, J.C., *op. cit.*, vol. I, pp. 167 e segs.