

SECCION III

PERSPECTIVAS

- **CAPITULO 12- Mercado Mundial y Tendencias**
- **CAPITULO 13- Industria Extractiva Potencial**
- **CAPITULO 14- Legislación Minera**
- **CAPITULO 15- Propuestas viables para el desarrollo del Sector Minero**
- **BIBLIOGRAFIA**

CAPITULO 12

MERCADO MUNDIAL Y TENDENCIAS

La investigación minera del próximo futuro va a orientarse a tomar grandes regiones con posibilidades científicas de existencia de recursos minerales. Se puede tomar como típico ejemplo, el programa **Geodynamics and ore deposit evolution** soportado para un período de 5 años por la European Science Foundation. El programa está orientado a la comprensión de los procesos que generaron yacimientos de primer nivel mundial (world class ore deposits). Se analizarán 5 provincias metalogénicas, cada una de las cuales contiene yacimientos de primer nivel:

- Cadena Alpes - Cárpatos
- Cintura piritosa ibérica + Macizo Central
- Cuencas mineralizadas (Kupferschiefer)
- Urales
- Escudo precámbrico Fenoscandia

El programa comprende estudios en provincias metalogénicas en sistemas orogénicos activos así como de diferentes edades del pasado. Con los sistemas actuales es posible relacionar procesos de mineralización con estructuras de gran escala y propiedades de la litósfera extraídas de la información geofísica.

Ha sido detalladamente descrito por BLUNDELL, (1998) en SGA News, número 6, ps. 2- 5. El programa se denomina GEODE. **Geodynamics and ore deposit evolution**

Cadena Alpes - Cárpatos.- Suministra varios ambientes tectónicos, principalmente convergencia, colapso y rifting, reflejando el comportamiento de la zona de subducción. Allí es el área típica para el estudio del mayor estilo mundial de mineralización de cobre (pórfidos) y el segundo estilo más importante de mineralización de oro (epitermal).

Cintura piritosa ibérica.- Esta provincia contiene algunas de las más grandes concentraciones de metales de base alojados en vulcanitas. El estudio es en el orógeno Varisco para ubicar los depósitos en su contexto tectónico. Se intentan estudios de geocronología, química de fluidos y el modelado de la paleo - hidrología del sistema hidrotermal que forma estos depósitos gigantes de VHMS (volcanic - hosted mineral sulphide).

Depósitos asociados a cuencas estratiformes (Sedex)- Incluyen Pb- Zn en carbonatos y kupferschiefer de Polonia (cobre). La ausencia de deformación posterior los hace ideales para el estudio metalogénico frente a los equivalentes de Canadá, África Central y Australia, que han sufrido posterior deformación. Kupferschiefer es el ejemplo del segundo mejor estilo de acumulación de cobre y puede contener oro y platino. El éxito de futuras exploraciones dependerá de conceptos muy sofisticados porque estos depósitos normalmente están cubiertos por importantes espesores de sedimentos más jóvenes.

Provincia de los Urales.- contiene enormes VHMS depósitos y yacimientos asociados a ofiolitas (cromo). Procesos mantelicos pueden ser la clave para la enorme productividad de esta cintura colisional. Se dispone de información estructural y tectónica muy detallada de este orógeno, que ha retenido sus raíces crustales y litosféricas.

Provincia precámbrica del Escudo Fenoescandinavo. Como todas las provincias precámbricas, este escudo es rico en metales y ha sido intensamente explotado con

grandes producciones. La exploración sigue muy activa y recientemente se han descubierto enormes depósitos de diamantes cerca de Archangel y yacimientos de oro en los greenstone belts proterozoicos y arqueanos en Finlandia, que agregaron mucho interés a la provincia. Este escudo ha sido intensamente estudiado, pero a pesar de ello, muchos de los mayores yacimientos permanecen enigmáticos, en gran parte porque complejas deformaciones e intenso metamorfismo, han desdibujado las condiciones originales de depósito. Muchos son los yacimientos de primer nivel mundial:

- Minerales de hierro de Kiruna
- Metales de base asociados a óxidos de hierro en Aitik y Beerslagen (cobre, oro, uranio)
- Outokumpu para Cu, Ni, Zn y Co hospedados en series volcano-sedimentarias.

El programa GEODE es gerenciado por la European Scientific Foundation a través de un comité científico integrado por representantes de todos los países que lo soportan, así como de industriales mineros.

Este enfoque permite extraer dos conclusiones fundamentales para el futuro de los recursos minerales del Uruguay:

- Interesa investigar solamente los yacimientos de tamaño enorme y las regiones que puedan contenerlos; Uruguay es una de esas regiones, porque tiene cinturas volcano-sedimentarias precámbricas, posibilidades de Kimberlitas diamantíferas, enormes volúmenes de calizas, yacimientos de cuarzo en filones subhorizontales.
- Interesa investigar en regiones donde puedan ser accesibles afloramientos, las leyes mineras sean bien definidas y los trámites ágiles y concretos.

El primer parámetro, que no es posible cambiar, es favorable para el Uruguay. El segundo parámetro que es altamente desfavorable para Uruguay, puede cambiarse si así lo decide el gobierno de turno o se adopta una actitud de Estado.

PROGRAMAS DE INVESTIGACION

La situación actual del desarrollo tecnológico ha producido cambios profundos en los enfoques sobre investigación minera. La década de los 90 produjo cambios en los patrones tanto en Africa como en el resto del mundo (BORG, 1998) respecto a las áreas y a la actividad total. La investigación de recursos minerales está clasificada como una geociencia industrial porque se orienta a mejorar modelos existentes para uso industrial.

El suplemento de exploración de la revista MINING JOURNAL en 1997, pág.1, dice que la habilidad de los geólogos en identificar áreas prospectivas y realizar luego la investigación detallada, continúa teniendo valor.

Antes de 1990, Africa era poco atractiva para la investigación internacional, que quedaba reducida a Sudáfrica. Recientemente la inversión global en exploración mineral pasó de U\$S 1500 millones en 1991 a U\$S 4600 en 1997. Canadá estuvo al frente de las inversiones desde 1981 a 1991 dejando el liderazgo a Australia en 1994 y a América Latina en 1997. En 1997 América latina atrajo el 29 % del total mundial de inversiones.(ver figura N°12-1).

Las razones del cambio pueden atribuirse principalmente a dos factores. En primer lugar muchas compañías consideran que Canadá, Australia y USA están sobre- exploradas y que nuevos descubrimientos implicarían esfuerzos científicos, técnicos y financieros desproporcionadamente grandes.

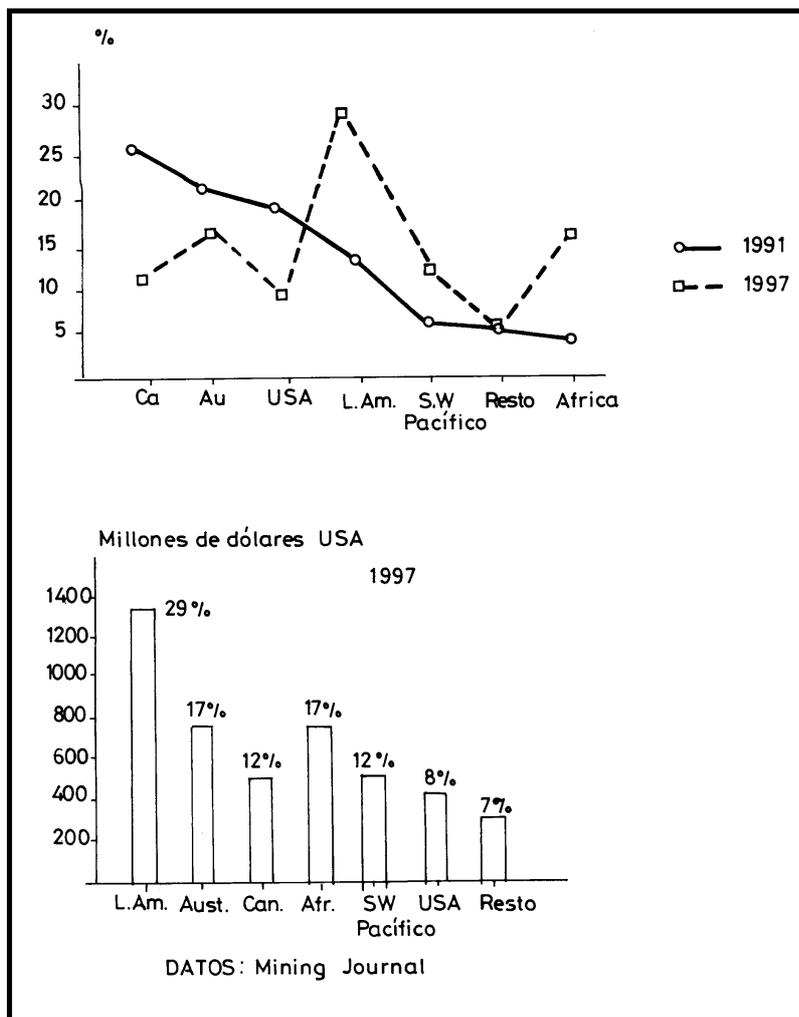


Figura N°12-1. Inversión en Investigación minera según Mining Journal (1997).

En segundo lugar, la exploración mineral en los países altamente desarrollados está fuertemente obstaculizada por la opinión pública que está muy influenciada por la conservación del medio ambiente, a causa de los grandes desastres que se han producido a lo largo de la historia. Hay una marcada tendencia a mirar la actividad minera como una amenaza a la alta calidad de vida.

Es común que la opinión pública exprese que la minería es altamente indeseable y no es suficientemente rebatida, a pesar de la creciente demanda de recursos minerales procesados. Los cazadores - juntadores se han transformado en comerciantes y consumidores en un medio ambiente agradable.

Al mismo tiempo, comenta BORG (1998) , es obvio que la demanda global de recursos minerales continuará creciendo a pesar de los intentos de reciclaje. El incremento mundial de población con justificadas demandas de mejor calidad de vida obliga a plantear escenarios con consumo estable (o aún creciente) de recursos minerales y ello conduce a la necesidad de incrementar las investigaciones para encontrar nuevos yacimientos que reemplacen los agotados.

Africa ha sido una de las áreas favorecidas por ese cambio de enfoque. Es el mayor productor mundial de oro y contiene el 45 % de las reservas conocidas. Geológicamente presenta terrenos arqueanos y proterozoicos, incluyendo abundancia de greenstone belts con excepcional potencial aurífero. A pesar de ello atrajo sólo el 16 % del capital invertido

en exploración, en parte debido a falta de reglas legales y fiscales bien establecidas en el sector mineral.

Denuncias de ocurrencias minerales más rápido que sus competidores fue el método de exploración utilizado al comienzo, pero luego se pasó a técnicas correctas de estudios conceptuales y exploración mineral multimetódica moderna.

La combinación de aero-geofísica de alta resolución, uso de sensores remotos y programas regionales de muestreo de suelos, procesados por sistemas GIS se ha tornado un procedimiento estándar y se identificaron muchísimas áreas de interés concreto.

El oro aparece según BORG (1998) como el recurso más investigado, con más del 50 % de la inversión total. Los otros recursos minerales investigados, son, por su orden de importancia: diamante, platino, cinc, cobre, níquel, cobalto, bauxita, hierro, manganeso y minerales densos de las arenas.

La mayor actividad en Ghana y Tanzania se debe a bajo riesgo político, bajas tasas de canon de producción, posibilidad de repartición de dividendos y ante todo, condiciones geológicas muy favorables.

Para poner un ejemplo, en 1994 se invirtieron en Tanzania, U\$S 100 millones en exploración y de ello resultó el descubrimiento de reservas probadas y probables de 30 millones de onzas de oro (1 millón de kilos 1000 toneladas) equivalentes a una facturación de 10.000 millones de dólares.

Latino - América presentó ventajas comparativas que motivaron el mayor ingreso de capitales para exploración mineral de la década. Tiene regímenes fiscales más atractivos, mejor infraestructura, políticas mineras mejor definidas y trámites legales más eficaces. Los países más favorecidos son Chile y Perú donde casi todos los parámetros fiscales son más atractivos que en Africa y los demás países de América Latina.

Esta información resultante de la recopilación de decenas de situaciones nacionales puntuales, muestrea con toda claridad que un país con estabilidad política como Uruguay, con una carta geológica a escala 1/500.000 recién publicada y extensas áreas precámbricas, podría ser un lugar atractivo para grandes proyectos prospectivos si existiera una clara política minera y gran eficacia en los trámites legales.

Todos los tratadistas de exploración y explotación de recursos minerales en las próximas décadas, coinciden en predecir la necesidad de aumento de producción en el sector minero global, aunque algunos minerales se vuelven estratégicos y otros pierden interés económico.

Para poder hacer un análisis objetivo sobre la posible evaluación de los consumos de los principales recursos minerales a escala mundial, una primera aproximación, lo constituye el trabajo de VERMAAK (1997) que analiza la industria mineral de Sud Africa y la incidencia del contexto mundial en la previsible evolución.

Los principales productores de minerales del mundo son Australia, Canadá, Sud Africa, Rusia y USA. En 1994, los datos publicados por VERMAAK(1997) muestran la producción y las tendencias durante el período 1990 - 1994.

En la Tabla N° 12 -1 se señalan los principales productores de los recursos minerales más importantes fuera del petróleo.

Tabla N° 12-1- Principales países productores de recursos minerales. Según VERMAAK (1997)

Mineral/Países	Australia	Canadá	Sudáfrica	Rusia	USA	
Preciosos %	1	6	31	4	4	
Energéticos %	21	7	38	41	60	
Metales básicos %	66	32	9	29	13	
Ferrosos %	9	14	19	13	4	
Industriales %	2	42	3	12	19	
% relativo	15	4	65	6	10	100

Esta tabla muestra que la República de Sudáfrica constituye el principal productor mundial de recursos minerales exceptuando el petróleo.

Como Uruguay no es un potencial productor de petróleo resulta de máximo interés analizar el comportamiento y expectativas del desarrollo del resto de los recursos minerales a nivel mundial.

Es muy interesante reproducir aquí algunos datos de VERMAAK (1997) Tabla N° 12-2 sobre valores de recursos minerales en los principales países productores, en cifras expresadas en millones de dólares.

Tabla N° 12-2- Recursos minerales por país.**METALES PRECIOSOS**

RECURSO/PAÍS	AUSTRALIA	CANADÁ	RCA SUD AFRICA	RUSIA	USA
ORO	62	80	493	48	111
PLATINOIDES	0.9	9	650	185	68
PLATA	6	9	2	9	13
TOTAL	69	98	1145	242	193

ENERGÉTICOS

Recurso/País	Australia	Canadá	Rca Sud Africa	Rusia	USA
Carbón	1126	112	1374	2583	2645
Uranio	14	6	4	4	2
Total	1140	118	1378	2587	2647

METALES DE BASE

RECURSO/PAÍS	AUSTRALIA	CANADÁ	RCA SUD AFRICA	RUSIA	USA
Antimonio	0.1	0.1	0.4	0.5	0.1
Cobalto	5	15	0.8	12	46
Cobre	48	53	30	124	208
Plomo					
Estaño	19	7	2	6	12
Níquel	43	89	75	47	16
Titanio	3278	328	164	1639	218
Cinc	62	17	35	8	29
Circonio	65	56	15	15	50
Total	11	0.5	6	2	2
	3532	565	327	1855	582

METALES FERROSOS

RECURSO/PAÍS	AUSTRALIA	CANADÁ	RCA SUD AFRICA	RUSIA	USA
Cromo	0.1	0.2	173	17	-
Hierro	450	250	148	725	150
Manganeso	6	-	329	47	-
Vanadio	1	0.3	46	26	15
Total	457	250	696	815	165

MINERALES INDUSTRIALES

Recurso/País	Australia	Canadá	Rca Sud Africa	Rusia	USA
Fluorita	-	0.6	3	8	3
Magnesita	12	3	0.8	57	1
Fosforita	20	1	92	44	177
Potasio	-	708	-	236	19
Caolín	79	31	19	394	612
Azufre	2	18	-	40	12
Vermiculita	-	-	9	-	12
Total	112	762	125	779	837
Total	5300	1800	3700	6300	4400

Tabla N° 12-3-Ventas anuales de Sudáfrica como indicadores de tendencias.

	1985 - 89	1990 - 94	1985 - 94	Tendencia %
Oro ton	628	603	616	-0.91
Platinoides ton	127	146	137	+3.08
diamantes ton	2	2	2	+0.69
Carbón ton	176 x 10 ⁶	184 x 10 ⁶	180 x 10 ⁶	+1.02
antracita ton	4 x 10 ⁶	3 x 10 ⁶	4 x 10 ⁶	-5.67

El incremento de ventas se orienta a platinoides , diamantes y carbón. El oro, en cambio, ha experimentado un débil descenso. Tabla N° 12-3.

En la Tabla N° 12-4 se presenta una lista de recursos minerales donde se señala el orden de producción y reservas de los países o regiones.

Tabla N°12-4- Recursos minerales por países.

Mineral	Toneladas	Países o regiones				
		USA	CIS	India	China	RSA
Carbón	550 x 10 ⁹	USA	CIS	India	China	RSA
Hierro	103 x 10 ⁹	CIS	Australia	Brasil	Canadá	Usa
Fosfatos	3.3 x 10 ⁹	Marruecos	USA	RSA	CIS	
Manganeso	5 x 10 ⁹	RSA	CIS	Gabon	Australia	Brasil
Cromita	4 x 10 ⁹	RSA	Zimbawe	CIS	India	Finlandia
Cobre	590 x 10 ⁶	Chile	USA	CIS	Polonia	Zambia
Titanio	431 x 10 ⁶	Australia	RSA	USA	India	Noruega
Fluorita	310 x 10 ⁶	CIS	China	RSA	Mongolia	Mexico
Vermiculita	200 x 10 ⁶	USA	RSA	Muchos	Otros	
Níquel	122 x 10 ⁶	Cuba	N.Caledonia	Canadá	Indonesia	RSA
Circón	102 x 10 ⁶	Australia	RSA	USA	India	China
Vanadio	27 x 10 ⁶	RSA	USA	China	CIS	
Platinoides	112 x 10 ³	RSA	Rusia	Finlandia	Zimbawe	USA

NOTA: CIS= Commonwealth Independent States ; RSA= República de SudAfrica

En el Congreso Geológico Mundial de 1996 en Pekín (China) se tocó intensamente el tema vinculado al futuro de los recursos minerales. Una síntesis del tema fue realizada por Y. LI (1997) en una conferencia que tituló: Patrones que condicionan los recursos minerales del Siglo XXI. Según este autor, los recursos minerales involucran conceptos fuertemente conectados con factores sociales, económicos y tecnológicos.

Un patrón condicionante incluye todos los factores que pueden ser formulados para definir los recursos minerales, sea a nivel mundial, regional o nacional durante un cierto período de tiempo. Ya que la dotación de minerales en La Tierra es infinita, los patrones condicionantes adquieren el rol más importante para identificar cantidad, calidad y estructura de los recursos minerales.

Siempre según el autor arriba referido, puede haber 3 patrones condicionantes reconocibles, correspondiendo a 3 estados de desarrollo económico y social de la humanidad: economía natural, industrialización y desarrollo sostenible.

El estado de industrialización puede a su vez, ser dividido en 3 fases: subdesarrollado, en desarrollo y desarrollado. Cada uno de ellos necesita la formulación de un patrón condicionante de recursos minerales.

A modo de resumen global se analizarán al final del capítulo los patrones condicionantes de los recursos minerales empleados en el siglo XX y se discutirán los del siglo XXI.

El Interés de uso y el valor de cada recurso mineral cambia con el tiempo. Antes de descubrirse la lámpara incandescente, el wolframio y sus minerales portadores no tenían valor económico.

La tendencia general de los patrones condicionantes también cambia, existiendo recursos minerales en pequeña cantidad pero muy alta calidad, enormes cantidades de baja calidad y todos los términos intermedios imaginables.

El ejemplo del cobre es altamente ilustrativo. Eran explotables los yacimientos con más de 30 % en metal en la Edad Media, hacia 5 - 6 % a comienzos de siglo y hoy se explota a menos de 0,6 % en enormes volúmenes.

El concepto de recursos minerales es incluso más amplio que el del propio geólogo porque intervienen productos del mar y del aire para satisfacer las necesidades sociales, económicas y tecnológicas. Desde este punto de vista los patrones condicionantes de la calidad de vida buscada determinan la definición y el futuro suministro de los recursos minerales a ser consumidos.

La disponibilidad de los recursos minerales hoy utilizados en prácticamente infinita si se toman en cuenta 2 Km de corteza. En la Tabla N° 12-5 se exponen los datos tomados de LI (1997)

Tabla N° 12-5- Disponibilidad de algunos minerales en 2 Km de corteza según LI (1997)

Elemento	Abundancia	Reservas 10 ⁶ ton	Existencias 10 ⁶ ton	10 ³ años
Aluminio	8.13 %	2.8 x 10 ¹⁰	5.1 x 10 ¹⁸	450
Hierro	5.0 %	1 x 10 ¹¹	3 x 10 ¹⁸	690
Cobre	45 ppm	5.9 x 10 ⁸	2.8 x 10 ¹⁵	780
Estaño	3 ppm	1 x 10 ⁸	1.9 x 10 ¹⁴	725
Tungsteno	1 ppm	3.3 x 10 ⁶	6.3 x 10 ¹³	680
Oro	0.005 ppm	6 x 10 ⁴	3.1 x 10 ¹¹	1340

Desde este punto de vista los recursos son ilimitados manteniendo los consumos y procesos tecnológicos actuales. Las reservas actualmente identificadas son una porción mínima de las existencias en los primeros 2 Km de la corteza terrestre..

Aceptada esta situación, el problema radica en construir el patrón condicionante que defina la estructura, cantidad y calidad de los recursos minerales requeridos, los que dependen estrechamente de factores sociales, económicos y tecnológicos.

Los factores considerados pueden ser positivos o negativos para el desarrollo de uno o todos los recursos minerales. Según LI (1997) el esquema es el siguiente, siendo el símbolo (+) un incremento de los recursos minerales y el símbolo (-) indica que va a ser un factor de reducción de los recursos.

Factores sociales	Factores económicos	Factores tecnológicos
Estandar de vida (+)	Tasa de crecimiento (+)	Tecnología de exploración (+)
Estilo de vida (+ -)	Estructura industrial (+)	Tecnología de extracción (+)
Protección del medio ambiente (-)	Costos de extracción (-)	Uso de minerales (+ -)
Guerra / Paz (+ -)	Precio de los minerales (+)	Sustitutos (-)
Población (-)	Mercado (+ -)	Economía de uso (-)
Alianzas internacionales (+ -)	Políticas económicas (+ -)	
	Acumulación de metales (-)	

Con este enfoque, que se ha considerado acertado para encarar criterios de aplicación en el futuro, se muestra en la figura N°12-2 la representación gráfica de esos patrones condicionantes en términos cualitativos. Cada país o región deberá cuantificar cada factor; ello permitirá una aproximación mayor al análisis sobre recursos minerales disponibles y necesarios.

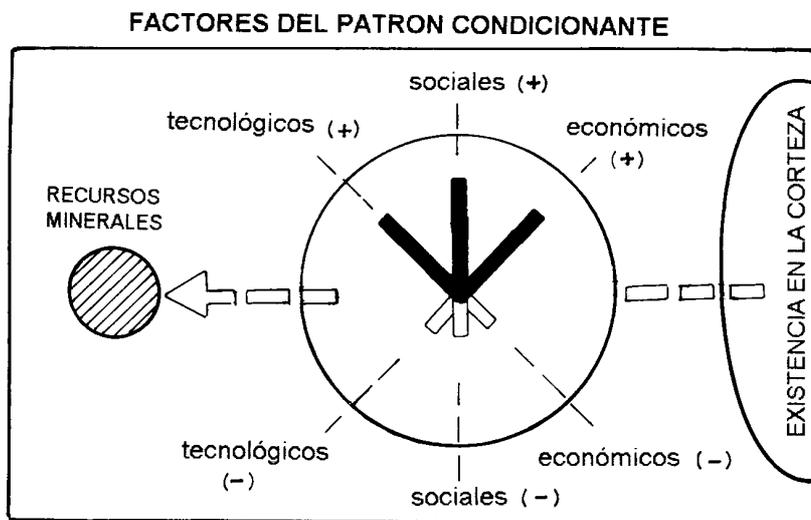


Figura N°12-2. Representación gráfica de patrones condicionantes, según LI (1997).

Como se había visto líneas arriba, se reconocían 3 etapas de desarrollo social y económico de la humanidad: economía natural hasta 1760; etapa de industrialización desde entonces y hasta no menos de 100 años por adelante y etapa de desarrollo sustentable que comenzará en algunos países y/o regiones desde ahora en más. La etapa de industrialización se podía a su vez dividir en 3 fases: subdesarrollo, en vías de desarrollo y de industrialización desarrollada.

Utilizando el esquema gráfico de la figura anterior se puede intentar expresar la situación de los recursos minerales en cada uno de los patrones condicionantes establecidos por el grado de desarrollo de la humanidad. Ver figura N° 12-3.

Examinando la historia desde 1900 parece mostrar 3 patrones condicionantes. El primer patrón, típico del período 1900-1950, presentaba unos pocos países industrializados y la enorme mayoría subdesarrollado industrialmente. Se puede estimar alrededor de 15 % desarrollados industrialmente, 35 % semi-desarrollados y 60 % claramente subdesarrollados. Luego de la 2a. Guerra Mundial hay un crecimiento moderado hasta unos pocos años después.

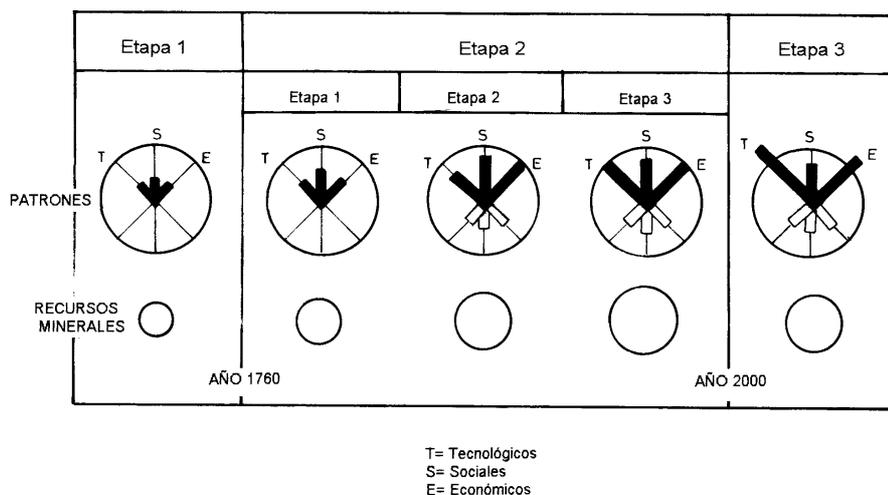
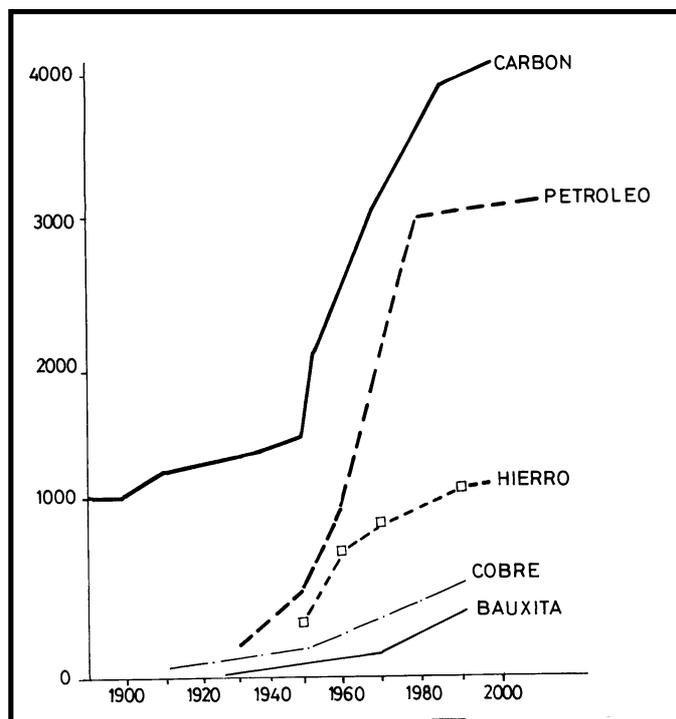


Figura N°12-3. Recursos minerales según etapas de desarrollo.

El período 1950 - 1990 puede caracterizarse como un patrón 2. Se produjeron cambios sociales, económicos y tecnológicos que necesitaron nuevos y más recursos minerales así como creación de métodos para su prospección idónea. El patrón condicionante promovió al máximo el desarrollo, investigación, extracción y transformación industrial de los recursos minerales.



En la figura N° 12-4 se exponen gráficamente datos de la producción mundial de algunos minerales fundamentales en millones de toneladas para mostrar que es a partir de 1950 que se produce el claro incremento de la extracción, industrialización y consumo de los recursos minerales.

Desde 1990 ,el mundo comenzó una nueva etapa de paz y desarrollo, con protección del medio ambiente como problema crítico, para la sobrevivencia de la humanidad y aplicación de alta tecnología, todo lo que condujo a enormes progresos.

Figura N°12-4. Producción mundial de minerales fundamentales en millones de toneladas

Sobre la base de esta infraestructura se puede describir el patrón condicionado como N°.3, siendo su principal diferencia con el anterior, los grandes efectos negativos causados por la protección - no siempre racional - del medido ambiente.

En el período 1990 - 2000 se ha invertido los patrones del 1900 a 1950, pues en esta reciente década se puede considerar que un 15 % de los países son subdesarrollados industrialmente, el 65 % en vías de industrialización y 35 % de los países están en pleno desarrollo industrial.

En la figura N° 12-5 se muestra gráficamente la evolución de los factores sociales, económicos y tecnológicos que definieron los patrones condicionantes de los recursos naturales durante el siglo, a nivel mundial.

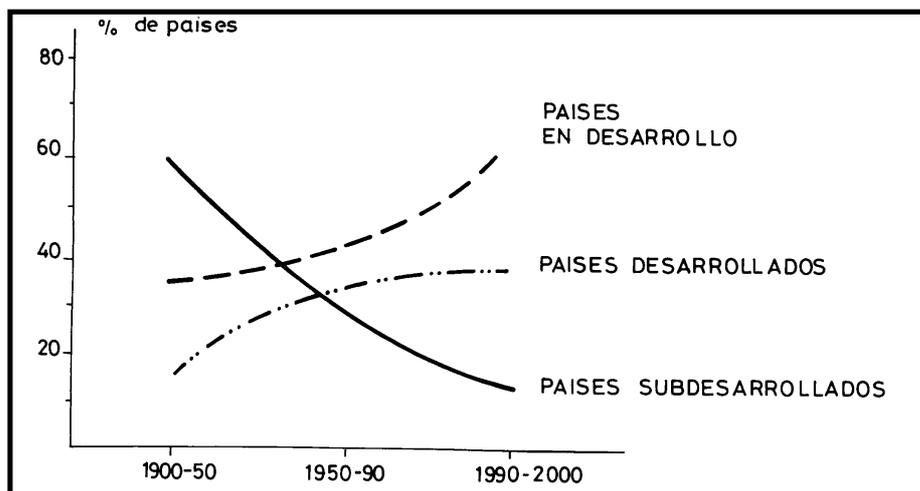


Figura N°12-5. Evolución del desarrollo en el Siglo XX a nivel mundial.

El desarrollo social y económico del siglo XXI se va a caracterizar por la sustentabilidad (LI, 1997). Que el modelo de desarrollo cambie del uso hasta agotar a un uso sustentable para los recursos minerales puede resultar de varias condiciones:

- El estilo de vida va a cambiar del derroche de los recursos a tratar de salvarlos o recuperarlos al máximo
- La estructura industrial se ajustará para deducir significativamente el consumo de recursos minerales.
- La política de protección ambiental será más estricta
- Progresos tecnológicos generarán economía de recursos minerales
- Estas condiciones reducirán la demanda de recursos minerales en proporciones importantes. Inversamente, otras condiciones incrementarán su uso:
- Cada vez más países en vías de desarrollo tendrán crecimiento económico igual o superior al 5 % anual, lo que repercute rápidamente en el consumo de minerales
- La población mundial crecerá a 8500 millones en 2025 y a 10.000 millones en 2050; estas cifras han sido siempre más altas en los países en vías de desarrollo.

Los países en vías de desarrollo experimentarán una doble presión para incrementar la investigación, extracción e industrialización de recursos minerales: altas tasas de crecimiento en población y economía.

Intentando hacer un balance de las condiciones que determinarán crecimiento y disminución del uso de recursos minerales, parece razonable concluir que se producirá un descenso general del uso de recursos minerales desde el año 2000 al 2050.

La cantidad de recursos minerales continuará creciendo en la primera década pero a un ritmo mucho más lento que el actual, mientras que a partir de 2025 va a comenzar a decrecer.

La calidad de los recursos minerales a extraer podrá ser muy inferior a la actual, con el progreso de la tecnología. Esto no es más que la continuación de la tendencia histórica proyectada.

La estructura de los recursos minerales podría tener un cambio dramático hacia mediados o fines del próximo siglo, cambiando hacia recursos más eficientes y seguros. La mayor esperanza está en el éxito del programa de tecnología de fisión nuclear que reemplace carbón, petróleo y gas, por deuterio y tritio.

Estos planteos generales se consideraron de enorme importancia porque muestran criterios mundiales de como fue la evolución del uso de los recursos minerales y qué se espera para el próximo futuro. A nivel mundial los recursos son ilimitados, pero si el patrón condicionante se refiere a un país o una región, deberán tenerse en cuenta las situaciones específicas. Lo mismo sucede si un país es industrialmente desarrollado o está en vías de desarrollo; el primero hará énfasis en la protección del medio ambiente;; el segundo deberá priorizar el desarrollo industrial y la protección ambiental será también atendida, pero con menores inversiones.

Las grandes transnacionales van a enfocar investigación minera en áreas similares a las que produjeron los grandes monstruos de la minería del Siglo XX. Su polarización será hacia pórfidos de cobre, oro epitermal, metales de base en sulfuros, plomo y cinc estratiformes, cromo, oro en greentone belts.

Paralelamente es necesario producir ciertos recursos minerales de volumen relativamente pequeño pero de gran pureza que van a resultar más competitivos si se extraen y benefician en pequeñas y medianas empresas.

Cualquier otro país debe actuar rápidamente evaluando sus posibilidades de recursos minerales para decidir si permite o no el ingreso de empresas transnacionales, si financia o no posibles pequeñas empresas, qué condiciones va a establecer en cada caso, y todo ello debe hacerse en un plazo no mayor a 5 años, cuando los grandes programas mundiales recomiendan un plan de acción.

Otro analista en el mismo congreso plantea también que los recursos minerales son suficientes, pero las necesidades y disponibilidades de cada país son diferentes, según las condiciones de desarrollo socioeconómico y la naturaleza del subsuelo.

Según WANG JIASHU (1997) el consumo de recursos minerales ha crecido exponencialmente desde 1950 lo que hace que muchos expertos tengan dudas de su disponibilidad en el futuro. El reciente desarrollo de la economía a nivel mundial ha destruido los argumentos pesimistas, porque se pudo demostrar que:

- El precio real de los principales recursos minerales en el mundo, no se ha aumentado en el período 1870 - 1992
- Las reservas desmostradas de los principales recursos minerales en el mundo excede largamente el ritmo de explotación
- En la década de los 80 el precio de los recursos minerales se ha reducido abruptamente

- Los países desarrollados no están dispuestos a destinar fondos para acumulación de reservas estratégicas.

WANG JIASSHU (1997) concluye que el límite del crecimiento no existe. Los recursos minerales del mundo, incluyendo todos los países son suficientes para las necesidades globales por muchas décadas, pero la distribución y necesidad son heterogéneas. Especialmente los países subdesarrollados, deberán enfrentarse a problemas de recursos minerales específicos.

El referido autor plantea los años de suministro asegurados de acuerdo al consumo y las reservas conocidas de muchos recursos minerales fundamentales en la gráfica de la figura N° 12-6.

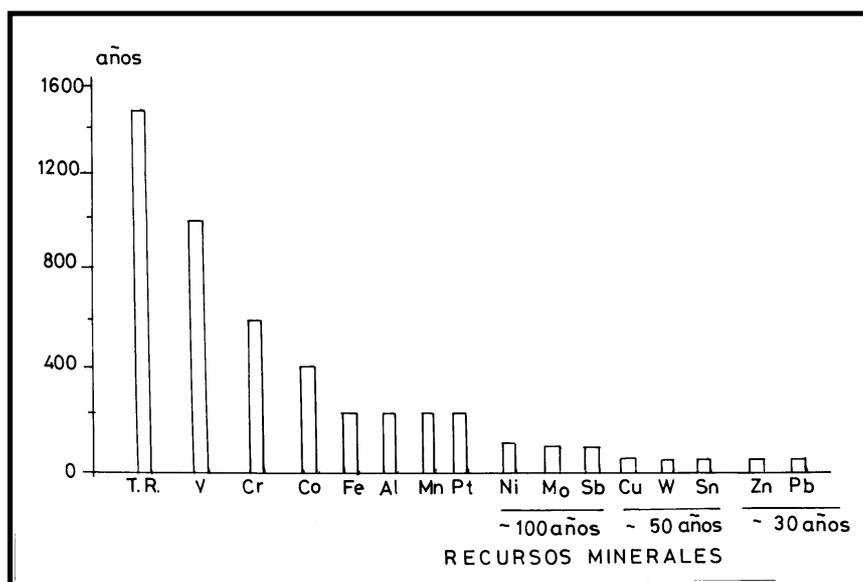


Figura N° 12-6. Años de reserva de los principales recursos minerales.

Estos cálculos muestran que a nivel mundial existen reservas apropiadas para los principales recursos minerales metálicos. En ese campo no existen posibilidades de desarrollo más que para el mercado interno de Uruguay. Allí sin embargo, no están considerados ni el oro ni el titanio ni los recursos minerales no metálicos, que están adquiriendo importancia creciente, a pesar de no considerarse estratégicos.

Es precisamente en esos recursos, que Uruguay puede contribuir tanto en su mercado interno, como en exportación. Las arcillas para cerámica blanca, roja y refractaria representan recursos de gran interés. Lo mismo sucede con las calizas pobres en magnesio para elaborar cemento portland y cales especiales.

Los granitos reemplazaron definitivamente a los mármoles en revestimientos exteriores y el subsuelo uruguayo posee decenas de yacimientos que es necesario que se exploten por empresas técnica y económicamente competentes; los granitos negros uruguayos son famosos en el mundo; el granito Guazubirá está en los catálogos internacionales; los granitos rojos de Cerro Largo presentan texturas y colores aceptados en el mercado mundial. Una situación similar acontece con ágatas y amatistas: la falta de técnicas adecuadas aumenta los costos de producción y se pierde competitividad a nivel mundial,, pero las amatistas uruguayas son famosas por su color particular y las ágatas masivas adoptan colores de teñido que no se reproducen en otras partes del mundo.

A modo de resumen, los recursos minerales del Uruguay deben ser revalorizados y otorgados exclusivamente a empresas que tengan como finalidad evaluarlos y explotarlos si

la factibilidad resulta positiva. Este sector de la producción, puede ocupar varios miles de operarios especializados, fuera de las grandes ciudades y puede producir productos exportables y de consumo interno por volúmenes que más adelante se evaluarán.

Hace falta una activa intención de su aprovechamiento y un adecuado diálogo con los productores rurales para que se vislumbre un beneficio nacional global y no un enfrentamiento de intereses. Para ello también debe exigirse al empresario de la industria extractiva un adecuado respeto por el superficiario y depósitos en garantía que puedan indemnizar los irremediables perjuicios que la minería causa a los productores agropecuarios.