

Investigación, políticas y desarrollo en el Perú

 **GRADE**
Grupo de Análisis para el Desarrollo

Investigación, políticas y desarrollo en el Perú

Investigación, políticas y desarrollo en el Perú

© GRADE, Grupo de Análisis para el Desarrollo
Av. del Ejército 1870, Lima 27, Perú
Teléfono: 264 1780
Fax: 264 2882
postmaster@grade.org.pe
www.grade.org.pe

ISBN: 9972-615-42-9

Hecho el Depósito Legal de la Biblioteca Nacional del Perú: 2007-06733

Impreso en el Perú

Julio de 2007

1500 ejemplares

Diseño de carátula: Elena González

Cuidado de edición: Carolina Teillier

Diagramación e Impresión: Remanso Ediciones eirl

Los artículos de este libro pueden ser reproducidos para uso educativo o investigación, siempre que se indique la fuente.

CENDOC/GRADE

Grupo de Análisis para el Desarrollo

Investigación, políticas y desarrollo en el Perú. – Lima: Grade,
2007. -- 668 p.

POLÍTICAS PÚBLICAS / DESARROLLO RURAL / RECURSOS
NATURALES / TECNOLOGÍA / POLÍTICA SOCIAL /
EMPLEO / EQUIDAD / CALIDAD DE LA EDUCACIÓN /
POBLACIÓN / EXCLUSIÓN SOCIAL / PERÚ

ÍNDICE

Presentación y reconocimientos	9
Prólogo: Los veinticinco años de GRADE	
<i>Patricia Arregui</i>	11
I. POLÍTICAS PÚBLICAS Y DESARROLLO RURAL	25
Gasto público, productividad e ingresos agrarios en el Perú: avances de investigación y resultados empíricos propios <i>Eduardo Zegarra y Verónica Minaya</i>	27
Liberalización comercial, tratados de libre comercio y pobreza rural <i>Javier Escobal y Carmen Ponce</i>	67
II. RECURSOS NATURALES, INNOVACIÓN Y DESARROLLO	101
Sistemas de innovación tecnológica <i>Juana R. Kuramoto</i>	103
La minería peruana: lo que sabemos y lo que aún nos falta por saber <i>Manuel Glave y Juana Kuramoto</i>	135
III. POLÍTICAS SOCIALES Y EMPLEO	183
¿Por qué no funcionan los programa alimentarios y nutricionales en el Perú? Riesgos y oportunidades para su reforma <i>Lorena Alcázar</i>	185
La investigación sobre el mercado laboral peruano: instituciones, capacitación y grupos desfavorecidos <i>Miguel Jaramillo, Hugo Nopo y Juan José Díaz</i>	235

Hacia un nuevo contrato social para América Latina <i>Nancy Birdsall y Rachel Menezes</i>	285
IV. CAMBIOS INSTITUCIONALES Y DESARROLLO	299
Perú: instituciones y desarrollo. Avances y agenda de investigación <i>Manuel Glave y Miguel Jaramillo</i>	301
Abriendo la caja negra de las privatizaciones <i>Máximo Torero, José Deustua y Manuel Hernández</i>	351
V. EQUIDAD Y CALIDAD EN EDUCACIÓN Y DESARROLLO HUMANO	403
Las evaluaciones nacionales e internacionales de rendimiento escolar en el Perú: balance y perspectivas <i>Santiago Cueto</i>	405
Lejos (aún) de la equidad: la persistencia de las desigualdades educativas en el Perú <i>Martín Benavides</i>	457
Desarrollo infantil y rendimiento escolar en el Perú <i>Ernesto Pollitt, Juan León y Santiago Cueto</i>	485
VI. POBLACIÓN Y EXCLUSIÓN SOCIAL	537
La salud materno-infantil en el Perú: mirando dentro y fuera del sector salud <i>Martín Valdivia y Juan José Díaz</i>	539
Exclusión, identidad étnica y políticas de inclusión social en el Perú: el caso de la población indígena y la población afrodescendiente <i>Néstor Valdivia, Martín Benavides y Máximo Torero</i>	603
Sobre los autores	657

PRESENTACIÓN Y RECONOCIMIENTOS

El presente libro recoge las ponencias presentadas en la Conferencia *Investigación, políticas y desarrollo*, realizada en Lima del 15 al 17 de noviembre del 2005. Esta Conferencia se organizó en el marco de la conmemoración del veinticinco aniversario de fundación de GRADE. Todas las presentaciones estuvieron a cargo de investigadores de GRADE o miembros de nuestro Comité Consultivo. Participaron en esta conferencia como comentaristas Javier Abugattás (Ministerio de Economía y Finanzas), Patricia Ames (Universidad Peruana Cayetano Heredia), Hugo Eyzaguirre (Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas), Jorge Fernández Baca (Universidad del Pacífico), Sebastián Galiani (Universidad de San Andrés, Argentina), Aldo Panfichi (Pontificia Universidad Católica del Perú), Manuel Pulgar Vidal (Sociedad Peruana de Derecho Ambiental), José Rodríguez (Pontificia Universidad Católica del Perú), Carolina Trivelli (Instituto de Estudios Peruanos), Máximo Vega Centeno (Pontificia Universidad Católica del Perú), Milton Von Hesse (Ministerio de Economía y Finanzas) y Gustavo Yamada (Universidad del Pacífico); a todos ellos nuestro agradecimiento por sus agudos comentarios, que junto con los del público asistente y examinadores anónimos nos permitieron revisar significativamente los capítulos hasta llegar a la presentación incluida aquí.

La conferencia por los veinticinco años de GRADE y la presente publicación fueron posibles en parte gracias al apoyo de la Fundación Ford y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) de Canadá, instituciones que más allá de este apoyo específico han trabajado con investigadores de GRADE en múltiples proyectos a lo largo del tiempo. Por esto les estamos muy agradecidos.

Finalmente, va nuestro reconocimiento a varias personas que han contribuido de manera notable al desarrollo institucional, empezando por los fundadores de GRADE, Claudio Herska, Hélan Jaworski y Francisco Sagasti; a nuestros exdirectores, Gonzalo Garland, Carlos Paredes, Patricia Arregui, Alberto Pascó-Font y Jaime Saavedra; a Javier Escobal, quien integró varios comités directivos, e Ignacio Franco, nuestro gerente la última década y más; a todos los que

investigaron en GRADE pero no siguen con nosotros hoy; a los colegas de otras instituciones con quienes hemos compartido trabajos, y a todas las instituciones que han confiado en nosotros. El fortalecimiento de GRADE es el resultado de trabajo compartido y compromiso con el rigor académico, en búsqueda de conocimientos que pudieran iluminar mejores formas de convivencia social. Estas cualidades institucionales permanecen vigorosas hoy y nos hacen mirar el futuro con optimismo y entusiasmo.

Santiago Cueto
Director ejecutivo de GRADE

PRÓLOGO: LOS VEINTICINCO AÑOS DE GRADE

El Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE) fue fundado en agosto de 1980 por Francisco Sagasti, un ingeniero industrial especializado en política científica y tecnológica, por Claudio Herzka, economista que había sido director general de Comercio y gerente de Estudios Económicos del Banco Central de Reserva, y por Hélan Jaworski, abogado de profesión, versado en gestión y cooperación internacional. Su objetivo principal era crear una institución que tuviera como misión central realizar investigación aplicable sobre políticas, en temas críticos relacionados con el desarrollo social y económico del Perú y de América Latina.

Desde distintas perspectivas, intereses y experiencias profesionales, compartieron una visión común sobre lo que debía ser Grade:

- una institución que combinara la aspiración a la excelencia académica con el apoyo a la formulación y ejecución de políticas;
- un centro de investigación pluralista que estimulara diferentes perspectivas metodológicas y disciplinarias;
- una entidad que abriera espacio y formara a nuevas generaciones de investigadores, dándoles desde el principio la oportunidad de participar en el desarrollo institucional;
- un espacio laboral donde los profesionales que lo integrasen pudieran generar ingresos que les permitieran dedicarse a tiempo completo a la investigación;
- un centro que vinculara los trabajos realizados en el Perú con los avances de la investigación social y económica en el ámbito internacional;
- una institución que dedicara esfuerzos a diseminar ideas, información y resultados de investigación mediante redes formales e informales de investigadores, profesores y estudiantes universitarios, formuladores de políticas y ciudadanía y opinión pública en general, que de esta manera contribuyera a establecer la agenda de políticas para el desarrollo; y
- un espacio amigable en el cual se pudiera realizar el desarrollo personal de sus integrantes en un clima de respeto, tolerancia y apertura al cambio.

Las páginas de este libro dan cuenta, de alguna manera, de la medida en que esa visión ha sido puesta en práctica a lo largo de los veinticinco años de vida institucional, bastante menos turbulenta que la que, desafortunadamente, ha tenido que atravesar el país en ese mismo lapso. En medio de toda la incertidumbre e inestabilidad, para Grade fue posible no interrumpir sus esfuerzos por entender y hacer entender la cambiante realidad peruana, privilegio del que carecieron muchos de nuestros compatriotas y que no hace sino generar en nosotros un mayor compromiso con nuestra tarea de investigación.

Los inicios

Durante el primer lustro, con apoyo principalmente de la Agencia Canadiense de Cooperación Internacional (ACDI/CIDA) y del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID/IDRC, también de Canadá), se realizaron una serie de estudios sobre políticas en ciencia y tecnología y sobre relaciones comerciales y de cooperación internacional, lo que reflejó inicialmente la experiencia y los intereses profesionales de cada uno de sus tres fundadores. Entre 1980 y 1984, en GRADE también se condujeron estudios sobre el rol de la banca multinacional en el sistema financiero peruano, la cooperación internacional para la investigación y el desarrollo en el Perú, las relaciones entre los países del Pacto Andino y los Países del Consejo de Asistencia Económica Mutua, entre otros temas.

En 1983, motivados por la constatación del clima generalizado de pesimismo entonces vigente respecto a las perspectivas futuras del país, así como de la naturaleza extremadamente oscilante e inestable de las políticas y su impacto negativo sobre la actividad económica, los fundadores de Grade diseñaron un programa de estudios denominado “Opciones y estrategias para el desarrollo de largo plazo en el Perú”, que incluía varios componentes prospectivos. El proyecto “Futuros deseados” identificó, vía entrevistas en profundidad y la realización de unas primeras validaciones con grupos diversos de jóvenes peruanos reunidos en *search conferences*, un conjunto de escenarios que los peruanos deseaban para el futuro. “Futuros posibles”, por el contrario, procuró identificar tendencias históricas de variables sociales y económicas clave, construyendo y haciendo consistentes numerosas series de tiempo dispersas en diversas oficinas públicas del país y diseñando modelos simples de simulación que permitían hacer proyecciones sectoriales para un período de veinte años, a la luz de diversos supuestos de continuidad o cambio. Por su lado, en el marco de “Análisis de las restricciones externas al desarrollo” se evaluó el impacto que sobre las opciones “posibles” de desarrollo para el Perú podrían tener diversas variables externas, identificadas por un destacado grupo de expertos como particularmente gravitantes sobre nuestras opciones. Se estudiaron las oportunidades de inserción de la produc-

ción peruana en el mercado internacional de manufacturas, las tendencias en las telecomunicaciones e información y del mercado mundial de minerales, las posibilidades que introduciría la expansión de la acuicultura y la biotecnología en la producción nacional, las oportunidades que representaba la expansión de la cuenca del Pacífico para el comercio exterior peruano y otras.

Los estudios realizados como parte de este programa fueron ampliamente difundidos en medios académicos, gubernamentales y empresariales, para lo cual se organizaron seminarios de trabajo, talleres de reflexión, presentaciones en entidades públicas y exposiciones en eventos empresariales, además de publicaciones académicas y periodísticas. En un primer intento de Grade por influir sobre la toma de decisiones, se iniciaron conversaciones con el Instituto Nacional de Planificación para transferir la metodología y la base informativa recogida por Grade e iniciar un esfuerzo colaborativo de mayor desarrollo e integración de los diversos componentes del programa, intento que no prosperó.

Cuando los primeros resultados de los estudios empezaban a difundirse, comenzaba la debacle económica del primer gobierno de Alan García, cuyas graves implicancias sociales y políticas afectaron seriamente casi todos los ámbitos de la vida nacional.¹

Esto, más el hecho de que muchos de los jóvenes asistentes de investigación reclutados por los fundadores para sus proyectos en Grade eran economistas de formación, llevó a un giro sustantivo de la agenda institucional. El corto plazo y la emergencia tomaron la palestra; la macroeconomía, la política monetaria, la política fiscal y el comercio exterior absorbieron la dedicación y energía de gran parte de su planta de investigadores. Temas como los determinantes de los flujos de comercio, la construcción de modelos macroeconómicos para el monitoreo económico de corto plazo, los determinantes del ahorro y la inversión, el impacto de la tasa de cambio y las políticas comerciales sobre el desempeño exportador peruano, el impacto de distintos regímenes cambiarios sobre las exportaciones de varios países latinoamericanos y la estructura del sistema financiero peruano ocuparon la atención de la mayor parte de los jóvenes investigadores que se empezaron a sumar al equipo institucional.

Aportes para el corto y largo plazos

Un marcado punto de inflexión en el desarrollo institucional constituyó la decisión, en 1989, de desarrollar y difundir una propuesta de programa de ajuste estructural de la economía y de programa social de emergencia, para lo cual se

1 Al respecto, ver el prólogo escrito por Richard Webb en el libro *Estabilización y crecimiento en el Perú*, de Carlos Paredes y Jeffrey Sachs, editores (GRADE, Lima, 1991).

logró obtener apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco Mundial, la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), la Confederación Nacional de Instituciones Empresariales Privadas (CONFIEP), la Cooperación Suiza, la Fundación Ebert y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Este proyecto tuvo un gran impacto en el debate y las decisiones de política de ese entonces, y fue gravitante para el reconocimiento de GRADE como un centro independiente y de sólida capacidad técnica y propositiva.

Simultáneamente, sin embargo, se mantuvo el interés por temas de más largo plazo. Durante la segunda mitad de la década de 1980, en el marco de un programa de desarrollo institucional cuidadosamente diseñado, se realizaron estudios diversos sobre la situación de la educación superior peruana —universitaria y técnica— y sobre la evolución de la comunidad científica peruana. Se construyeron y analizaron bases de datos con indicadores de desarrollo científico y tecnológico para América Latina. Se estudiaron innovaciones emergentes en el campo minero e industrial y otros aspectos del desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas, siendo Grade una de las pocas instituciones peruanas que ha realizado estudios en este terreno de manera continua y sostenida.

Mientras se continuaba haciendo trabajos sobre temas macroeconómicos, tales como el estudio de las características del sistema financiero, los determinantes del ahorro y la inversión, flujos de deuda externa, el ciclo inflación-devaluación peruano y el diseño de un sistema de indicadores líderes, coincidentes y rezagados para el análisis del corto plazo, se empezaron algunos estudios sectoriales, particularmente sobre agricultura (efectos de las políticas de precios y subsidios, determinantes del comportamiento tecnológico en el agro, diseño de una propuesta de bandas de precios para los productos agrícolas) y minería (efectos macro y microeconómicos de las cotizaciones mineras, diseño de un modelo de largo plazo para la minería peruana con proyecciones al 2005 de producción y exportaciones, y especificación de los requerimientos y rentabilidad de la inversión).

En el área de las relaciones internacionales, se realizó un análisis y balance de la experiencia peruana en gestionar asistencia técnica y financiera de algunos países desarrollados (Canadá, Italia, Alemania y Holanda) y se estudió la experiencia peruana en negociaciones económicas internacionales.

Mediando ya la década de 1990 se lanzó un interesante programa de estudios y acción promotora en el área de gobernabilidad, mediante el cual se canalizaron recursos hacia numerosas organizaciones de la sociedad civil que trabajaban por la reconstrucción y el fortalecimiento democráticos del país. El reconocimiento de Grade como institución realmente independiente y eficientemente administrada permitió un primer contacto con investigadores e instituciones involucrados en esa área temática y con disciplinas académicas distintas a las hasta entonces

predominantes en Grade, abriendo nuevos espacios temáticos y de compromiso profesional y personal para sus investigadores.

Simultáneamente se fue afianzando el área de estudios sobre política educativa, que amplió su cobertura al terreno de la educación básica y a la evaluación de los logros de aprendizaje escolar. Se investigó el impacto del tipo de escuela (pública o privada) sobre los ingresos de los trabajadores (neto de otros factores personales, familiares o de las mismas escuelas a las cuales estos asistieron) y el mercado de trabajo de los egresados de institutos técnicos superiores, así como el impacto que tuvo el ajuste estructural sobre la relación entre máximo nivel educativo alcanzado e ingresos de distintos grupos poblacionales. Las técnicas cualitativas y los estudios etnográficos irrumpieron en el escenario *gradeano* en esta época, con el desarrollo de un estudio sobre cultura académica y valores democráticos en dos instituciones de formación docente. Poco después se realizarían algunos de los primeros estudios solicitados directamente a Grade por un Ministerio: un diagnóstico y propuesta sobre la formación magisterial en el Perú y el diseño cuidadoso y “evaluable” de un programa piloto de gestión escolar autónoma, que desafortunadamente nunca se llegó a implementar. En el curso de este último proyecto, sin embargo, Grade desarrolló capacidades en un terreno que varios años después adquiriría mucho espacio institucional: la evaluación de logros de aprendizaje escolar.

También a mediados de la década de 1990 se empezó el estudio de algunos impactos del ajuste macroeconómico sobre sectores particulares y sobre la distribución del ingreso, los mercados rurales de crédito y de trabajo, y los niveles de protección resultantes de la liberalización comercial tal como se venía dando en el Perú de ese entonces.

Empezaba ya a consolidarse en esos días lo que se convertiría en una línea de trabajo constante de Grade: recursos naturales y medio ambiente. En esta área solían antes desempeñarse conservacionistas y educadores ambientales, con escasa atención a variables de tipo económico y al análisis de los efectos ambientales de la misma actividad productiva. Los trabajos se iniciaron como resultado del estudio ya mencionado sobre los impactos de los precios mineros internacionales y la previsión de una gran ola expansiva de la minería, y empezaron por investigar la posibilidad de utilizar incentivos para la explotación racional de los recursos naturales y la protección ambiental. Así aparecieron en Grade los primeros ingenieros y antropólogos.

De este modo, por la evolución natural de los intereses de los investigadores, generada tanto por los resultados de sus propios estudios como por la “lectura directa” de los problemas y retos del país, se fue modelando la agenda de investigación a lo largo de estos veinticinco años. Indudablemente, los intereses de nuestros financiadores también contribuyeron al ensamblaje de la agenda, pero han sido la dedicación y la energía de los responsables de la gestión de

GRADE EN TODO ESTE LAPSO, ASÍ COMO EL TALENTO Y LA COOPERACIÓN DE SU PLANTA DE INVESTIGADORES, LOS ARÍFICES DE LO QUE ES HOY NUESTRA INSTITUCIÓN.

HOY EN DÍA, GRADE CUENTA CON DIEZ INVESTIGADORES PRINCIPALES Y SEIS ASOCIADOS, CASI TODOS ELLOS CON DOCTORADOS OBTENIDOS EN UNIVERSIDADES PRESTIGIOSAS DEL EXTRANJERO EN ECONOMÍA, SOCIOLOGÍA, PSICOLOGÍA EDUCACIONAL, DESARROLLO ECONÓMICO, HISTORIA, ECONOMÍA AGRARIA Y APLICADA, Y ANTROPOLOGÍA. CUENTA CON INVESTIGADORES AFILIADOS Y UN COMITÉ CONSULTIVO INTEGRADO POR INVESTIGADORES DE GRANDES MÉRITOS CIENTÍFICOS EN DIVERSAS DISCIPLINAS. TRABAJAN USUALMENTE EN GRADE ALEDOR DE TREINTA INVESTIGADORES ASISTENTES, A QUIENES SE APOYA FUERTEMENTE EN SU DESARROLLO PROFESIONAL DURANTE SUS AÑOS DE SERVICIO, ORIENTÁNDOLOS RESPECTO A SUS OPCIONES DE POSGRADOS Y EN SUS BÚSQUEDAS DE BECAS PARA REALIZAR ESTUDIOS EN EL EXTERIOR. SE MANTIENE Y CULTIVA EL VÍNCULO CON AQUELLOS QUE ESPERAMOS RETORNEN LUEGO A CONFORMAR LA PLANTA DE INVESTIGADORES PRINCIPALES DE GRADE. ADEMÁS, VARIOS DE LOS INVESTIGADORES ENSEÑAN CURSOS U OFRECEN SEMINARIOS EN PROGRAMAS DE PRE Y POSGRADO EN DIVERSAS UNIVERSIDADES DEL PAÍS.

Las redes

En 1989, la creación del Consorcio de Investigación Económica abrió puertas a una nueva fase de desarrollo institucional, que implicó el inicio de vinculaciones de cooperación y participación en redes académicas y de promoción de políticas de desarrollo tanto en el ámbito nacional como en el internacional. Originalmente fue constituido por cinco instituciones: la Facultad de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Perú, el Centro de Investigaciones de la Universidad del Pacífico, el Instituto de Estudios Peruanos, DESCO y GRADE, los más prestigiosos centros de investigación peruanos apoyados hasta ese entonces por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo y la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional. Sus objetivos, ampliamente coincidentes con los de GRADE, eran producir nuevo conocimiento útil para el análisis, diseño, ejecución y evaluación de políticas, programas y proyectos públicos; mejorar la calidad y relevancia de la investigación; fomentar el diálogo y la interacción entre la academia, los tomadores de decisiones y la sociedad en general; y movilizar mayor apoyo financiero para la investigación. GRADE ejerció un activo liderazgo en su conformación inicial, habiendo además servido como secretaría ejecutiva y sede administrativa durante varios años.

Con el correr del tiempo, la demanda y necesidad de fortalecer y descentralizar las capacidades nacionales para la investigación y docencia en temas económicos y sociales llevó a ampliar el Consorcio para cubrir más áreas temáticas y acoger a más instituciones. Hoy en día, el Consorcio aglutina a 34 diversas

instituciones, entre universidades y centros independientes de estudios públicos y privados de muchas regiones del país.

Desde entonces, Grade o sus investigadores se han incorporado a la Red de Centros del Banco Interamericano de Desarrollo, al Global Development Network, la Red de Investigación sobre Desigualdad y Pobreza, la RedEtis, la Red sobre Pobreza y Política Económica, la Asociación de Economía de América Latina y el Caribe (Lacea), la Red Latinoamericana de Estudios sobre Familia, la Sociedad Internacional por la Equidad en Salud y la Alianza para la Equidad en Salud en el Perú, la Red de Educación y Trabajo coordinada por Cedes, la Red Macroeconómica del CIID, la Red Internacional de Investigación de Sistemas de Producción (Rimisp), el Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (Clacso), la Red Iberoamericana de Investigación sobre Cambio y Eficacia Escolar (Rinace), la Red Científica Peruana (RCP) (a la cual servimos como miembros del directorio de ONG que la conformaron y como centro administrativo de la misma durante varios años), el Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe (Preal), Investigación para una Mejor Educación (IME), el Proyecto Niños del Milenio, el Comité Directivo del Seminario Permanente de Investigación Agraria (Sepia), el Directorio de la International Society for Equity in Health, el Comité Consultivo de la Global Equity Gauge Alliance, la Asociación Internacional de Sociología, al Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural, y la Red Global para la Economía de los Sistemas de Aprendizaje, Innovación y Construcción de Competencias. En algunos casos, han ocupado cargos directivos en dichas asociaciones o participado en los comités editoriales de sus publicaciones periódicas.

Presencia pública

Desde el inicio de sus actividades, en GRADE se procuró la difusión pública de los resultados de sus estudios vía publicaciones propias, además de usar medios masivos, seminarios, conferencias y talleres con especialistas y tomadores de decisiones. Los investigadores de GRADE han contribuido con numerosos artículos solicitados por periódicos y revistas de difusión. Son convocados con frecuencia a actuar como ponentes y comentaristas en seminarios y conferencias organizados por otras instituciones, y son entrevistados en la radio y televisión.

En el decenio de 1990, como se ha mencionado, surgieron los primeros convenios de cooperación y asesoría entre Grade y entidades del sector público y se iniciaron estudios por contrato, tales como la evaluación de impacto de diversos proyectos y programas del Estado como el Programa de Titulación de Tierras Rurales, el Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (Foncodes),

estudios diagnósticos sobre la situación de algunos sectores, como el de la educación técnica o la formación magisterial, y otros.

Más o menos en la misma época, Grade participó activamente en la conformación de *Intercentros*, una red que promovía el intercambio y la diseminación de experiencias entre veintiséis centros peruanos de investigación social, así como el desarrollo democrático de la sociedad peruana.

A título individual, investigadores de Grade han integrado la Comisión por un Acuerdo Nacional por la Educación en el Perú, el Consejo Nacional de Educación, el Consejo Nacional del Trabajo, el Comité Consultivo del Ministerio de Economía, el Directorio de la Comisión Fulbright del Perú, el Comité Asesor de la Escuela de Directores y Gestión Educativa del Instituto Peruano de Administración de Empresas (IPAE), la Comisión formuladora de la actual Ley General de Educación, el Comité Consultivo del Consejo Nacional de la Competitividad, los cuerpos colegiados del Organismo Supervisor de la Inversión en Telefonía y del Organismo Supervisor de la Inversión en la Infraestructura de Transporte, el Grupo Asesor Externo sobre pobreza de la FAO en América Latina, la Comisión de Normas Técnicas del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Propiedad Intelectual, la Comisión Consultiva del Ministerio de Trabajo, el Consejo Directivo del Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial y el Consejo Directivo del Fondo Nacional de Capacitación y Promoción del Empleo. Se desenvuelven en Foro Educativo, el Comité de Educación del Museo de Arte de Lima y muchos otros espacios de reflexión y apoyo a los tomadores de decisiones sobre políticas nacionales.

Institucionalmente, Grade ha brindado asesoría a la Unidad de Medición de la Calidad del Ministerio de Educación, al Ministerio de Economía y a la Comisión de Economía del Congreso de la República. Algunos de sus investigadores se han desempeñado como viceministros, directores generales de ministerios o miembros de los equipos de asesores de diversos despachos ministeriales.

El compromiso con la calidad

Ya en 1991, una evaluación del estado de las ciencias sociales y de los centros de investigación social en el Perú comisionada por la Agencia Sueca de Cooperación Internacional (SAREC), que incluyó a veintinueve centros independientes o universitarios, concluía:

La misión quedó impresionada con la calidad del centro, míresele por donde se le mire. Sin duda es el más profesional de los centros visitados. Tiene un programa de investigación claramente razonado y altamente desarrollado que implementa sistemáticamente. Si continúa desarrollándose de esta manera, podría alcanzar el

nivel de Cieplan, Cedes o el programa de Economía de la Universidad Católica del Brasil, en términos de la calidad e impacto de sus análisis económicos. (*Spalding Report on Peru*, p. 74)

Y en 1992, Daniel Levy, de la Universidad del Estado de Nueva York en Albany, afirmaba:

[los] centros privados de investigación [...] merecen ser mencionados aquí porque desde los años setenta han alcanzado altos niveles tanto en educación de postgrado como, especialmente, en investigación en las áreas de las ciencias sociales y análisis de políticas. Junto a centros más antiguos como El Colegio de México y la Fundación Getulio Vargas de Brasil se encuentran docenas de tales centros nuevos de alta calidad como Cieplan de Chile y Grade de Perú [...]. Son crecientemente la primera opción para los mejores investigadores. [...] han llevado la cantidad, calidad y pertinencia de la investigación a alturas mayores que lo hicieron antes las universidades y las burocracias. ("Latin American Higher Education: overview and implications for aid", Washington DC, *symposium paper*)

Año a año, investigadores de Grade suelen ocupar los primeros puestos en los concursos periódicos del CIES y ganar concursos para consultorías convocados por el sector público. En diversas oportunidades, investigadores de Grade han obtenido premios de excelencia y medallas al mérito de investigación en desarrollo del Global Development Network. Un investigador de Grade ha ganado una beca Guggenheim; otro, el premio a la mejor tesis doctoral aprobada en Holanda en el 2005; un tercero, una mención honrosa del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Concyt ec); y, más recientemente, una beca del Center for Advanced Studies in the Behavioral Sciences de la Universidad de Stanford.

Hacia el 2007 se habían publicado o editado institucionalmente cincuenta documentos de trabajo, veinte libros, catorce números de la revista *Notas para el Debate* y once números del boletín *Análisis y Propuestas*, así como el boletín *Crecer*. Además, los investigadores han publicado artículos en revistas académicas arbitradas, internacionales y locales, tales como *Agricultural Economics*, *American Ethnologist*, *Debate Agrario*, *Developmental Psychobiology*, *Economía*, *Economía y Sociedad*, *Journal of Development Studies*, *Revista de la Cepal*, *Trimestre Económico*, *Journal of Human Resources*, *Empirica*, *Higher Education Policy*, *The Lancet*, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* y *World Development*, entre otras. También han escrito capítulos de libros colectivos publicados por Preal, Cambridge University Press, Cepal, el Convenio Andrés Bello, la Fundación Friedrich Ebert, Harvard University Press, el PNUD, Johns Hopkins University Press, el Ministerio de Educación del Perú, la Pontificia Universidad Católica del

Perú, el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, Oxford University Press y muchos otros. Algunos investigadores, además, se desempeñan como árbitros o editores de revistas académicas tales como *Science and Public Policy*, *REICE*, *Comparative Education Review* y *Sociology of Education*.

Mucho más que todo ello, sin embargo, da testimonio de la calidad de Grade el reconocimiento del que gozan sus investigadores, tanto en la comunidad académica como entre los tomadores de decisiones y algunos sectores importantes de la opinión pública.

Los retos a futuro

Grade enfrenta ahora varios importantes retos. En primer lugar, está el desafío de aumentar su escala de planta y operaciones sin reducir sus estándares de calidad y de espacio amigable para el desenvolvimiento de sus integrantes.

En segundo lugar, se necesita encontrar mecanismos para asegurar una mayor continuidad y consistencia de sus líneas principales de investigación. La falta de recursos institucionales para ello y la fuerte dependencia de proyectos con financiamiento externo o de consultorías concursadas hace que esa deseable continuidad sea muy difícil de lograr.

Esa misma falta de un patrimonio o de recursos institucionales distintos a los de la misma actividad de investigación nos obliga a cubrir con fondos de proyectos costos operativos que otras instituciones tienen cubiertos con otras fuentes de ingresos —instituciones con las cuales tenemos que competir en desventaja en algunos concursos—. En ese mismo sentido, esperamos pronto materializar el “sueño de la casa propia” abrigado desde hace muchos años.

Por otro lado, el ritmo frenético de trabajo al que se suelen autosometer los investigadores a veces no permite profundizar el nivel de intercambio interno que podría enriquecer aún más la calidad y pertinencia de los estudios, lo que permitiría quizás algún día tener posiciones institucionales sobre algunos temas clave para el desarrollo del país.

La difusión de resultados continúa siendo para nosotros más una carga y un compromiso ineludible que algo que sabemos y deseamos hacer bien: necesitamos llegar de manera diferenciada a todas las audiencias sobre cuyas ideas y opiniones deseamos influir... ¡mejor si pudiera ser por ósmosis, pensamos casi todos! Sin embargo, sabemos que eso no va a ocurrir y necesitamos invertir y capacitarnos para hacerlo de muchísima mejor manera. Y, más allá de la difusión, necesitamos desarrollar mucho mejor nuestras capacidades de “diálogo informado” con los hacedores de políticas.

Está, por último, el reto de la interdisciplinariedad; no la más o menos fácil yuxtaposición de perspectivas o la complementación metodológica, ni el aún más

fácil abandono de los marcos teóricos y conceptuales que orientan la mirada de las diversas disciplinas académicas, sino el verdadero maridaje que conduzca a una integración creativa de visiones, instrumentos y resultados que respondan a la realidad, que nunca fue ni será “disciplinaria”. En ello hemos empezado a hacer algunos avances, aunque nos queda un largo trecho que recorrer; pero también, felizmente, entusiasmo, energía y amigos que, desde otras instituciones y trayectorias, están dispuestos a acompañar y guiar nuestra ruta.

* * *

Este libro contiene catorce textos que de alguna manera sintetizan y reflejan los avances y acumulación de conocimiento generado mediante la investigación social en GRADE y en el país, en las áreas de investigación en las que han trabajado los profesionales de GRADE. Los textos incluidos fueron materia de presentación en un seminario organizado en ocasión de celebrar nuestros veinticinco años de vida institucional, como lo explica nuestro director ejecutivo, Santiago Cueto, en la presentación.

En dicha reunión, en deferencia por mi estatus de única representante de la tercera edad entre la planta de investigadores de Grade, cuya edad promedio duplico con creces, o por el hecho de haber pasado veinte años ya en esta institución y haberla dirigido durante once años, se me dio la oportunidad de decir unas palabras de cierre del evento, muy improvisadas y muy sentidas, que me parece pertinente reconstruir aquí, como lo hago a renglón seguido, a modo de líneas de cierre de esta introducción.

Como parte del equipo de GRADE, he pasado veinte años participando en el constante diseño y rediseño, así como en la implementación de diversas estrategias de crecimiento y consolidación institucional y en adaptaciones sucesivas de las mismas para fines de supervivencia.

En ese largo periodo entró y salió mucha gente de Grade, empezamos y terminamos proyectos, iniciamos y a veces abandonamos ciertas líneas de investigación. Pero puedo afirmar sin titubeos que hemos mantenido nuestro compromiso inicial con la calidad y pertinencia de nuestro trabajo, así como una clara conciencia de cuánto nos falta aún para alcanzar nuestras propias expectativas al respecto. Hemos tenido amplias y repetidas oportunidades para afirmar y reafirmar nuestra autonomía, pese a fracasos reiterados en la búsqueda de recursos propios que nos hubieran quizá permitido ejercerla más plenamente en, por ejemplo, la elección de temas de investigación. Siento que es cada vez más fuerte el compromiso con el país, aun cuando consideramos —y, efectivamente, ya lo hemos hecho— ampliar nuestro ámbito de trabajo, tanto en la región latinoamericana como en otros lugares del mundo.

Fue cambiando nuestra agenda. De política científica y tecnológica, pasamos a concentrarnos en la economía macro y sectorial. El interés inicial en las políticas de desarrollo del agro y la minería nos llevó a toparnos con las políticas ambientales y la regulación pública de la actividad privada, mientras que el diagnóstico sobre los recursos humanos requeridos para el desarrollo científico y tecnológico nos condujo de la mano a un interés temprano por la educación superior y, posteriormente, a la educación básica. Aunque estuvieron siempre presentes en nuestra visión del subdesarrollo que aspiramos a contribuir a superar, en años recientes adquirieron una centralidad mucho mayor los problemas de la pobreza, la exclusión y la desigualdad, vistas a través de diversas sensibilidades y herramientas disciplinarias que intentan avanzar dialogando entre sí y con la realidad que estudian y aspiran a transformar.

Constante a lo largo del tiempo, sin embargo, ha sido la aspiración de generar conocimientos aplicables a esa transformación, basados en evidencia empírica que recogemos y analizamos a la luz de consideraciones teóricas que —gracias a la actividad docente de varios de mis colegas y a diversas redes académicas a las que muchos pertenecen— logramos mantener actualizadas.

No negamos que hemos sentido las tensiones entre la tarea de aportar conocimiento y contribuir a las políticas. Cada uno de nosotros se ha sentido “forzado” a desarrollar actividades para procurar que los resultados de nuestro trabajo lleguen realmente a convertirse en referentes o parámetros a ser tomados en cuenta por los formuladores de políticas, algo que a algunos nos ha costado mucho hacer. Los ritmos y lenguajes que reclama la toma de decisiones rara vez sincronizan bien con los del estudio, la reflexión, la discusión, la revisión y la mejora. El diálogo vía los medios aún es un reto que no logramos manejar adecuadamente.

Las demandas de algunos contratantes a veces son poco claras o pretenden hallazgos confirmatorios de la validez de sus deseos o necesidades, cosa que Grade no está dispuesto nunca a aceptar. La fama de workaholics que teníamos los gradeanos no ha cedido con el tiempo, y aunque ya no suele verse como antes la hilera completa de autos estacionados hasta altas horas de la noche delante del local, incluso los fines de semana, estoy segura de que muchos seguimos trabajando con la bendición de la banda ancha desde nuestras casas, a esas mismas horas y esos mismos días. El tener que, además, realizar actividades de advocacy y coordinación interinstitucional hace que, muchas veces, empecemos a “trabajar de verdad” recién a partir de las 6 o 7 de la tarde.

Pero compartimos todos la satisfacción de haber logrado mucho en estos veinticinco años, empezando por la misma sobrevivencia y crecimiento de Grade en un contexto que ha sido muy turbulento durante largos trechos de tiempo para el país y sus instituciones. Compartimos también el optimismo respecto a los próximos veinticinco, ojalá en un país algo más inmune a las tentaciones

autoritarias y violentistas que agitaron tanto las aguas en el pasado, ojalá que en un Perú cada vez más democrático, donde todos los niños, sus padres y abuelos puedan crecer y desarrollarse plenamente y en paz.

No queremos cerrar estas líneas sin agradecer a nuestros fundadores, que crearon una institución con mucho espacio para trazarse su propio destino, no pretendiendo nunca que fuera una hija forjada “a su imagen y semejanza”, pero definitivamente habiéndonos transmitido mucho de los valores institucionales que perduran hasta hoy en día.

También queremos dar las gracias a nuestros financiadores. La lista es larga, entre quienes realizaron donaciones que nos permitieron realizar los estudios que deseábamos hacer y quienes nos convencieron de hacer estudios que ellos consideraban útiles y necesarios para el país. También quienes desde el Estado o la actividad privada contrataron nuestros servicios de investigación, evaluaciones de impacto o asesoría. No podemos mencionar aquí a todos, pero tampoco podemos dejar de reconocer muy especialmente los aportes del CIID y ACIDI, de Canadá, y de la Fundación Ford, que permitieron abrir nuevos campos y horizontes para nuestro quehacer en diferentes momentos del desarrollo de nuestras capacidades.

Por último, queremos agradecer a la comunidad científico-social de nuestro país, a aquellos a quienes en algún momento preocuparon nuestra aparente ortodoxia o empiricismo positivista y nuestras coincidencias con algunos de los puntos de las agendas de organismos multilaterales, pero que no por ello dejaron de leernos, criticarnos, comentarnos y acompañarnos. También a todos los que se sintieron más afines y a veces miraron con algo de sorpresa nuestras evaluaciones de resultados de la aplicación concreta de algunas políticas “ortodoxas”.

A los profesionales y tomadores de decisiones de diferentes sectores, gracias también por confiarnos la realización de estudios o interesarse por ellos.

A todos ustedes, por acompañarnos en esta celebración de los veinticinco años de Grade [y ahora, por leernos], muchas gracias.

Patricia Arregui

II. RECURSOS NATURALES, INNOVACIÓN Y DESARROLLO

SISTEMAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Juana R. Kuramoto

INTRODUCCIÓN

El concepto de sistema de innovación, acuñado hace un poco más de una década, se ha convertido desde entonces en una herramienta útil para ayudar a entender las diferencias en las tasas de progreso tecnológico que experimentan las naciones y regiones; y por ende, las diferencias en sus resultados económicos. Como cualquier concepto nuevo, su formulación y su ámbito explicatorio están en constante evolución: desde el uso inicial de metáforas para estructurar su significado, pasando por establecer distintos niveles de análisis, hasta hacer esfuerzos por formalizar el concepto para que, eventualmente, se pueda convertir en una teoría que permita explicar procesos.

De acuerdo con la tradición schumpeteriana, el crecimiento económico de los países está íntimamente ligado a la tasa de innovación tecnológica. Los países que han logrado tasas de crecimiento importantes han experimentado una reestructuración de sus aparatos productivos, en los cuales se hace uso de tecnologías más eficientes en sus procesos al mismo tiempo que se incrementa la variedad de productos. Todo esto no solo genera un gran impacto en los mercados nacionales, sino que permite una mayor competitividad en los mercados internacionales.

Esta visión resalta el rol de las empresas en los procesos de innovación tecnológica e incluso del avance científico. Se deja así de lado el modelo lineal de innovación en el que la innovación tecnológica depende de los avances científicos y de un posterior proceso de investigación aplicada y de desarrollo. Lo que se da en realidad es un proceso interactivo entre las distintas instituciones de investigación, empresas y clientes, en el cual cada agente aporta sus conocimientos y necesidades, que se constituyen en insumos necesarios para definir las características finales de la innovación y en el que se pueden sentar las bases para hacer

avances científicos. Al mismo tiempo, esta interacción constante permite que se difundan los avances científicos y tecnológicos, logrando de esta manera que las empresas menos innovadoras tengan acceso a los avances tecnológicos.

Esta interacción virtuosa, que se da en los países industrializados y en aquellos que han experimentado altas tasas de crecimiento económico, ha dado pie a la definición de una herramienta conceptual para analizar las distintas formas en las que se da el cambio tecnológico en un país o región. El sistema de innovación tecnológica (SIT) se refiere a las distintas instituciones, empresas y gobierno que conforman el aparato científico y tecnológico, y a la manera en que cada uno de estos agentes interactúa para la creación, difusión y utilización del conocimiento.

En países en desarrollo como el Perú, el concepto de sistema de innovación ha sido aceptado y está guiando la formulación de políticas. Es así que se ha formulado un Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, en el cual uno de los ejes centrales es el fortalecimiento de este sistema. Asimismo, las actividades de varias instituciones públicas y universidades están dirigidas a lograr una mayor interacción con otros agentes del sistema como las empresas y el Estado.

El presente artículo tiene como objetivo hacer una revisión bibliográfica para dar luces sobre su estado actual de desarrollo conceptual. En la primera sección se analiza cómo este concepto nace como una útil metáfora para describir las interrelaciones entre instituciones, que permite que el conocimiento pueda crearse, transmitirse y utilizarse con fines de generación de riqueza. Asimismo, se discute cómo su estudio está generando una teoría en la que el aprendizaje y la interacción son piedras angulares para los procesos de desarrollo económico. La segunda sección presenta los distintos enfoques en los que ha derivado el concepto de sistema de innovación y la pertinencia de cada uno de ellos para analizar aspectos específicos de la innovación tecnológica, tales como el comportamiento tecnológico de los sectores productivos, así como la dinámica detrás del desarrollo de tecnologías específicas. En la tercera sección se presentan los avances en la formalización del concepto de sistema de innovación, especialmente en la identificación de las diferentes funciones que se ejecutan para lograr la creación y transmisión de conocimiento. Asimismo, se presentan los avances en el tratamiento de los procesos de aprendizaje y de desarrollo económico. En la cuarta sección se presentan los resultados de algunos estudios que han aplicado el concepto de sistema de innovación para interpretar la realidad peruana. Por último, se presentan algunos comentarios finales.

1. SISTEMAS DE INNOVACIÓN: ¿TEORÍA O METÁFORA?

En su estudio sobre el sistema de innovación peruano, Mullin menciona que la frase *sistema de innovación* es “una poderosa metáfora para describir las muchas

interacciones entre varias instituciones, organizaciones y empresas participantes, que en su mayoría funcionan independientemente unas de otras” (2003: 9).

Aunque la asociación anterior parezca extraña, en el ámbito de la filosofía de la ciencia es común. La metáfora se refiere a “todos los procesos en los cuales la yuxtaposición, ya sea de términos o de ejemplos concretos, trae a colación una red de similitudes que ayudan a determinar la manera en que el lenguaje puede representar al mundo real” (Kuhn 1993). Por añadidura, “un modelo metafórico es una manera de estructurar el conocimiento de un dominio objetivo a través del mapeo de los conceptos y relaciones de un dominio existente que es familiar” (Lackoff y Johnson 1980). Este tipo de modelo conceptual es útil cuando los conceptos están en sus etapas iniciales y se quiere codificar el conocimiento que se deriva de ellos.

En el caso particular del concepto del sistema de innovación, la interrelación fluida entre las diferentes instituciones que participan en la generación, difusión y utilización de conocimiento en los países exitosos, hace que se piense inmediatamente que estas instituciones funcionan como un sistema. Sin embargo, aún sabemos poco de la lógica de funcionamiento de las variables que intervienen en el sistema, y si hay relaciones causales que se puedan explicitar.¹

Este concepto aparece en la literatura a finales de la década de 1980² y ha sido bastante útil para reconstruir los marcos institucionales vigentes en diferentes países que han permitido desarrollos tecnológicos distintos. Dicho de otra manera, ha permitido identificar “hechos estilizados” o regularidades que surgen a partir del análisis de diferentes casos.

Lo encontrado en las últimas décadas es que el proceso de generación, difusión y uso de conocimiento no sigue necesariamente un modelo lineal, en el que se pasa de la invención al desarrollo y luego a la innovación. Lo cual implica que la participación de los agentes que intervienen en este proceso no necesariamente sigue esa lógica, es decir, que primero intervengan los científicos mediante las universidades u otras instituciones generadoras de conocimiento, para luego dejar que las instituciones de interfase o las mismas empresas desarrollen un producto o servicio, y finalmente las empresas sean responsables de introducir la innovación a los mercados. Asimismo, los procesos de innovación recientes tampoco responden totalmente al modelo de *science-push*, en el que el avance científico determina las posibilidades de innovación; ni al de

1 En un intento de emular las ciencias naturales, los científicos sociales buscan replicar experimentos naturales que permitan hallar causas y efectos de un determinado fenómeno.

2 El concepto de sistema nacional de innovación aparece por primera vez en los trabajos de Christopher Freeman (1987), quien lo utiliza para explicar el éxito económico obtenido por Japón, y de Bengt-Åke Lundvall (1992), quien describe la interacción virtuosa de proveedores y clientes en el desarrollo de algunas industrias en las que Dinamarca se especializó.

demand-pull, en el que la demanda de la industria indica a las esferas científicas cuáles son sus necesidades de conocimiento científico para poder innovar.

Más bien, la evidencia ha permitido identificar que, independientemente de que el desarrollo de innovaciones responda a las demandas de las industrias o al empuje de la ciencia, este desarrollo responde a procesos de aprendizaje entre los diferentes agentes involucrados. Por ejemplo, Lundvall (1992) señala al denso *network* de interrelaciones que se dan entre proveedores y consumidores como el responsable de la alta tasa de innovación en maquinaria para la industria lechera en Dinamarca.³ Estas interrelaciones, existentes gracias al gran capital social (Lundvall 2002), transmiten el conocimiento y permiten el aprendizaje entre los distintos actores en el proceso de innovación, sin ningún orden en particular, logrando establecer una estrecha relación entre la oferta y la demanda de conocimiento.

Siguiendo el planteamiento de Schumpeter de que la innovación es el motor del crecimiento económico, no es de extrañar que se trate de utilizar el concepto de sistema de innovación como una herramienta que permita derivar recomendaciones de política para aquellos países en desarrollo que quieran alcanzar altas tasas de crecimiento económico. De hecho, los análisis sobre los sistemas de innovación en países en desarrollo han dado lugar, también, a una serie de “hechos estilizados”. Entre algunos de ellos destacan la desarticulación de los sistemas de innovación, las pocas capacidades tecnológicas de las empresas y la desarticulación de las políticas de innovación con el resto de políticas, entre otros (Intarakamnerd y otros 2001).

Sin embargo, el sistema de innovación es un concepto *ex post* creado a partir de hallazgos empíricos en los países desarrollados. Estos hallazgos empíricos muestran regularidad en cuanto a las altas tasas de innovación encontradas en los países desarrollados en los que se han elaborado los estudios, pero también muestran diferencias, lo que ha dado lugar a definir tipologías de sistemas de innovación. Así por ejemplo, el “modelo japonés” se diferencia del “modelo estadounidense” por la habilidad de usar conocimiento desarrollado en otros países, por la rapidez en comercializar tecnologías y por su fortaleza para realizar innovaciones incrementales, pero es débil para realizar investigación básica y producir innovaciones radicales en una estrecha colaboración entre proveedores y consumidores (National Research Council 1999).

Por tanto, Arocena y Sutz (2002) alertan sobre la tentación de otorgar al concepto de sistema de innovación un carácter normativo en el contexto de los países en desarrollo, ya que se descartaría la diversidad que se puede encontrar.

3 Las exportaciones danesas presentan una marcada especialización en maquinaria para la industria lechera.

trar en los distintos sistemas de innovación y que responden a las particulares características de cada sociedad. De hecho, varios autores reconocen que los sistemas de innovación no son estáticos sino que coevolucionan con la estructura productiva, las instituciones y el nivel de desarrollo (Intarakamnerd y otros 2001; Gu 1999, Cooper 1999) y, por tanto, sería difícil encontrar un modelo ideal que se ajuste a varios países o sociedades.

En todo caso, el sistema de innovación es un concepto útil para identificar y analizar los distintos elementos que conforman el comportamiento tecnológico de las empresas y demás instituciones, y del propio proceso de innovación. Es un concepto que permite ordenar la diversa información proveniente de distintos casos, y ayuda a la elaboración de una teoría que explicaría la diferencia en los resultados económicos de distintos países o sociedades. Sin embargo, la teoría a la que estaría dando paso es de corte pragmático, que pretende reconstruir procesos pero no brindar predicciones (Mjøset 2003).

El aporte de Lundvall y de sus seguidores está moldeando lo que se podría llamar una teoría sobre la “economía del aprendizaje”, en la que la tecnología, las habilidades, las preferencias y las instituciones no se deben considerar como variables exógenas para explicar el desarrollo económico. El éxito de las personas, empresas, regiones y naciones refleja su capacidad para aprender en contextos de constante cambio (Lundvall 1996). Esta visión se contrapone al enfoque neoclásico, según el cual la asignación racional de recursos explica el crecimiento económico, y el conocimiento —o la tecnología— se trata exógenamente. El aprendizaje es más bien tratado sujeto a la reducción de costos de transacción entre los demandantes y oferentes de conocimiento, lo que permite un funcionamiento adecuado de los mercados (Mjøset 2003).

La teoría sobre la economía del aprendizaje rescata el valor de las capacidades para el aprendizaje como eje central de los procesos de desarrollo. Lo que necesita ser comprendido es “cómo y en qué medida individuos, comunidades, empresas y organizaciones se involucran en procesos de aprendizaje e innovación, ya sea por ellos mismos o por su interacción con otros” (Johnson y otros 2003).

2. DIFERENTES ENFOQUES DEL CONCEPTO DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN

Una de las principales ventajas del concepto de sistema de innovación es su gran versatilidad. No solo ha servido para analizar las diferencias o similitudes institucionales entre distintos países y regiones (sistema de innovación nacional y regional), y para explicar las diferencias en sus tasas de crecimiento y de innovación, sino también para analizar por qué se dan estas diferencias entre

distintos campos de conocimiento (sistemas tecnológicos) o sectores industriales (sistemas de innovación sectorial).

2.1. Sistema de innovación nacional

A pesar de que el primer autor en utilizar la expresión ‘sistema nacional de innovación’ fue Lundvall (1992), la idea fue usada por primera vez por Fiedrich List en su libro *El sistema nacional de política económica* (1841). La preocupación de List se centraba en las políticas necesarias para que Alemania, en aquella época un país atrasado comparado con el Reino Unido, acelerase su proceso de industrialización y su crecimiento económico (Freeman 1995).

List analiza una serie de elementos que ahora forman parte del concepto de sistema nacional de innovación, como las instituciones de educación y entrenamiento, los institutos científicos y tecnológicos, el aprendizaje entre proveedores y consumidores, la acumulación de conocimiento, la adaptación de tecnología importada y la promoción de industrias estratégicas, entre otros, además de proponer políticas alrededor del tema del aprendizaje y el uso de nuevas tecnologías (Freeman 1995).

En su versión moderna, el sistema nacional de innovación está definido como las distintas instituciones, empresas y gobierno que conforman el aparato científico y tecnológico, y la manera en que cada uno de estos agentes interactúa para la creación, difusión y utilización del conocimiento. Pero se trata de instituciones en su sentido más amplio; es decir, las normas, prácticas e incentivos que se dan en estos procesos. En tal sentido, se incluyen también los incentivos, las competencias y las fallas de mercado existentes (Patel y Pavitt 1994). De manera más sintética, el concepto de sistema nacional de innovación se refiere “a un [conjunto] complejo de conocimientos, habilidades y experiencias que, en medio de un marco de condicionamientos dinámicos, hacen posible un incremento y diversificación de capacidad e idoneidad técnica y que permiten [...] desempeños económicos y sociales importantes, o bien los frustran” (Vega Centeno 2003: 100).

En tal sentido, el sistema de innovación nacional ha permitido encontrar regularidades o diferencias detrás de las distintas tasas de crecimiento económico y sesgos⁴ de la innovación tecnológica que experimentan los distintos países. Así, este concepto ha permitido comprender mejor la historia de la riqueza de las naciones en el largo plazo, identificando la coherencia de la estructura económica y sus instituciones (Freeman 2002). De hecho, cuando se hace una comparación entre América Latina y el Sudeste Asiático se encuentran marcadas diferencias en sus respectivos sistemas de innovación como se presenta en el cuadro 1.

4 En tanto, la innovación es ahorradora de determinados recursos, como capital o mano de obra.

Cuadro 1
Comparación de los sistemas de innovación del Sudeste Asiático y
América Latina en la década de 1980

Sudeste Asiático	América Latina
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de educación universitaria en expansión, con alta participación de educación terciaria y gran proporción de graduados en ingeniería. • Importaciones de tecnología combinadas con iniciativas locales de cambio técnico y elevados niveles de investigación y desarrollo (I & D). • I & D industrial se eleva a más de 50% de la I & D total. • Desarrollo de la infraestructura de ciencia y tecnología y buenas interrelaciones con la I & D industrial. • Elevados niveles de inversión y grandes flujos de inversión directa japonesa. • Fuerte inversión en infraestructura de telecomunicaciones. • Fuerte y rápido crecimiento de industrias electrónicas con altas exportaciones y uso extensivo del <i>feedback</i> de los mercados internacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de educación en deterioro, con baja proporción de graduados en ingeniería. • Grandes flujos de transferencia de tecnología americana, pero bajos niveles de I & D industrial. • I & D industrial se mantiene en menos de 25% de la I & D total. • Infraestructura de ciencia y tecnología en deterioro y débiles interrelaciones con la industria. • Declinación de la inversión directa extranjera y baja participación en redes tecnológicas internacionales. • Lento desarrollo de la infraestructura en telecomunicaciones. • Débil crecimiento de las industrias electrónicas y poco aprendizaje a través del <i>márketing</i> internacional.

Fuente: Freeman (1995: 13).

El cuadro 1 muestra que el concepto de sistema de innovación no solo se circunscribe a las fronteras de un país, sino que también se puede referir a regiones más amplias, como subcontinentes, o, por el contrario, a zonas dentro de los propios países. De hecho, el desarrollo económico dentro de un mismo país no es uniforme en todas sus regiones. La explicación sería que, a pesar de que todas las zonas dentro de un mismo país pueden compartir políticas públicas comunes, se pueden encontrar incentivos o condiciones diferentes que influyen en los resultados económicos. Por ejemplo, la existencia de capital social en una determinada región favorece el establecimiento de las interrelaciones necesarias para el eficiente funcionamiento del sistema de innovación.

Finalmente, se podría argüir que en una época en la que las tecnologías de la información y telecomunicaciones prácticamente han eliminado las fronteras físicas entre los países, no sería necesario contar con un sistema nacional de innovación. Sin embargo, la experiencia de países como los del Sudeste Asiático ha demostrado que primero es necesario adquirir competencias locales, para

luego incrementar la capacidad de absorción de conocimiento; lo que sugiere la necesidad de políticas nacionales para mejorar la educación superior y el capital humano.

Dentro del enfoque schumpeteriano sobre el cual descansa el concepto del sistema de innovación, se otorga un rol importante a la incertidumbre económica, al conocimiento localizado y a la racionalidad limitada. La incertidumbre está presente en la medida en que no se pueden predecir los resultados de las actividades para generar conocimientos. El conocimiento es localizado en la medida en que no se puede transferir fácilmente, debido a que tiene un componente tácito que solo puede ser transferido mediante una intensa interacción entre agentes. La racionalidad de los agentes es limitada porque no poseen información completa y toman decisiones con esta restricción. Con este alejamiento de los supuestos neoclásicos, la variación en las circunstancias lleva a diferentes sendas de desarrollo y a incrementar la diversidad, antes que a promover la estandarización y la convergencia (Lundvall 1993, citado en Freeman 1995).

Como se verá más adelante, el estudio de los sistemas de innovación en el Perú y en el resto de América Latina es reciente. Sin embargo, hay esfuerzos anteriores por caracterizar la organización y el funcionamiento del sector de ciencia y tecnología de la región. El más importante es quizás el de Ernesto Sábato, quien planteó que hay una serie de interacciones entre la esfera productiva, la infraestructura científico tecnológica y el Estado (triángulo de Sábato), que genera un círculo virtuoso que permite poner a la ciencia y tecnología al servicio del desarrollo económico (Arocena y Sutz 2002).

2.2. Sistema de innovación sectorial

Así como los países o las regiones tienen distintas tasas de crecimiento económico, los sectores económicos también experimentan distintas tasas de innovación o de creación de nuevos productos. Un sistema de innovación sectorial (Malerba 2002) pone énfasis en cómo los distintos agentes llevan a cabo transacciones de mercado y no pecuniarias para la creación, producción y uso de distintos productos. Dichos productos son creados en diferentes sectores económicos que evolucionan de acuerdo con sus propios regímenes y oportunidades tecnológicas y con la relación que mantienen con otros sectores.

Este tipo de enfoque permite analizar en mayor detalle cambios tecnológicos específicos y, por tanto, hace necesario incorporar elementos adicionales a los analizados en el caso de los sistemas nacionales de innovación. Así, un sistema de innovación sectorial, aparte de incluir distintas instituciones y sus sistemas de incentivos, también debe incorporar los productos, las tecnologías básicas, los insumos, los elementos de demanda y las distintas relaciones y complemen-

tariedades entre ellos. Del mismo modo, deberá incluir el conocimiento y los procesos de aprendizaje que se dan en las instituciones, así como los mecanismos e interacciones entre empresas del sector y con empresas de fuera del mismo.

De esta manera, tal enfoque permite analizar los factores existentes detrás de la evolución de las industrias o sectores económicos, así como explicar sus tasas de cambio tecnológico. También permite diseñar políticas teniendo en cuenta la especificidad de los distintos sectores e incluso subsectores manufactureros. Un avance a este respecto se ha logrado con la taxonomía elaborada por Pavitt (1984), en la que se definen las fuentes de innovación, los regímenes de propiedad del conocimiento y la estructura industrial. Así por ejemplo, en sectores como la agricultura y la manufactura tradicional, donde es frecuente hallar empresas pequeñas o medianas, la innovación está dominada por los proveedores y centrada en cambios en los procesos productivos, y por lo tanto el régimen de propiedad del conocimiento se centra en el conocimiento tácito. Mientras que en sectores como la industria farmacéutica, donde las empresas son mayoritariamente grandes, la innovación está basada en avances científicos que provienen de universidades y centros de investigación, pero que se incorporan en el proceso productivo a través de los laboratorios de investigación y desarrollo de la empresa, y donde las patentes juegan un rol fundamental como medio para apropiarse del conocimiento generado.

Como se mencionó antes, el proceso de aprendizaje es el factor principal en un sistema nacional de innovación. Para el caso de los sistemas sectoriales, el análisis de este aprendizaje se debe concentrar en la base de conocimiento que tiene el sector, determinado por los distintos grados de accesibilidad y posibilidades de acumulación del conocimiento (Malerba y Orsenigo 2000), así como por las oportunidades tecnológicas disponibles. De ahí la importancia de que las empresas destinen recursos para acumular capacidades tecnológicas, mediante la conducción de investigación y desarrollo, ya que esto redundará en una mayor capacidad para identificar y adaptar tecnologías externas que les puedan ser útiles. Asimismo, otro grupo de factores importantes es el referido a las tecnologías básicas, los insumos y la demanda. Estos, por un lado, permiten que se puedan identificar las complementariedades tecnológicas entre distintos sectores y patrones de acumulación de competencias; y, por otro lado, los cambios en las condiciones de demanda que influyen en la conducta y en la organización de las empresas.

En el Perú se han hecho estudios parciales en esta dirección. Kuramoto y Torero (2004) hacen una comparación entre algunos elementos de los sistemas de innovación encontrados en el sector minero cuprífero y el agrícola productor de mangos. Asimismo, a pedido del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), se han elaborado una serie de estudios sobre las capacidades científicas y tecnológicas en sectores

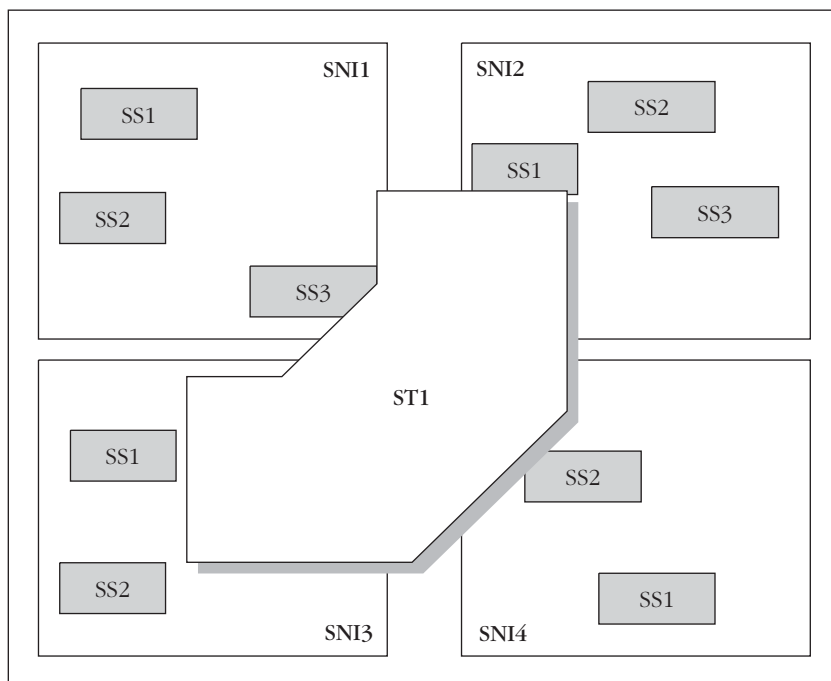
relevantes como agricultura, minería, materiales y recursos hidrobiológicos, entre otros.

2.3. Sistema tecnológico

Como se mencionó en la sección anterior, el comportamiento tecnológico diferenciado entre sectores se debe en parte a la evolución de las tecnologías. Hay tecnologías de carácter genérico, como la biotecnología y las tecnologías de la información, utilizadas en diferentes sectores económicos como la industria alimentaria y la farmacéutica. La evolución y dinámica de tecnologías y de aquellas con las que compiten son el centro de atención para el análisis de los sistemas tecnológicos (Carlsson y otros 2002). Estos sistemas son la red de agentes que interactúan en un área tecnológica determinada, con una infraestructura tecnológica determinada, para generar, difundir y utilizar tecnología (Carlsson y Stankiewicz 1995, citado por Hekkert y otros 2004).

El estudio del sistema tecnológico no implica un análisis aislado de las tecnologías, sino que ayuda a entender la dinámica entre las tecnologías, la evolución de sectores y el sistema nacional de innovación (Hekkert y otros 2004). Una muestra de esto es el dinamismo que han alcanzado las tecnologías de la información, en las que el aumento de la capacidad de procesamiento de los semiconductores prácticamente se duplica cada dieciocho meses (Ley de Moore), y que de ser bienes con alto valor agregado actualmente se han convertido en *commodities*, todo lo cual ha facilitado su uso masivo y ha reconfigurado la organización industrial de varias industrias. En el gráfico 1 se observa que un sistema tecnológico se puede traslapar con varios sistemas de innovación (por ejemplo, en el caso de una industria global como la automotriz) y con varios sistemas de innovación sectoriales, que reflejan la interrelación de sectores que se da en la producción de un determinado bien. Se necesita profundizar los estudios sobre los sistemas tecnológicos para identificar cuál es el rol de algunas tecnologías en los cambios de especialización económica de los países. Esto, por ejemplo, permitiría identificar políticas que hagan posible pasar de economías basadas en recursos naturales a economías del conocimiento.

Gráfico 1
Relaciones entre los diferentes sistemas de innovación



Elaborado sobre la base de Hekkert y otros (2004).

SIN: Sistema Nacional de Innovación

SS: Sistema Sectorial de Innovación

ST: Sistema Tecnológico

Pocos son los estudios que se han elaborado usando este enfoque en América Latina, entre los que se encuentran los estudios sobre la difusión de la soya transgénica en Argentina (Bisang 2003) y sobre los requerimientos institucionales y financieros que posibilitaron la emergencia de la biotecnología en Brasil (Derengowski 2003).

3. AVANCES EN EL ESTUDIO Y LA FORMALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN

3.1. Medición de los sistemas de innovación

El estudio de los sistemas de innovación se inició con el interés por entender los resultados obtenidos por diferentes países o regiones. Los trabajos de Freeman

(1987) y Nelson (1993) son una muestra del interés por conocer cómo funcionaban los sistemas de innovación en varios países.

Posteriormente se han dedicado más esfuerzos a “medir” o encontrar indicadores cuantitativos que permitiesen caracterizar los sistemas de innovación. A pesar de que la mayoría de las encuestas de innovación se han elaborado para recoger información descriptiva sobre temas específicos referidos al funcionamiento de un sistema de innovación, como el tipo de innovación que se realiza o el régimen de propiedad del conocimiento, ellas también han permitido iniciar análisis comparativos. Así por ejemplo, la Comunidad Europea recoge información mediante la Encuesta Comunitaria de Innovación (CIS, por sus iniciales en inglés), cuyo objetivo es entender los procesos de innovación que se dan en Europa y analizar los efectos que tienen en las respectivas economías de esta región.

Asimismo, se han iniciado esfuerzos por ‘mapear’ los sistemas de innovación mediante indicadores cuantitativos. Godinho y otros (2003) han propuesto un set básico de indicadores mediante los cuales se puede tener una representación gráfica del sistema de innovación, pudiendo así comparar su evolución en el tiempo o cotejarlo con otros sistemas. Este set de indicadores incluye ocho dimensiones de análisis, como la oferta de recursos, los actores y sus conductas, las interrelaciones, la diversidad institucional y su desarrollo, la comunicación externa de los actores, la estructura económica, la innovación y la difusión (Godinho y otros 2003). Del mismo modo, la Comunidad Europea ha elaborado un set de diecisiete indicadores (European Innovation Scoreboard), que se ha convertido en una herramienta de *benchmarking* que ilustra las fortalezas y debilidades de los sistemas de innovación de la región europea en relación con los estados individuales y con otros países como Estados Unidos y Japón.

En el Perú, la recolección de indicadores mediante encuestas de innovación se inició en el 2002, cuando se aplicó la primera Encuesta de Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación. A diferencia de esfuerzos anteriores de recolección de datos, como el de Arregui y Torero (1991), esta encuesta incluye por primera vez información de empresas, con lo que fue posible identificar algunas relaciones interesantes, como una correlación positiva entre el resultado de las empresas y sus inversiones en mejoras en el diseño de sus productos, así como una relación positiva entre la productividad por trabajador y los gastos de investigación y desarrollo que efectúan las empresas (Kuramoto y Torero 2004). En la actualidad se está procediendo a procesar la segunda encuesta de innovación, lo que permitirá hacer una comparación en el tiempo acerca del comportamiento de las empresas.

3.2. Funciones de los sistemas de innovación

Pero quizás una de las líneas de desarrollo más interesantes es la relacionada con el estudio de las funciones de estos sistemas. Si bien la definición de los sistemas de innovación siempre mencionó la generación, difusión y utilización de conocimiento, es recientemente cuando se produce un interés por definir claramente cuáles son las funciones que deben cumplir para identificar la contribución de cada componente del sistema y alcanzar el objetivo central del sistema. En tal sentido, es posible diferenciar las funciones que contribuyen a conseguir resultados cognitivos (nuevo o mejor conocimiento) de aquellas que contribuyen a conseguir resultados sociales (nueva o mejor organización). Por otro lado, las funciones también se pueden clasificar de acuerdo con los actores involucrados en ellas, ya sea actores directamente vinculados con el aspecto tecnológico o aquellos vinculados con procesos sociales (Hekkert y otros 2004).

Galli y Teubal (1997, citados en Hekkert y otros 2004), establecen que es necesario identificar las funciones que cumplen las organizaciones que forman parte del sistema de innovación, ya que es cada vez más común que tengan múltiples funciones. Ellos diferencian entre las funciones “duras” y las “suaves”. Las funciones duras, como ejecutar labores de investigación y desarrollo, requieren de organizaciones duras con sólidas competencias científicas y técnicas, mientras que las funciones suaves requieren de organizaciones suaves e involucran roles de catalización e intermediación.

Por su parte, Mullin (2003) establece que hay ciertas funciones que son exclusivas del gobierno, entre las cuales se encuentran diseñar y ejecutar políticas, asignar recursos y la de regulación. Por otro lado, hay una serie de funciones que son compartidas con otras organizaciones, como el financiamiento y la ejecución de actividades relacionadas con la innovación, la investigación y formación de recursos humanos, y la creación de vinculaciones y flujos de conocimiento.

Si bien el número de funciones puede ser sumamente extenso, Johnson (2000) ha propuesto cinco principales: a) la creación de nuevo conocimiento; b) la guía del proceso de investigación; c) el aprovisionamiento de recursos; d) la facilitación de la creación de economías externas positivas en la forma de intercambio de información, conocimiento y visiones; y e) la facilitación de la formación de mercados.

Hekkert y otros (2004) van más allá de la identificación de funciones. Ellos tratan de generar una taxonomía de las funciones, utilizando como criterios la ubicación del proceso de aprendizaje y el contenido del proceso (ver el cuadro 2). Esto permite identificar la asignación de funciones relacionadas con el aprendizaje entre los distintos actores del sistema. Pero su intención va más allá de la taxonomía: el propósito es acercarse a una manera de evaluar el resultado del sistema de innovación. Lamentablemente, se encuentran con el problema

de no poder definir la causalidad y terminan con una elaboración general sobre creación y utilización de conocimiento.

Cuadro 2
Una tipología de las funciones de los sistemas de innovación

Contenido de los procesos de aprendizaje			
Ubicación de los procesos de aprendizaje		Actividades dirigidas a resultados cognitivos (nuevo/mejor conocimiento).	Actividades dirigidas a resultados sociales (nuevo/mejor organización).
	Actores tecnológicos	Creación de conocimiento.	Oferta de recursos para la innovación.
	Actores de procesos sociales	Información y conocimiento. Articulación de demanda.	Priorización de recursos públicos y privados. Desarrollo de coaliciones para promover procesos de cambio. Regulación y formación de mercados.

Fuente: Ekkert y otros (2004).

En el Perú, el trabajo de Mullin (2003) ha sido el primero en identificar y evaluar las funciones del sistema de innovación nacional. Destacan, entre los resultados, una descoordinación de las políticas sectoriales con aquellas relacionadas con la promoción de ciencia, tecnología e innovación, lo que contribuye, entre otras cosas, a no promover la regulación y formación de mercados. Asimismo, hay una limitada asignación de recursos para investigación, desarrollo e innovación, tanto por el sector estatal como por el privado. Finalmente, la poca interacción entre los distintos agentes que forman el sistema hace que sea muy difícil transmitirse y difundirse el conocimiento, al mismo tiempo que lo hace muy ineficiente ya que se duplican esfuerzos (Mullin 2003).

3.3. Sistemas de innovación y aprendizaje

Desde la introducción del concepto de sistema de innovación, Lundvall sugirió que el eje central era el proceso de aprendizaje. Pero poco es lo que sabe acerca

de cómo se dan los procesos de aprendizaje, y estimularlos no solo involucra asignar más recursos a educación e investigación, sino también formular y reformular instituciones para apoyar un aprendizaje interactivo en la sociedad en su conjunto (Johnson y otros 2003).

En el marco de los sistemas de innovación y de países en procesos de industrialización, Viotti propone que el aprendizaje “es el proceso de cambio tecnológico adquirido a través de la difusión (en la perspectiva de la absorción de tecnología) y de la innovación incremental. En otras palabras, el aprendizaje es la absorción de técnicas existentes [...] Por lo contrario, la innovación es el proceso de cambio técnico logrado por la producción de un nuevo producto, proceso, sistema u organización” (Viotti 1997: 4).

Considerando que las empresas son las principales responsables del proceso de innovación, es importante poner atención a las capacidades tecnológicas (de producción, de mejoramiento y de innovación) que ellas poseen. Viotti (1997) propone que se pueden plantear estrategias de aprendizaje activas cuando las empresas poseen esos tres tipos de capacidades tecnológicas; de lo contrario, si solo poseen capacidades tecnológicas de producción, únicamente se pueden plantear estrategias pasivas.

Por otro lado, la importancia de los procesos de aprendizaje en el marco de los sistemas de innovación dirige la atención a la interacción que debe existir entre los actores u organizaciones que forman parte de ellos. Lundvall (1988) resalta el valor de las interacciones entre proveedores y usuarios, debido a que en estas se transmite conocimiento importante que permite reducir los costos de transacción que dificultarían el proceso de innovación. Así, los proveedores aprenden sobre las necesidades concretas de los usuarios, mientras que estos últimos aprenden sobre las ventajas de los nuevos productos y procesos que se lanzan al mercado.

Sin embargo, estas interacciones también cumplen un rol importante para transmitir el componente tácito del conocimiento que está detrás de toda innovación. En el proceso de adopción de nuevo conocimiento, lo tácito puede tener una influencia decisiva para modificar las tasas con las que una innovación es aceptada dentro de un mercado determinado, y por tanto para influir en la tasa de cambio técnico de una economía.

Los avances conceptuales de este enfoque están siendo apoyados por la definición de indicadores sobre aprendizaje y de interrelaciones entre los agentes que forman los sistemas de innovación locales, ya que el conocimiento tácito se da en lugares específicos que favorezcan su transmisión. Un esfuerzo interesante es el de la Red de Investigación sobre Sistemas Locales de Producción e Innovación (RedeSist) en Brasil (La Chroix y otros 2003, Tatsch y otros 2003), sobre la base de una serie de encuestas realizadas en distintos “arreglos productivos locales” (*local productive arrangements*), es decir, “arreglos productivos en los

que se encuentra una relación de interdependencia consistente, se establece una articulación y alianzas entre agentes que resultan en interacción, cooperación y aprendizaje con potencial para incrementar la capacidad endógena de innovación, la competitividad y el desarrollo local” (Tatsch y otros 2003).

Asimismo, esta relevancia que cobran las interrelaciones entre agentes está sentando las bases para el estudio de lo que se está dando a conocer como el “capital social basado en conocimiento” (Casas 2003). Para la autora, la colaboración entre la academia, empresas y gobierno puede ser conceptualizada como un *network* de conocimiento, dado que involucra la generación y transferencia de conocimiento científico y tecnológico, aprendizaje interactivo, generación de confianza y creación de espacios de conocimiento locales y/o regionales.

En América Latina se han hecho pocos estudios sobre el tema del aprendizaje tecnológico. Al trabajo de Casas se pueden añadir los de Bernardes (2003) y Viotti (2000) sobre sistemas pasivos y activos de aprendizaje.

3.4. Sistemas de innovación y desarrollo económico

Un área de estudio que está llamando la atención de diversos autores es la relación de los sistemas de innovación con los procesos de desarrollo económico. Si bien el interés surge a partir de la posibilidad de derivar recomendaciones de política para emular los sistemas de innovación exitosos de los países industrializados, los avances recientes se están dando al incorporar el marco de los sistemas de innovación para analizar temas relacionados con el desarrollo económico.

Este foco de análisis se debe a que el estudio del desarrollo económico ha dejado de estar centrado en el cambio estructural de las economías, para incorporar el enfoque de capacidades de Sen, y resaltar la importancia del conocimiento y de las instituciones dentro de los procesos de desarrollo (Johnson y otros 2003). Si el conocimiento se convierte en el eje central del desarrollo económico, teniendo como resultado la diferenciación de países ya no por su grado de industrialización sino por su incorporación a la economía del conocimiento, entonces las capacidades relevantes son aquellas que permiten adquirir este conocimiento. En tal sentido, las capacidades para aprender se vuelven cruciales.⁵

Otros temas que están llamando la atención de los autores son el conflicto y la equidad (Arocena y Sutz 2003). En la mayoría de los estudios se da por sentado que los procesos de aprendizaje y de innovación tecnológica son positivos en sí mismos. Sin embargo, esto no necesariamente es cierto para todos los

5 Los avances en esta área han sido presentados en la sección anterior.

actores de un sistema de innovación. Especialmente en países en desarrollo, la economía política tiene un peso sumamente fuerte. Más aún: el poder circula a través de redes establecidas y genera incentivos mediante los cuales se definen ciertas prácticas. No es de extrañar, entonces, que la ineffectividad de los sistemas de innovación en países en desarrollo responda a conflictos presentes y pasados. De hecho, Mullin (2003) sugiere que en estos sistemas de innovación hay incentivos que se anulan entre sí e impiden la generación y transmisión de conocimiento fluidos.

Respecto a la equidad, no hay duda de que el progreso tecnológico —y para tal caso el crecimiento económico— genera ganadores y perdedores. Lo importante es cómo generar un crecimiento económico inclusivo que genere más ganadores. Algunos autores, como Reinert y Reinert (2003), sugieren que el modelo económico propugnado por el Consenso de Washington ha generado una desindustrialización en algunos países, al promover una especialización en actividades en las cuales el espacio para la innovación es mínimo. De hecho, Cimoli y Katz (2003) reportan la reprimarización de las economías de América Latina, ocurrida cuando la liberalización de mercados produce los incentivos económicos para una especialización en actividades que destruyen las capacidades locales y que no pueden ser compensadas por la transferencia de tecnología canalizada a través de las empresas multinacionales. La alta intensidad de capital en estas industrias y sus magros resultados en la generación de empleo ocasionan una alta concentración de renta, y que no se logre una distribución más equitativa del ingreso.

Por su parte, Arocena y Sutz (2003) distinguen dos estrategias asociadas a la innovación para combatir la inequidad en países en desarrollo. Por un lado, la estrategia proactiva involucra la generación de capacidades de innovación a todo nivel, y es claramente identificable en países como los escandinavos o como Corea. Por otro lado, la estrategia reactiva está basada en distribuir los beneficios ganados por industrias sustentadas en ventajas comparativas (estáticas). Lo que está detrás de esta formulación es que adoptar una estrategia pasiva no hace sino distribuir los beneficios entre los agentes mejor preparados para captarlos.

Este enfoque involucra la acción de la sociedad civil en su conjunto y no solo la de los actores relacionados con actividades de ciencia, tecnología e innovación. Lo que se propone es que se debe promover una cultura de la innovación que permita la participación de la sociedad en general para determinar las necesidades que deben ser satisfechas mediante el conocimiento, y no simplemente ser receptores del conocimiento transferido por otros. En este sentido, a los sistemas de innovación no solo se los dotaría con atributos de eficiencia sino también de la evaluación de la pertinencia de la generación, transmisión y utilización de determinado tipo de conocimiento.

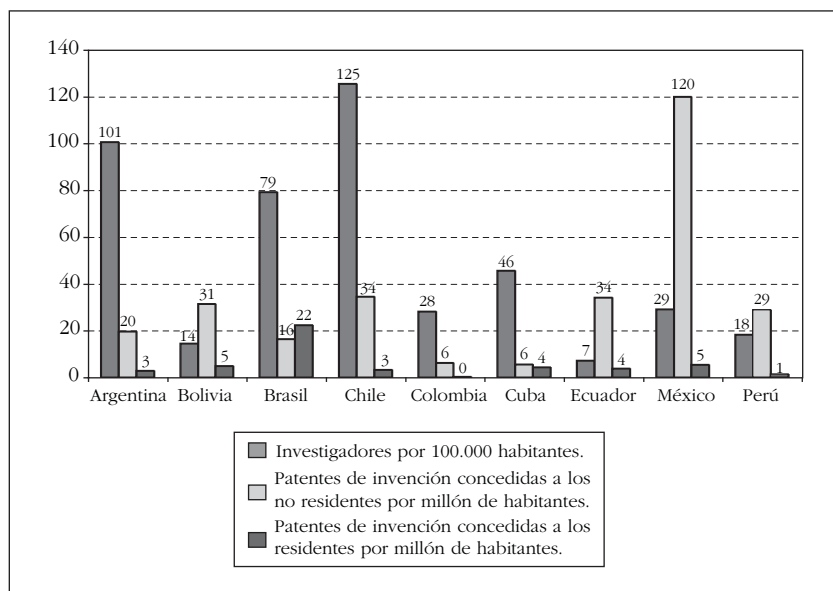
En el Perú se han iniciado procesos tendientes a promover una cultura de valoración de la ciencia, tecnología e innovación que se están viendo reflejados

en la elaboración consensuada de los planes nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, y de Competitividad. En estos dos planes, la participación de la sociedad civil no está restringida a la formulación sino también al monitoreo de los mismos, mediante la revisión regular de los avances por parte de consejos consultivos formados por expertos, empresarios, funcionarios públicos y representantes de la sociedad civil interesados en estos temas.

4. EL SISTEMA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL PERÚ

El tema de la innovación tecnológica —y en general los de ciencia, tecnología e innovación— ha sido poco tratado en el Perú. Un claro reflejo de ello es la escasez de bibliografía al respecto, así como los indicadores nada alentadores que presenta el país. Los gráficos 2 y 3 presentan un resumen de algunos de estos indicadores. A pesar de que el Perú se cataloga como un país de mediano ingreso, el porcentaje de los gastos de investigación y desarrollo sobre el producto bruto interno (PBI) solo llega a 0,11%, cuando el promedio de la región es de 0,6% (CONCYTEC 2002). No es de extrañar que indicadores de resultados

Gráfico 2
Investigadores y patentes para el Perú y América Latina (2004)

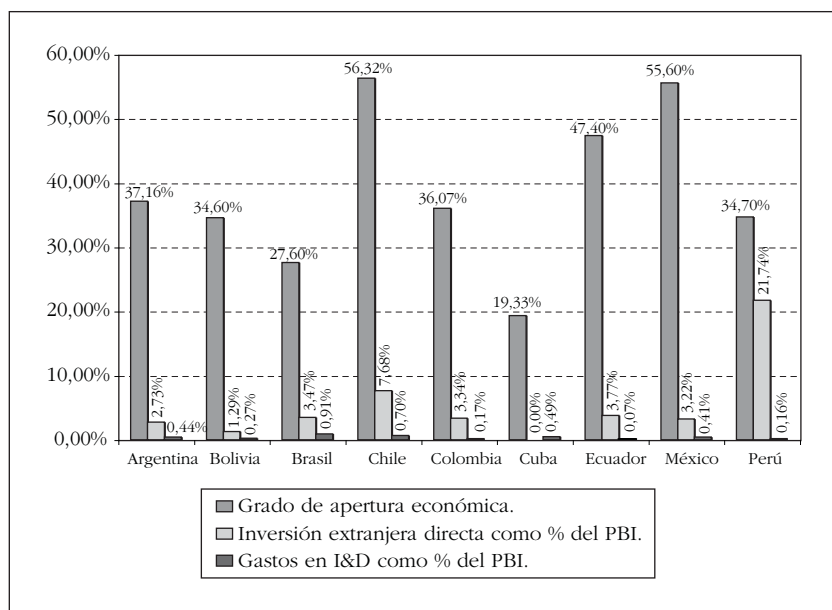


Fuente: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana.

Elaboración propia.

Los datos tomados para Bolivia son del 2001. El número de investigadores por cada 100.000 habitantes para México es del año 1995.

Gráfico 3
Apertura económica, IDE e inversión en I&D para el Perú y América Latina (2004)



Fuente: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología-Iberoamericana, ALADI y Proinversión.

Elaboración propia.

Nota: para Colombia, los datos en I&D como % del PBI son del año 2001; para Ecuador, del 2003. Para Cuba, no hay datos sobre inversión extranjera directa.

como las patentes otorgadas a residentes por millón de habitantes en el 2002 lleguen solo a 0,82, mientras que para Chile el valor es 3,97 y para Brasil 21,1 (CONCYTEC 2002). Más aún: si se pretende evaluar la relevancia del conocimiento generado por los inventores peruanos, se verá que desde 1970 solo hay 16 patentes registradas por peruanos en la Oficina de Patentes de Estados Unidos, mientras que Chile y Brasil poseen 86 y 1.088, respectivamente (USPTO 2006).

En términos de su estructura productiva, la economía peruana está especializada en actividades primarias y en servicios de bajo valor agregado. Esto se puede ver en su estructura de exportaciones para el año 2005: los productos tradicionales⁶ representaron 75% del total de las exportaciones, y los no tradicionales⁷ el 25% (BCR 2006). A pesar de la especialización en actividades primarias, la economía peruana ha logrado mantener tasas de crecimiento positivas en sus exportacio-

⁶ Productos minerales, agrícolas, pesqueros y petroleros.

⁷ Productos con algún grado de transformación industrial. Los principales son los agroindustriales, pesqueros, textiles, manufacturas de maderas y papeles, químicos, minerales no metálicos, siderometalúrgicos, joyería, y metalmecánicos, entre otros.

nes (35% para el periodo 2004-2005), debido al gran dinamismo del mercado internacional de materias primas, que responde a las demandas crecientes de la economía china.

Sin embargo, este dinamismo comercial no se ha visto reflejado en una mejora de los niveles de empleo, debido a que los sectores más dinámicos de la economía son sectores muy intensivos en capital, como el sector minero, el petrolero y el pesquero. Empero, la expansión de la agricultura para la exportación ha generado una expansión de la demanda laboral en regiones como Ica (16,5% de incremento para el periodo 2004-2005), Chíncha (15,5%), Iquitos (9,1%), Piura (8,5%), Tarapoto (7,3%) y Cusco (6,4%) (BCR 2006).

La estructura productiva descrita da cuenta de una economía en la cual la competitividad está basada principalmente en la abundancia de recursos naturales. Los requerimientos tecnológicos son mayormente básicos, sin altos niveles de sofisticación y satisfechos principalmente por agentes externos. Todo esto hace que haya poca demanda de soluciones tecnológicas domésticas; de ahí el poco interés por los temas referidos a ciencia, tecnología e innovación, que se refleja en los indicadores presentados líneas antes.

A continuación se resumirán algunos hallazgos más importantes sobre los sistemas de innovación en el Perú.

El primer estudio que utilizó este concepto en el Perú fue el realizado por Mullin (2003) como parte de los estudios elaborados para solicitar un préstamo para ciencia y tecnología al Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Los hallazgos de Mullin no son sorprendentes (ver el cuadro 3). Encuentra que el problema más significativo del sistema de innovación peruano es la escasez de interrelaciones entre los actores que lo conforman, lo que impide la transmisión fluida de conocimiento a través de la economía. Utilizando un enfoque de funciones del sistema de innovación, Mullin halla que en general el gobierno peruano no ha podido diseñar políticas adecuadas y coherentes para promover la innovación en el país, sino que, todo lo contrario, no hay instrumentos de política suficientes y existe una total descoordinación con las políticas sectoriales, lo cual se debe en parte a una anticuada concepción de planificación del desarrollo. La falta de integración es lo más saltante en la función de asignación de recursos para ciencia, tecnología e innovación. Del mismo modo, en las funciones de regulación no hay una visión de conjunto ni un sistema integrado de normas y estándares; más bien hay diversos regímenes regulatorios que se sobreponen unos a otros.

Por el lado de las funciones compartidas de financiamiento de las actividades de innovación, Mullin encuentra que hay pocas fuentes de financiamiento para actividades relacionadas con la ciencia y tecnología, y ninguna para actividades de innovación. Por su parte, la capacidad de los institutos de investigación tecnológica y de las universidades se ha visto seriamente deteriorada y no existe

Cuadro 3
Hallazgos sobre el sistema de innovación peruano

Elaborado sobre la base de Mullin (2003).

Funciones	Gobierno	Empresas	Universidades
Definición de políticas	Existen políticas sectoriales sin integración. Existen pocos instrumentos de política. Énfasis de concebir los planes de CyT es anticuado.		
Regulación	No hay esfuerzo concertado para diseñar un sistema integrado de normas y estándares. Varios ministerios e instituciones tienen un papel en el desarrollo de normas pero no hay infraestructura para aplicarlas.		
Financiamiento	Inversión en CT&I es muy baja. La inversión se discute sectorialmente, sin visión integradora. No hay visión integrada sobre el uso de los recursos de cooperación técnica. No hay fuentes de financiamiento para innovación.	La I&D en la empresa es muy baja. Muy pocas fuentes de financiamiento para innovación.	

▲

Funciones	Gobierno	Empresas	Universidades
Ejecución	<p>Se ha destruido la capacidad de los institutos tecnológicos públicos.</p> <p>Casi ningún instituto cree que debe cobrar por sus servicios.</p> <p>Ningún instituto usa indicadores de desempeño.</p> <p>Escasa capacidad de innovar e introducir tecnologías en el mercado.</p>	<p>Pocas empresas conciben la innovación como actividad independiente de la inversión.</p> <p>Poca comprensión sobre la necesidad de fondos para innovación.</p> <p>No se percibe el rol del gobierno como promotor de la innovación.</p> <p>La difusión de tecnologías es lo más importante para las MIPYME (micro, pequeña y mediana empresas).</p>	<p>Pocos recursos para la investigación.</p> <p>Casi no hay "universidades de investigación".</p> <p>Faltan políticas institucionales que incentiven la publicación de resultados.</p> <p>Hay preocupación por aumentar la investigación dirigida a solucionar problemas de interés nacional.</p>
Servicios técnicos e infraestructura	<p>Poca inversión en laboratorios acreditados en normas técnicas, metrología y calibración.</p>	<p>Poca actividad en la protección de derechos de propiedad intelectual.</p>	<p>Poca actividad en la protección de derechos de propiedad intelectual.</p>
Formación de recursos humanos y fortalecimiento de capacidades	<p>Escaso personal científico y de gestión en innovación.</p>	<p>Poca inversión en capacitación.</p>	<p>Entrenamiento limitado de los graduados en la solución de problemas.</p>

Elaborado sobre la base de Mullin (2003).

un set de indicadores de desempeño con el que se pueda evaluar su funcionamiento. Por el lado de las empresas, muy pocas comprenden el significado de la innovación y no la conciben como una actividad separada de los proyectos de inversión. Finalmente, por el lado de la formación de recursos humanos, se tiene la percepción de que los graduados universitarios poseen una buena formación, pero que su entrenamiento en la solución de problemas prácticos es limitado. Asimismo, no hay una política ni incentivos para la formación de investigadores. Hay limitados programas de posgrado y no existen mecanismos para evaluar su calidad (Mullin 2003).

Vega Centeno (2003), desde un enfoque que vincula el desarrollo económico con el sistema de innovación, hace un análisis de la industria manufacturera peruana. Encuentra que la industria peruana tiene una débil integración interna; que está especializada en actividades intensivas en recursos naturales y que implican poca transformación y el uso de tecnologías ya bastante conocidas; y, al mismo tiempo, que hay una marcada ausencia de actividades complejas. En términos del desempeño del sector manufacturero, el crecimiento del producto industrial ha sido volátil y ha respondido más bien a factores exógenos. La búsqueda de productividad ha estado ausente del desempeño empresarial. El crecimiento de la fuerza laboral, principalmente absorbido por el sector de independientes, muestra que el sector manufacturero no ha sido exitoso en generar los puestos necesarios para absorber la creciente demanda de trabajo. Las exportaciones crecientes son sobre todo de productos basados en recursos naturales y sin mucha transformación. Finalmente, en cuanto a procesos de aprendizaje, estos no son frecuentes en el sector; sin embargo, hay algunos casos puntuales en la industria textil, así como en la de pinturas, que permiten avizorar el impacto de políticas que podrían promover el aprendizaje y con ello generar cambios sustanciales en subsectores relacionados.

Ambos estudios, el de Mullin y el de Vega Centeno, presentan visiones no muy positivas del sistema de innovación peruano, pero también dejan entrever que hay espacio para diseñar y ejecutar políticas que permitan romper la inercia y la pasividad de nuestro sistema de innovación, y con ello dar un impulso a nuestra economía.

Kuramoto y Torero (2004) hacen una comparación entre algunos elementos de los sistemas de innovación encontrados en el sector minero cuprífero y el sector agrícola productor de mangos. Este estudio combina el enfoque sectorial con el del sistema tecnológico, debido a que centra su atención en tecnologías particulares. Para el caso del sector minero cuprífero, se analizan los elementos del sistema de innovación minero que permitieron el avance y posterior estancamiento de la hidrometalurgia como una alternativa tecnológica para la producción de cobre. Los autores encuentran dos momentos claramente identificables, que definieron el funcionamiento del sistema de innovación minero.

El primero se ubica en las décadas de 1970 y 1990, cuando hubo un marcado predominio estatal en la minería nacional y se dio empuje a los esfuerzos tecnológicos nacionales, lo que dio como resultado el desarrollo del proyecto Cerro Verde, que utilizó tecnología desarrollada con un alto componente nacional. En este periodo algunos agentes del sistema de innovación tenían una relación muy fluida, lo cual permitió que el conocimiento se pudiese transmitir al sector productivo. El segundo periodo abarca desde la década de 1990 y dura hasta ahora. Los cambios legislativos que liberalizaron los mercados y crearon un ambiente más favorable a la inversión privada y extranjera trajeron consigo un aumento de las inversiones, pero también una desarticulación de los agentes del sistema de innovación. Las empresas extranjeras mantienen sus articulaciones productivas con sus proveedores en el extranjero y han estimulado poco la articulación con los agentes peruanos, lo que ha disminuido el dinamismo de este sistema sectorial de innovación.

En el caso del sector agrícola de producción de mangos, los autores analizan los esfuerzos para transferir la tecnología para controlar la mosca de la fruta. Se evidencia que hay poca articulación entre los actores productivos involucrados en la cadena del mango y los actores que promueven la investigación en el control de la mosca de la fruta (Servicio Nacional de Sanidad Agraria-SENASA). El vínculo más importante para el control de la mosca de la fruta se da con el Servicio de Inspección de Plantas, Animales y Salud del Departamento de Agricultura Americano, que cuenta con plantas de tratamiento de agua caliente para matar las larvas y huevos de la mosca antes de que los mangos sean exportados. La transferencia tecnológica entre los agricultores y las entidades gubernamentales se da a nivel de proyectos piloto, más bien en prácticas de manejo agrícola y de riego (Kuramoto y Torero 2004).

En el campo de los estudios de sistemas tecnológicos, Moreno y Verástegui (2003) analizan la actividad biotecnológica en el Perú. Los autores ponen énfasis en el marco institucional de esta industria (financiamiento, políticas e incentivos, y sistemas regulatorios), así como en la situación de la investigación y su vínculo con la industria. Ellos encuentran un escaso financiamiento estatal para programas de investigación y promoción de las diversas actividades en biotecnología, y, asimismo, que las políticas e incentivos a la actividad empresarial son de corte horizontal y favorecen a la inversión extranjera, pero que no promueven emprendimientos pequeños altamente especializados como es el caso de los basados en biotecnología. Por otro lado, el sistema regulatorio es bastante engorroso. El país ha firmado convenios internacionales de bioseguridad, pero hay varios organismos estatales que tienen competencias respecto a este tema, lo cual complica cualquier trámite que el sector privado deba realizar. Por el lado de la investigación, hay poca relación entre los grupos que investigan temas relacionados con la biotecnología, por lo que la difusión del conocimiento

se hace muy difícil. Además, estos grupos tienen poca relación con el sector productivo y con el público en general, por lo que hay poca difusión sobre este tema en el país.

A pesar de que no se ha construido un set de indicadores que permita mapear el sistema de innovación nacional, no se puede dejar de mencionar el esfuerzo del CONCYTEC por realizar las encuestas de innovación nacional. Se han aplicado dos encuestas, las correspondientes a los años 2000 y 2005, que recogen información sobre la innovación en las empresas y otras entidades. El CONCYTEC ha dado a conocer los resultados de la primera en una publicación que combina estos resultados con indicadores generales provenientes de su propio levantamiento de datos y de instituciones internacionales como RICYT, para poder hacer comparaciones internacionales. Es de esperar que con las necesidades de evaluación del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación se prepare un conjunto de indicadores que permita mapear el sistema de innovación y establecer comparaciones con otros sistemas en la región.

5. COMENTARIOS FINALES

El concepto de sistema de innovación está en pleno desarrollo y se presenta como un instrumento sumamente útil para entender el desenvolvimiento de las economías, especialmente en un contexto en el cual el conocimiento es el motor central de crecimiento económico.

En un país pequeño como el Perú, en el que nunca se ha puesto mayor énfasis en los aspectos ligados a la ciencia, la tecnología y la innovación, el concepto de sistema de innovación puede ser de gran ayuda para definir políticas de promoción de conocimiento. De hecho, los recientes planes nacionales de Competitividad y de Ciencia, Tecnología e Innovación han basado su formulación en este concepto, lo cual ha servido para identificar las políticas a diseñar y los actores que serán sujeto de las intervenciones definidas por las primeras. El impacto de estos planes deberá ser medido de acuerdo con una serie de indicadores de impacto, que bien podrían nutrirse o basarse en los avances metodológicos sobre mapeo de sistemas de innovación y sobre sus funciones.

Si bien es importante dar un marco global y dotar de instrumentos generales para la promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación en el Perú, también es importante mencionar que se han diseñado varios programas con énfasis en temas sectoriales, cadenas y aglomeraciones productivas. Así por ejemplo, en el campo de la actividad de agroexportación se ha adoptado una visión de cadenas y todas las políticas están dirigidas a mejorar la eficiencia de los actores que intervienen en ellas. El enfoque de los sistemas sectoriales de innovación puede ayudar a identificar las particularidades de cada industria, que permitan no solo aumentar

la eficiencia sino avanzar en la identificación de posibilidades de generar valor mediante la incorporación de mayor conocimiento a lo largo de toda la cadena o en cada segmento de la aglomeración a tratarse.

El enfoque de cadenas y aglomeraciones da espacio para el análisis transectorial, lo que sería especialmente útil para analizar determinadas tecnologías particulares. Por ejemplo, el tema de las biotecnologías es de particular importancia, dadas las condiciones naturales de nuestro país en biodiversidad. El manejo genético de los cultivos de exportación debería ser visto como la piedra angular en la que se base la competitividad de este sector, así como el punto de partida para empezar a añadir valor a la megadiversidad con la que contamos. Un tema particular al que hay que darle importancia es el desarrollo de tecnologías genéricas basadas en la biotecnología. Estudios realizados en la empresa privada y en algunas universidades han avanzado en el desarrollo de tecnologías de remediación ambiental, usando bacterias utilizadas en procesos de biominería. Este esfuerzo se debería seguir apoyando, porque se vislumbra como un camino para la diversificación económica en un país tan dependiente del recurso minero.

Finalmente, los esfuerzos del gobierno por impulsar políticas para promover el conocimiento están centrados principalmente en aumentar la competitividad, y eso puede redundar en acrecentar las ventajas de los actores con más capacidades y con posibilidades de captar mayores beneficios económicos. En un país como el Perú, con una gran inequidad, es necesario preocuparse por dotar de capacidades de aprendizaje a segmentos más amplios de la población, mediante una educación de buena calidad. Una alternativa a tomar en cuenta es la recuperación de conocimientos tradicionales. Esto permitiría que poblaciones usualmente marginadas participen en la generación de valor y sean capaces de obtener una retribución por el conocimiento ancestral que aún poseen.

BIBLIOGRAFÍA

- AROCENA, Rodrigo y Judith SUTZ (2003). "Innovation Systems and Development Strategies for the Third Millenium", documento presentando en la Conferencia Internacional sobre Sistemas de Innovación y Estrategias de Desarrollo para el Tercer Milenio. Brasil, noviembre.
- (2002). "Innovation Systems and Development Countries", DRUID Working Paper 02-05. Copenhagen: Danish Research Unit for Industrial Development.
- ARREGUI, Patricia y Máximo TORERO (1991). "Indicadores de ciencia y tecnología en América Latina 1970-1990". Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo.
- BCR-BANCO CENTRAL DE RESERVA (2006). *Memoria anual 2005*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú. URL: <http://www.bcrp.gob.pe/bcr/index.php?option=com_content&task=view&id=498>.
- BERNARDES, Roberto (2003). "Passive Innovation System and Local Learning: A Case Study of Embrear in Brazil", documento presentado en la Primera Conferencia Internacional sobre Sistemas de Innovación y Estrategias de Desarrollo para el Tercer Milenio. Brasil, noviembre.
- BISANG, Roberto (2003). "Diffusion Process in Networks: The Case of the Transgenic Soybean in Argentina", documento presentado en la Primera Conferencia Internacional sobre Sistemas de Innovación y Estrategias de Desarrollo para el Tercer Milenio. Brasil, noviembre.
- CARLSSON, Bo; Steffan JACOBSSON, Magnus HOLMÉN y Annika RICKNE (2002). "Innovation Systems: Analytical and Methodological Issues", *Research Policy*, vol. 31, n.º 2, pp. 233-245.
- CARLSSON, Bo y Rikard STANKIEWICZ (1991). "On the nature, function and composition of technological systems", *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 1, n.º 2, pp. 93-118.
- CASAS, Rosalba (2003). "Networks and Interactive Learning among Academic Institutions, Firms and Government: Knowledge-Based Social Capital for Local Development", documento presentado en la Conferencia Internacional sobre Sistemas de Innovación y Estrategias de Desarrollo para el Tercer Milenio. Brasil, noviembre.
- CIMOLI, Mario y Jorge KATZ (2003). "Structural Reforms, Technological Gaps and Economic Development: a Latin American Perspective", *Industrial and Corporate Change*, vol. 12, n.º 2.

- CONCYTEC-CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (2002). *Perú ante la Sociedad del Conocimiento: Indicadores de Ciencia y Tecnología e Innovación 1960-2002*. Lima: CONCYTEC.
- COOPER, Charles (1999). "National Systems of Innovation: The Institutional Framework for Technological Learning in Developing Countries", ponencia presentada en la Conferencia Creating a New Architecture for Learning and Development, organizada por el Asian Development Bank. Tokyo.
- DERENGOWSKI, Maria da Gracia (2003). "Institutional and Financial Requirements for the Emergence of Biotechnology in Brazil", documento presentado en la Primera Conferencia Internacional sobre Sistemas de Innovación y Estrategias de Desarrollo para el Tercer Milenio, Noviembre 2003, Brasil.
- FREEMAN, Chris (2002). "Continental, National and Sub-national Innovation Systems: Complementarity and Economic Growth", *Research Policy*, vol. 31, n.º 2, pp. 191-211.
- (1995). "The 'National System of Innovation' in Historical Perspective", *Cambridge Journal of Economics*, n.º 19, pp. 5-24.
- (1987). *Technology Policy and Economic Performance: Lesson from Japan*, Londres: Pinter Publishers.
- GALLI, Riccardo y Morris TEUBAL (1997). "Paradigmatic Shifts in National Innovation Systems", en C. Edquist (ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Londres: Pinter Publishers, pp. 41-63.
- GODINHO, Manuel Mira; Sandro MENDONÇA y Tiago SANTOS PEREIRA (2003). "Mapping Innovation Systems: a Framework Based on Innovation Data and Indicators", documento presentado en la Conferencia Internacional sobre Sistemas de Innovación y Estrategias de Desarrollo para el Tercer Milenio. Brasil, noviembre.
- GU, Shulin (1999). "Implications of National Innovation Systems for Developing Countries: Managing Change and Complexity in Economic Development", Discussion Paper Series n.º 9903, United Nations University, Institute for New Technologies, Maastricht.
- HEKKERT, Marko; R. SUURS, H. VAN LENTE y S. KUHLMANN (2004). "Functions of Innovation Systems: A new approach for analyzing socio-technical transformation", documento presentado en el Taller Internacional sobre Funciones de Sistemas de Innovación, Utrecht, Junio.
- INTARAKUMNERD, Patarapong; Pun-arj CHAIRATANA y Tipawan TANGCHITPIBOON (2001). "National Innovation System in Less Successful Developing Countries: The Case Study of Thailand", *Research Policy*, Vol 8-9, 1445-1457.

- JOHNSON, Anna (2001). "Functions in Innovation System Approaches". Documento presentado a la Conferencia Nelson-Winter. Aalborg: Danish Research Unit for Industrial Dynamics (DRUID).
- JOHNSON, Björn; Charles EDQUIST y Bengt-Åke LUNDVALL (2003). "Economic Development and the National System of Innovation Approach", documento presentado en la Conferencia Internacional sobre Sistemas de Innovación y Estrategias de Desarrollo para el Tercer Milenio. Brasil, noviembre.
- KUHN, Thomas (1993). "Metaphor in Science", en A. Orthony (ed.), *Metaphor and Thought*, segunda edición. Cambridge: Cambridge University Press.
- KURAMOTO, Juana y Máximo TORERO (2004). *La participación pública y privada en la investigación, desarrollo e innovación tecnológica en el Perú*. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo.
- LA CHROIX, Luisa; Jorge BRITTO, Márcia RAPINE y Antony SANTIAGO (2003). "Measurement and Differentiation of Knowledge and Information Flows in Brazilian Local Productive Arrangements", documento presentado en la Conferencia Internacional sobre Sistemas de Innovación y Estrategias de Desarrollo para el Tercer Milenio. Brasil, noviembre.
- LAKOFF, George y Mark JOHNSON (1980). *Metaphors we live by*. Chicago: The University of Chicago Press.
- LUNDVALL, Bengt-Åke (2002) "National System of production, innovation and competence building", *Research Policy* n.º 31, pp. 213-231.
- (1996). "The Social Dimension of the Learning Economy", DRUID Working Paper 96-1. Copenhagen: Danish Research Unit for Industrial Research.
- (1993). "User-Producer Relationships, National Systems of Innovation and Internationalization", en D. Foray y C. Freeman (eds.), *Technology and the Wealth of Nations*. Londres: Pinter Publishers.
- (1992). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres: Pinter.
- (1988). "Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation" en G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg y L. Soete (eds.), *Technical Change and Economic Theory*. Londres: Pinter Publishers Ltd., pp 349-369.
- MALERBA, Franco (2002). "Sectoral Systems of Innovation and Production", *Research Policy*, vol. 31, n.º 2, pp. 247-264.

- MALERBA, Franco y Luigi Orsenigo (2000). "Knowledge, Innovative Activities and Industry Evolution", *Industrial and Corporate Change*, n.º 9, pp. 289-314.
- MJØSET, Lars (2003). "Notions of theory in the study of innovation systems", documento presentando en la Conferencia Internacional sobre Sistemas de Innovación y Estrategias de Desarrollo para el Tercer Milenio. Brasil, noviembre 2003.
- MORENO, Patricia y Javier VERÁSTEGUI (2003) "Perú", en J. Verástegui (ed.), *La biotecnología en América Latina: panorama al año 2002*. Ottawa: Cambiotec, Iniciativa Canadiense-Latinoamericana en Biotecnología para el Desarrollo Sostenible, pp. 200-214.
- MULLIN CONSULTING LTDA. Y ASOCIADOS (2003). "Un análisis del sistema peruano de innovación", Lima.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1999). *New strategies for new challenges: corporate innovation in the United States and Japan*. Washington DC: The National Academy Press. URL: <http://darwin.nap.edu/openbook.php?record_id=5823&page=R1>.
- NELSON, Richard (1993). *National Innovation Systems: Comparative Analysis*. Nueva York y Oxford: Oxford University Press.
- PATEL, Parimal y Keith PAVITT (1994). "The nature and economic importance of National Innovations Systems", *STI Review*, vol. 14, pp. 9-32.
- PAVITT, Keith (1984). "Pectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory", *Research Policy*, n.º 13, pp. 343-373.
- REINERT, Erik y Sophus REINERT (2003). "Innovation Systems of the Past: Modern nation-states in a historical perspective. The role of innovations and of systemic effects in economic thought and policy", documento presentado en la Conferencia Internacional sobre Sistemas de Innovación y Estrategias de Desarrollo para el Tercer Milenio. Brasil, noviembre.
- TATSCH, Ana Lúcia; Rodolfo TORRES; Sergio ALMEIDA y Jose Eduardo CASSIOLATO (2003). "Learning and Cooperation at Local Level: Conceptual Aspects and Indicators of RedeSist", documento presentado en la Conferencia Internacional sobre Sistemas de Innovación y Estrategias de Desarrollo para el Tercer Milenio. Brasil, noviembre.
- USPTO (2006). "USPTO Patent Full-Text and Image Database". URL: <<http://patft1.uspto.gov/netahtml/PTO/search-adv.htm>>.
- VEGA CENTENO, Máximo (2003). *El desarrollo esquivo: intentos y logros parciales de transformaciones económicas y tecnológicas en el Perú (1979-2000)*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica.

- VIOTTI, Eduardo (2002). "National learning systems: a new approach of technological change in late industrializing economics and evidences from the cases of Brazil and South Korea", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 69, n.º 7, pp. 653-680.
- (1997). "Passive and Active Nacional Learning Systems", documento presentado en la IV Conferencia Internacional en Políticas Tecnológicas y de Innovación. Curitiba, Brasil, 28 al 31 de agosto.

LA MINERÍA PERUANA: LO QUE SABEMOS Y LO QUE AÚN NOS FALTA POR SABER*

*Manuel Glave
Juana Kuramoto*

INTRODUCCIÓN

Los peruanos tenemos una relación de amor-odio con la minería. La larga tradición minera del país y su contribución a la generación de divisas necesarias para mantener el equilibrio macroeconómico hacen que este sector sea apreciado y considerado por varios grupos de la sociedad como el motor del crecimiento de la economía peruana. Los cambios en la legislación minera durante la década de 1990 reflejan, por ejemplo, esta visión, que suelen compartir los ciudadanos de las urbes —principalmente de Lima y de otras de la costa—; después de todo, son los principales beneficiarios de los ingresos mineros vía la provisión de servicios. En este contexto, el creciente descontento de las poblaciones ubicadas cerca de los centros de operaciones mineras resulta poco entendible: si la minería significa tantos beneficios, ¿cómo pueden estar contra una actividad económica que trae crecimiento económico?; ¿por qué sus habitantes no aprecian los avances que las empresas mineras presentan en sus balances sociales? Quizá la respuesta radique simplemente en que —aun con minería— siguen siendo tan pobres; en que el Estado los sigue excluyendo de su condición de ciudadanos; en que sus capacidades no han aumentado; y en que, como comunidades, se ven obligadas a competir con las empresas mineras para usar recursos como el agua y la tierra o para conservarlos.

La situación actual, en la cual el odio está inclinando la balanza a su favor, se relaciona también con una visión simplista de la minería peruana: la vemos

* Los autores agradecen la asistencia de investigación de Cristina Rosemberg y Juan Manuel Briceño, y los comentarios de Manuel Pulgar Vidal a una versión preliminar.

como fuente de desarrollo, pero olvidamos que ningún desarrollo es automático. Es preciso diseñar e implementar políticas que promuevan la diversificación económica y que generen incentivos para la inversión en actividades económicas en las zonas mineras. Asimismo, es preciso que el Estado haga inversiones complementarias que incrementen el impacto del canon y las regalías, entre otras medidas. Pero también olvidamos que para diseñar e implementar políticas se debe tener un sólido conocimiento sobre el tema. Sabemos lo más evidente de la minería, pero todavía tenemos grandes vacíos sobre su funcionamiento y sus impactos. Como ejemplo, un cambio como la imposición de regalías tiene efectos en la rentabilidad del sector y, por lo tanto, en su productividad a nivel global. Pero ¿acaso las regalías son las únicas variables que afectan la rentabilidad y la competitividad? ¿No importa la innovación tecnológica, que de hecho revitalizó a la industria del cobre estadounidense durante las décadas de 1970 y 1980?

Respecto al desarrollo, seguimos manejando esquemas de teorías surgidas en la primera mitad del siglo pasado. Esperamos que los encadenamientos propuestos por Hirschman (1958) se generen automáticamente, o que el *big push* propuesto por Rosenstein-Rodan (1961) se presente con una inversión minera masiva. Sin embargo ¿no sería necesario actualizar esas estrategias de desarrollo? Por otro lado, pensamos que el desarrollo nacional deviene inmediatamente en un desarrollo regional y local. Pero ¿acaso en el Perú alguna vez se han diseñado políticas de atracción de inversión local que promuevan la generación de empleo?

En cuanto a los conflictos, continuamos esperando a que surjan para solo entonces actuar sobre ellos. Todavía no generamos herramientas que permitan intervenir en sus causas más visibles, como la valoración de la tierra en los procesos de venta o la valoración de los impactos ambientales, lo que permitiría llegar a acuerdos de compensación más adecuados.

Este ensayo pretende echar luces sobre lo que sabemos y lo que no sabemos de la minería, para identificar una agenda de investigación que permita diseñar políticas que ayuden a promover el desarrollo nacional, regional y local. Se trata de no caer en el facilismo y fatalismo de quedar atrapados por la *maldición de los recursos naturales*.

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA MINERÍA PERUANA

Este ensayo analiza el comportamiento de la minería durante los últimos veinticinco años. Tomamos este horizonte temporal para captar la transformación que ha sufrido el sector en lo que se podría llamar la segunda modernización de la minería peruana. De hecho, la promulgación del Código de Minería de 1950 generó un cambio importante en la minería nacional. Los incentivos económicos

que otorgó atrajeron el capital extranjero y se desarrolló la mina de Toquepala, en su tiempo considerada una de las más grandes del mundo. El ambiente propicio para la inversión y los altos precios de los minerales también tuvieron un efecto positivo. En ese lapso se consolidaron varios grupos empresariales nacionales. El Perú, al igual que posteriormente, en la década de 1990, se convirtió en un destino atractivo para la inversión minera.

Sin embargo, a pesar de que la memoria colectiva de los empresarios mineros señala que esa fue una época dorada para la minería, otros actores no pensaban de la misma manera (al igual que hoy). En 1967, el Congreso de la República emitió un informe en el que criticó duramente a la empresa Southern Perú por sus excesivas ganancias y los altos montos repatriados y no reinvertidos en el país. Existía también la sensación de que los beneficios del Código de Minería no habían atraído una mayor inversión en la gran minería, más allá de Toquepala y del proyecto ferroso de Marcona. Una encuesta aplicada en Lima revelaba que 75% de los entrevistados estaban a favor de la nacionalización de algunas empresas extranjeras (Becker 1983). Por su parte, en el contexto internacional ya se habían dado algunos casos de nacionalización de operaciones mineras.

Todo lo anterior llevó a que, unos años después del golpe militar de 1968, que derrocó al gobierno del presidente Fernando Belaúnde, se iniciara un proceso de nacionalización de operaciones mineras y petroleras. Hacia 1973, las empresas que no pudieron preparar nuevos proyectos de inversión fueron expropiadas por el gobierno militar. Southern Perú fue prácticamente la única empresa de gran envergadura que preparó un nuevo proyecto de inversión y que al año siguiente inició el desarrollo del yacimiento de Cuajone. Mientras tanto, el gobierno se hizo cargo de desarrollar otros proyectos mineros de gran minería cuyas propiedades habían revertido al Estado, como Tintaya y Cerro Verde, así como de la construcción de las refinerías de Ilo y Cajamarquilla. Durante esa misma época, los grupos empresariales nacionales que conducían la pequeña y mediana minería consolidaron su posición. Entre 1967 y 1979, los activos fijos netos de depreciación de la mediana minería crecieron 274% y su financiamiento provino principalmente de utilidades retenidas (Becker 1983).

Por su parte, las fuertes inversiones de la gran minería en el decenio de 1960 y hasta mediados del siguiente dieron como resultado la aparición de una fuerza laboral permanente que se diferenció de la fuerza laboral estacional prevalectante antes de la apertura de las operaciones a cielo abierto.

Durante la década de 1970 el precio de los minerales fue bastante volátil; sin embargo, hacia fines de ese decenio algunos alcanzaron valores pico, como en el caso del oro y la plata: el precio del primero llegó a superar los 800 dólares por onza, mientras que el de la plata superó los 20 dólares por onza. Estos precios originaron una serie de inversiones en las empresas de mediana y pequeña minería. Al mismo tiempo, los sindicatos empezaron a presionar por

aumentos salariales y beneficios, lo cual llevó a una serie de paralizaciones de operaciones mineras.

Más tarde, a partir de 1981, los precios de los minerales cayeron de una manera drástica, lo cual afectó severamente al sector. Hacia mediados de la década de 1980 el precio del cobre, mineral explotado por la gran minería, cayó a cerca de 60 centavos de dólar por libra, lo que originó el cierre de minas y la adopción de medidas dirigidas a reducir los costos. Los precios del oro, la plata y el plomo también cayeron drásticamente, afectando a las empresas de mediana y pequeña minería, muchas de las cuales estaban fuertemente endeudadas debido a las inversiones realizadas en años anteriores.

Para salvar las empresas perjudicadas se creó el Fondo de Consolidación Minera (FOCOMI), que dispuso de 120 millones de dólares. El Banco Minero creó una línea de crédito de 40 millones de dólares a condiciones sumamente favorables, que incluían un periodo de gracia de dieciocho meses (extendido luego a veinticuatro) e intereses por debajo de las tasas internacionales. Posteriormente, los fondos se incrementaron hasta llegar a 144 millones de dólares (Malpica 1989).

Las empresas mineras nacionalizadas seguían operando, incluso a pérdida, debido a que el gobierno debía asegurar el ingreso de divisas necesarias para cubrir el presupuesto nacional. La mayoría de las empresas se descapitalizaron en este periodo, incluso aquellas cuyas operaciones resultaban rentables, ya que no poseían independencia financiera y sus ingresos eran dispuestos directamente por el gobierno central (Becker 1983).

A medida que la década avanzaba, la estabilidad macroeconómica se fue deteriorando: la inflación se empezó a disparar y el manejo del tipo de cambio generó muchas distorsiones que perjudicaban a sectores exportadores como el minero. Los ajustes de los costos de producción y el aumento del costo de vida tuvieron un fuerte impacto en los salarios de los trabajadores, lo que se reflejó en una agitada acción sindical. En 1984 se produjo la unificación de las bases sindicales al incorporarse los trabajadores siderúrgicos; en 1988 presentaron el primer pliego de reclamos unificado, que obtuvo un rechazo frontal de la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía (SNMPE).

Paralelamente, la violencia terrorista golpeó fuerte en los centros mineros. Esto creó un estado de inseguridad; se empezaron a registrar acciones contra las instalaciones, pero también contra los dirigentes sindicales. Entre la posición dura de la SNMPE y la de los grupos terroristas, el movimiento sindical minero se fue debilitando a pesar de los paros que aún organizaba.

Hacia las postrimerías de la década de 1990 la crisis en la minería se había generalizado, debido a los desequilibrios macroeconómicos que disminuían la rentabilidad del sector. Con el nuevo gobierno del presidente Alberto Fujimori se inició un proceso de privatización de los activos estatales, con lo que se pusieron a la venta las empresas mineras Centromín Perú, Hierro Perú y Tintaya, así como

las refinерías de Ilo y Cajamarquilla, entre otras. Lo anterior significó una reducción masiva de la fuerza laboral minera y prácticamente la desaparición del movimiento sindical en el sector minero. Entre 1989 y 1993 fueron despedidos alrededor de 23.000 trabajadores estables y 10.000 trabajadores eventuales (CVR 2003).

Por otro lado, algunas empresas de pequeña y mediana minería salieron beneficiadas de este periodo tan duro que vivió el sector minero. El desorden con el que se gestionó el FOCOMI hizo que muchas deudas no fuesen pagadas y que al final el Banco Minero fuese declarado en quiebra y posteriormente liquidado.

A diferencia de otros sectores productivos, la modernización de la minería en la década de 1990 se dio con un fuerte apoyo del Estado: no solo invirtió fuertemente para sanear las operaciones mineras que luego pondría a la venta, sino que además asumió la deuda y la cartera pesada del Banco Minero. Finalmente, el debilitamiento y la desaparición del movimiento sindical hicieron bastante más atractiva la inversión privada en el sector minero.

2. ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS MACRO

2.1. Evolución económica de la minería peruana

En la década 1995-2004 la actividad minera fue un motor importante del desarrollo económico alcanzado por el país. En este periodo, en el cual la economía creció un promedio de 3,5%, la minería lo hizo a un promedio cercano a 7,2%. Gracias a esto, incrementó su participación en el producto bruto interno (PBI) nacional de 4,5% en 1995 a 8,6% en el 2004.

El significativo incremento del PBI minero ha ido de la mano con un crecimiento importante de las exportaciones del sector: de 2,615 millones de dólares a 6,953 millones de dólares en el periodo observado, es decir, un aumento de 166% entre 1995 y el 2004. Como consecuencia, pasó de representar el 47,6% del total nacional en 1995 a 55% en el 2004. Las industrias extractivas —y específicamente la minería— son el principal generador de divisas del país.

En el 2004, siguiendo la tendencia del año anterior, el sector minero creció por encima del PBI total del país. La producción minera y de hidrocarburos creció 5,3%, mientras que el PBI nacional lo hizo solo 4,8%. Esto confirma la tendencia positiva que sigue este sector.

2.2. Producción

En el decenio de 1980 la producción minera experimentó un crecimiento sostenido en todos los metales, a pesar de que el periodo fue adverso para la

minería debido a los desequilibrios macroeconómicos que afectaron su rentabilidad, como el aumento de la tasa inflacionaria y la apreciación del tipo de cambio real.

La producción de plomo, plata y zinc experimentó un bajo crecimiento —12%, 21% y 38% respectivamente— entre 1980 y 1990. Las principales razones fueron la no operación de nuevas minas y la no realización de inversiones importantes. En esa misma década, la producción de cobre y la de hierro cayeron 6,4% y 42% respectivamente. La aguda crisis económica, el alza de los precios de la energía y las bajas cotizaciones internacionales de los minerales produjeron un estancamiento en la producción.

La década siguiente trajo una recuperación de precios que incentivó la puesta en marcha de nuevos proyectos. Esta recuperación se vio impulsada por la promulgación de la Ley General de Minería, en 1992, que fomentó la inversión privada en el sector minero y estableció mecanismos orientados a generar una mayor seguridad jurídica para la explotación minera. Este nuevo contexto tuvo como resultado la puesta en marcha de proyectos auríferos; el más importante de ellos, la mina de Yanacocha, en el departamento de Cajamarca.

Sin embargo, la volatilidad de los precios de los minerales ha tenido una influencia importante en las variaciones de la producción a corto plazo. Por ejemplo, la producción minera no ha sido uniforme en el tiempo. En 1998 cayó la producción de cobre, de zinc y de plomo, siendo la de cobre la que mostró un mayor descenso.

En años recientes, la subida de los precios de los minerales ha generado el aumento de la producción de todos los minerales que se obtienen en el país. En el año 2004 el Perú aportó 6% de la producción mundial de cobre, 7% de la producción de oro y más de 16% de la producción de zinc. A continuación se presenta la evolución de la producción por cada mineral.

a) Cobre

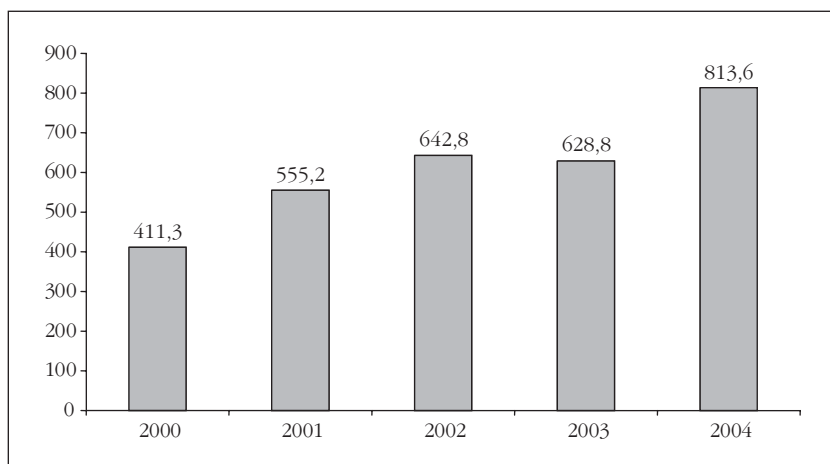
La década de 1990 trajo importantes inversiones en la producción de cobre. La privatización de las operaciones estatales tuvo como consecuencia la ampliación y modernización, por ejemplo, de las operaciones de Cerro Verde y Tintaya, cuyos activos fueron vendidos a Cyprus Amax¹ y BHP respectivamente. Southern Perú, hasta entonces una de las pocas empresas extranjeras que operaban en el país, también amplió sus operaciones de Cuajone y Toquepala, además de adquirir la refinería de Ilo. Finalmente, la puesta en marcha de Antamina representó la

1 Cyprus Amax luego fue adquirida por Phelps Dodge.

mayor inversión minera de toda la década y logró un aumento sustancial de la producción de este mineral.

Como se ve en el gráfico 1, del año 2000 al 2004 hubo una expansión sostenida de la producción (97,8%). En el 2004, las empresas con mayores contribuciones al crecimiento de la producción fueron Minera Antamina (38,5%), BHP Billiton Tintaya (129,5%) y Southern Perú Copper Corporation (6,1%).

Gráfico 1
Producción de cobre
(en miles de toneladas métricas finas)

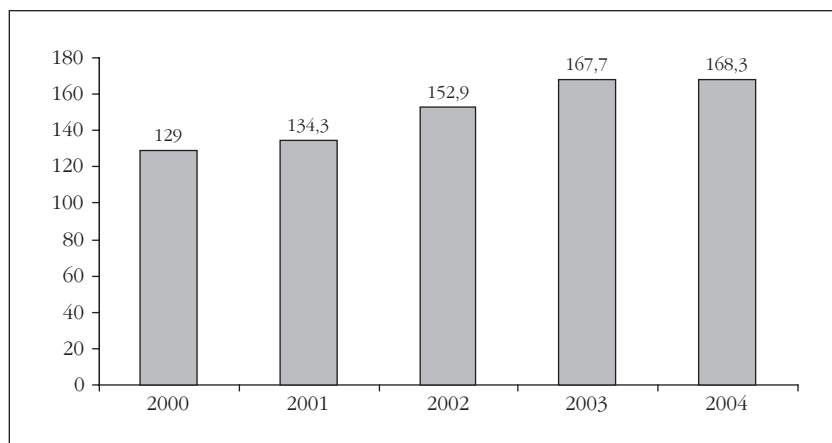


Fuente: Banco Central de Reserva del Perú, *Memoria anual 2005* (Anexo 16).

b) Oro

El oro es el mineral cuya producción ha experimentado el mayor crecimiento, un equivalente a 2.569% entre los años 1980 y 2000. El nuevo marco regulatorio impulsó la puesta en marcha de las primeras operaciones auríferas que explotaban grandes depósitos de mineral diseminado, como Yanacocha y Pierina. Luego de estas operaciones la producción ha continuado creciendo, aunque de manera más modesta, tal como se muestra en el gráfico 2. Parte de este magro crecimiento se debe a la disminución de las reservas del yacimiento Pierina, que en el 2004 presentó un descenso de su producción de 29,2%. Por otro lado, la producción de la minera Yanacocha aumentó en ese mismo año en 2,1% gracias a un mayor contenido de oro en el mineral tratado. Paralelamente, los altos precios del oro han seguido incentivando la producción por parte de operaciones de pequeña minería y de la minería artesanal.

Gráfico 2
Producción de oro
(en miles de kilos finos)



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú, *Memoria anual 2005* (Anexo 16).

c) Zinc

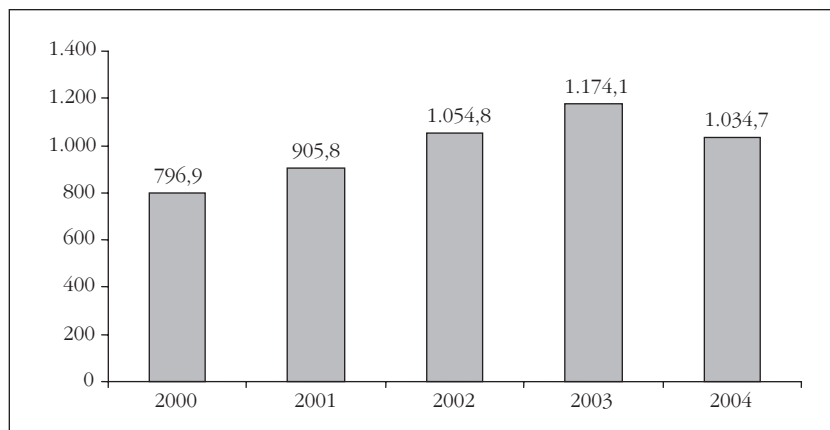
La producción de zinc también experimentó un gran crecimiento debido a la ampliación de las operaciones de mediana minería. Durante la segunda mitad de la década de 1990 las principales empresas de la mediana minería, como Volcan y Milpo, experimentaron un gran crecimiento.

Las principales productoras de zinc en el 2004 fueron la minera Volcan (19.017 toneladas métricas finas), la Empresa Minera Los Quenuales (15.758 toneladas métricas finas) y Antamina (4.119 toneladas métricas finas), aunque esta última registró una caída de 44% en su producción. Como se ve en el gráfico 3, esta caída anuló los crecimientos de Perubar y de Volcan, cuyas producciones aumentaron debido a las inversiones realizadas en ese periodo.

d) Plata

La producción de plata ha crecido sostenidamente desde 1993, luego de una drástica caída en 1988 (de 2 millones de onzas a 1,65 millones). Es importante resaltar que la producción de plata está asociada con el plomo y el zinc. En tal sentido, su producción sigue las mismas tendencias que los otros dos minerales. Por lo tanto, las inversiones en las empresas de mediana minería también han favorecido la producción de este mineral.

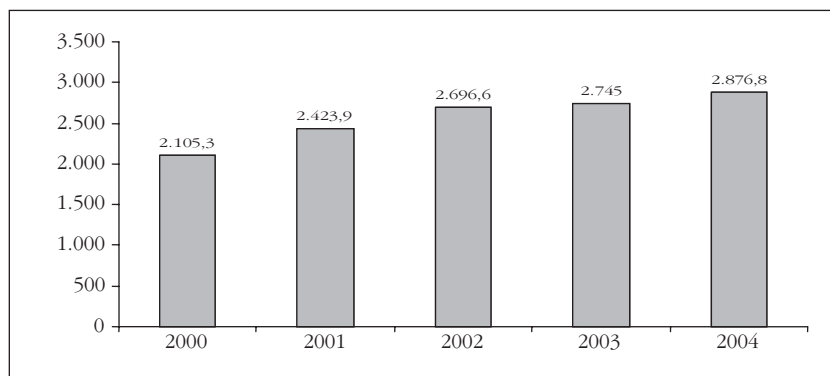
Gráfico 3
Producción de zinc
(en miles de toneladas métricas finas)



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú, *Memoria anual 2005* (Anexo 16)

El gráfico 4 muestra que entre los años 2000 y 2004 la producción de plata creció 36,6%. El aumento de la producción de la plata en el 2004 se debió al impulso de las mineras Ares, Volcan y BHP Billiton Tintaya. El aumento de la producción de la minera Ares, tras la cesión de los derechos de la minera Arcata a principios de ese año, fue de 255,5%. Por su parte, Volcan aumentó su producción gracias a sus trabajos de desarrollo, preparación de mina y mejoramiento de infraestructura.

Gráfico 4
Producción de plata
(en miles de kilos finos)



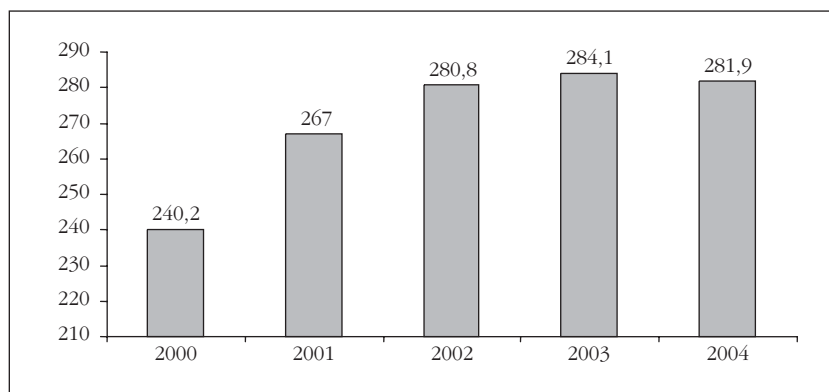
Fuente: Banco Central de Reserva del Perú, *Memoria anual 2005* (Anexo 16).

e) Plomo

La demanda internacional de plomo se encuentra actualmente estancada, pues los reportes sobre la toxicidad de este metal han generado la sustitución en su uso. Sin embargo, su producción ha tenido un ligero aumento desde 1992.

Como se ve en el gráfico 5, entre los años 2000 y 2004 la producción de plomo creció 17,4%, aunque experimentó una pequeña caída de 0,07% entre el 2003 y 2004 debido a una menor producción de la minera Milpo.

Gráfico 5
Producción de plomo
(en miles de toneladas métricas finas)



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú, *Memoria anual 2005* (Anexo 16).

f) Hierro

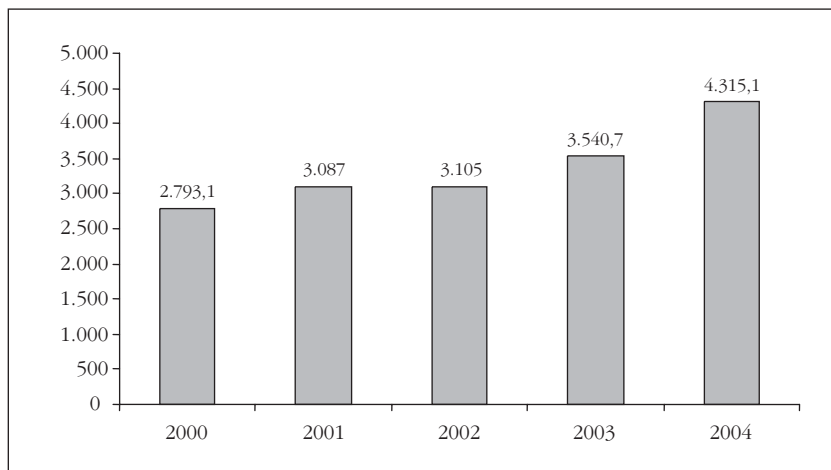
La producción de hierro tuvo una caída pronunciada desde principios de la década de 1980 y una recuperación a principios del decenio de 1990, cuando se inició la privatización de la estatal Hierro Perú, asumida por inversionistas chinos, para luego caer nuevamente.

El gráfico 6 muestra que en el 2004 Shougang logró un crecimiento de 21,9% en su producción de hierro para satisfacer el incremento de la demanda de sus clientes, principalmente el mercado de China.

g) Estaño

Al igual que en el caso del oro, la producción de estaño experimentó incrementos sumamente importantes durante la década de 1990. Entre 1980 y 1990 creció 3.028% gracias al efecto favorable del nuevo Código de Minería, pero

Gráfico 6
Producción de hierro
(en miles de toneladas métricas finas)

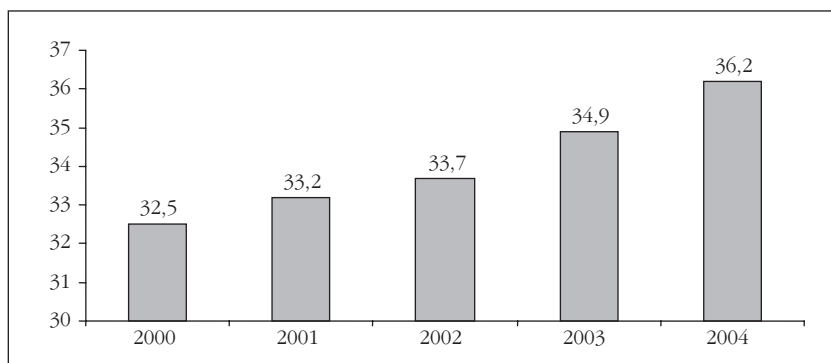


Fuente: Banco Central de Reserva del Perú, *Memoria anual 2005* (Anexo 16).

también al colapso de la minería boliviana, lo que incentivó la explotación de este mineral en el Perú.

El gráfico 7 muestra que en los años 2000 al 2004 hubo un crecimiento de la producción de orden del 11,5%. Minsur es la principal empresa responsable de este incremento. Es importante mencionar que la producción del 2004 marcó el récord de producción de este mineral en el país.

Gráfico 7
Producción de estaño
(en miles de toneladas métricas finas)



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú, *Memoria anual 2005* (Anexo 16).

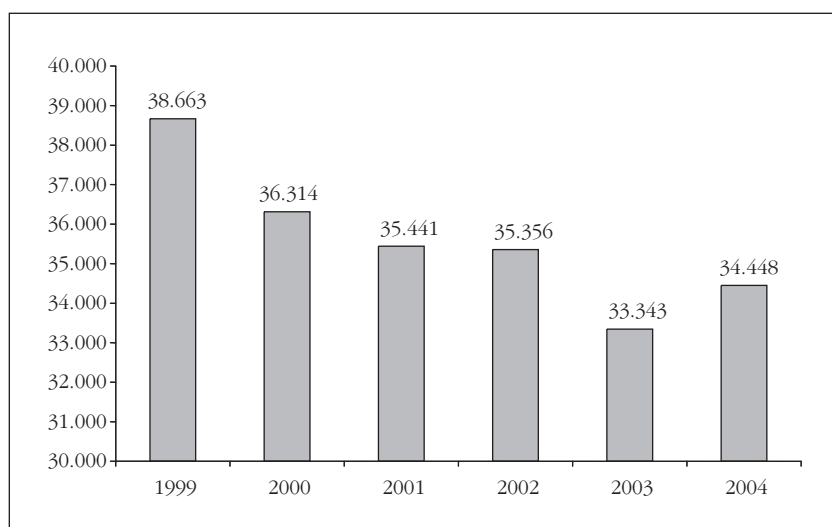
b) Petróleo

Entre los años 1982 y 1990 la producción nacional de petróleo mostró una tendencia decreciente, como consecuencia de un inadecuado marco legal para la inversión extranjera, de la inestabilidad macroeconómica propia de esos años y del clima de tensión política y social. Por otro lado, la balanza comercial de petróleo y sus derivados viene siendo deficitaria desde 1988, cuando nuestro país pasó de ser exportador neto a importador neto.

En la década de 1990 se ven dos etapas diferenciadas. Entre 1991 y 1994 se observa un periodo de expansión de la producción, como consecuencia de las reformas estructurales aplicadas por el gobierno de Alberto Fujimori, que brindaron un mejor marco legal y económico para la inversión extranjera. Sin embargo, a partir de 1995 se interrumpe este ciclo expansivo y comienza una etapa de contracción. Este deterioró fue causado por el agotamiento de los campos conocidos, así como por los pobres resultados de la exploración.

Como se puede ver en el gráfico 8, la producción de petróleo crudo nacional muestra una tendencia decreciente. La producción de petróleo disminuyó, entre 1995 y el 2004, en 22%: de 44.445 millones de barriles a 34.448 millones de barriles. Por esta razón, la producción de petróleo no satisface la demanda nacional y el Perú ha pasado a ser un país importador.

Gráfico 8
Producción de petróleo
(en millones de barriles)



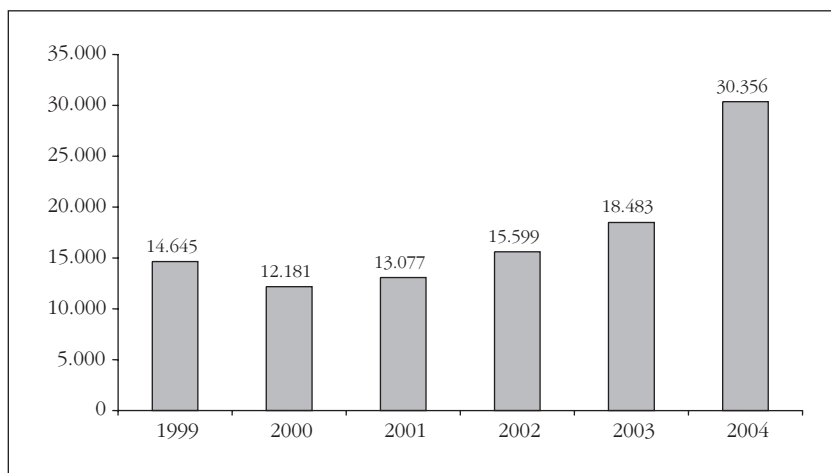
Fuente: Banco Central de Reserva del Perú, *Memoria anual 2005* (Anexo 16).

i) Gas natural

La producción nacional de gas natural ha mostrado una tendencia creciente a lo largo de los últimos diez años. Sin embargo, entre 1994 y 1997 sufrió un ligero descenso: de 9.537 a 8.530,9 millones de pies cúbicos. En contraste, en 1998 la producción aumentó a 14.431,9 millones de pies cúbicos.

Como se observa en el gráfico 9, desde el 2001 la producción de gas natural aumentó de año en año, y logró el más alto nivel del periodo observado en el año 2004 (30.355,67 millones de pies cúbicos) gracias a la explotación del gas de Camisea —un yacimiento descubierto hace veinte años que recién entró en operación en el 2004—, que implicó 64% de aumento respecto al año 2003.

Gráfico 9
Producción de gas natural
(en millones de pies cúbicos)



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú, *Memoria anual 2005* (Anexo 16).

El yacimiento de gas natural de Camisea es importante en la medida en que significará un cambio radical en la oferta local de combustibles del país y contribuirá a reducir el déficit en la balanza comercial de hidrocarburos. Asimismo, el sector eléctrico se verá beneficiado dado que podrá usar mejor sus recursos y reducir sus costos. La generación de energía es hidráulica casi en su totalidad —es decir, por la fuerza del agua—, y Camisea permitirá reducir el riesgo industrial asociado a la escasez de dicho recurso, tal como sucedió en el 2004. Muchas plantas térmicas que funcionan con petróleo están cambiando su sistema por el de gas.

Se espera que la penetración de gas natural continúe, promovida principalmente por el ahorro energético, y la motivación a la sustitución ejercida por diferentes tipos de usuarios. Los usuarios asociados a esta sustitución son los que están ligados a nuevos negocios que en el corto plazo demandarían equipos de ingeniería para la conversión a gas natural, la entrada del gas al transporte, el equipamiento de las estaciones de servicio para el abastecimiento de los vehículos, la distribución de gas doméstico, etcétera.

También se espera concretar el inicio del proyecto de exportación del gas natural peruano, que tendrá sin duda un impacto altamente positivo en la economía del país, reflejado en una mayor actividad económica impulsada por las inversiones de este proyecto, la evolución de la balanza comercial de hidrocarburos, los ingresos fiscales y el valor agregado que se genere.

2.3. Cotizaciones y exportaciones

a) Minería

La minería es uno de los sectores que más contribuyen con las exportaciones del país, debido a su orientación hacia el mercado internacional. Las exportaciones mineras disminuyeron durante la década de 1980 principalmente a causa de dos factores: el bajo precio de los metales y el sesgo antiexportador de la política económica imperante en esa década. El aumento del gasto público y la creciente inflación fueron combatidos con el control del tipo de cambio, lo que generó una apreciación de la moneda nacional y un deterioro de la competitividad de las exportaciones peruanas.

A partir de 1990 se dictaron medidas de estabilización en la economía peruana, junto con cambios legislativos cuyo objeto fue incrementar la inversión minera. Los resultados se aprecian especialmente a partir de 1994, con el aumento de las exportaciones mineras y las exportaciones totales. Las exportaciones mineras se elevaron a un ritmo de 34% anual, en promedio, durante el periodo 1993-1995, pasando de 1.454 millones de dólares a 2.615 millones de dólares. El aumento del valor exportado coincide con el incremento de precio de los minerales durante la primera mitad del decenio de 1990.

El cuadro 1 muestra que entre los años 2000 y 2005 las exportaciones mineras se triplicaron. Esto indica el dinamismo del sector, debido principalmente al fortalecimiento de la demanda internacional de minerales, impulsado en gran medida por las altas tasas de crecimiento de la economía china.

Por su parte, el cuadro 2 muestra que las cotizaciones de los principales minerales tienen una tendencia creciente a partir del 2002, ya que en el periodo 1998-2002 las cotizaciones disminuyeron. En el caso del cobre, el precio

Cuadro 1
Exportaciones por grupo de producto
(en millones de dólares)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Productos tradicionales	4.804,44	4.730,31	5.368,58	6.356,32	9.198,57	12.918,68
Pesqueros	954,70	926,22	892,34	821,30	1.103,69	1.303,02
Agrícolas	248,90	207,46	216,23	224,12	325,11	330,58
Mineros	3.220,13	3.205,29	3.808,94	4.689,91	7.123,82	9.759,49
Petróleo y derivados	380,73	391,34	451,06	620,98	645,96	1.525,59
TOTAL EXPORTACIONES	6.954,91	7.025,73	7.713,90	9.090,73	12.809,16	17.336,29

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú, *Memoria anual 2005* (Anexo 33).

Cuadro 2
Cotizaciones internacionales*

	Cobre Londres €US\$/lb.	Estaño Londres €US\$/lb.	Oro Londres US\$/oz.tr.	Plata H.Harman US\$/oz.tr.	Plomo Londres €US\$/lb.	Zinc Londres €US\$/lb.
1995	133,18	281,82	384,52	5,19	28,62	46,78
1996	104,14	279,62	388,25	5,19	35,12	46,52
1997	103,28	256,09	331,56	4,89	28,32	59,75
1998	75,02	25,3	294,48	5,54	23,98	46,46
1999	71,32	245,07	279,17	5,25	22,80	48,82
2000	82,24	246,57	279,37	5,00	20,59	51,16
2001	71,6	203,4	271,23	4,39	21,60	40,17
2002	70,74	184,18	310,13	4,63	20,53	35,32
2003	80,7	222,03	363,62	4,91	23,36	37,54
2004	129,99	386,13	409,85	6,69	40,21	47,53
2005	166,87	334,83	445,46	7,33	44,29	62,68

* Promedio del periodo.

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú, *Memoria anual 2005* (Anexo 38).

Nota: €US\$ = centavos de dólar.

internacional recuperó el máximo logrado en 1995, mientras que el oro y el plomo superaron los niveles máximos alcanzados en 1996. Hay que anotar que el incremento de las cotizaciones internacionales de los principales minerales ha sido aún más rápido durante el 2006, con tasas de crecimiento de 100% en un año para el cobre y la plata, de 200% para el caso del zinc, y de 50% para el oro y el plomo.

En conclusión, la mayor producción y la favorable coyuntura de precios como consecuencia de una mayor demanda mundial favorecieron las exportaciones mineras. Así, las exportaciones totales del país crecieron 36,7% en el

2004, en gran medida gracias a la minería, cuyos productos alcanzaron una participación de 55% del total.

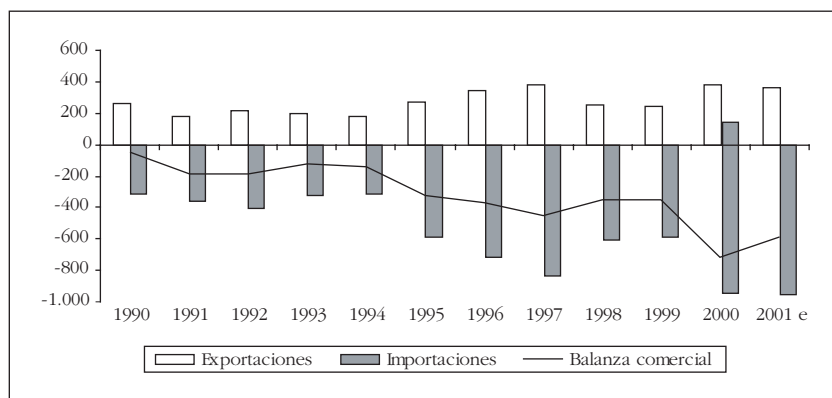
b) Petróleo

A pesar de que en la última década el Perú se ha convertido en un importador neto de petróleo, ha continuado exportando petróleo de baja calidad y derivados con poco valor agregado. La inexistencia de plantas refinadoras para producir derivados con un mayor procesamiento deja al país en una situación de vulnerabilidad, a la vez que frena las posibilidades de desarrollar industrias intermedias que posibilitarían un crecimiento más sostenido de nuestra economía.

El gráfico 10 muestra que las exportaciones de hidrocarburos se han mantenido, en promedio, en alrededor de los 300 millones de dólares. Durante la década de 1990 el déficit comercial del sector hidrocarburos se fue agravando hasta llegar a 713 millones de dólares (20 millones de barriles) en el año 2000. En 1990 se exportaban 18,1 millones de barriles y se importaban 17,8 millones, mientras que en el 2000 se exportaron 14,5 millones de barriles y se importaron 35,5 millones.

En el año 2001 el mercado externo alcanzó un volumen exportado de 20.251.100 barriles, lo que representó una entrada de divisas de 402.473.600 dólares. Los combustibles residuales y el petróleo crudo pesado procedente de la selva registraron los mayores volúmenes exportados: 9.538.800 y 6.825.800 barriles respectivamente.

Gráfico 10
Balanza comercial de hidrocarburos
(millones de dólares)



e: estimado.

Fuente: <http://www.minem.gob.pe/hidrocarburos/pub_anuario_2001.asp>.

Por su parte, el precio del petróleo ha sido volátil en los últimos quince años. A inicios de la década de 1990 volvió a elevarse a 36 dólares el barril a causa de la guerra del Golfo Pérsico, luego de lo cual se mantuvo en un promedio de 20 dólares. A partir del 2000 subió nuevamente debido a la disminución de las cuotas de producción por parte de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEC, por sus iniciales en inglés), la guerra Estados Unidos-Irak y el crecimiento económico mundial, principalmente el de China y Estados Unidos. Así, al terminar el año 2004 el precio del petróleo en el mercado internacional se encontraba por encima de niveles históricos. El petróleo West Texas Intermediate (WTI₁), utilizado como referencia en el Perú, a diciembre del 2004 cerró en alrededor de 44 dólares el barril, después de haber alcanzado un máximo de 55,17 dólares por barril en octubre del mismo año. Al igual que en el caso de las cotizaciones de los minerales, este crecimiento ha sido aún mayor durante el último año 2006, pues superó en promedio los 60 dólares por barril.²

2.4. Desarrollo económico basado en la minería: ¿una ilusión?

a) Marco político internacional

La apertura económica de la mayoría de los países en desarrollo durante la década de 1990 generó la modificación de sus códigos mineros para atraer la inversión en este sector. Chile fue líder de este cambio, seguido luego por países como el Perú y Argentina, y algunos del África y Asia. Como resultado, se inició una competencia por dictar el código minero más favorable. Los principales cambios consistieron en eliminar la discriminación contra los capitales extranjeros, brindar libre disponibilidad de las utilidades conseguidas, reducir las tasas impositivas, e incluir facilidades e incentivos para la importación de equipos, así como esquemas de depreciación acelerada y dispensación del pago de impuestos hasta la recuperación de la inversión, entre otras medidas.

Los resultados de estos nuevos códigos mineros más flexibles no se hicieron esperar. Pronto, varios países —entre ellos el Perú— empezaron a recibir grandes inversiones mineras. Las empresas multinacionales ampliaron su portafolio de inversiones en distintas partes del planeta, al modo de lo que ocurrió en la década de 1950.

Sin embargo, transcurridos algunos años, este resurgimiento de la actividad minera no generó los beneficios que esperaban los países que aún hospedan estas

2 Datos tomados de la serie histórica de precios de crudo publicada por el Departamento de Energía de Estados Unidos-USDOE.

inversiones. A ello se sumó una nueva cultura social y ambiental en torno a las industrias extractivas, que planteó nuevos retos para una actividad de reconocido impacto como es la minería. Así por ejemplo, el fortalecimiento de los grupos indígenas y la reivindicación de sus derechos permitieron encontrar elementos para plantear respuestas de rechazo a la minería. A su vez, esta nueva tendencia en lo social y ambiental coincidió con un *boom* de la minería que implica nuevos y mayores yacimientos, así como nuevas prácticas de recuperación de los minerales, y por ello, eventualmente, impactos ambientales inesperados. Como resultado se fue creando un rechazo hacia la industria, debido a su influencia en el deterioro ambiental y al poco respeto que algunas empresas mostraban por los derechos humanos de las poblaciones cercanas a los yacimientos mineros. Este rechazo no se centró solo en las empresas mineras; también se extendió a organismos internacionales que de una u otra manera apoyaban el desarrollo de esta actividad.

Como resultado de este deterioro de la imagen de la minería —y de las industrias extractivas en general— se iniciaron procesos de consulta internacional, dos de los cuales lograron una mejor articulación entre las demandas y los reparos internacionales a las actividades extractivas y las iniciativas del sector. Estas iniciativas intentaron responder a la preguntas de cómo la minería puede contribuir al desarrollo sustentable y cuál es el papel que una institución de desarrollo como el Banco Mundial debe tener en la promoción de las industrias extractivas.

El primer proceso de consulta internacional se inició con el lanzamiento del Proyecto Minería, Minerales y Desarrollo Sostenible (MMSD), iniciado el año 2000 por el Comité Económico Mundial para el Desarrollo Sustentable (WBSCD, World Business Council for Sustainable Development), como parte de un conjunto de proyectos respaldados por la Iniciativa Global para la Minería (GMI, Global Mining Initiative). La GMI estaba constituida por nueve de las más importantes empresas mineras a nivel global.³ Las actividades del MMSD se desarrollaron durante dos años en América del Norte y del Sur, Asia, África, Oceanía y parte de Europa.

El proyecto del MMSD se centró en responder ocho preguntas clave, denominadas inicialmente “ocho grandes desafíos que debe abordar el sector de los minerales en su transición hacia el desarrollo sustentable”. En el caso de América Latina, el equipo de investigación regional transformó estos desafíos en diecisiete temas clave sobre minería y desarrollo sustentable en la región. El informe global del proceso, “Abriendo brecha” (IIED 2002), enfatiza la necesi-

3 Las empresas que lanzaron el Global Mining Initiative (GMI), espacio institucional en el que se desarrolló el proyecto MMSD, fueron Anglo American, BHP Billiton, Codelco, Newmont, Noranda, Phelps Dodge, Placer Dome, Rio Tinto y WMC Limited.

dad que tendría la industria de implementar de manera eficaz los principios de la participación informada de las comunidades locales, así como ser partícipes activos en la formulación, ejecución y seguimiento de planes de desarrollo local sostenible. Estas conclusiones del MMSD fueron adoptadas por la industria en la Declaración de Toronto (mayo del 2002), junto con una declaración del Consejo Internacional de la Minería y la Metalurgia (ICMM, International Council on Mining & Metals) que hace un llamado a la industria minera a cumplir con estos nuevos paradigmas, de tal manera de alinear al sector en el sendero del desarrollo sostenible.

El segundo proceso se centró en la Revisión de las Industrias Extractivas (conocida como EIR, por sus siglas en inglés), realizada por el Banco Mundial (“Striking a Better Balance”). En esta Revisión se concluye que existen hasta cuatro maneras de abordar la pobreza en el contexto de las industrias extractivas: primero, promover el desarrollo ‘pro pobre’, internalizando los costos ambientales en los costos de producción mediante la selección del proceso y la tecnología, con la guía de una reglamentación apropiada, para maximizar los beneficios sociales netos. Segundo, promover la equidad y asegurar una “administración pública solvente”, enfatizando el desarrollo de las capacidades de gestión pública en los gobiernos de los países ricos en minerales (al respecto, el Banco Mundial subraya la necesidad de que existan mecanismos gubernamentales solventes para que la distribución de los beneficios netos sea transparente, y que todos los sectores de la comunidad la perciban como justa, al mismo tiempo que se responda a las necesidades de los más pobres). Tercero, que las industrias extractivas contribuyan al desarrollo comunitario asegurando la existencia de programas apropiados para soportar el desarrollo que ayudará a incrementar las capacidades de la comunidad y a instaurar medios de vida sostenibles. Finalmente, que las industrias extractivas “reconozcan, respeten y promuevan los derechos humanos”, asegurando que los proyectos de las industrias extractivas no se emprendan sin el reconocimiento y pleno respeto a los derechos humanos de las personas, comunidades y pueblos indígenas afectados, y que se incluya la verificación participativa de dichos derechos dentro de los esquemas de monitoreo y evaluación.⁴

Más recientemente se han puesto en marcha —a nivel de gobiernos, de organismos internacionales y de organizaciones no gubernamentales (ONG)— iniciativas para promover la transparencia de los ingresos que los gobiernos reciben de las industrias extractivas y de los pagos que realizan las empresas. Entre las decisiones más importantes se encuentra la Iniciativa de Transparencia

4 Proyecto Energy and Mines Technical Assistance Loan (EMTAL), con la cooperación del Banco Mundial.

de las Industrias Extractivas (EITI), promovida por el gobierno del Reino Unido y el Banco Mundial, que promueve la auditoría para confirmar la coincidencia de los flujos de ingresos y pagos. Por el lado de las ONG, se tiene la iniciativa de Publish What You Pay, que pone el énfasis en que exista un revelamiento de los pagos que hacen las empresas al Estado.

En última instancia, en el ámbito internacional hay consenso sobre la necesidad de implementar políticas y prácticas que permitan una mayor participación de todos los grupos de interés involucrados en la actividad minera, para que contribuyan conjuntamente a promover un desarrollo sostenible. Esto ha inducido que las empresas pongan más esfuerzos en instaurar políticas de responsabilidad social que incluyen la difusión de información relevante a todos los grupos de interés, así como una participación más activa en proyectos que brinden beneficios directos a las poblaciones en sus áreas de influencia.

El gobierno peruano ha diseñado políticas que promueven una mejor distribución de los beneficios de los ingresos provenientes de la minería a favor de las comunidades en las que hay operaciones mineras. Asimismo, ha generado políticas y mecanismos para asegurar una participación de la sociedad civil en temas relacionados con la minería. También se ha esforzado por mejorar el manejo ambiental mediante el perfeccionamiento del marco legal y de la participación de la sociedad civil.

En cuanto a las organizaciones de la sociedad civil peruana, estas han organizado diversas iniciativas que promueven una participación informada de las poblaciones en todos los temas relacionados con las industrias extractivas, desde las etapas iniciales del proyecto extractivo hasta su cierre; asimismo, respaldan las actividades que tengan como objetivo incrementar la transparencia y la rendición de cuentas de las empresas y del Estado.

b) Marco político nacional

A pesar de la importancia de las recomendaciones emanadas de los procesos globales descritos en la sección anterior, el marco político nacional no se inicia con la adopción de estas recomendaciones. La incorporación de la dimensión ambiental y social en el sector ocurre en 1991, cuando, mediante una norma de fomento a la inversión privada en minería (Decreto Legislativo 708), se introdujeron por primera vez obligaciones ambientales y sociales, a iniciativa del propio sector minero y como resultado de su oposición a las regulaciones a la minería incorporadas en el Código del Medio Ambiente de 1990.

Posteriormente, este marco de políticas sectoriales se fortaleció con el financiamiento del Proyecto EMTAL (Energy and Mines Technical Assistance Loan), del Banco Mundial, que llevó a la formulación de lo que en su momento

se denominó el Plan de Control de la Contaminación Minero-Metalúrgica. Este plan incorporó no solo elementos legislativos sino también el fortalecimiento institucional y la promoción de mecanismos de participación (aunque débiles, en su momento).

Sin embargo, es indudable que las iniciativas globales mencionadas en la sección anterior han tenido impacto en el ámbito nacional. Siendo el Perú un importante país minero, los organismos internacionales están promoviendo que sus iniciativas se apliquen en él. Así, dentro del marco del MMSD hubo una serie de consultas a los diferentes grupos de interés del sector minero. Esta fue la primera vez que se realizó un proceso de diálogo tan completo y que llegó a la identificación de los puntos de consenso y disenso de cada grupo.

Por otro lado, la iniciativa EITI ha sido acogida por el país. El Perú se convirtió así en uno de los pocos países que se han comprometido a hacer la auditoría de los ingresos y los pagos globales recibidos por las industrias extractivas. Asimismo, el diseño del EITI en el Perú está contemplando la fiscalización de los usos de los ingresos transferidos a los gobiernos locales y regionales. Sin embargo, el proyecto está sufriendo algunas demoras.

Más allá de estas iniciativas llegadas desde fuera, el rechazo de las comunidades hacia la minería y los conflictos que se están generando han llevado a incorporar algunos cambios en los procedimientos vinculados al inicio de nuevos proyectos mineros. Por ejemplo, en el recientemente concesionado proyecto de Las Bambas se ha iniciado un diálogo temprano con las comunidades y los gobiernos locales y regionales para informarles los alcances del mismo. Asimismo, el Ministerio de Energía y Minas ha decretado que, antes de que una empresa empiece su fase de exploración, debe existir un consentimiento previo de las comunidades involucradas.

Por otro lado, en octubre del 2005 se aprobó la nueva Ley General del Ambiente, en la que se establece que el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) adopta funciones de autoridad central, aunque no cambia totalmente el esquema de administración sectorial que existía previamente. Esta ley busca fortalecer el papel del CONAM en algunos instrumentos antes exclusivamente sectoriales, sobre todo con referencia a la gestión ambiental. Así, con la Ley General del Ambiente se reconoce que el CONAM es administrador del Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental y se le asigna un papel de fiscalización que antes nunca tuvo. El desafío radica en la capacidad que tenga el CONAM para asumir estas funciones, en una lógica de fortalecimiento.

Quizás uno de los cambios normativos más importantes para el sector haya sido el establecimiento de las regalías mineras, luego de superar un largo debate político acerca de si eran o no un impuesto y si afectarían o no la competitividad de la industria minera en el ámbito internacional. A pesar de que los convenios de estabilidad impiden que el Estado cobre regalías a un buen número de

empresas de la gran minería, en ciertas regiones se deberá sentir a corto plazo el efecto de estos ingresos fiscales.

Recientes normas, como las referidas al manejo y el cierre de pasivos ambientales, consideraciones sobre responsabilidad social como la declaración jurada antes de iniciar las actividades de exploración y la discusión sobre el pago de impuestos a las sobreganancias ante un ciclo de precios extraordinarios —habiendo optado el Ejecutivo por el acuerdo del aporte voluntario de la industria—, son acciones que buscan cerrar el círculo de la regulación de los impactos de la actividad minera.

3. ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS MESO

Si bien los aportes de la minería a nivel global están bien identificados, son más difíciles de identificar cuando se pasa a un enfoque local y regional. Esto sucede en gran parte debido a la falta de información estadística y de estudios que analicen los impactos del sector a esos niveles.

3.1. Beneficios y retornos económicos a nivel regional

Los estudios sobre el impacto económico de la minería siempre se han enfocado en el ámbito nacional. En la sección 2.1 se presentaron las variables regularmente consideradas para evaluar el impacto económico de la minería; sin embargo, si bien estas dan una idea general, son insuficientes para evaluar las posibilidades de generar desarrollo.

Hasta la década de 1980 se hicieron estudios que medían la contribución neta de la minería en términos de los retornos que esta actividad generaba al país. Así por ejemplo, Thorp y Bertram (1978) calculan el *valor de retorno* de la minería peruana durante la primera mitad del siglo pasado. El valor de retorno captura el porcentaje de las exportaciones que “regresan” al país, y es calculado como la suma del valor de la mano de obra local, los impuestos y la compra de materiales y servicios. A partir de dicha metodología, los autores determinan que el valor de retorno generado por la Cerro de Pasco Cooper Corporation en el periodo 1916-1937 equivalió a 45% del total de su valor agregado, siendo el aspecto más importante la contratación de mano de obra.

Con la revitalización del sector minero durante la década de 1990, Aste (1997) calcula el valor retenido de las principales empresas de la gran minería en el Perú. El autor utiliza una metodología distinta a la de Thorp y Bertram: define el valor retenido como el valor de las ventas brutas menos las importaciones y los gastos financieros, todo ello expresado como porcentaje de las ventas

brutas. Con esta metodología, Aste calcula que el valor retenido en 1995 por las empresas Southern, Tintaya, Cerro Verde y Shougang fue de 84,7%, 94,2%, 69,2% y 89,9% respectivamente. Estos resultados se encuentran muy por encima de lo calculado por Thorp y Bertram, así como por estudios posteriores.

Los intentos por identificar los beneficios generados en las regiones son escasos. Kuramoto (1999) presenta las compras realizadas por Yanacocha en Cajamarca, Lima y el extranjero, y muestra que las compras locales fueron aumentando sostenidamente en el periodo 1994-1998, pero que la mayoría se hacían a empresas ubicadas en Lima. Asimismo, estas compras tenían poco impacto en el aparato productivo nacional, ya que las empresas proveedoras eran principalmente comercializadoras antes que fabricantes.

Utilizando como estudio de caso la empresa Southern Perú, Torres-Zorrilla (2000) analiza los encadenamientos que se generan a partir de la actividad minera, hacia atrás y hacia adelante. A partir de encuestas aplicadas a 120 empresas proveedoras de Southern Perú, concluye que se han formado relaciones de clúster con empresas que producen insumos importantes, como explosivos químicos y bolas de molino. Asimismo, existe una relación estrecha con empresas productoras de insumos energéticos genéricos, y un vínculo menor con empresas productoras de materiales de construcción. También se concluye que los eslabonamientos hacia adelante son limitados debido a que la mayor parte de la producción tiene como destino final la exportación.

Por otro lado, el trabajo de Lindley y Paredes (2004) evidencia que el valor de retorno de la actividad minera de Yanacocha es menor que el producto bruto interno de dicha empresa en Cajamarca. Las autoras amplían la metodología propuesta por Thorp y Bertram al incluir en los gastos locales de la empresa la inversión social en la zona. El trabajo estima dos escenarios: uno en el cual la empresa genera nuevos puestos de trabajo y otro en el cual hay un traslado de mano de obra de alguna otra actividad a la actividad minera. A partir de dicho trabajo, se calcula que el beneficio económico de Yanacocha en el año 2002 fue de 378,7 millones de soles y 308,5 millones de soles en cada escenario respectivamente, mientras que el PBI (valor agregado bruto) fue de 1.448 millones de soles. En otras palabras, entre 21% y 26% del valor generado por la empresa minera retorna a la región donde opera. Cabe destacar que la brecha ha ido disminuyendo en el tiempo, pues en 1993 dicho porcentaje era de solo 5% y 6%. Otro resultado importante es que alrededor de 40% del beneficio fue generado por las compras internas, lo que deja un espacio interesante a políticas que promuevan la formación de clústers y de articulación de negocios a la minera. Para la ejecución de este tipo de políticas se requiere una participación activa de los gobiernos locales y regionales, así como voluntad de la empresa minera para incrementar sus compras locales (Kuramoto 2001).

Nuevamente, el caso chileno presenta algunos resultados sobre este tipo de acción. La promoción del clúster minero de Antofagasta tiene como antecedentes el establecimiento de la Corporación para el Desarrollo Productivo (CDP), una iniciativa de diez grandes empresas mineras junto con dos universidades regionales, así como el Programa para Formar Proveedores para el Crecimiento Industrial de la Segunda Región. Por el lado público, la Asociación de Industriales de Antofagasta ha tenido un importante papel promotor que se ha visto respaldado por un programa crediticio y de asesoramiento técnico por parte del Servicio de Cooperación Técnica de Chile (Culverwell 2001).

Si bien el ejercicio de Torres-Zorrilla antes comentado es un intento por identificar los impactos sectoriales que genera una operación minera, la manera más precisa de hacerlo es contando con una matriz de insumo-producto regional, tal como se ha realizado en la región de Antofagasta, en Chile. Sin embargo, la naturaleza macroeconómica de esta herramienta poco nos puede decir acerca del proceso de formación de nuevas empresas, efecto que se espera de la minería en zonas tradicionalmente poco industrializadas.

De hecho, el ejercicio de la matriz regional de Antofagasta indica que la minería “tiene bajos encadenamientos productivos, tanto hacia atrás como hacia delante, con el resto de los sectores de la región; sin embargo, su nivel de producción es tan alto comparado al resto de los sectores, que lo hace el sector más importante de la región [...]. Por tanto, existe un espacio interesante para hacer política destinada a desarrollar fuertes encadenamientos productivos hacia atrás” (Aroca 2002: 97).

Este resultado poco estimulante tiene como atenuante que si además de los efectos directos e indirectos se consideran los inducidos por el incremento en el pago de los salarios, se incrementa sustancialmente el impacto que se genera en la región minera. En el Perú, el beneficio inducido por el empleo generado por Yanacocha está en el rango de 20% a 40%, dependiendo de si los puestos de trabajo son ocupados por naturales de la región o por afuerinos (Lindley y Paredes 2004). El supuesto que hay detrás es que los lugareños gastan la mayor parte de su ingreso en la región, mientras que los trabajadores foráneos gastan una fracción importante de su ingreso en su región de origen. Este resultado, también encontrado en Chile, deja un espacio importante para diseñar políticas de atracción de foráneos y de desarrollo local, lo que significa invertir esfuerzos en la generación de una infraestructura educativa, de servicios públicos y de recreación para promover la migración permanente de estos trabajadores.

3.2. La política ambiental en acción

En el Perú se han hecho esfuerzos legales y normativos para procurar el tránsito de un modelo de gestión ambiental sectorial a uno transectorial descentralizado.

Los inicios de una política de gestión pública ambiental se remontan a 1990 con la promulgación del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, reforzado con la creación del Consejo Nacional de Medio Ambiente (CONAM) en 1994. En el marco del CONAM hay una serie de avances en materia de gestión pública coordinada, entre los cuales destacan la aprobación de la primera Agenda Ambiental Nacional, en 1996; la creación del Marco Estructural de Gestión Ambiental (MEGA) en 1997, destinado a articular transectorial y territorialmente la gestión pública ambiental; el inicio de la gestión ambiental descentralizada, con la creación de las Secretarías Ejecutivas Regionales (SER) y las Comisiones Ambientales Regionales (CAR), a partir de 1998; y el fortalecimiento de mecanismos e instrumentos transectoriales como el Reglamento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y de Límites Máximos Permisibles (LMP) en 1998, la Comisión Técnica Multisectorial, la Comisión Ambiental Transectorial, el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y la Ley General de Residuos Sólidos (Glave y Morales 2005).

Finalmente, y a partir de la Ley 28245, llamada Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (2004), se pretende consolidar un Sistema Nacional de Gestión Pública Ambiental mediante el fortalecimiento de las capacidades de gestión transectorial y territorial del Consejo Nacional del Ambiente.

En el contexto de la descentralización de las funciones y atribuciones ambientales se instauraron tres niveles de gobierno/autoridad ambiental. En el nivel nacional se ubican la autoridad ambiental nacional (CONAM), autoridades sectoriales (incluidas las que cumplen una función transectorial) y otras entidades del gobierno. En el nivel regional encontramos los gobiernos regionales y las comisiones ambientales regionales como entidades con competencia en la gestión ambiental. Finalmente, en el nivel local, las municipalidades y las comisiones ambientales locales son las autoridades involucradas en la gestión ambiental.

El sector de Energía y Minas ha sido el principal promotor del desarrollo de un modelo de gestión transectorial. A través de dicho Ministerio se implementaron los programas de adecuación y manejo ambiental (PAMA), los estudios de impacto ambiental (EIA) y otros instrumentos de gestión y monitoreo ambiental. Sin embargo, y a pesar de los esfuerzos enumerados en el marco del sistema de gestión ambiental, este Ministerio no ha logrado superar el modelo sectorial centralizado de años anteriores. Existe, en la práctica, una escasa coordinación con otras instituciones y sectores vinculados al ámbito ambiental, así como una baja capacidad de los gobiernos regionales para aplicar políticas y fiscalizar en materia ambiental, acciones que aún están centralizadas. La evolución de este último aspecto tendrá que ser analizado en un mediano plazo, una vez que se culmine el proceso de transferencia de funciones previsto por el Consejo Nacional de Descentralización.

3.3. Conflictos mineros: ¿imposibles de solucionar?

Pese a que en los últimos años en el Perú se han desarrollado varios conflictos entre comunidades locales, organismos del Estado y empresas mineras, poco se ha avanzado en sistematizar estas experiencias. Una revisión de la literatura sobre conflictos mineros en el Perú nos muestra que, con alguna excepción (Aste y otros 2004), no se han desarrollado y/o utilizado marcos conceptuales que ayuden a entender, identificar y clasificar los conflictos mineros. En esta sección se presenta una aproximación a un balance de los conflictos mineros en el país, quedando aún pendiente en la agenda de investigación el profundizar la elaboración de un marco conceptual adecuado.⁵

Con base en una revisión de fuentes bibliográficas, y de medios de comunicación y electrónicos, se ha recabado información de 47 conflictos relacionados con la actividad minera, distribuidos a lo largo del territorio nacional: 34% en el norte, 28% en el centro y 38% en el sur del país. A pesar de que no se tienen fechas exactas sobre el inicio de los conflictos en cada región, es importante mencionar que los ocurridos en el centro, y en menor medida en el sur, tienen mayor tiempo de maduración. Esto no es sorprendente, dado que la minería de la zona central se desarrolló más tempranamente. La zona sur toma importancia para la minería con el desarrollo del yacimiento de Toquepala, a fines de la década de 1950. La zona norte empieza a ser atractiva luego del desarrollo de yacimientos como Yanacocha, Pierina y Antamina, en el decenio de 1990.

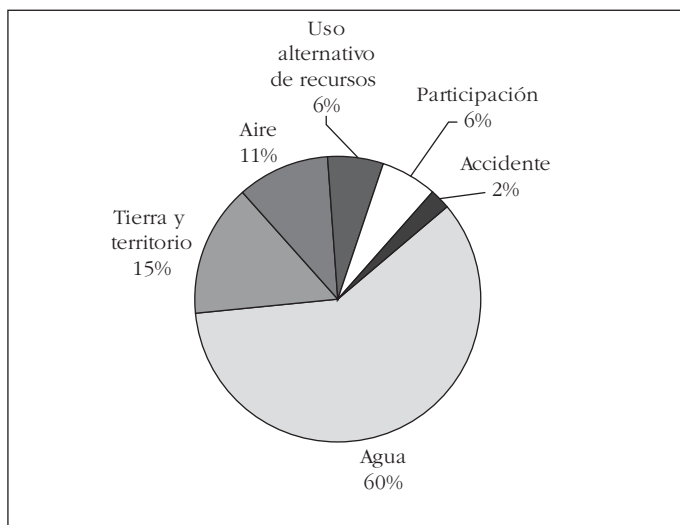
Cuando se analiza el tipo de conflicto que prevalece, se observa muy claramente que están referidos a la contaminación y al uso del recurso hídrico. El gráfico 11 muestra que 60% de los conflictos reportados tienen como tema central el agua.⁶ Le sigue en importancia el tema de la tierra y el territorio con 15%. Estos conflictos son en su mayoría recientes —aparecen en la década de 1990— y tienen que ver con la forma en que las empresas compraron o adquirieron las tierras para iniciar sus operaciones. Ejemplos de este tipo de conflictos son los que protagonizaron las empresas Yanacocha, Antamina y Tintaya con las comunidades de los lugares donde están los respectivos yacimientos. En tercer lugar se hallan los conflictos relacionados con la calidad de aire (11%), que se presentan principalmente en las zonas donde hay fundiciones o refinadoras —La Oroya e Ilo—, a causa de los gases tóxicos que emanan en estos proce-

5 La investigación “Minería y conflicto social”, que vienen realizando el Instituto de Estudios Peruanos (IEP), el Centro Bartolomé de Las Casas (CBC) y el Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA), en el marco del Concurso de Redes de Investigación del Consorcio de Investigación Económica y Social-CIES, debe aportar nuevas hipótesis de trabajo para esta tarea pendiente.

6 Más adelante se trata con mayor detalle este tipo de conflicto.

sos. Sin embargo, hay un par de casos en los cuales las empresas involucradas son medianas y la calidad del aire se ve afectada por relaves mal almacenados dispersados por la acción del aire; por ejemplo, el conflicto de larga data entre el pueblo de San Mateo de Huánchor y la operación de Tamboraque.

Gráfico 11
Mapa de conflictos



Elaboración propia.

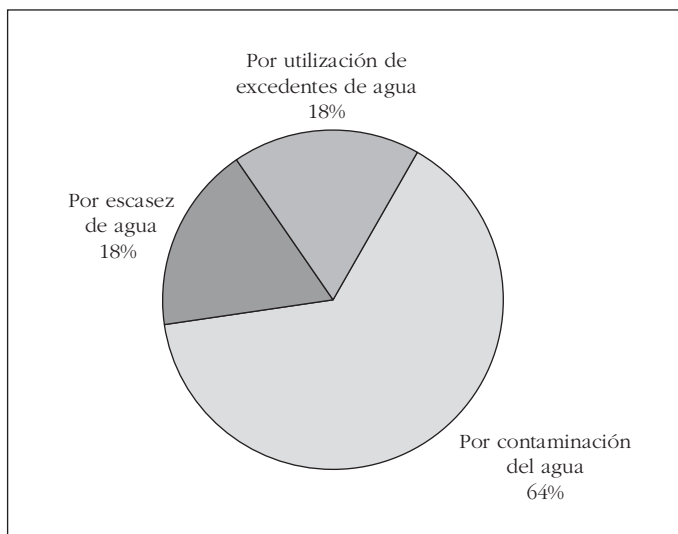
Dos tipos de conflicto recientemente aparecidos son el de uso alternativo del recurso (6%) y el de participación (6%). El primero tiene que ver con la negativa de la población a nuevas operaciones debido al temor de que la actividad minera cause impactos que impidan otro tipo de actividades reales o potenciales. Un ejemplo de esto es Tambogrande: el desarrollo de la mina demandaba reubicar población y fundos agrícolas en producción. Otro ejemplo es Huancabamba (Majaz), donde hay una incipiente actividad agrícola y ganadera, pero la población prefiere que se desarrolle una actividad como el turismo, teniendo como base las lagunas Huarungas ubicadas en la parte alta de la cuenca.

El segundo tipo de conflicto reciente se refiere principalmente al inicio de operaciones sin la previa licencia social. Las autoridades —centrales o locales— dan la autorización de funcionamiento, pero la población no ha sido bien informada y se niega a aceptar la puesta en funcionamiento de la mina. En este tipo de conflicto es frecuente encontrar que actores de la sociedad civil con un papel protagónico en otras zonas apoyen a la población local y ayuden a establecer frentes de defensa.

Finalmente, se encuentra el conflicto por accidentes (Choropampa). Este conflicto puso de relevancia la falta de previsión de riesgos de la empresa minera y de sus contratistas. La falta de transparencia en el manejo y en la compensación por el accidente fue un costoso error que aún sigue pagando la empresa Yanacocha.

De los conflictos cuyo eje central es el agua —que son la mayoría—,⁷ 64% tienen que ver con la contaminación del recurso (ver el gráfico 12). Estos se hallan distribuidos en las zonas norte, centro y sur. En el norte, las empresas involucradas son grandes y la contaminación puede ser real, pero también hay percepciones de contaminación como en los casos de Huarney o entre los pobladores de la ciudad de Cajamarca, donde no existen estudios definitivos sobre el tema. En el centro y el sur, las empresas involucradas son medianas y la contaminación es objetivamente identificable a partir de las aguas ácidas y el estado de lagos y ríos. Las únicas empresas grandes involucradas en estos conflictos son Doe Run y Tintaya, por la deposición de relaves en Cañipía.

Gráfico 12
Mapa de conflictos: agua



Elaboración propia.

Los otros dos tipos de conflicto relacionados con el agua involucran a la empresa Southern Perú y sus grandes requerimientos de este recurso natural.

⁷ Debido a las fuentes consultadas, el peso de Southern Perú en los conflictos relacionados con el agua estaría sobreestimado.

Las presas y los trasvases construidos en la parte alta han disminuido la cantidad de agua disponible para los agricultores de las zonas bajas, y esto ha generado conflictos con varias comunidades de Moquegua.

3.4. Minería artesanal: ¿qué hacer con ella?

La llamada minería artesanal —o a pequeña escala— de oro es una actividad plenamente reconocible en el país desde mediados de la década de 1980. Su proliferación se debe sobre todo a una combinación de supervivencia y oportunidad, muy ligada a la creciente pobreza y a la falta de oportunidades de empleo. Este tipo de minería explota exclusivamente oro, y se encuentra en plena expansión debido a los altos precios de este metal.

A pesar de la amplia variedad de características de las operaciones que conforman la minería artesanal, se puede llegar al consenso de que trata de operaciones mineras de pequeña escala, que utilizan tecnologías rudimentarias e intensivas en mano de obra, y con poca exigencia en cuanto a salud, seguridad y cuidado ambiental.

Tradicionalmente, este tipo de actividad se ha concentrado en cuatro zonas: Madre de Dios, sur medio (Ica, Arequipa y Ayacucho), Pataz (La Libertad) y Puno. Recientemente se han identificado aglomeraciones de mineros artesanales en Yangas y Pucará, en la provincia de Canta, departamento de Lima (Romero y otros 2005); en Cajabamba, en la provincia del mismo nombre, departamento de Cajamarca (*El Comercio* 2007); y en Suyu, en la provincia de Ayabaca, departamento de Piura (*Factor tierra* 2006), entre otros.

En las zonas mencionadas, este tipo de minería se convierte en la actividad económica predominante y sostén de la economía local. Excepto en las diversas localidades de Madre de Dios, en todas las demás han surgido poblados que conglomeran a los mineros y a sus familias, lo que ha dado lugar al establecimiento de algunos servicios básicos como escuela y centro de salud. Esto no quiere decir que su crecimiento sea desordenado y que haya una ausencia de planificación en el desarrollo de estos poblados. En el caso de la zona de Madre de Dios, los mineros suelen ir únicamente a trabajar y dejan a sus familias en sus lugares de origen o se trasladan hacia poblaciones cercanas, como la ciudad de Madre de Dios.

Respecto a la importancia económica de la minería a pequeña escala, esta representa el 12% de la producción nacional de oro, es decir, casi 21.000 kilogramos anuales. Este porcentaje se ha mantenido estable durante toda la última década. Aunque no se tiene un estimado oficial del número de mineros que se dedican a esta actividad, los estimados van desde las 20.000 personas hasta las 150.000; esta gran diferencia tendría que ver con la inclusión de personal a tiempo parcial e incluso de mano de obra infantil.

Un efecto negativo que acompaña a las operaciones de minería artesanal o en pequeña escala es su deficiente manejo ambiental. El uso intensivo de mercurio para amalgamar el oro, la emanación de gases y la dispersión de partículas de mercurio durante su quema hacen que esta actividad sea sumamente contaminante y que tenga grandes impactos sobre la salud pública. Los esfuerzos públicos para detener la contaminación han estado centrados en la provisión de retortas, herramientas que capturan los gases y las partículas de mercurio durante su quema. Sin embargo, los avances han sido limitados debido a la poca adecuación de estas retortas a la idiosincrasia y a las características del proceso productivo de los mineros.⁸ Recientemente, se ha dado un incremento del uso de pozas de cianuración para el beneficio del oro. El impacto radica en la pobre preparación de las pozas, que pueden generar filtraciones, y en la disposición inadecuada de los relaves.

Otro de los principales problemas que enfrenta la minería a pequeña escala es su escasa formalización, lo que da paso a operaciones mineras muy inseguras, propensas a la sobreexplotación de mano de obra y generadoras de pasivos ambientales muy severos. Por otro lado, tal informalidad impide que el Estado regule el sector, que su producción se integre a los circuitos formales de comercialización de metales y que pague sus respectivos impuestos.

A pesar de que a partir de la segunda mitad de la década de 1990 el Ministerio de Energía y Minas lanzó programas para formalizar a este sector, como el Proyecto Minería Artesanal y Pequeña Minería (MAPEM)⁹ y el Proyecto Pequeña Minería y Minería Artesanal (PEMIN),¹⁰ poco se avanzó debido a que la solución requiere un enfoque integral. Al respecto, un estudio de Barreto (2002) refiere que el proceso de formalización de la minería en pequeña escala debe contemplar las dimensiones de acceso al crédito, legislación, fortalecimiento institucional, gestión ambiental y tecnológica, gestión local y participativa, acceso a información y transparencia, y mejora de condiciones de trabajo.

Un hito de la formalización de este sector es la promulgación, en enero del 2002, de la Ley de Formalización y Promoción de la Pequeña Minería y la Minería Artesanal, que generó el marco a partir del cual esfuerzos importantes de

8 Las retortas fueron importadas del Brasil. La primera objeción de los mineros artesanales a su uso es que cambia el color del oro resultante de la quema, además de que no se puede ver el metal durante su quema. Esto conlleva una reducción en el precio de venta, a pesar de que el contenido de metal fino no varía. La segunda objeción es que es necesario acumular una mayor cantidad de amalgama para hacer la quema, lo que impacta en la frecuencia de las ventas y, como resultado, de la obtención de ingresos.

9 El Proyecto Minería Artesanal y Pequeña Minería (MAPEM) fue lanzado en enero de 1996 "para contribuir al desarrollo ordenado y eficiente de la minería artesanal y pequeña minería en armonía con el medio ambiente y con estándares adecuados de seguridad e higiene minera" (Romero y otros 2005).

10 El proyecto Pequeña Minería y Minería Artesanal (PEMIN) se inició en el 2001 como una continuación del proyecto MAPEM, pero tuvo una corta duración.

apoyo al sector, como el Proyecto GAMA,¹¹ y la acción de varias organizaciones no gubernamentales han permitido crear las bases para que grupos organizados de mineros artesanales inicien sus trámites de formalización. Romero y otros (2005) analizan los casos de formalización de mineros en pequeña escala en Santa Filomena (Ayacucho), Tres Islas y Laberinto (Madre de Dios) y resaltan la importancia de la participación de los actores sociales en estos procesos, así como el apoyo de la cooperación nacional e internacional.

3.5. Marco político regional y local

Hacia el año 2002 se inició en nuestro país un proceso de descentralización mediante la Ley de Reforma Constitucional sobre Descentralización y la Ley de Bases, instrumentos legales que determinan los ámbitos del nivel regional, la posibilidad de asociación entre departamentos para constituir una región vía referéndum, y las funciones de las regiones. Estipulan también que las regiones deben asumir la ejecución de funciones, actividades, servicios y proyectos de inversión que en su jurisdicción correspondan a los ministerios y otros organismos públicos.

En años anteriores, las Direcciones Regionales de Minería se caracterizaban por la falta de claridad de sus funciones y por la escasez de sus recursos, lo que obligaba a todos los actores involucrados en la actividad minera (empresas, comunidades y organizaciones de la sociedad civil) a tratar directamente con la sede central del Ministerio. Esta centralización se tradujo en el alejamiento de dicho sector respecto a los acontecimientos que tenían lugar en las zonas mineras, y en la sensación de ausencia del Ejecutivo frente a los acontecimientos y procesos surgidos en la relación entre empresas y comunidades.

En este sentido, el traslado de competencias a las Direcciones Regionales permitirá una presencia constante de la autoridad estatal en las zonas mineras, que agilizará la función de fiscalización, la supervisión del monitoreo ambiental y de las labores de vigilancia ciudadana, y la promoción de la actividad minera. La transferencia de funciones a los gobiernos regionales, establecida en la Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales (LOGR) del 2003, se producirá de manera paulatina hasta el año 2009 (Decreto Supremo 038-2004-PCM).

Sin embargo, se debe entender que este enfoque sectorializado no culminará mientras las transferencias se sigan circunscribiendo a la minería artesanal y a la pequeña minería, y las sanciones que puedan imponer las regiones solo se refieran

11 El Proyecto Gestión Ambiental y de Medio Ambiente (GAMA), ejecutado por el Ministerio de Energía y Minas y la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, ha contribuido a fortalecer las organizaciones regionales de mineros artesanales y a apoyarlas para que gestionen juntas la aprobación de la nueva ley.

a las normas que estas pueden dictar en razón de sus competencias. Es decir, con el actual esquema de transferencias, la relación con la gran minería seguirá siendo competencia del gobierno central. En tal sentido, las funciones de cada Dirección Regional de Minería seguirán siendo *desconcentradas* y no *descentralizadas*.

Como parte del cronograma de transferencias, la Dirección General de Minería (DGM), órgano encargado de proponer y evaluar la política del sector, en el año 2005 transfirió a los gobiernos regionales la capacidad de formular, aprobar, ejecutar, evaluar, fiscalizar, dirigir, controlar y administrar los planes y políticas en materia de minas de la respectiva región. Asimismo, transfirió la función de implementar las acciones correctivas e imponer sanciones a la pequeña minería y a la minería artesanal.

En los años 2006 y 2007 la transferencia de funciones incluirá la capacidad de fomentar y supervisar la exploración y explotación de recursos mineros, así como la de otorgar concesiones de beneficio, labor general y transporte minero para pequeña minería y minería artesanal.

Por otro lado, y de acuerdo con lo establecido en la LOGR, la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros tiene programado transferir en el mediano plazo (2005-2009) la función de aprobar y supervisar los programas de adecuación y manejo ambiental de las respectivas circunscripciones (ver el cuadro 3).

Cuadro 3
Sector Energía y Minas. Cronograma de transferencias
de funciones a gobiernos regionales

Funciones (minería)	Año de transferencia				
	2005	2006	2007	2008	2009
Formular, aprobar, ejecutar, evaluar, fiscalizar, dirigir, controlar y administrar los planes y políticas en materia de energía, minas e hidrocarburos de la región, en concordancia con las políticas nacionales y planes sectoriales.	x	x			
Fomentar y supervisar (fiscalizar) las actividades de la pequeña minería y minería artesanal, y la exploración y explotación de los recursos mineros de la región con arreglo a ley.		x			
Otorgar concesiones para pequeña minería y minería artesanal de alcance regional.	x	x	x	x	x
Inventariar y evaluar los recursos mineros y el potencial minero y de hidrocarburos regionales.		x	x	x	
Aprobar y supervisar los PAMA (de las actividades mineras) de su circunscripción, implementando las acciones correctivas e imponiendo las sanciones correspondientes.	x	x	x		

Fuente: Consejo Nacional de Descentralización (tomado de Glave y Morales 2006).

Un punto importante en el marco de la transferencia de funciones a las Direcciones Regionales es la necesidad de capacitar a sus encargados para que no solo comprendan el marco normativo que los reglamenta, sino también los aspectos técnicos relacionados con su manejo ambiental y con la seguridad minera, de manera que cumplan mejor su papel fiscalizador. Asimismo, es importante que asuman que deben cumplir también una función social como promotores de la minería y facilitadores del diálogo.

En el contexto del proceso de descentralización surge el debate entre las visiones de desarrollo regional y local. Por un lado, el desarrollo local puede ser visto con una lógica de reproducción simple, con actividades económicas a pequeña escala y procesos participativos en materia de gestión pública que cobran particular relevancia. Por otro lado, el concepto de desarrollo regional suele subrayar la importancia de realizar obras de infraestructura social y económica de mayor envergadura, para lo cual es imprescindible la promoción de la inversión privada y pública. Esta perspectiva exige un marco de ordenamiento territorial a partir del cual sea posible identificar, por ejemplo, diferentes dotaciones de capital social y productivo (Schejtman y Berdegú 2003).

A la luz de esa tensión, es necesario el diseño de políticas de promoción que articulen los niveles macro, meso y microeconómico. Esto es lo que Meyer-Stamer (2000) denomina un *enfoque sistémico*. Con este enfoque, un desarrollo industrial exitoso no se logra solo a nivel microeconómico (empresas) o macroeconómico (economía nacional), sino que requiere medidas específicas —del gobierno y la sociedad civil— dirigidas a fortalecer la competitividad de las empresas y la población (nivel meso). Estas políticas a nivel meso incluyen medidas específicas para la creación de ventajas competitivas, de política tecnológica, de educación y ambientales, entre otras.

Un ejemplo de ello es la formación del clúster minero en la región de Antofagasta, en Chile. Según el gobierno de ese país, la aglomeración minera se ha visto favorecida por la concentración de grandes yacimientos en el norte del país, por importantes flujos de inversión extranjera y nacional, y por la existencia de un marco legal estable.¹² Mediante el clúster se articulan las grandes empresas mineras con la pequeña y mediana industria proveedora de servicios. Además, la extracción de materias primas se vincula con el desarrollo tecnológico y científico. El sector público cumple la función de facilitador para el encuentro entre los actores involucrados, y provee los instrumentos necesarios para que las pequeñas y medianas empresas puedan certificarse y mejorar su calidad y sus precios. También participa mediante la inclusión del desarrollo sustentable en el diseño de sus políticas, así como de mecanismos para la distribución

12 Para mayor información, véase <<http://www.minmineria.cl>>.

equitativa de las rentas mineras hacia las comunidades. A ello se suman los esfuerzos para difundir información sobre la participación de las pequeñas y medianas empresas en cada fase de los procesos productivos mineros, en cada una de las minas.¹³ Las empresas, por su parte, deben operar en el marco de la responsabilidad social corporativa.

4. ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS MICRO

4.1. Productividad: la esencia de la competitividad

Debido a que la minería es una actividad sujeta a la existencia de recursos mineros, no puede trasladar sus operaciones hacia otras locaciones. Esto hace que uno de los factores principales de la competitividad del sector tenga como referencia la riqueza geológica de una región o un país. Justamente, los informes del Instituto Fraser¹⁴ elaboran un ránking de las mejores locaciones mineras basándose en la riqueza geológica y en las políticas que rigen la inversión y la actividad minera en las respectivas locaciones.

De alguna manera, esta característica genera dos tipos de competencia. Por un lado, la competencia entre locaciones mineras —sean países o regiones dentro de países—, lo cual hace que se promulguen códigos mineros para estimular la inversión. Así, en la década de 1990 los países y las regiones mineras dictaron medidas que si bien aumentaron el número de operaciones mineras, también pueden haber disminuido el retorno de las mismas a causa de las facilidades brindadas a los inversionistas. Efectivamente, la estructura tributaria —no solo el impuesto a la renta sino también el conjunto de facilidades de inversión e importación— es uno de los principales instrumentos de política que reflejan la competencia entre países. En los últimos años, a esto se añadió el debate sobre el uso y la función de las regalías, instrumento finalmente implementado en el Perú y en Chile. Es importante observar el distinto uso que le dan estos países a los recursos generados por las regalías: en el Perú van a gastos de inversión pública y en Chile se dirigen a un fondo de inversión en ciencia y tecnología.

Por otro lado, la competencia entre empresas mineras está dada, como en cualquier otra industria de *commodities*, en función de los costos de producción. Las curvas de costos utilizadas para cada metal —que indican si una operación

13 Para mayor información, véase <<http://www.clusterminero.cl>>.

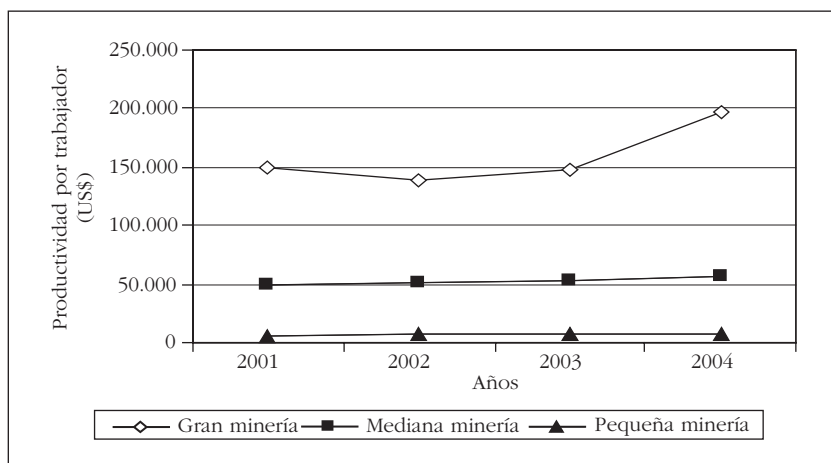
14 Desde 1997, el Instituto Fraser, de Canadá, aplica una encuesta anual a representantes de empresas de exploración y explotación minera, con el objetivo de evaluar cómo la riqueza geológica y las políticas públicas intervienen en las decisiones de inversión en exploración minera.

tiene un costo por debajo del promedio internacional e incluso por debajo de determinados quintiles o cuarteles— da cuenta de este tipo de competencia, lo que implica esfuerzos por aumentar la productividad de cada factor utilizado en el proceso minero.

Debido a que la información sobre costos mineros no es fácilmente accesible, los estudios sobre productividad minera no son muy frecuentes. Se pueden citar, sin embargo, el de Tilton y Landsberg (1999), que sostiene que la introducción de una variedad de innovaciones tecnológicas elevó sustancialmente la productividad del trabajo, y los estudios sobre minería del oro e industrias basadas en recursos naturales en Canadá (CSLS 2003), que indican que los cambios en los precios reales han tenido un impacto importante en el crecimiento de la productividad en la minería del oro.

En países como el Perú, con la mayor parte de la minería desarrollada por empresas extranjeras, el tema de la productividad del proceso minero está bastante descuidado. El Ministerio de Energía y Minas no publica estadísticas al respecto, y la información publicada permite hacer un cálculo simple de la productividad de la mano de obra pero no llegar a análisis más refinados, pues no se cuenta con información sobre dotación de capital o de mano de obra controlada por niveles educativos o de nivel de reservas actualizadas. En todo caso, sobre la base de la información disponible se puede indicar que para el periodo 2001-2004 la productividad media del sector minero se elevó en promedio en 77%, siendo el segmento de la pequeña minería el que experimentó el mayor incremento (175%), seguido por la gran minería (31%) y la mediana minería (26%) (ver el gráfico 13). Sería necesario contar con encuestas detalladas para identificar los factores que inciden en estos aumentos diferenciados por estrato minero.

Gráfico 13
Productividad según estratos



4.2. Canon minero y regalías: un balance preliminar

Según la teoría económica, los recursos naturales son propiedad —patrimonio— de la nación; por ende, su explotación debe beneficiar a la población sin perjudicar a las futuras generaciones. Debido al carácter no renovable de dichos recursos, la actividad minera debería estar sujeta al pago de la llamada *renta de escasez*, que representa el costo de oportunidad intertemporal de su explotación (Barrantes 2005). Siguiendo este marco conceptual, el canon minero no es un mecanismo compensatorio —pues no equivale a dicho costo— sino más bien un mecanismo de redistribución de la renta generada por la explotación de los recursos naturales. Este se encuentra contemplado en la Constitución Política del Perú (artículo 77) y en la Ley del Canon 27506, de julio del 2001. En la ley se establece que los recursos del canon solo pueden ser utilizados para el financiamiento de proyectos u obras de infraestructura de impacto regional y local.

El canon equivale a 50% de los fondos recaudados por el Estado por concepto de impuesto a la renta (IR) de tercera categoría de las empresas mineras; es decir, se aplica sobre las utilidades generadas en el ejercicio correspondiente. Por ello, la recaudación del canon empieza luego de que la empresa ha recuperado su inversión inicial. Además, transcurren cerca de dieciocho meses entre el momento en que la empresa realiza su primer pago de IR a la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT) y el momento en que el canon se transfiere a las localidades correspondientes (CAD 2005). Así por ejemplo, Antamina inició sus actividades de exploración en el año 1997 y comenzó sus operaciones años más tarde, en el 2001. Recién en abril del 2005 la compañía minera comenzó a pagar a cuenta del IR, dado que logró amortizar su pérdida tributaria. De esta manera, en julio del 2006, tres meses después de la regularización del pago anual, la región de Áncash y el distrito de San Marcos (Áncash), localidad donde opera la mina, deberían haber recibido, por primera vez, los recursos del canon.

Del total recaudado por concepto de canon, 10% se destina al distrito donde se encuentra la mina, 25% a la provincia, 40% al departamento y 25% al gobierno regional. Los gobiernos regionales deben entregar 20% de lo transferido a las universidades públicas de su jurisdicción, monto que debe ser utilizado exclusivamente en investigación científica y tecnológica.

En los últimos años el canon minero se incrementó en medida importante debido al aumento de las utilidades de la empresa mineras por el alza del precio internacional de los metales. En el 2004 se transfirieron a gobiernos regionales y locales más de 451 millones de soles por concepto de canon minero. Dicho monto representó un crecimiento de casi 60% respecto al año anterior y de más de 700% para el periodo 2000-2004 (CAD 2005). Cajamarca, Puno y Áncash son los departamentos más beneficiados por el canon: en el

2004, por ejemplo, recibieron 182 millones de soles, 66 millones de soles y 63 millones de soles respectivamente (CAD 2005). A octubre del 2005, el monto transferido por canon minero ascendía a 652 millones de soles.¹⁵ En el año 2003, 1.596 distritos recibieron transferencias por concepto de canon minero, incluidas 164 localidades donde se ubican las explotaciones mineras no metálicas (Barrantes y otros 2005).

Sin embargo, la importancia relativa del canon en el presupuesto total y, específicamente, las transferencias totales que reciben los gobiernos regionales y locales, es baja. En el 2004, el canon minero representó 26% y 19% del total de transferencias efectivamente recibidas por los departamentos de Cajamarca y Áncash (CAD 2005), siendo más importantes las transferencias recibidas por concepto de FONCOMUN. A manera de ejemplo, en el 2003 los distritos receptores de canon recibieron en promedio 18,80 soles per cápita por canon minero y 150,80 soles per cápita por concepto de FONCOMUN.

La poca importancia relativa de los recursos del canon en el presupuesto de las municipalidades, el desfase entre el comienzo de las operaciones de la empresa y la transferencia del canon, y la restricción que enfrentan los municipios para la asignación de estos fondos, todo ello incide en el bajo impacto del canon sobre las localidades receptoras. Estos factores también influyen en la percepción negativa de las poblaciones más cercanas a las operaciones mineras respecto a la capacidad de estas empresas para mejorar sus condiciones de vida. Así, a pesar del incremento de las transferencias por concepto de canon, las empresas mineras han enfrentado una serie de conflictos en los distritos donde mantienen sus operaciones (Cajamarca, La Encañada y Cachachi, en Cajamarca).

En la actualidad, los mecanismos de transparencia permiten conocer el monto transferido por concepto de canon y de regalías en los ámbitos distrital, provincial y regional; pero no su efectiva ejecución en obras, en cada uno de esos niveles. Si bien existen leyes que establecen el marco legal necesario para la difusión de información sobre la gestión de los gobiernos regionales (Ley Marco de Descentralización, Ley de Transparencia y Acceso a la Información, y Ley de Presupuesto Participativo), estas herramientas no han sido debidamente difundidas y no son utilizadas por el ciudadano común (CAD 2005). Según el estudio de Ciudadanos al Día (CAD) “Capacidad institucional gubernamental a nivel local en zonas mineras” (2005), la carencia de tecnologías de la información, el limitado acceso ciudadano a la información, la limitada difusión de datos y las barreras para la participación y vigilancia ciudadana efectiva limitan e impiden un adecuado monitoreo de las finanzas públicas por parte de la población.

15 En el año 2004, los departamentos del Cusco, Huánuco, Lambayeque, Loreto, Tumbes, Ucayali y la provincia constitucional del Callao no recibieron transferencias por canon minero. En el 2005, no recibieron canon minero los departamentos de Lambayeque y Tumbes.

Por otro lado, el reciente proceso de regionalización experimentado en el Perú también ha contribuido a presionar por una mayor transferencia de los beneficios generados en las industrias extractivas. La falta de recursos económicos con los que cuenta este proceso ha generado presiones para que se apliquen otras medidas que conduzcan a elevar los presupuestos de las regiones. En este contexto, en el 2004 se aprobó la Ley 28258 de Regalías Mineras. La regalía es un gravamen que afecta porcentualmente el valor de las ventas de los minerales extraídos; es decir, es un gravamen *ad valorem* que se impone sobre las ventas y no sobre las utilidades. El monto imponible sería entre 1% y 3% del valor de las ventas de los concentrados o sus equivalentes, de acuerdo con el volumen de las mismas. Es decir, deben pagar más las empresas que vendan más. La propuesta inicial de la ley aplicaba 3% de regalías al valor de lo producido (y no de las ventas) y no hacía distinción entre volúmenes grandes, medianos y pequeños. El contenido final de la ley aprobada en junio del 2004 (3% del valor de las ventas y escalas de acuerdo con el valor de las mismas) puede ser visto como una ventaja para las empresas mineras.

Existe una discusión vigente sobre el posible deterioro que las regalías pueden ocasionar a la competitividad del sector minero peruano. En un inicio se planteaba que su aplicación debía ser acompañada por medidas favorables para las empresas mineras, como la disminución de los aranceles a la importación de bienes de capital; sin embargo, las regalías se han aplicado sin medidas compensatorias.

Independientemente de si las regalías afectarán la competitividad de las empresas o de si son un impuesto ciego o una contraprestación por el uso de los recursos, también se debe debatir sobre cómo asegurar el buen uso de estos recursos para que permitan lograr un impacto importante en el bienestar de las poblaciones que albergan a las industrias extractivas.

4.3. Minería, pobreza y desarrollo local

En el marco de los conflictos suscitados en los últimos años entre las comunidades y las principales empresas mineras, surge la discusión acerca del impacto local de dicha actividad. Tal como se mencionó en líneas anteriores, el canon minero resulta insuficiente para generar el desarrollo de los distritos donde operan las empresas mineras. Estas transferencias tienen, además, un comportamiento progresivo; es decir, los distritos menos pobres son los que más se benefician del canon minero, a diferencia de lo que ocurre con las transferencias de FONCOMUN y el Vaso de Leche, que tiene un carácter regresivo (Barrantes y otros 2005). Por otra parte, la baja capacidad de la minería moderna para absorber mano de obra —especialmente la no calificada— incide aún más en el descontento de la

población, dadas las expectativas generadas en torno a estos grandes proyectos mineros.

Sin embargo, en la actualidad existen pocos estudios cuantitativos que midan la relación entre actividad minera y pobreza. Torres y De Echave (2005) hacen un análisis de corte transversal y temporal (*panel data*) para cinco años del periodo 1991-2001. A partir del modelo econométrico utilizado, concluyen que la actividad minera (medida como el producto bruto interno sectorial) tiene un impacto negativo sobre la pobreza (medida a través del índice de desarrollo humano de los departamentos mineros).

Por otro lado, Zegarra (2005) propone identificar el impacto de la minería en el bienestar de los hogares ubicados en distritos mineros. El autor sostiene que la minería impacta en las economías locales de los lugares donde se desarrolla la actividad mediante el cambio en los precios relativos de bienes de consumo, insumos de producción y bienes finales, debido al *shock* de demanda que se genera, así como a los cambios en la productividad de los factores agrarios y no agrarios, principalmente por las externalidades negativas de la operación (posibles impactos ambientales negativos) e inversiones generadas a partir de las transferencias del canon. Según lo planteado en la propuesta de investigación, los efectos de la actividad minera serán diferenciados de acuerdo con la dotación de mano de obra familiar, tierra, educación y otros activos para la producción agropecuaria y no agropecuaria. Así, un punto central de la propuesta es que si los mercados de productos y factores funcionaran perfectamente, los hogares podrían hacer ajustes de sus actividades —rápidos y de poco costo— para aprovechar las nuevas oportunidades económicas de la actividad minera. Sin embargo, como señala el autor, en el contexto de los hogares rurales imperfectos este ajuste no es inmediato, por lo cual en el corto plazo los hogares podrían enfrentar efectos negativos.

Finalmente, el trabajo de Perla (2005) muestra que la relación entre abundancia de recursos naturales y crecimiento económico es sensible a la definición de la primera variable. Por ejemplo, identificar como abundante en recursos a países con un alto ratio de exportaciones primarias y PBI implica mezclar, en un mismo grupo, a países en proceso de desarrollo y a aquellos que, efectivamente, son ricos en recursos naturales. En este sentido, la autora apunta que los resultados de Sachs y Warner (1995), que identifican una relación negativa entre recursos naturales y crecimiento, podrían estar mostrando las desventajas de ser primario-dependiente y no un efecto intrínsecamente nocivo en el hecho de ser rico en minerales y petróleo. Si, por el contrario, se utiliza como medida de abundancia el *stock* de riqueza natural, la variable pierde robustez y significancia para explicar el crecimiento económico. Del mismo modo, los resultados son sensibles a la selección del periodo temporal. La autora concluye que no hay evidencia contundente acerca de la llamada “maldición de los recursos naturales”.

En esa línea, sostiene que si los países dependientes de recursos aprovechan su oportunidad para acumular rentas y adoptan estrategias para generar valor agregado a partir de los mismos, podrían alcanzar, en el largo plazo, el cambio estructural de sus economías.

4.4. Cambio tecnológico: ¿olvidando lo importante?

Un tema generalmente soslayado en el Perú es el cambio tecnológico. La mayoría de nuestras industrias basan su competitividad en la calidad y abundancia de las materias primas y de los insumos. Así por ejemplo, somos los mayores productores de harina de pescado gracias a la abundancia de anchoveta, y tenemos ventajas en la producción de espárragos por la posibilidad de lograr varias cosechas al año.

Como se mencionó en una sección anterior, la minería —y, en general, las industrias extractivas— basa su competitividad en la disponibilidad de los recursos. En este caso, la riqueza geológica será uno de los principales determinantes para atraer la inversión minera. Sin embargo, mantener la competitividad ante el agotamiento de los recursos tiene que ver con poder incorporar cambios tecnológicos que permitan reducir costos. Tilton y Landsberg (1999) reportan cómo la hidrometalurgia,¹⁶ junto con otros avances tecnológicos, permitió el revitalizamiento de la industria del cobre en Estados Unidos durante las décadas de 1970 y 1980. Esta tecnología permitió reducir la ley mínima de explotación (*cut off grade*) de un yacimiento de cobre, y que la industria se adecuase a las nuevas regulaciones ambientales. Hacia finales de la década de 1990, cuando la tecnología ya fue comercializada, la diferencia de costos era de 0,39 dólares por libra de cobre, frente a 0,64 dólares en la tecnología convencional (Kuramoto y Torero 2003).

El Perú no fue ajeno a esta innovación tecnológica, e incluso tuvo un papel protagónico en el desarrollo de la hidrometalurgia. El ahora olvidado Proyecto del Cobre que ejecutó el Pacto Andino en el Perú y Bolivia tuvo como obje-

16 La hidrometalurgia es una tecnología que permite la explotación de metales usando medios acuosos y ácidos. Es decir, el mineral molido, e inclusive material antes considerado como desecho, es rociado con una solución ácida que disuelve la roca y separa el metal (etapa de lixiviación). Posteriormente, la adición de otros reactivos permite aumentar la concentración del metal dentro de la solución (etapa de extracción por solventes). Finalmente, a la nueva solución se le aplica una corriente eléctrica que hace que los iones del metal se depositen en unos ánodos para formar una placa de metal de alta pureza (etapa de electrodeposición). Esta tecnología permite reducir las operaciones unitarias involucradas en la explotación tradicional de metales. Por ejemplo, reduce la necesidad de moler el mineral y elimina toda la etapa de fundición.

tivo desarrollar tecnologías apropiadas que usasen medios biológicos (Macha y Sotillo 1975). Este proyecto inició una serie de actividades que permitieron acumular conocimiento sobre el uso de bacterias en procesos hidrometalúrgicos del cobre. La decisión de utilizar el método hidrometalúrgico para la ejecución del proyecto Cerro Verde¹⁷ se debe a los avances logrados en el proyecto del Pacto Andino.

Lamentablemente, el conocimiento adquirido durante la ejecución del proyecto del Pacto Andino y de Cerro Verde se ha perdido casi en su totalidad. Si bien Cerro Verde aún utiliza este método de tratamiento del cobre, lo hace siguiendo los parámetros de la tecnología disponible comercialmente a nivel mundial. Asimismo, se ha perdido el conocimiento acumulado sobre la potencialidad del uso de esta tecnología para yacimientos de minerales complejos como los que explotan las empresas pequeñas y medianas, segmentos mineros con baja productividad.

Una potencial consecuencia de esta pérdida de conocimiento es la disminución de la posibilidad de generar alternativas de diversificación económica. Una reciente revisión de casos de acumulación de conocimiento en industrias basadas en recursos naturales da cuenta de la posibilidad de generar tecnologías que se pueden utilizar en industrias totalmente distintas (Lorentzen 2005). El desarrollo de tecnologías de ventilación en las minas sudafricanas, por ejemplo, ha permitido aplicar avances en la industria de la vivienda; y el conocimiento acumulado por la industria minera en el Brasil ha sentado bases para la producción de etanol y sustenta toda una industria del transporte basada en este combustible. Ambos casos son ejemplos de diversificación económica como resultado de añadir valor a las actividades basadas en recursos naturales.

5. A MODO DE CONCLUSIÓN: DE “MINERÍA Y POBREZA” A “MINERÍA Y DESARROLLO”

Es indudable el efecto positivo que genera la actividad minera a nivel macroeconómico, principalmente en el aumento de las exportaciones y su consecuente generación de divisas y alivio de la balanza de pagos, así como en el crecimiento económico. Sin embargo, es menos claro el impacto real de la industria minera en la generación de empleo directo e indirecto, así como en el proceso de desarrollo local y regional. En general, el impacto del sector a nivel meso y microeconómico es aún indeterminado, y hasta el momento hay más evidencia que sustenta un efecto negativo en el corto y mediano plazo.

17 Cerro Verde fue la cuarta operación en el mundo que utilizó el método hidrometalúrgico.

Un punto importante es la falta de información básica que permita estimar con mayor precisión el impacto real de la minería en el desarrollo nacional. Una manera de que la minería acreciente su contribución al desarrollo nacional es su articulación con el resto del aparato productivo del país. La metodología estándar para medir esta articulación es usar la matriz de insumo-producto y analizar los coeficientes técnicos que se presentan en la matriz de compras intermedias. Este tipo de análisis no se ha realizado desde hace más de veinte años en el país; por lo tanto, no se conoce la real contribución económica (directa e indirecta) de la minería. La falta de una tabla de insumo-producto actualizada, desagregada por actividad productiva y específica de cada región, impide medir los coeficientes directos e indirectos de la minería a nivel nacional y regional, así como el efecto diferenciado de cada explotación en particular (oro, plata y zinc). Esta es una tarea pendiente, pues es necesario saber si la minería, cada vez más mecanizada, sigue generando cuatro puestos adicionales de trabajo como hace veinte años —cuando el resto de los sectores económicos no estaban tan desarrollados— o si, por el contrario, algo se ha avanzado y genera siete puestos de trabajo como en el caso chileno.

Igualmente, el análisis de los cambios sociales y económicos ocasionados por la expansión de la industria minera a nivel local no puede ser del todo riguroso debido a la pobre calidad de las líneas de base social y económica recogidas durante el proceso de elaboración de los estudios de impacto ambiental, o simplemente debido a que no existe información básica que permita dar a conocer la situación de los distritos antes y después del comienzo de las operaciones mineras. Independientemente de las cifras resultantes, un análisis como el mencionado se puede convertir en una herramienta de planificación. La identificación de aquellos sectores con los cuales la minería se halla más o menos articulada brinda valiosa información para la formulación de políticas públicas. Sin embargo, algunos sectores podrían percibir que este tipo de análisis puede significar un riesgo político al tender hacia una economía centralmente planificada, además de la incertidumbre acerca de la real capacidad del sector público para hacer una planificación moderna.

Por otro lado, dado que las operaciones mineras se desarrollan en zonas con pasivos ambientales y sociales históricos, con baja provisión de servicios públicos (educación y salud), es conveniente adoptar un enfoque de competitividad sistemática (Meyer-Stamer 2000). El aspecto central de este concepto es que un desarrollo industrial exitoso no se logra solo a nivel microeconómico (empresas) o macroeconómico, sino que se requieren medidas específicas del gobierno y de la sociedad civil dirigidas a fortalecer la competitividad de las empresas (nivel meso). Estas medidas deben ser capaces de articular políticas de promoción en los niveles meso y macro, que dependen a su vez de estructuras políticas y económicas fundamentales, así como de un conjunto de actores.

Este enfoque es lo suficientemente amplio como para comprender las fortalezas y debilidades centrales que determinan potencialidades de desarrollo local y regional (Meyer-Stamer 2000). Entre las políticas a nivel meso se encuentran aquellas que son específicas para la creación de ventajas competitivas, política tecnológica, de educación y ambiental, entre otras. Sin diversificación económica a nivel regional y nacional, el crecimiento económico que arrastran las industrias extractivas no estará acompañado de cambios significativos en la calidad de vida de las poblaciones locales.

Finalmente, a nivel macroeconómico poco sabemos acerca de las tendencias a largo plazo de los cambios en la productividad minera en el Perú. La información publicada permite hacer un cálculo simple de la productividad de la mano de obra, pero no análisis más refinados, pues no se cuenta con información sobre dotación de capital o de mano de obra controlada por niveles educativos o por nivel de reservas actualizadas. Hemos mostrado cómo sobre la base de la información disponible se puede indicar que para el periodo 2001-2004 la productividad media del sector minero se elevó en promedio 77%, siendo el segmento de la pequeña minería el que experimentó el mayor incremento (175%), seguido por la gran minería (31%) y la mediana minería (26%), aunque en lo que se refiere a los montos promedio la gran minería llega una productividad media equivalente a treinta o cuarenta veces el de la pequeña minería. Aquí es importante volver a subrayar la importancia de la inversión en ciencia y tecnología, desde el sector privado y como parte de las políticas públicas. El crecimiento y la rentabilidad de las empresas se ven impulsados por medidas como el establecimiento de alianzas de largo plazo que permiten asegurar contratos, asistencia técnica directa e indirecta, establecimiento de programas de desarrollo de proveedores y de desarrollo de productos, y mejora del flujo de información comercial, entre otros factores. Todas las medidas mencionadas tienen como objeto eliminar las barreras de entrada al mercado; pero además —y quizá más importante—, elevar la capacidad tecnológica y de innovación de las empresas. Sin lo anterior, es imposible pensar en un clúster dinámico y sostenido, ni tampoco en empleos de buena calidad y un mayor retorno de los beneficios en las zonas mineras (Culverwell 2001).

En última instancia, en el contexto de la conflictiva relación entre crecimiento minero y desarrollo local de los últimos años, más allá de los temas referidos a la confianza entre actores públicos y privados, surge la discusión acerca del impacto de la minería en el bienestar de las poblaciones locales. Es indudable que el canon minero resulta insuficiente para generar el desarrollo de los distritos donde operan las industrias extractivas. Recordemos, además, que estas transferencias tienen un comportamiento progresivo (los distritos menos pobres son los que más se benefician), a diferencia de lo que ocurre con las transferencias del FONCOMUN y el Vaso de Leche. Esto, aunado a que la minería

moderna tiene enormes dificultades para absorber mano de obra —en especial la no calificada—, aumenta el descontento de las poblaciones locales en torno a los grandes proyectos mineros. Por eso es importante comprender mejor la relación entre minería y desarrollo local y regional. Investigaciones que identifiquen cómo los efectos de la actividad minera serán diferenciados de acuerdo con determinadas variables —dotación de mano de obra familiar, tierra, educación y otros activos productivos para la producción agropecuaria y no agropecuaria, así como capacidades de gestión tanto pública como privada— permitirán saber de qué modo los hogares rurales podrían aprovechar las nuevas oportunidades económicas generadas por la actividad minera.

BIBLIOGRAFÍA

- AROCA, Patricio (2002). “Matriz insumo producto y encadenamientos productivos: impacto de la minería en la Segunda Región”, *Minería Chilena*, n.º 256. Santiago de Chile: Editec Ltda.
- ASTE, Juan (1997). *Transnacionalización de la minería peruana. Problemas y posibilidades hacia el siglo XXI*. Lima: Friedrich Ebert Stiftung.
- ASTE, Juan; José DE ECHAVE y Manuel GLAVE (2004). *Procesos de concertación en zonas mineras del Perú: resolviendo conflictos entre el estado, las empresas mineras, las comunidades campesinas y los organismos de la sociedad civil*. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo, Cooperación y Grupo ECO.
- BCRP-BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ (2005). *Memoria Anual 2005*. Lima: BCRP.
- BANCO MUNDIAL (2004). *Striking a better balance: Extractive Industries Review*. Washington DC: World Bank.
- BARRANTES, Roxana; Patricia Zárate y Anahí DURAND (2005). *Te quiero pero no: minería, desarrollo y poblaciones locales*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- BARRETO, Maria Laura, editora (2002). *Ensayos sobre la sustentabilidad de la minería en Brasil*. Brasil: Centro de Tecnología Minera (CETEM).
- BECKER, David (1983). *The New Bourgeoisie and the Limits of Dependency: Mining, Class and Power in “Revolutionary” Peru*. Princeton: Princeton University Press.
- CAD-Ciudadanos al Día (2005). *Informe CAD: Canon minero 2005. Situación y perspectivas. Transparencia fiscal*. Lima: CAD.
- CSLS-CENTRE FOR THE STUDY OF LIVING STANDARDS (2003). “Productivity Trends in Natural Resources Industries in Canada”, CSLS Research Report, n.º 2003-01, Febrero.
- CULVERWELL, Malaika (2001). “El ‘cluster’ o complejo minero en Antofagasta: integración de pequeños y medianos proveedores en la cadena productiva, *Ambiente y Desarrollo* vol. 17, n.º 1.
- CVR-COMISIÓN DE LA VERDAD Y RECONCILIACIÓN (2003). *Informe final*, tercer tomo, capítulo 3: “Las organizaciones sociales”. Lima: CVR.
- DE ECHAVE, José y Víctor TORRES (2005). *Hacia una estimación de los efectos de la actividad minera en los índices de pobreza*. Lima: Cooperación.
- EL COMERCIO (2007). “En Cajabamba miles realizaron actividad minera en condiciones precarias”, 20 de enero. URL: <<http://www.elcomercioperu.com/edicionimpresa/html/2007-01-20/ImecTemaDa065493.html>>.

- FACTOR TIERRA (2006). “La nueva fiebre del oro”, 30 de agosto. URL: <<http://www.geocitie.com/factortierra3/factortierra/chira/20060830>>.
- FONDO MONETARIO INTERNACIONAL (2006). *World Economic Outlook. World Economic and Financial Surveys*. Washington: FMI, Setiembre.
- GLAVE, Manuel y Rosa. MORALES (2005). “Análisis institucional ambiental en el Perú: Country Environmental Analysis Perú 2005”. Documento preparado por encargo del Banco Mundial.
- HIRSCHMAN, Albert O. (1958). *The Strategy of Economic Development*. New Haven: Yale University Press Inc., 1.^a edición.
- IIED-INTERNATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (2002). “Abriendo brecha”. Informe del Proyecto Minería, Minerales y Desarrollo Sustentable. IIED.
- KURAMOTO, Juana (2001) La aglomeración en torno a la Minera Yanacocha S. A., en R. Buitelaar (ed.), *Agglomeraciones mineras y desarrollo local en América Latina*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina, International Development Research Centre y AlfaOmega
- (1999). *Las aglomeraciones productivas alrededor de la minería: el caso de Minera Yanacocha S. A.* Documento de Trabajo 27. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo.
- KURAMOTO, Juana y Máximo TORERO (2003). *La participación pública y privada en la investigación, desarrollo e innovación tecnológica en el Perú*. Lima: Grupo de Análisis para el Desarrollo.
- LINDLEY, María Pía y Melissa PAREDES (2004). “Una metodología para el cálculo del beneficio económico generado por la actividad minera sobre las regiones. Caso Minera Yanacocha S. R. L., 1993-2002”. Lima: Universidad del Pacífico. Mimeo.
- LORENTZEN, Jo (2005). *Lateral Migration in Resource-Intensive Economies: Technological Learning and Industrial Policy*. Cape Town: Human Sciences Research Council y Education, Science, and Skills Development.
- MACHA, William y César SOTILLO (1975). *Potencial lixiviación bacteriana en el Perú*. Lima: Junta del Acuerdo de Cartagena. Mimeo.
- MALPICA, Carlos (1989). *El poder económico del Perú*, tomos I y II. Lima: Mosca Azul Editores.
- MEYER-STAMER, Jörg (2000). “Estrategias de desarrollo local y regional: clústers, política de localización y competitividad sistémica”, *El Mercado de Valores*, n.º 9. México: Nacional Financiera.

- PERLA, Cecilia (2005). *¿Cuál es el destino de los países abundantes en recursos naturales? Nueva evidencia sobre la relación entre recursos naturales, instituciones y crecimiento económico*. Documento de Trabajo 242. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- PROYECTO MMDS-MINERÍA, MINERALES Y DESARROLLO SUSTENTABLE (2002). *Minería, minerales y desarrollo sostenible en América del Sur*. Centro de Investigación y Planificación del Medio Ambiente, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo e Iniciativa de Investigación sobre Políticas Mineras.
- ROMERO, María Kathia; Víctor Hugo PACHAS, Gustavo ZAMBRANO y Yerson GUARNIZ (2005). *Formalización de la minería en pequeña escala en América Latina y el Caribe. Un análisis de experiencias en el Perú*. Lima: CooperAcción.
- ROSENSTEIN-RODAN, Paul (1961). "Notes on the theory of the 'big push'", en H. S. Ellis y H. C. Wallich (eds.), *Economic Development for Latin America*. Nueva York: St. Martin's.
- SACHS, Jeffrey y Andrew WARNER (1995). "Natural Resource Abundance and Economic Growth". NBER Working Paper W5398, National Bureau of Economic Research.
- SCHEJTMAN, Alexander y Julio BERDEGUÉ (2003). *Desarrollo territorial rural*. Debates y Temas Rurales 1. Santiago: RIMISP-Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural.
- THORP, Rosemary y Geoffrey BERTRAM (1978). *Peru 1890-1977: Growth and Policy in an Open Economy*. Nueva York: Columbia University Press.
- TILTON, John y Hans LANDSBERG (1999). "Innovation, Productivity Growth, and the Survival of the US Copper Industry", en R. David Simpson (ed.), *Productivity in Natural Resource Industries: Improvement through Innovation*. Washington DC: Resources for the Future.
- TORRES, Víctor y José DE ECHAVE (2005). *Hacia una estimación de los efectos de la actividad minera en los índices de pobreza en el Perú*. Lima: Cooperación.
- TORRES-ZORRILLA, Jorge (2000). *Una estrategia de desarrollo basada en recursos naturales: análisis cluster del complejo de cobre Southern Perú*. Serie Desarrollo Productivo 70. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- ZEGARRA, Eduardo (2005). "Minería e ingresos rurales: entendiendo las bases microeconómicas del conflicto". Propuesta ganadora del concurso de Proyectos Medianos del Centro de Investigación Económica y Social. Lima.

Este libro recoge las ponencias presentadas en la conferencia *Investigación, políticas y desarrollo*, realizada en el marco del 25° aniversario del Grupo de Análisis para el Desarrollo. GRADE es un centro de investigación pluralista que combina la voluntad de lograr la excelencia académica con el apoyo a la formulación de políticas, de modo que sus investigadores buscan espacios para discutir ideas, informaciones y resultados de estudios que contribuyan al conocimiento en ciencias sociales y al establecimiento de la agenda nacional de políticas en diversos sectores.

Las páginas de esta publicación incluyen balances de investigación empírica relevantes para el logro de mayores niveles de desarrollo en el Perú. Por ello, los temas ofrecidos —*Políticas públicas y desarrollo rural, Recursos naturales, innovación y desarrollo, Políticas sociales y empleo, Cambios institucionales y desarrollo, Equidad y calidad en educación y desarrollo humano, y Población y exclusión social*—, a la vez que recogen resultados de estudios anteriores, reflejan los intereses de los propios investigadores y las exigencias planteadas por los problemas y retos que se presentan en el país.

Patricia Arregui, ex directora y actual investigadora principal de GRADE, resume en la introducción de este libro los propósitos que animan su entrega a la comunidad de investigadores, formuladores de políticas y público en general: *“Compartimos todos la satisfacción de haber logrado mucho en estos 25 años, empezando por la misma sobrevivencia y crecimiento de GRADE en un contexto que ha sido muy turbulento durante largos trechos de tiempo para el país y sus instituciones. Compartimos también el optimismo respecto a los próximos 25, ojalá en un país algo más inmune a las tentaciones autoritarias y violentistas que agitaron tanto las aguas en el pasado, ojalá que en un Perú cada vez más democrático, donde todos los niños, sus padres y abuelos puedan crecer y desarrollarse plenamente y en paz”*.