



Instituto de Investigaciones Socio Económicas

Documento de Trabajo No. 03/01
Agosto 1995

Minería y Crecimiento Económico en Bolivia

por
Juan Antonio Morales
& José Luis Evia V.

Minería y Crecimiento Económico en Bolivia*

por:
Juan Antonio Morales
& José Luis Evia

Introducción

La historia económica boliviana ha estado tradicionalmente asociada con el desempeño del sector minero. La distinción de los períodos históricos se ha hecho frecuentemente alrededor del mineral de exportación dominante: primero, la era de la plata y, luego, la del estaño.

El principal mineral de la historia reciente fue el estaño. Después de una vigorosa expansión a principios de siglo, al entrar a la década de los cuarenta la minería estañífera comenzó a dar señales de agotamiento (Mitre, 1993a). En 1952, se nacionalizaron las tres empresas mineras más grandes, y en base a ellas se conformó la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL), que desempeñó hasta muy recientemente un papel clave en la economía boliviana.

La nacionalización de 1952 produjo un shock de gran magnitud en la industria minera, aún si algunos observadores la percibieron solamente como una expropiación de los despojos de las grandes empresas, con el estado haciéndose cargo de un sector en declinación. A la nacionalización se le sumó una política deliberada para diversificar la producción en otros sectores, financiándola empero con una fuerte tributación (directa y, más frecuentemente, indirecta) al sector minero. Durante los años sesenta, a pesar del "crowding-out" que causaba COMIBOL y la política económica sesgada contra el sector minero, comenzó a expandirse vigorosamente un sector de minería mediana. Es en este sector en el que están cifradas ahora las esperanzas de crecimiento.

* Esta investigación ha contado con el apoyo financiero del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) de Ottawa, Canadá, mediante la donación 93-0408-03. Hace parte del proyecto "Crecimiento, Medio Ambiente, y Política Fiscal en el Sector Minero." Los autores agradecen la cooperación de Susana Ruiz y de Mauricio Medinaceli.

Con los cambios fundamentales en la dirección de la política económica que vinieron con las reformas de 1985 (en la llamada Nueva Política Económica), inspirados en un modelo mucho más liberal que el que se había seguido en el medio siglo precedente, el desarrollo minero vuelve a tomar un lugar en la agenda del gobierno y del país. Las inversiones mineras están ahora entre las principales inversiones privadas. La creciente importancia de la minería sucede, a pesar de que la memoria de la crisis en el mercado internacional del estaño de 1985 está todavía fresca. Los ejemplos del desarrollo en el sector minero privado en Chile y, más recientemente, las voluminosas inversiones privadas en la minería del Perú le dan el acicate que faltaba a la política boliviana en este sector.

El objetivo declarado en numerosos documentos del gobierno boliviano desde 1987 es hacer que la minería boliviana se torne atractiva para la inversión privada. Esto se conseguiría por tres razones: el potencial geológico minero, la política macroeconómica que deberá ser percibida como favorable al desarrollo del sector, y una legislación liberal, especialmente en los aspectos tributarios. El factor decisivo estaría en la calidad de los yacimientos mineros. Se hace notar que en el occidente del país convergen varias de las provincias metalogénicas más importantes de los Andes Centrales; en el oriente afloran rocas del Escudo Brasileño del Precámbrico (Estrategia de Desarrollo Económico y Social, 1989-2000), aparentemente ricas en minerales no-tradicionales como el níquel, hierro, manganeso, titanio, y cromo.

Los efectos del desarrollo minero en el crecimiento de la economía en su conjunto se examinan tradicionalmente bajo dos criterios: el de la generación de divisas y el de fuente de recursos fiscales. Por su propia tecnología, los eslabonamientos de la minería hacia atrás son más bien modestos, así como su utilización de mano de obra. Cambios en la demanda no tienen efectos multiplicadores importantes. En contraste con los débiles efectos hacia atrás, los efectos de la actividad minera hacia adelante debieran ser importantes, si efectivamente aflojan las restricciones externa y fiscal.

En este trabajo se pone mucho énfasis en la contribución de la minería a la capacidad para importar. El aporte a los ingresos fiscales que fue importante en el pasado, en la actualidad es casi inexistente. Esa situación deberá cambiar, una vez que la minería privada alcance un umbral de producción, porque la generación de divisas para el país no es independiente de la contribución al fisco.

A pesar de los factores favorables mencionados para una vigorosa expansión, las restricciones que tienen que confrontar las empresas mineras son de gran magnitud. A las tradicionales, ligadas a las características técnicas de los yacimientos (que la mayor parte de las veces son filonianos y polimetálicos o de minerales complejos) se ha de añadir la que viene de la constatación de que el desarrollo minero del pasado fue muy destructor del medio ambiente, situación que tiene que ser remediada. La explotación minera ya no podrá hacerse como antes, con una completa desatención a sus efectos sobre el medio ambiente.

Una consideración ligada a la anterior, pero con sus propias implicaciones, es que la actividad minera implica la extracción de recursos que son no renovables. La pérdida de activos consecuente debe ser compensada con la constitución de otros activos para un desarrollo sostenible. Junto al stock del recurso no renovable se habrá de considerar también el stock del recurso medio-ambiental. La gestión minera correcta habrá de ser de recursos múltiples, algunos produciendo minerales y otros rindiendo servicios de preservación del medio ambiente.

El objetivo de este trabajo es explorar las posibilidades de crecimiento económico, con base en recursos naturales, donde la minería ocupe un lugar importante. En el desarrollo del sector minero tendrá que tomarse en cuenta necesariamente las restricciones del medio ambiente. El documento está organizado de la siguiente manera. En la sección 1 se presenta una revisión de la evolución de largo plazo de la minería boliviana, de su situación actual, y de sus eslabonamientos con la economía global. En la sección 2 se discute la evolución reciente de las inversiones en minería así como el alcance de las políticas mineras, incluyendo las garantías legales y las características de la tributación que grava al sector. La sección 3 ofrece una discusión muy amplia de lo que se puede esperar de la contribución del desarrollo minero al desarrollo de la economía nacional, incluyendo algunas consideraciones medio-ambientales. La sección 4 contiene las conclusiones.

1. Contexto General de la Minería Boliviana, 1950-1993

a. Las tendencias históricas

Debemos empezar señalando que tradicionalmente la importancia de la minería no venía tanto de su contribución al Producto Interno Bruto ni al empleo, aunque ella estaba lejos de poder ser ignorada, sino sobre todo porque era generadora de divisas y, en determinados momentos, importante contribuyente de los ingresos fiscales. El gráfico 1 ilustra la participación del PIB minero en el PIB total.



Gráfico 1

Aparece claramente una tendencia declinante de la participación. Esa caída se explica principalmente por la diversificación de la economía, y de las políticas deliberadas para que eso suceda, así como de la propia declinación de la producción minera en el largo plazo. Es interesante observar que el petróleo, especialmente bajo la forma de gas natural, vino a compensar la caída producida en la contribución de la minería. A partir de 1987 la participación del sector minero comienza a recuperarse después de su fuerte caída en 1985. No

obstante, la contribución de la minería al PIB no ha superado el 9%, comparada con una participación de casi 15% a principios de la década de los años setenta.

La declinación minera no ha sido empero uniforme, sino que ha estado acompañada por ciclos expansivos y contractivos. El gráfico 2 muestra, completando las enseñanzas del gráfico 1, tasas de crecimiento del producto minero muy fluctuantes, ciertamente más fluctuantes que las del PIB.

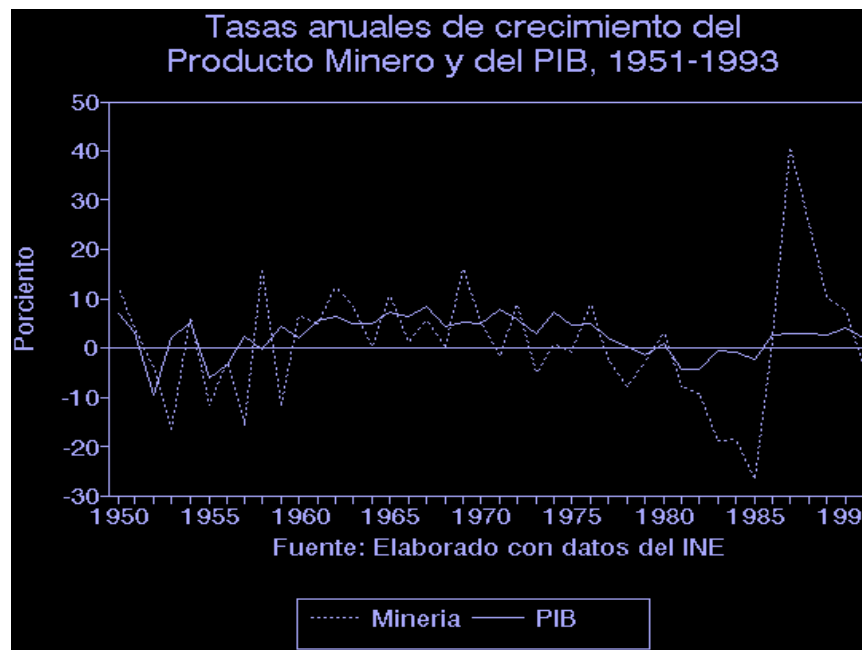


Gráfico 2

La recuperación reciente viene acompañada de cambios fundamentales en la composición de la producción minera (cuadro 1). Bolivia ha cesado de ser un país minero productor de estaño, wolfram y antimonio, para incursionar con fuerza en la producción de zinc, oro y plata. Se ha de indicar también que las empresas han comenzado a interesarse en los minerales complejos de yacimientos polimetálicos, por su creciente dominio de las tecnologías apropiadas a su tratamiento.

Cuadro 1: Producción de Minerales Concentrados, 1978-1993
(Miles de toneladas métricas finas)

Años	Oro ^a	Zinc	Estaño	Plata	Plomo	Antimonio	Wolfram ^b
1978	1.1	59.6	31.3	0.2	18.0	14.1	3.1
1979	0.9	49.6	27.9	0.2	16.0	13.1	3.0
1980	1.6	50.3	27.5	0.2	17.3	16.4	3.4
1981	2.1	47.4	27.7	0.2	16.8	16.5	3.4
1982	1.2	45.7	24.3	0.2	12.4	14.2	3.1
1983	1.5	46.5	25.3	0.2	12.1	10.5	3.1
1984	1.3	36.8	19.4	0.1	7.4	9.6	2.4
1985	0.6	38.2	16.3	0.1	6.2	9.2	1.6
1986	0.8	33.3	10.4	0.1	2.6	10.4	1.3
1987	2.8	39.3	8.1	0.1	9.1	14.0	0.8
1988	4.9	57.0	10.7	0.2	12.5	10.6	1.1
1989	3.6	74.8	15.8	0.3	15.7	9.2	1.4
1990	5.2	103.8	17.2	0.3	19.9	8.5	1.3
1991	3.5	129.8	16.8	0.3	20.8	7.3	1.3
1992	4.7	143.9	16.5	0.3	20.0	6.0	1.1
1993	10.4	124.6	18.6	0.3	21.2	4.2	0.3

Fuente: Ministerio de Minería y Metalurgia, Anuario 1992. Secretaría Nacional de Minería, Boletín Estadístico, No.166

Notas: ^a Toneladas finas

^b Incluye Schelita

La importancia de los sectores productores de minerales también ha variado. Después de la nacionalización de las principales empresas mineras en 1952, el sector público se convirtió en el principal productor de la mayoría de minerales, con la empresa minera estatal COMIBOL. En el caso del estaño, llegó a controlar hasta un 80% de la producción. La crisis del estaño de 1985, y las medidas de reestructuración de la economía tomadas ese mismo año afectaron significativamente a esta empresa, la que redujo muy sustancialmente su participación en la producción de minerales (cuadro 2).

La crisis de 1985 también afectó a la minería privada mediana, pero este sector reaccionó de manera diferente a COMIBOL. Si bien redujo su producción de estaño, en cambio incrementó la explotación de otros minerales, especialmente oro, zinc, plata y plomo.

Contrariamente a lo que pasó en COMIBOL y la minería mediana, la minería chica y las cooperativas se ajustaron a la crisis incrementando su producción. La participación de este sector en casi todos los minerales subió significativamente, pero especialmente en estaño. Sólo se puede detectar cierta disminución en su participación en la producción de oro y antimonio (cuadro 2).

El incremento en la producción de la minería chica y las cooperativas explica el aumento de la producción total de estaño desde 1987, a pesar de la reducción simultánea en la

producción de este mineral por la minería estatal. Lo notable de este aumento es que ha sido logrado con tecnologías muy primitivas y trabajo-intensivas, que han sido compensadas por prácticas de descreme de los yacimientos ("high grading").

Cuadro 2: Participación por Grupos Mineros en la Producción de Minerales Seleccionados (%)

	1978	1982	1986	1990	1993
Oro					
COMIBOL	1.2	0.0	0.0	0.3	0.0
Minería Mediana	54.7	12.2	38.7	29.5	63.1
Minería Chica y Cooperativas	44.1	87.8	61.3	70.2	36.9
Zinc					
COMIBOL	64.8	51.9	11.8	23.9	17.9
Minería Mediana	35.2	41.8	84.9	61.3	64.3
Minería Chica y Cooperativas	0.0	6.3	3.3	14.8	17.8
Estaño					
COMIBOL	68.5	63.6	40.7	35.2	37.1
Minería Mediana	21.2	24.7	30.9	10.9	3.9
Minería Chica y Cooperativas	10.3	11.7	28.4	53.9	59.0
Plata					
COMIBOL	90.7	76.8	38.2	41.5	4.4
Minería Mediana	8.9	13.9	40.6	40.2	53.6
Minería Chica y Cooperativas	0.4	9.3	21.2	18.3	42.0
Plomo					
COMIBOL	70.1	58.1	51.4	17.8	0.6
Minería Mediana	18.8	32.3	7.1	56.5	66.8
Minería Chica y Cooperativas	11.1	9.6	41.5	25.7	32.6

Fuente: Elaborado con datos de la Secretaría Nacional de Minería y Metalurgia
Boletín Estadístico Minero Metalúrgico

La producción de las cooperativas ha permitido también que, a pesar de la importante reducción del empleo en el sector minero estatal y mediano (y en menor medida en la minería chica), el empleo total en la minería se haya expandido luego de la caída de 1986, llegando a niveles similares a los de principios de la década de los años ochenta (cuadro 3). En una situación de alto desempleo y subempleo, se ha visto a las cooperativas como una solución, aún cuando transitoria, a los problemas de empleo.

Cuadro 3: Número de Trabajadores en el Sector Minero
(Miles de Personas)

Años	Minería Estatal	Minería Mediana ⁰	Minería Chica	Cooperativas	Total
1978	27.2	8.1	13.5	21.8	70.5
1979	28.6	7.7	12.8	2.6	71.8
1980	28.6	7.6	14.7	22.8	73.8
1981	27.8	7.5	13.0	21.0	69.3
1982	28.2	7.7	13.1	24.7	73.7
1983	30.1	7.6	16.6	26.2	80.5
1984	29.8	6.2	14.5	27.0	77.5
1985	27.1	5.7	8.6	28.6	70.0
1986	7.5	4.3	6.3	28.9	47.0
1987	7.5	4.0	12.0	32.7	56.3
1988	6.9	3.9	14.0	36.9	61.7
1989	7.5	4.4	14.0	44.5	70.4
1990	8.1	4.4	12.5	48.5	73.5
1991	7.8	3.9	11.0	51.8	74.6
1992	6.4	3.5	9.0	52.0	71.0

Fuente: Ministerio de Minería y Metalurgia, Anuario 1992

b. Contribución a las Exportaciones y a las Cuentas Fiscales

Con una participación del 48% en las exportaciones totales en 1993 (y un promedio de 47.6% entre 1989 y 1993), las exportaciones de minerales siguen constituyendo una parte muy importante del comercio exterior boliviano, aún cuando su significación se ha reducido considerablemente desde la primera mitad de este siglo, cuando tan solo el estaño solía constituir el 75% de las exportaciones totales (Morales *et al.*, 1992).

Hasta 1988, el principal mineral de exportación fue el estaño. Posteriormente el zinc cobró mayor importancia (cuadro 4), llegando en 1992 a constituir el 24% de las exportaciones totales. Sin embargo, los volúmenes de producción y las exportaciones bajaron en 1993 y 1994. En el último año, las exportaciones de oro fueron más importantes que las de zinc. Se espera también que los volúmenes y valores de exportación de oro crezcan a tasas anuales por encima de un dígito en los próximos cinco años.

Las regalías mineras, y los impuestos a las exportaciones de minerales constituían tradicionalmente una fracción importante de los recursos para el Tesoro General de la Nación (TGN). A lo largo de los años ochenta estos tributos prácticamente desaparecieron (cuadros 5 y 6). Actualmente los impuestos de la minería son apenas perceptibles en los ingresos del TGN

o como porcentaje del PIB.¹ Esto se explica "por la disminución del precio del estaño (y de otros minerales) a partir del último trimestre de 1985; y, ..., por las características de la tributación minera, que asume la forma de regalías, tomando como base el gravamen a la renta presunta que viene de la diferencia del precio de mercado y un costo imputado independientemente de la situación de cada empresa minera, lo que hace que toda la magnitud de una baja de precios al nivel (o por debajo) del costo imputado sea absorbido por el TGN" (Morales *et al*, 1992).

Cuadro 4: Exportaciones de Minerales en las Exportaciones Totales, 1978-1993
(Porcentajes)

Años	Zinc	Estaño	Oro	Plata	Plomo	Antimonio	Wólfram
1978	4.3	51.6	0.0	4.7	1.5	2.3	5.4
1979	5.0	46.1	0.0	6.8	2.1	3.5	5.1
1980	3.5	36.5	0.0	11.4	1.4	2.6	4.6
1981	4.1	34.5	0.0	7.2	1.2	3.4	4.3
1982	4.3	31.0	0.0	4.1	0.7	2.0	3.8
1983	4.1	25.4	0.1	7.1	0.5	2.0	2.4
1984	4.8	31.7	1.3	2.7	0.1	2.9	2.4
1985	4.4	27.8	0.8	1.5	0.1	2.4	1.5
1986	4.4	16.3	1.1	4.3	0.8	2.3	1.0
1987	5.8	12.1	6.6	5.9	0.7	4.0	0.9
1988	10.0	12.8	10.0	7.5	1.0	2.9	0.9
1989	16.1	15.4	5.4	7.2	1.4	1.9	0.8
1990	15.8	11.2	7.0	5.4	1.7	1.4	0.5
1991	16.5	11.7	4.6	5.1	1.3	1.2	0.9
1992	24.3	15.1	3.1	6.2	1.6	1.4	0.8
1993 ^p	15.8	11.0	10.1	7.4	1.3	1.1	0.2

Fuente: Elaborado en base a datos de los Boletines Estadísticos Minero-Metalúrgicos de la Secretaría Nacional de Minería y los Boletines del Banco Central de Bolivia

Nota: ^p Preliminar

Cuadro 5: Regalías e Impuestos Pagados por la Minería
(En Millones de U\$.)

Años	COMIBOL		Minería Mediana		Minería Chica		Total
	Monto	%	Monto	%	Monto	%	
1978	70.7	68.2	23.2	22.4	9.8	9.4	103.7
1982	29.4	60.9	11.4	23.5	7.5	15.6	48.3
1986	1.5	62.2	0.6	25.6	0.3	12.1	2.4
1990	1.7	17.8	5.4	56.8	2.4	25.4	9.5
1992	1.7	20.4	4.8	58.4	1.7	21.1	8.1

Fuente: Ministerio de Minería y Metalurgia, Anuario 1992

¹ Es de hacer notar que los impuestos al comercio exterior, que solían estar correlacionados con la producción minera, han caído también pero no tan fuertemente.

Cuadro 6a: Estructura de los Impuestos
(Porcentaje del PIB)

Años	Impuestos Mineros			Impuestos a Hidrocarburos			Otros Impuestos		Total
	Regalías		Total	Export.	Producción		Comercio		
	Estat.	Priv.			Total	Cons.	Exterior	Interior	
1980	1.09	0.45	1.54	0.65	0.86	1.51	2.59	3.95	9.59
1982	0.27	0.10	0.37	0.35	0.90	1.25	1.05	2.18	4.85
1986	0.00	0.02	0.02	1.24	4.61	5.85	1.13	2.47	9.47
1990	0.00	0.06	0.06	1.56	4.26	5.82	0.80	3.52	10.20
1992	0.00	0.04	0.04	0.71	5.22	5.93	0.96	6.14	13.06
1993	0.00	0.01	0.01	2.15	5.32	7.47	0.95	6.51	14.94

Cuadro 6b: Estructura de los Impuestos
(Porcentaje del Ingresos Totales del TGN)

Años	Impuestos Mineros			Impuestos a Hidrocarburos			Otros Impuestos		Total
	Regalías		Total	Export.	Producción		Comercio		
	Estat.	Priv.			Total	Cons.	Exterior	Interior	
1980	11.36	4.37	16.09	6.75	8.95	15.70	26.96	41.24	100
1982	5.47	2.16	7.63	7.22	18.56	25.78	21.59	45.00	100
1986	0.00	0.17	0.17	13.09	48.70	61.79	11.98	26.07	100
1990	0.04	0.60	0.63	15.30	41.79	57.09	7.81	34.47	100
1992	0.00	0.27	0.27	5.41	39.96	45.37	7.37	46.99	100
1993	0.00	0.07	0.07	14.36	35.61	49.98	6.38	43.57	100

Fuente: Secretaría Nacional de Hacienda - I.N.E.

No solo que la contribución del sector minero a los ingresos del TGN se ha reducido, sino que además su composición ha variado fundamentalmente. Hasta 1985, la minería estatal era el sector más importante en la recaudación de impuestos mineros; desde entonces es el sector privado de minería mediana el mayor generador de recursos fiscales.

c. La Crisis del Estaño de 1985 y la Nueva Minería

El muy fuerte aumento en los precio de los metales, después del primer shock petrolero de 1973, produjo por algunos años una prosperidad en la minería, lo que hizo pensar que su tendencia secular declinante se revertiría. Desafortunadamente, los hechos posteriores

mostrarían que el crecimiento minero había estado alentado solamente por precios excepcionalmente altos, sin inversiones suficientes como para convertirlo en sostenible.²

La situación de altos precios para el estaño duró más de lo que los fundamentos del mercado justificaban. En efecto, la manipulación del mercado con los Acuerdos Internacionales del Estaño impidieron una caída pronunciada en el precio de este metal, como había sucedido con otros metales en el primer quinquenio de los ochenta. En Octubre de 1985, al cesar la Bolsa de Metales de operar con ese metal, se produjo una caída estrepitosa, a casi la mitad del precio antes del cierre.

La crisis de 1985 vino a complicar una situación que de entrada ya era muy difícil para COMIBOL, donde desde hace muchísimo tiempo no se habían efectuado inversiones, ni siquiera de reposición de la maquinaria y equipo. Sus yacimientos mostraban un agotamiento avanzado, y sus estudios de prospección no habían pasado de la fase de exploración a la fase de desarrollo, y menos aún a la de explotación. Todo el sector minero tuvo que enfrentar serios problemas pero los más agudos eran los de COMIBOL. Una buena parte de los problemas del sector minero provenían de los serios desarreglos macroeconómicos entre 1981 y agosto de 1985, siendo el principal un tipo de cambio oficial absurdamente sobrevaluado.

A pesar de la profundidad de la crisis de 1985, la minería boliviana comenzó a recuperarse a partir de 1988. En 1990, ya se había superado los volúmenes de producción de 1980 para el oro, el zinc, la plata y el plomo (regrésese al cuadro 1). La recuperación se centra ahora en la minería privada mediana, y con dos metales: oro y zinc. Es también en estos minerales y en algunos yacimientos polimetálicos que se están efectuando las inversiones más importantes, como se verá más adelante. En cambio, la minería de otros metales (estaño, wolfram, antimonio) se ha vuelto en gran medida, una minería de subsistencia, dominada por pequeños mineros y cooperativistas.³

La minería mediana tiene una historia más antigua que la de COMIBOL. Antes de la nacionalización de las minas en 1952, muchas empresas privadas, sin poseer las dimensiones extraordinarias de las tres grandes empresas Patiño, Hoeschild y Aramayo, tenían sin embargo volúmenes de producción apreciables. Después de la nacionalización de las tres grandes empresas, y la consecuente creación de COMIBOL, se mantiene la actividad de la minería

² Se ha querido atribuir a una tributación punitiva y a la sobrevaluación cambiaria la escasa inversión minera, en una época en la que el sector tenía excedentes para realizar esta.

mediana aunque en un bajo nivel. A partir de principios de los sesenta se observa un rápido crecimiento de la minería mediana. Contreras (1989:17) atribuye ese dinamismo a la eliminación del monopolio de comercialización del Banco Minero, a una disminución de las regalías, a una mejora del clima laboral, y a la realización de importantes inversiones en varias empresas.

Cuadro 7: Empresas Mineras Medianas, 1994

Empresas	Zona	Mineral
Auspac	Potosí	Oro
Avicaya Ltda.	Oruro	Estaño
Barosquira Ltda.	La Paz	Estaño
Bernal Hnos.	Potosí	Antimonio
Cia. Min. La Barca S.A.	La Paz-Potosí	Oro-Plata
Cia. Min. Salinas (Comisal)	Potosí	Antimonio
Cia. Min. del Sur S.A. (Comsur)	Potosí	Zinc-Plata-Plomo
Cia. Min. Concepción S. A. (Comco)	Potosí	Plata
Empresa Min. Unificada S. A.	Potosí	Antimonio
Inti Raymi S.A.	Oruro	Oro-Plata
Cia. Min. La Rosa S.A.	Santa Cruz	Oro-Cobre-Plata

Fuente: Asociación Nacional de Mineros Medianos

El apelativo de minería mediana viene originalmente de su clasificación por volúmenes de producción superiores a los mínimos fijados oficialmente (por Decreto Supremo, según volúmenes mensuales por mineral). Las minas de la minería mediana se distinguen entonces de la gran minería, que supuestamente está dada por las minas de COMIBOL, y de pequeña minería y de las cooperativas por los volúmenes de producción y por el capital pagado. Para los efectos legales son consideradas empresas mineras medianas aquellas empresas categorizadas así por la Secretaría (anteriormente Ministerio) de Minas y obligatoriamente afiliadas a la Asociación Nacional de Mineros Medianos (ANMM). La ANMM contaba en 1994 con once empresas afiliadas (ver cuadro 7).⁴

Es de hacer notar que COMIBOL tiene firmados varios contratos de arrendamiento o riesgo compartido con varias empresas privadas nacionales y extranjeras. Un detalle de estos contratos aparece en el cuadro 8.

³ Sin embargo, la presencia de cooperativas en la minería de oro es importante.

Cuadro 8: Contratos de Arrendamiento y Concesión de COMIBOL en la Minería Mediana

Empresas	Yacimiento/Concesión /Depósito	Mineral	Fecha Contrato	Situación Actual
Comsur	Porco	Pb-Ag-Zn	Agosto 89	En operación
Tiawuanacu	Poopo	Pb-Ag-Zn	Julio 90	Paralizado
Colas-90	Corocoro Colas, Desmontes y masivos Sup.	Cu	Abril 90	En operación en pequeña escala
Barex	Relaves Itos San José	Ag-Au	Marzo 93	Verificación reservas
J. De Zeeuw	Ingenio Colquechaca	Pb-Ag-Zn	Agosto 91	Rehabilitación
Comsur	Bolívar	Pb-Ag-Zn	Abril 93	Desarrollo
Emisol	Relaves San Miguel	Sn-Ag-Cu	Marzo 93	Verificación reservas
Downer	Araras	Au	Julio 93	Exploración
Mining Ltd.	San Antonio del Río	Au	Julio 93	Exploración
Austpac Gold	Madre de Dios	Au	Julio 93	Exploración
Austpac Gold	Escala (Sud Lipez)	Ag	Julio 93	Exploración

Fuente: Comibol

En el nuevo contexto internacional de precios muy inferiores (en términos reales) a los que se obtenían solamente hace una decena de años, la "nueva minería", impulsada por la minería mediana tiene también que producir a costos unitarios más bajos. Esto obliga a tecnologías capital-intensivas, de extracción y recuperación masiva, para beneficiarse de economías de escala, y de nuevos sistemas de tratamiento de minerales complejos. Con la nueva minería, se está transitando desde una minería selectiva y de pequeña escala, hacia una minería de alta tecnología y, frecuentemente, masiva. La contribución del capital extranjero para esta nueva configuración del sector minero es crucial.

La pequeña minería y las "cooperativas" mineras constituyen un grupo heterogéneo, con gran variedad de tipos de tecnología y organización. La minería chica se ha especializado en la exploración y explotación de vetas superficiales en la zona occidental del país. Es de hacer notar que algunas de las minas importantes, explotadas después por la minería mediana, fueron descubiertas por propietarios de la pequeña minería. Cuando los pequeños empresarios mineros explotan los depósitos lo hacen generalmente con métodos rudimentarios y en yacimientos de alto contenido metálico.

Las cooperativas, sobre todo las del oro, son en realidad empresas informales, que contratan peones que trabajan a cambio de una retribución monetaria o, frecuentemente, el derecho a excavar por su cuenta durante determinada cantidad de horas a la semana. La

⁴ El número de empresas de la ANMM se ha ido reduciendo progresivamente, ya sea por desafiliación o por fusión.

cooperativa puede tratarse también de un conjunto de individuos que obtienen una concesión para explotar una mina.

Es de hacer notar también que el cierre de un grupo numeroso de minas de COMIBOL en 1987 y su consecuente arrendamiento a las cooperativas acrecentó su importancia como productores mineros y como grupo de presión. El cuadro 9 ilustra la amplitud de la cesión de las minas de COMIBOL a las cooperativas.

Los métodos que utilizan para la explotación son tan heterogéneos como las cooperativas mismas; la mayor parte de ellas explotan los yacimientos en forma enteramente artesanal, mientras que unas pocas poseen cierto grado de mecanización. Generalmente se distinguen las cooperativas que producen minerales tradicionales (estaño, zinc, plata, wolfram y antimonio), de las que producen oro. A las primeras se las llama cooperativas tradicionales, mientras que las segundas serían las no-tradicionales o auríferas.

Cuadro 9: Centros Arrendados a Cooperativas por COMIBOL

Siete Suyos	Matilde - Chorolque	Kami
Colquechaca	Corocoro	Santa Fe Tatasi
Bolsa Negra	Animas Viloco	Catavi
Poopo		

Fuente: Comibol.

El arrendamiento a precios nominales a las cooperativas formadas por mineros despedidos de COMIBOL parece haber sido una solución solamente de corto plazo para los problemas de empleo. De ninguna manera ha sido una solución de fondo, porque los ex-mineros cooperativizados al quedarse cerca a los yacimientos de COMIBOL han estado obstaculizando la realización de contratos "joint ventures" de esa empresa con firmas extranjeras. Significan también una amenaza permanente de ocupación de minas privadas en las cercanías. Esta amenaza disuade ciertamente a las posibles inversiones privadas.

2. Las Inversiones en el Sector Minero

a. Las Inversiones por Fuente

Las inversiones en minería han venido creciendo sostenidamente desde 1985-86 cuando estuvieron en sus niveles más bajos (cuadro 10). Es notable la inversión del sector privado en minería, que significó casi un 40% del total de la inversión privada de 1992, y 2% del PIB. En un panorama de todavía muy escasa inversión privada (la tasa de inversión privada total para 1992 fue de 5.6%), la inversión de la minería está entre las más dinámicas.

Cuadro 10: Inversiones Ejecutadas en el Sector Minero
(Millones de Dólares)

Institución	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Sector Público									
Ministerio de Minería	-	-	-	-	-	0.1	0.5	0.1	0.5
Comibol	14.8	2.8	8.9	15.7	17.0	10.3	7.9	7.4	3.4
Fondo Nal. Explor. Min.	0.5	0.7	0.8	1.1	0.7	1.3	0.4	-	-
Serv. Geológico de Bolivia	1.5	1.1	0.3	1.2	1.9	2.8	4.2	2.2	2.6
Inst. Invest. Min.-Met.				0.2	0.4	0.5	0.3	0.2	0.4
Banco Minero de Bolivia				9.0	13.7	14.7	2.0	-	-
Servicio Nal. de Catastro				-	-	-	-	-	-
Inv. Pública	16.8	4.7	10.1	27.2	33.7	29.5	15.3	9.9	7.0
Sector Privado									
Comibol-Inversión Privada	-	-	-	0.8	6.0	8.5	11.9	6.0	6.2
Empresas Priv.-Min. Priv.	0.9	3.4	3.0	14.0	17.9	33.0	67.7	125.2	35.8
Minería Chica	2.0	2.8	5.5	8.0	1.8	1.5	2.0	1.5	n.d.
Cooperativas Mineras	1.5	1.7	4.6	4.4	3.7	5.8	1.4	1.0	n.d.
Fundaciones Privadas	0.4	0.6	0.6	0.2	0.6	0.6	0.4	0.5	0.7
ONG's	-	-	0.1	1.8	1.3	0.4	1.0	-	0.2
Inversión Privada	4.8	8.5	13.8	29.0	31.3	49.7	84.4	134.2	42.9
Total Inversión	21.6	13.2	23.9	56.2	65.0	79.3	99.7	144.2	49.9

Fuente: Secretaría Nacional de Minería
Dirección General de Planificación

El sector más dinámico dentro la inversión minera es la minería mediana que pasó de una inversión de cerca de 3 millones de dólares en 1986 a 125 millones en 1992, aunque después en 1993 las inversiones mineras vuelven a caer. Gran parte de este crecimiento se explica por las

inversiones realizadas solamente por dos empresas; Inti Raymi y COMSUR. Esta concentración muestra la fragilidad de la inversión en el sector minero.

Los demás sectores de la minería privada han mostrado un desarrollo algo diferente al de la minería mediana. Si bien la minería chica y las cooperativas registraron un importante incremento de su inversión a fines de la década pasada, posteriormente redujeron sus niveles de inversión, registrando en 1992 inversiones menores incluso a las alcanzadas en 1985.

La inversión pública, que había crecido desde 1987 hasta 1989, reflejando la decisión de rehabilitar COMIBOL y el consecuente reacomodo de la infraestructura para reabrir operaciones, vuelve a caer desde 1990. En 1993, último año para el que se dispone de información la inversión fue sumamente modesta. Con la actual política minera, la expansión de la actividad minera en los yacimientos de COMIBOL debe provenir enteramente de la asociación con el capital privado. COMIBOL se limita en estas asociaciones a proveer el yacimiento y la infraestructura ya existente. Estas inversiones conjuntas entre COMIBOL y el sector privado tampoco han estado creciendo muy significativamente.

b. La Legislación de Fomento al Sector

Las medidas legales más importantes para el desarrollo del sector están contenidas en los decretos de 1985 de levantamiento de las áreas de reserva fiscal y en la ley 1243 de 1991, llamada también Ley de Actualización del Código de Minería.

El tratamiento de los derechos de propiedad

Hasta 1985, 80% de las áreas mineralizadas del país eran de reserva fiscal, es decir que estaban reservadas para su explotación por COMIBOL, por sí sola, en arrendamiento, o en contratos de operación ("production sharing"). En septiembre de ese año se levantaron las áreas de reserva fiscal, abriendo la posibilidad de su explotación por empresas privadas, nacionales o extranjeras.⁵

⁵ D.S. 21298 del 20 de septiembre de 1985. Véase también la Estrategia de Desarrollo Económico y Social, 1989-2000 (1989:131).

El levantamiento completo de las áreas de reserva fiscal fue probablemente la medida más importante de fomento a la inversión privada de la década pasada. Respondía a una vieja aspiración de la minería mediana, que encontraba que COMIBOL, sin tener capacidad técnica ni financiera, se había reservado las mejores áreas mineras, para muchas de las cuales se disponían además de estudios geológicos y mineros importantes.

Tan importante como el levantamiento de las áreas de reserva fiscal fue el establecimiento de la libertad de comercialización de todos los minerales, incluyendo el oro. Se suspendió toda obligación de entregar el mineral a las fundiciones estatales; éstas últimas deben competir con las fundiciones privadas, nacionales o extranjeras en igualdad de condiciones.

La ley de Actualización del Código de Minería 1991 moderniza el sistema de peticiones y registro de las concesiones mineras. La superposición de derechos de propiedad de las concesiones era un problema de larga data, que originaba numerosos litigios. Mitre (1993a: 176-179) atribuye a esta incertidumbre la ausencia de mayor inversión extranjera, aún en las mejores épocas de la minería.

Inversión extranjera y privatización

La legislación boliviana de recursos naturales está entre las más liberales de la región, pero aún así tiene algunas limitaciones para el capital privado, algunas de ellas provenientes de la misma Constitución Política del Estado (CPE).

Como es el caso de muchas legislaciones no-anglosajonas, el principio ordenador de las inversiones y de la producción en el sector es el de que son de dominio originario del Estado, el suelo y el subsuelo con todas sus riquezas naturales (Artículo 136 de la CPE). El Código de Minería fija las condiciones para la concesión de esos recursos a particulares.

La inversión extranjera tiene los mismos derechos y prerrogativas que la inversión nacional, con la salvedad que dentro de 50 kilómetros de las fronteras, los extranjeros no pueden adquirir ni poseer, directa o indirectamente, por ningún título, propiedades mineras (Artículo 25 de la CPE). Esta disposición estaba recogida en el Código de Minería de 1965. Si bien las enmiendas de 1991 mantienen esta prohibición, la flexibilizan de manera importante,

al permitir la conformación de "joint-ventures" entre capitales extranjeros y nacionales en éstas áreas.

En el artículo 138 de la CPE se establece que los grupos mineros nacionalizados (i.e., la mayoría de las propiedades de COMIBOL), pertenecen al patrimonio de la nación, no pudiendo ser aquellos transferidos o adjudicados en propiedad a empresas privadas por ningún título. Sin embargo la ley faculta a COMIBOL a otorgar en arrendamiento sus concesiones.⁶

La ley de Actualización del Código de Minería amplía la clase de contratos que COMIBOL puede suscribir, contemplando además de los contratos de alquiler, contratos de riesgo compartido ("joint-ventures"), prestación de servicios, operaciones, y otros. La conformación de "joint-ventures no-societarias" ha sido la fórmula que se ha encontrado para facilitar la inversión privada en COMIBOL. Este tipo de asociación con el capital privado es de carácter transitorio, por tiempo definido, y se rige por los términos y condiciones pre-establecidos en un contrato. La formación de una asociación de riesgo compartido no constituye sociedad ni establece personería jurídica, por lo tanto no tiene patrimonio. Los yacimientos, aún cuando son el aporte de COMIBOL a la asociación, permanecen como propiedad del estado.

Si bien los contratos de riesgo compartido han permitido el ingreso de capitales privados y de inversión extranjera a las operaciones de COMIBOL (y a operaciones mineras dentro los 50 kilómetros de las fronteras), dejan algunas incertidumbres sobre los derechos de propiedad de las concesiones, lo que podría disuadir una mayor inversión privada, especialmente la extranjera. Esto resulta claro si se considera que el inversor que se asocia en un "joint-venture" realiza inversiones que valorizan un yacimiento, sobre el que no poseerá sino un derecho que viene de un contrato que tiene una duración limitada. Por otro lado, la cerrada oposición sindical a cualquier transformación de la empresa es también un factor de disuación. A pesar de esas condiciones COMIBOL ha podido negociar ya algunas de estas operaciones, aunque no muy grandes. La calidad de los recursos mineros, mucho más que el valor de las minas en operación, constituye el principal atractivo para la inversión privada.

⁶ Es de hacer notar que casi desde su fundación, COMIBOL ha alquilado algunos de sus yacimientos a empresas privadas.

La tributación minera

Tradicionalmente la minería ha estado sometida a un régimen de imposición basado en regalías. Desde principios de la década de los noventa se produce un cambio muy importante al pasar a un sistema de impuestos a las utilidades. Este sistema de regalías coexistirá con el impuesto a las utilidades por un tiempo.

En el sistema de regalías, los minerales metálicos tributan sobre las utilidades presuntas. Se define a la utilidad presunta como la cotización oficial menos los costos presuntos de operación minera y los gastos de realización. Una vez calculada la utilidad presunta, se aplica un gravamen a la misma, con tasas que van del 20% al 53%, dependiendo del mineral. Para los minerales no metálicos se establecía una regalía del 1,5% del valor bruto de venta.

La Ley de Actualización del Código Minero de 1991 establece un sistema de impuestos a las utilidades. Este régimen tributario minero ha sido modificado en varias oportunidades, ya que a lo dispuesto le han seguido otras reformas, aunque en el mismo espíritu.

Hasta diciembre de 1994 el impuesto a las utilidades constaba de:

- a) Un impuesto del 30% a las utilidades netas de la gestión,
- b) Un impuesto complementario, equivalente a la diferencia entre el impuesto a las utilidades y el 2,5% de las ventas netas. Este impuesto complementario debía ser efectivo sólo desde 1996.

El régimen de impuestos a utilidades debía aplicarse a las empresas que se hubiesen acogido a este sistema a partir de 1994 (por la gestión de 1993), y para todos los contribuyentes mineros a partir de 1999.⁷ A partir de 1996 las empresas que estuviesen todavía en el sistema de regalías debían cumplir además con el pago de una regalía mínima, equivalente a la diferencia entre las regalías que pagasen y el 2,5% de sus ventas netas (valor de sus ventas menos sus costos de realización).

La ley 1606 del 22 de diciembre de 1994 sustituye el impuesto a las utilidades por el régimen general de impuesto a las utilidades aplicable a todos los sectores de actividad, con

⁷ No obstante lo establecido en las leyes 1243 y 1297, el D.S. 23307 de octubre de 1992 establece el inicio del nuevo régimen tributario sólo a partir de que la administración tributaria fije el trimestre inicial de aplicación de la ley impositiva. Este fue fijado para el primero de octubre de 1992 para las empresas privadas, y al primero de enero de 1993 para las empresas públicas. No obstante este sistema tributario no llegó a entrar en vigencia.

una alícuota de 25%. Se mantiene empero el régimen de regalías dispuesto en anteriores cuerpos legales.

El sistema de regalías tiene muchos defectos (Gillis *et al.*, 1978) pero también tiene méritos, desde el punto de vista ambiental. La regalía es en los hechos un impuesto "ad-valorem" a la producción. Bajo el supuesto de que los costos de extracción se incrementan con la cantidad que ya se ha extraído, este tipo de impuesto reduce la tasa de extracción de minerales, reduce las reservas recuperables, y el acumulado de externalidades por contaminación. En cambio el impuesto a las utilidades sin reducción por agotamiento, no altera ni la tasa de extracción ni el monto de las reservas recuperables. Por ello no afecta a las externalidades corrientes medio-ambientales ni a su acumulación (Muzondo, 1993). Desde el punto de vista del desarrollo del sector es superior al de regalías, pero su ventaja es menos clara cuando se está en presencia de externalidades medio-ambientales.

3. Minería y Crecimiento Económico

La relación entre minería y crecimiento económico se apoya principalmente en el papel generador masivo de divisas que tiene la primera, y en su aporte a los ingresos fiscales. Esas contribuciones deben ser re-examinadas y completadas con varias calificaciones. Ése es el objetivo de esta sección.

a. Generación de Divisas y Crecimiento Económico

La importancia de la generación eficiente de divisas queda subrayada con las nuevas teorías de crecimiento económico, que insisten en las exportaciones como medio para alcanzar ganancias de productividad. Es bien conocido que incrementos en la capacidad para importar, resultado a su vez de mayores exportaciones, permiten un mayor nivel de actividad y mayores crecimientos "por una sola vez" al ampliar la disponibilidad de insumos y de bienes de capital no producidos nacionalmente. Pero el aumento en la capacidad para importar tiene efectos que van más allá afectando a la tasa de crecimiento de largo plazo del PIB (y no solo el nivel del PIB). Esto sucede así porque la variedad y la calidad de la maquinaria y equipo, o de los insumos intermedios compensa la propensión a rendimientos marginales decrecientes de los factores (Romer, 1990, Grossman y Helpman, 1991).

Es de hacer notar que las inversiones en maquinaria y equipo aparecen como una variable crucial en la explicación de las diferencias en tasas de crecimiento con muestras transversales de países. La participación de maquinaria y equipo en el total de la inversión tiene un efecto muy fuerte en la tasa de crecimiento del producto, similar a una externalidad (De Long y Summer, 1991 y Pack, 1994). La razón está en que generalmente la tecnología está incorporada en maquinaria y equipo. En un país no productor de maquinaria y equipo, excepto de las más simples, las importaciones de ellas mejorarán el nivel tecnológico promedio. En particular, permitirán a algunos sectores pasar a la mejor tecnología disponible mundialmente.

Para poder pagar por maquinaria y equipo, será necesario incrementar los ingresos por exportación. Como corolario de lo anterior, aquellas políticas macroeconómicas que impiden

la expansión de las exportaciones tienen consecuencias en el crecimiento de largo plazo, porque afectan a la productividad total de los factores.

Además de la contribución indirecta pero crucialmente importante al progreso técnico vía la generación de divisas, el mismo sector minero puede ser inductor de aumentos globales de productividad. Como la producción del sector minero está típicamente destinada a la exportación, las exigencias de los mercados mundiales hacen que frecuentemente en las minas más modernas del país se tenga la "mejor práctica" y no solamente la práctica corriente. Históricamente, las mejores empresas mineras tenían tecnologías de punta para la extracción de menas y para la concentración de los minerales antes de pasar a la fundición, aún manteniendo relaciones capital/trabajo relativamente altas. En especial, la combinación de los requerimientos de competitividad con el agotamiento del tenor metálico de los yacimientos, proceso este último casi inexorable, inducía a tecnologías de concentración cada vez más complejas para recuperar el mineral. Las exportaciones mineras devinieron así en un vehículo de aumentos de productividad. Sin embargo, los derrames ("spill-overs") tecnológicos a otros sectores no mineros fueron y siguen siendo muy limitados. Si hubo algún derrame tecnológico fue dentro del mismo sector desde las empresas más avanzadas tecnológicamente hacia las otras.

Una dotación importante de recursos mineros puede originar también una industria basada en ellos. Las más directamente eslabonadas con el sector minero son las industrias de fundiciones y de procesamiento de metales, aunque esta segunda puede ser menos importante para metales no-ferrosos. La política tradicional boliviana de industrialización hasta 1985, aunque no exenta de controversias, ha sido justamente la de estimular adición de valor agregado a los recursos naturales. Como consecuencia de esta política de industrialización, se construyeron varias fundiciones en los años setenta, siendo de lejos la más importante la fundición de estaño y antimonio de Vinto en el departamento de Oruro. La provisión de estaño metálico por Vinto ha causado un modesto desarrollo industrial hacia adelante (soldaduras, artesanías de estaño y peltre).

b. Algunas preguntas acerca de la capacidad de generación de divisas de la minería

La discusión anterior se ha referido de manera general a la importancia de aumentar las exportaciones.⁸ Quedan pendientes varias preguntas justamente acerca del incremento en la capacidad de importar. La primera pregunta tiene que ver por supuesto con eficiencia. ¿Puede el sector minero generar divisas más eficientemente en términos relativos, que otros sectores?

La segunda pregunta tiene que ver con ¿cómo, suponiendo que se generan divisas de manera eficiente, puede efectivamente aumentar la capacidad para importar? En otras palabras cuantas divisas netas quedan de la minería y cómo se puede aumentar su volumen. No se puede dejar de lado que la minería, especialmente la nueva minería, es intensiva en capital, poco eslabonada hacia atrás con el resto de la economía, y que en la medida que depende de la inversión directa extranjera puede dar lugar a una repatriación significativa de las utilidades a los países de origen de esos capitales. De allí la importancia del concepto de divisas netas.

La tercera pregunta es la de ¿hasta dónde un desarrollo económico basado en la explotación de un recurso natural no renovable, que por otra parte genera externalidades medio-ambientales negativas dará lugar a un desarrollo sostenible?

De manera general el mercado no puede dar respuestas completas a ninguna de las tres preguntas anteriores, esencialmente porque hay casos claros de fallas de mercado, siendo la presencia de externalidades la más obvia.

c. Las rentas de la minería

Una constatación fundamental, que proporciona el punto de partida para responder a la primera pregunta, es que la actividad minera produce rentas, es decir retornos más elevados que los pagos normales (incluyendo primas de riesgo) al capital y al trabajo necesarios para el descubrimiento y explotación de los yacimientos mineros. Se puede considerar dos tipos de rentas, una renta de escasez, que es el retorno adicional debido a la cantidad finita de recursos

⁸ En realidad, la capacidad para importar depende también de los flujos de capital hacia el país. Pero es realista suponer que estos flujos serán limitados, y que además en los casos de inversión directa extranjera y de préstamos de fuentes privadas dependerán a su vez directamente de las perspectivas de exportación.

mineros, y rentas diferenciales que aparecen porque los yacimientos difieren en cuanto a su ley del mineral, en su distancia a los mercados, y en los costos unitarios de extracción.⁹

Siendo los minerales bienes exportables un retorno adicional se traduce en un valor agregado adicional en divisas, en relación al mismo uso del capital y del capital en otros sectores no-extractivos. Se puede concluir que el costo nacional de producir una divisa en la minería es más bajo que en los sectores no-extractivos.

La conclusión anterior es válida siempre y cuando hayan efectivamente rentas. Pasa a menudo, y ciertamente ha ocurrido en Bolivia, que con el agotamiento de los depósitos conocidos las rentas desaparezcan. A pesar de esto, la explotación puede continuar debido a que el cierre de las minas puede causar pérdidas aún mayores (se pierden las inversiones irreversibles), y porque el país sigue dependiendo para sus importaciones esenciales de las divisas generadas por su sector minero, mientras no se efectúen las reasignaciones de recursos hacia nuevos sectores que potencialmente pueden producirlas.

Una manera útil de visualizar a la renta minera es la de verla como el precio de un activo que se está cediendo. La regla de extracción óptima de Hotelling nos dice que habrá extracción positiva si $P_t = dC_t/dE_t + \lambda \exp(rt)$, es decir si el precio P_t es igual al costo marginal de extracción dC_t/dE_t más el costo corriente de oportunidad del recurso $\lambda \exp(rt)$. Obsérvese que λ es el valor presente del costo de oportunidad y r es la tasa de interés.¹⁰ Hay que destacar que λ será positivo si y solamente si el recurso es agotable.¹¹

Una implicación de la regla de Hotelling es que el precio neto del costo marginal de extracción debe crecer a la tasa de interés para que haya extracción positiva. Cuando la tasa óptima de extracción es cero es porque el precio neto del costo marginal de extracción es

⁹ La renta diferencial depende del perfil temporal de exploración y explotación. La renta diferencial depende a su vez de que el recurso minero sea efectivamente agotable. Es de hacer notar que el que sea no renovable no basta para definirlo como agotable en la medida en que hayan sustitutos en su utilización como insumo. La demanda por minerales es una demanda derivada de la demanda por bienes y servicios finales. No son los insumos por sí mismos los que son necesarios para la producción de un bien final, sino algunas propiedades claves de esos minerales. Un determinado mineral tendrá un sustituto en otro material en la medida en que éste cumpla con las mismas propiedades que se le pide al primero. (Dasgupta, 1993).

¹⁰ Más precisamente la regla de Hotelling, cuando el costo de extracción no depende del stock que queda, está dada por (Sweeney, 1993):

$$P_t = dC_t/dE_t + \lambda \exp(rt) \quad \text{si } E_t > 0$$

$$\leq dC_t/dE_t + \lambda \exp(rt) \quad \text{si } E_t = 0$$

$$\lambda S_T = 0,$$

donde P = precio, C = costo, E = tasa de extracción, S = stock que queda del depósito original, r = tasa de interés, λ = valor presente del costo de oportunidad. Obsérvese que si el depósito no se agota enteramente en el período terminal T finito, λ tiene que ser necesariamente cero, lo que devuelve a la regla familiar de que la producción debe llegar hasta donde el precio sea igual al costo marginal.

inferior al costo de oportunidad corriente. Entonces el valor del recurso inexplorado debe estar creciendo a la tasa de interés. El flujo de caja de la extracción es más pequeño que el incremento en el valor del recurso dejándolo de explotar. El propietario del recurso estará ganando un retorno de su inversión a través de ganancias de capital más bien que de flujos de caja.¹²

En un equilibrio competitivo con un conjunto completo de mercado de futuros (o, de manera equivalente, con previsión perfecta sobre los precios futuros "spot"), la trayectoria de precios de un recurso exhaustible satisfecerá la regla de Hotelling (Heal, 1993). Como se puede apreciar, para que los precios estén en una trayectoria de Hotelling se tiene una lista formidable de requerimientos. En general, habrá una discrepancia entre el precio de mercado y el precio sombra dado por $dC_t/dE_t + \lambda \exp(rt)$.

d. La Articulación Fiscal

Para responder a la segunda pregunta se debe hacer notar que la articulación fiscal y la generación de divisas no son enteramente independientes. Sin una contribución fiscal importante las divisas netas generadas por la minería serían muy modestas, excepto si las empresas mineras reinvierten sus utilidades en el país en el mismo sector o en otros sectores. De manera general, la articulación principal del sector minero con el resto de la economía será la articulación fiscal, ya sea mediante la propiedad estatal de las principales empresas mineras o, más plausiblemente dadas las orientaciones actuales de la política económica, a través de la tributación.

Pero es justamente la articulación fiscal la que hace tan difícil un crecimiento de la economía basado en la explotación de los recursos mineros. Auty (1993) en una extensión del marco analítico del "mal holandés" hace notar que la ventaja que dan los recursos mineros abundantes, especialmente en momentos de altos precios, desaparece cuando los precios bajan bruscamente o los yacimientos se agotan más rápidamente que lo que se esperaba. Durante la fase de expansión se produce, por la apreciación del tipo de cambio, un encogimiento prematuro del sector agrícola y también el subdesarrollo o una protección extrema al sector

¹¹ La caracterización de agotable no es trivial cuando (a) no se conocen todos los yacimientos; y (b) hay posibilidades de encontrarle sustitutos al producto no renovable como ya se ha mencionado.

manufacturero (y a veces a subsectores de la agricultura). En la fase de declinación no hay simetría. Gran parte de la competitividad agrícola e industrial, perdida durante la fase de apreciación del tipo de cambio, no se restaura cuando los precios internacionales de los minerales caen, o cuando los yacimientos se agotan más rápidamente de lo esperado. Tan importante como lo anterior, el gasto público que se ha expandido durante la fase del boom puede difícilmente recortarse durante la caída, por ejemplo por los derechos adquiridos por el empleo público.

Típicamente, durante la apreciación cambiaria un amplio segmento del sector de transables no-mineros queda aislado de la competencia de las importaciones por medidas proteccionistas y absorbe una cantidad considerable de recursos. Una vez que caen los precios internacionales de los minerales, causando que el tipo de cambio real se deprecie, ese sector difícilmente puede aprovechar la nueva protección cambiaria y generar divisas que sustituyan a las que pierde el sector minero. Tampoco es fácil ni inmediato el movimiento de recursos hacia nuevos sectores exportadores. La caída en el PIB entonces se amplifica y es mayor a la que se hubiese tenido de otra manera.

La discusión anterior no apunta, de ninguna manera, a descartar un desarrollo basado en la minería (o en cualquier recurso natural) sino más bien a la importancia de la administración correcta de los ingresos mineros. Las dificultades de administración no son menores, en vista de la gran inestabilidad en los flujos de divisas, así como de los ingresos privados y fiscales, que son típicos de la actividad minera.

La naturaleza de las fluctuaciones de los precios de los metales hace difícil el establecimiento de mecanismos de estabilización, privados o públicos.¹³ Es de hacer notar que la inestabilidad de los precios de exportación y, más generalmente, en los términos de intercambio parece tener más importancia de la que se le asignaba tradicionalmente sobre la tasa de crecimiento del PIB de largo plazo (Easterly *et al.*, 1994). El efecto de los términos de intercambio afecta al Ingreso Interno Bruto y por esa vía a la tasa de ahorro. La magnitud del efecto dependerá de si las variaciones de precios son percibidas como transitorias o permanentes, siendo mayor en el primer caso. La tasa de ahorro afectará también a la tasa de inversión y, consecuentemente, a la tasa de crecimiento del producto. Con todo, los efectos

¹² La discusión que precede se basa en Sweeney (1993).

¹³ Véase Morales *et al.* (1992) para una discusión del precio del estaño, y La Torre (1992) para el del zinc.

sobre el PIB no parecen provenir tanto de cambios en la propensión al ahorro, como de reasignaciones intersectoriales producidas por cambios en los precios relativos. El signo en la tasa de crecimiento de largo plazo de esas reasignaciones es indeterminado, dependiendo de muchos aspectos institucionales. Lo que sí parece ser claro es que una caída prolongada en los términos de intercambio,¹⁴ no percibida como tal, afecta negativamente a la tasa de crecimiento de largo plazo de la economía.

e. Los Trade-offs entre Protección Ambiental y Crecimiento

En relación a la tercera pregunta, la contribución de la expansión del sector minero al desarrollo sostenible tiene por lo menos dos requisitos importantes. Primero, el de convertir las rentas provenientes de la minería en nuevas inversiones en el mismo sector o en otros sectores que compensen por el agotamiento del activo minero. Segundo, de crear mecanismos idóneos que hagan que los productores mineros internalicen los efectos medio-ambientales de sus actividades, de manera que produzcan la cantidad óptima socialmente. La fórmula generalmente aceptada para la internalización de las externalidades medio-ambientales es la del "contaminador-paga". En este caso, los productores deben soportar el costo de la reducción en la contaminación, ya sea pagando impuestos por la contaminación que generan, o cumpliendo los estándares que se les imponen.

Mientras no exista un impuesto a la contaminación, o se establezcan estándares medio-ambientales, habrá un subsidio de la sociedad al sector minero. La eliminación del subsidio, haciendo pagar al contaminador o imponiendo los estándares medio-ambientales que restrinjan su producción, tendrá normalmente costos en términos de sacrificio del PIB cuando este está contabilizado de la manera usual.

Sin embargo, cabe hacer notar como lo hace Warhurst (1994:79-80) que la industria minera y de procesamiento de minerales está pasando por una fase de cambio técnico en el que las compañías dinámicas están innovando para escapar a las restricciones económicas y a las medio-ambientales. Los marcos reguladores en rápida evolución han reforzado esta tendencia. Las grandes empresas pueden reconciliar ahora una gran eficiencia en la producción y prácticas que conservan el medio ambiente. Comienzan a aparecer evidencias de que la mejora

¹⁴ O un incremento sostenido en el costo de los servicios factoriales.

de la gestión ambiental de las operaciones mineras no va necesariamente en detrimento del desempeño económico, y en algunos casos puede haber aún beneficios.

No obstante lo anterior, la mayor parte de las empresas mineras de Bolivia sigue con opciones económicas y técnicas limitadas. Siguen gozando de un subsidio medio-ambiental, que previsiblemente se irá reduciendo con la aplicación de la ley de Medio Ambiente de 1992, cuyos alcances se discuten en Evia y Morales (1995).

El subsidio debe juzgarse de acuerdo con la eficacia con que consigue los objetivos que se le asignan. Como se discutió en la sección 1 las exportaciones mineras pueden aumentar la capacidad de importación lo que generaría ganancias de productividad. La generación de divisas es la justificación tradicional para el subsidio.

La no introducción de medidas ambientales al sector minero, como forma de subsidiar a este sector no es una solución eficiente. Esto se puede apreciar claramente en el gráfico 3, donde se observa el producto marginal, y el costo marginal de la contaminación minera.

Sin control ambiental el subsidio que recibe una empresa es igual al área ABC. Este subsidio está asociado con una contaminación adicional BC. El costo social de esta mayor contaminación es el área ABCD. Si la sociedad en cambio establece un estándar en B, y compensa completamente las pérdidas que resultan para las empresas mineras de esta regulación ambiental, no se afecta la situación económica del sector minero. La sociedad otorgará a este sector un subsidio de tamaño ABC, pero reduce su pérdida de bienestar por contaminación en un monto igual al área ABCD. Existe entonces una beneficio neto para la sociedad igual al área ADC. Por lo tanto no controlar la contaminación como medio de otorgar un subsidio es una solución sub-óptima, dado que se puede mejorar el bienestar social si se introducen medidas para el control de la contaminación y al mismo tiempo se otorga un subsidio directo y explícito al sector minero. Además el subsidio que surge por no controlar la contaminación es un subsidio oculto que conduce a que las empresas lo vean como temporal, y podría entonces tener limitado efecto.¹⁵

La solución anterior puede todavía no ser la mejor. Si la finalidad del subsidio es ayudar a la generación de divisas, este subsidio debería estar ligado a esta acción. Se debería entonces alentar a las exportaciones, o al sector exportador en general. La solución óptima será entonces

¹⁵ Sería percibido como temporal, hasta que se produzca una reacción del público. Una vez que ésta llega, le será muy difícil a la empresa pedir que no se impongan medidas en contra de la contaminación.

eliminar el subsidio "oculto" al sector minero, introduciendo medidas que protejan al medio ambiente, y destinar un subsidio al sector exportador, que puede beneficiar a sectores diferentes al minero.

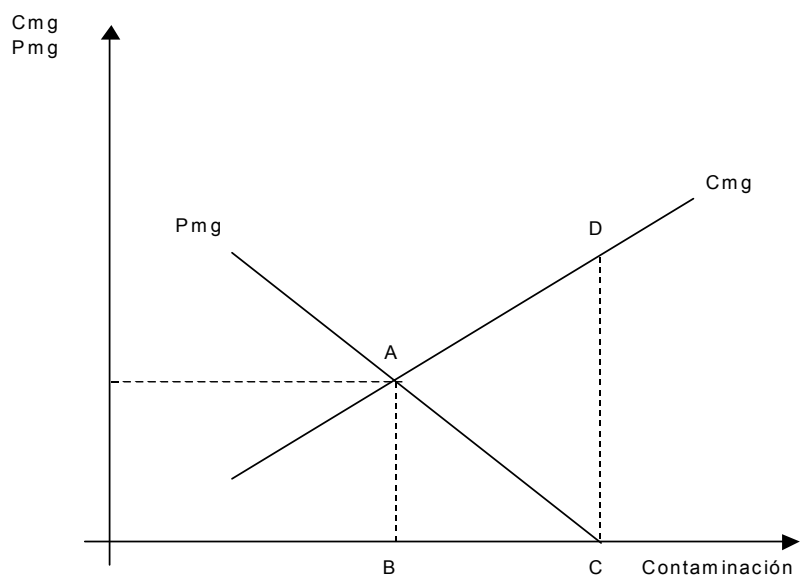


Gráfico 3

4. Comentarios Finales

En este trabajo se ha presentado un cuadro de la situación de la minería, y se ha hecho una revisión de las principales medidas que le afectan. Se ha esbozado también la relación entre el crecimiento minero y el crecimiento global, haciendo hincapié en su crucial papel generador de divisas y su relación con las ganancias de productividad.

Los problemas más propiamente macroeconómicos y de inversión, que incluyen pero no se limitan al uso que podrían tener las rentas generadas en la minería, merecen un tratamiento más completo. Dentro del mismo sector, la inversión tiene sus especificidades que tendrán que ser más destacadas. Una de ellas es que la inversión minera es por antonomasia irreversible, específica al sitio donde está. Otra es la larga maduración de los proyectos y las incertidumbres (de precio, costos, tributación, políticas, etc., además de las geológicas) que le están asociadas. Se tiene todavía que examinar el efecto de estas características en las decisiones de inversión minera.

En especial, hay un trade-off entre la asignación de recursos para prospección y exploración para aumentar las reservas, o para mejorar las técnicas de recuperación del metal de yacimientos ya conocidos y en explotación, que tiene que ser delimitado. El volumen de reservas económicamente recuperables no depende obviamente solamente de la ley del mineral. El costo de extracción normalmente aumentará con el volumen ya extraído, justamente por el agotamiento del recurso. Estará también afectado por la estructura de impuestos, aún admitiendo que hay estructuras neutras. Tan importante como lo anterior, en vista de las actuales preocupaciones ambientales, habrá también costos marginales sociales crecientes por contaminación que acompaña a la extracción, provenientes de la acumulación de desechos.

La hipótesis de que la nueva minería será más respetuosa del medio ambiente, porque con los avances tecnológicos puede permitírsele sin detrimento de su rentabilidad, necesita ser examinada con más cuidado. Junto con esta hipótesis habrá de examinarse las implicaciones de las regulaciones medio ambientales para inducir un progreso técnico que simultáneamente atienda a la rentabilidad económica y a las restricciones del medio ambiente, atenuando los trade-offs entre crecimiento minero y conservación.

Referencias Bibliográficas

- Asociación Nacional de Mineros Medianos, 1994. Memoria 1993. La Paz: ANMM.
- Asociación Nacional de Mineros Medianos, 1994. Memoria 1994. La Paz: ANMM.
- Auty, R.M. 1993. Sustaining Development in Mineral Economies. The Resource Curse Thesis. Londres: Routledge.
- Bolivia. Ministerio de Minería y Metalurgia. 1992. Anuario 1992. La Paz Bolivia.
- Bolivia. Secretaría Nacional de Minería y Metalurgia. 1993. Boletín Estadístico Minero Metalúrgico No.166. La Paz.
- Centro de Estudios de Minería y Desarrollo CEMYD. 1990. Desempeño y Colapso de la Minería Nacionalizada. La Paz: CEMYD.
- Contreras, Manuel. 1989. Medio Siglo de Minería Mediana en Bolivia, 1939-1989. La Paz: Biblioteca Minera Boliviana.
- Corden, W. M. 1984. "Booming sector and Dutch disease economics: survey and consolidation". Oxford Economic Papers 36:359-380.
- Dasgupta, P. 1993. "Natural Resources in an Age of Substitutability", en A.V. Kneese J.L. Sweeney (ed.). Handbook of Natural Resource and Energy Economics. Amsterdam: North Holland. Vol. III, pp. 1111-1130.
- De Long, J.B. y Summers, L.H. 1991. "Equipment investment and economic growth". Quarterly Journal of Economics 106 (Mayo) pp. 445-502.
- Easterly, Kremer W., Pritchett M., L. y Summers L.H. 1993. "Good policy or good luck? Country growth performance and temporary shocks". NBER Working Paper No. 4474 (Septiembre).
- Evia, J.L. y Morales, J.A.. 1995. "Minería y Medio Ambiente." Mimeo. Universidad Católica Boliviana.
- Gillis, M. et al. 1978. Taxation and Mining. Cambridge, MA: Ballinger.
- Heal, G.M. 1993. "The Optimal Use of Exhaustible Resources," en A.V. Kneese y J.L. Sweeney (compiladores). Handbook of Natural Resource and Energy Economics, Vol. III. Amsterdam: North Holland. pp 885-800.
- Jordán, R. 1992. "Balance de la Minería Estatal y Privada en la Segunda Mitad de los 80's", en Perspectivas de la Nueva Minería, Foro Económico No. 29. La Paz: ILDIS, pp. 9-35.
- La Torre, G. 1993. "Riesgo e inestabilidad en el mercado del zinc". Universidad Católica Boliviana, IISEC, DT-01/93.
- Mitre, A. 1993a. Bajo un Cielo de Estaño. La Paz: ILDIS.

Mitre, A. 1993b. El Enigma de los Hornos. La Paz: ILDIS.

Morales, J.A., Espejo, J. y Chávez, G. 1992. "Shocks Externos Transitorios y Políticas de Estabilización para Bolivia", en E. Engel y P. Meller (compiladores). Shocks Externos y Mecanismos de Estabilización. Santiago: CIEPLAN.

Morales, J.A. y Espejo, J. 1994. "La minería y los hidrocarburos en Bolivia." Universidad Católica-IISEC Documento de Trabajo 08/94.

Morales, J.A. y J. Espejo. 1994. "Efectos macroeconómicos de los shocks de precios de exportación." Universidad Católica-IISEC Documento de Trabajo 09/94.

Muzondo, T. 1993. "Mineral Taxation, Market Failure, and the Environment". IMF Staff Papers. Vol. 40, No.1 (Marzo).

Pack H. 1994. "Endogenous growth theory: intellectual appeal and empirical shortcomings". Journal of Economic Perspectives, Vol. 8, No. 1 (Invierno) pp. 55-72.

Sweeney J.L. 1993. "Economic Theory of Depletable Resources: An Introduction", en A.V. Kneese y J.L. Sweeney (compiladores). Handbook of Natural Resource and Energy Economics, Vol. III. Amsterdam: North Holland. pp. 759-854.

Warhurst, A. 1994. Environmental Degradation from Mining and Mineral Processing in Developing Countries: Corporate Responses and National Policies. Documents of the OECD Development Centre. París: OECD.