Papel de trabajo

RECURSOS MINEROS, TECNOLOGÍA, MEDIOAMBIENTE E INCLUSIÓN:

Una oportunidad para América Latina en el siglo XXI

Ensayo en honor a Ramón Espinasa

Carlota Pérez[1]

A ser publicado en Pacheco, Luis A. (ed.) (2024) *Colección de Ensayos en Memoria de Ramón Espinasa Vendrell.* Caracas: Editorial Alfa

ÍNDICE

Cuestionar las ideas nacidas en el viejo contexto 1
Identificar la oportunidad 4
Nuevo espacio para la innovación en recursos naturales 5
Latinoamérica como proveedora de materiales para la transición verde ... 7
La nueva importancia de los servicios técnicos..... 8
Un rumbo de consenso y los medios de emprenderlo..... 9
De la posibilidad a la probabilidad 11
Repensar audazmente la institucionalidad 12

El mundo está en un proceso de cambio acelerado, impulsado por la revolución de la información y urgentemente requerido por la amenaza climática, la desigualdad creciente y el consiguiente descontento social. Enfrentar ese múltiple reto requiere un salto en el desarrollo, lo cual exige identificar las oportunidades aprovechables. Y la historia nos enseña que las oportunidades para el desarrollo son un blanco móvil, dependiente del estadio de difusión de la revolución tecnológica de la época. En este capítulo sostendré que América Latina tiene una oportunidad asociada a la enorme demanda por recursos naturales que presentan la globalización y la transición verde. Aprovecharla requerirá abandonar las ideas obsoletas y repensar audazmente la institucionalidad.

Cuestionar las ideas nacidas en el viejo contexto

En América Latina muchas de las ideas establecidas están siendo cuestionadas en los hechos. Mientras que en Asia varios países han venido avanzando y unos han dado el salto al desarrollo, los países latinoamericanos se han estancado y han visto una oleada de populismo, en ambos extremos del espacio político, respondiendo al descontento popular con ofertas ambiciosas, pero sin resultados en la práctica. Las circunstancias requieren un repensar informado y audaz por parte de académicos, políticos y funcionarios públicos

[1] Profesora Honorífica en el Instituto para la Innovación y el Propósito Público (IIPP-U.C.London), y en la Unidad de Investigaciones de Política Científica y Tecnológica (SPRU-U.Sussex), Inglaterra. Catedrática Adjunta en TalTech, Estonia y Académica Residente, Anthemis UK

competentes. Dicen que Dee Hock, el innovador creador de la tarjeta de crédito Visa, sostenía que "lo difícil no es nunca cómo tener ideas nuevas e innovadoras, sino cómo deshacerse de las viejas"[2].

Un primer esfuerzo en el repensar exige entrar en el debate sobre los medios y los objetivos del desarrollo. Estamos manejando ideas anacrónicas, algunas provenientes de la época de la sustitución de importaciones, otras de la época del libre mercado que la reemplazó. El mundo ya está reevaluando estas últimas y considerando el rediseño de la globalización; es hora de que Latinoamérica enfrente las nuevas circunstancias y reinvente sus instituciones para aprovechar las nuevas oportunidades.

Comencemos por preguntarnos sobre la validez de algunas de las ideas prevalecientes. ¿Tiene el avance en el desarrollo que centrarse necesariamente en la manufactura? ¿Debemos temer la maldición de los recursos naturales? ¿Es cierto que América Latina no tiene capacidad tecnológica? ¿Es acaso la transición verde un obstáculo al desarrollo? ¿Tenemos que escoger entre el Estado y el mercado? La respuesta a todas esas preguntas es negativa. Lo que sí parece ser cierto es que esas son todas ideas paralizantes que impiden aprovechar las oportunidades actuales. Mientras la globalización avanza en Asia, América Latina se está quedando atrás.

Desarrollo no es necesariamente manufactura; desarrollo es tecnología. Y cada revolución tecnológica es distinta. La anterior, la de la producción en masa, privilegió la tecnología manufacturera de ensamblaje, así como el uso de la petroquímica (herbicidas, pesticidas, fertilizantes) en la agricultura. En cambio, la que la precedió, la primera globalización desde los años setenta del siglo XIX hasta la Primera Guerra Mundial, desarrolló las industrias de procesos, química, eléctrica, metalúrgica y agroindustrial, junto con la ingeniería pesada, civil y naval, y la mecanización y tecnificación de la agricultura. En esa ocasión, varios países dieron el salto aprovechando los recursos naturales y las especializaciones fueron variadas. Hoy estamos en un período similar, donde la redistribución de la producción mundial está cambiando las áreas de especialización, dependiendo de las nuevas ventajas comparativas. Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) transforman todos los sectores y, por primera vez, incluyen la elevación de la productividad y el cambio de naturaleza de los servicios, mientras que valoran la diversificación en todos los ámbitos. Al mismo tiempo, las TIC junto con la biotecnología y la ciencia de materiales están abriendo nuevos rumbos en el manejo de los recursos naturales.

La cuestión de la maldición de los recursos naturales, en términos de corrupción o de 'enfermedad holandesa', es un peligro para enfrentar con manejo de políticas. Y la idea de la ausencia de capacidad tecnológica en América Latina depende del área en consideración. Dada la historia de exportación de recursos naturales, cada país tiende a tener altos grados de especialización en agricultura, ganadería, petróleo, cobre, o café. Y, puesto que la sustitución de importaciones por ensamblaje tenía que ser complementada localmente por agroindustria, cemento, química, papel, etc., existe en el continente un acervo de capacidades tecnológicas en industrias de procesos, al igual que en la construcción. Esto coloca al continente en mejores condiciones que las de otros países con recursos naturales,

[2] "The problem is never how to get new, innovative thoughts into your mind, but how to get old ones out."

pero sin haber tenido el acicate para un avance equivalente. Ello significa que, si se asume la oportunidad en recursos naturales, se cuenta con una plataforma de capacidades sobre la cual apoyar un intenso esfuerzo de inversión, formación y avance tecnológico.

Junto a eso, hay que cuestionar la visión de la transición 'verde' como obstáculo al desarrollo. Muy por el contrario, esa es la otra oportunidad que tienen todos los países del subcontinente en el contexto actual. Enfrentar un reto -- y, más aún, uno de esa magnitud -- es el mejor acicate para la innovación. De hecho, la demanda en todos los mercados se moverá cada vez más claramente en la dirección verde, con lo cual quienes logren ventaja en esa dirección tecnológica tendrán también ventaja en el mercado mundial. En esa perspectiva, América Latina tiene el tipo adecuado de recursos naturales para dar el salto hacia una producción competitiva de tecnologías con bajas emisiones de carbono.[3]

Finalmente, ¿acaso hay que escoger entre el Estado y el mercado? De ninguna manera. La historia de los éxitos en el desarrollo nos indica que estos no dependen del uno o del otro, sino de que ambos apunten a un rumbo de consenso. Los proyectos nacionales exitosos han tenido un patrón común. Las elites económicas, políticas y culturales coinciden en el reto a enfrentar y en la oportunidad por aprovechar y actúan conjuntamente, sea por acuerdo voluntario o por dirección autocrática, pero siempre con un fuerte apoyo del estado para lograr la competitividad auténtica.

Claro que Corea del Sur y Taiwán enfrentaban una amenaza existencial que facilitaba la unidad interna; no así Singapur, ni Hong Kong, ni tampoco Japón o China. En todos los casos, lejos de desdeñar el papel del estado en el desarrollo, elevaron su capacidad técnica y crearon instituciones adecuadas y competentes de promoción, apoyo y direccionalidad. Y, en todos también, se dio altísima importancia a la formación de recursos humanos, científicos, empresariales y técnicos a diversos niveles. El sector privado aprovechó las perspectivas de rentabilidad que ofrecía el contar con políticas claras y estables, al mismo tiempo favorables y exigentes, hacia la dirección consensuada. En todos los casos, la innovación, el dominio tecnológico y el aumento de la competitividad se entendieron como las fuentes principales del crecimiento y las ganancias. Pretender que el mercado o el estado puedan dar un salto al desarrollo sin apoyarse mutuamente en un gran proyecto de consenso, es ilusorio y responde más a convicciones ideológicas que a los hechos históricos.

Más aún, para los países rezagados, la definición del proyecto en cuestión es parte esencial de la probabilidad de éxito. El capitalismo es un sistema mundial, con características diferentes en cada oleada de progreso, impulsada por sucesivas revoluciones tecnológicas. El patrón de difusión de esas revoluciones hace que las oportunidades de desarrollo sean un blanco móvil. Por ello es indispensable identificarlas a tiempo para poder aprovecharlas. América Latina fue la que mejor aprovechó la oportunidad de la sustitución de importaciones en los 60-70 del siglo XX, cuando la revolución de la producción en masa llegó a la madurez en EE. UU. y luego en Europa y necesitó ampliar sus mercados. Pero, el modelo adoptado entonces se basaba en ensamblar para el mercado interno bajo protección y con base en contratos que prohibían tanto la exportación como la innovación. Esos hábitos

[3] Lebdioui, A. (2022) Latin American trade in the age of climate change: impact, opportunities, and policy options. Canning House-London School of Economics.

impidieron aprovechar la oportunidad utilizada por los asiáticos en los 80-90, cuando esa madurez se combinó con los inicios de la revolución informática y la globalización, con lo cual pudieron exportar e innovar. ¿Qué oportunidad se presenta ahora?

Identificar la oportunidad

Ya China y Asia son la sede de la manufactura de ensamblaje en serie de bienes de consumo. Los países avanzados se están especializando en alta tecnología informática y biotecnológica, en servicios digitales, bienes de capital y otros productos únicos o de serie corta, en bienes de lujo y en todo tipo de servicios, especialmente los digitales y financieros. Es posible que las crecientes tensiones geopolíticas lleven a EE. UU. y Europa a reubicar parte de la industria manufacturera en países cercanos y más amistosos ("friendshoring"). Pero la ventaja en productividad adquirida por China y sus vecinos asiáticos después de más de tres décadas de experiencia no será fácil de alcanzar y, en todo caso, los países asiáticos que aún no han dado el salto tienden a ser de altísima densidad poblacional, por lo que pueden ofrecer salarios muy inferiores a los latinoamericanos. Además, el uso de robótica en la manufactura es una opción abierta para los países avanzados y es ya el caso en China.

Sin descartar que el proceso de re-globalización pueda traer una parte del ensamblaje al subcontinente, especialmente a México y Centroamérica, la oportunidad aprovechable por América Latina es complementar a los países que han dado saltos al desarrollo y responder a la transición verde especializándose en las industrias de procesamiento. Los países latinoamericanos tienen abundancia de recursos naturales de todo tipo, así como experiencia adquirida en minería, petróleo, agricultura, forestal y pesca, al igual que en agroindustria, fermentación, metalurgia, cemento, refinación petrolera y otras tecnologías de procesos.

Una de las características de la actual revolución tecnológica es que, sin abandonar la importancia de la escala, en algunas áreas y para algunos propósitos, facilita el desarrollo de una infinita variedad de productos especializados de nicho, cuyas ventajas justifican su mayor costo. Ello ha llevado a una hipersegmentación de los mercados, con posibilidades sin precedentes para el desarrollo tecnológico, lo cual abre caminos para revalorizar una parte creciente de los productos del viejo modelo extractivista.

En todo caso, es importante recalcar que las ideas sobre el rol de los recursos naturales en el desarrollo han cambiado históricamente. Durante la tercera revolución tecnológica, desde la década de 1870 hasta la Primera Guerra Mundial, la posesión de tales recursos se consideraba un activo importantísimo para el desarrollo y para su financiamiento. EE. UU., Canadá, Australia, Nueva Zelanda y los países escandinavos dieron importantes saltos adelante apoyándose en ellos y en su procesamiento. Fue la cuarta revolución tecnológica basada en el invento de Henry Ford en 1913, la que hizo que la ventaja pasara a la industria manufacturera. Las tijeras de precios, denunciadas por Prebisch y Singer[4] en los años cincuenta, fueron seguidas por *The Economist* con la "enfermedad holandesa" en los

[4] Prebisch, R. (1950). *The economic development of Latin America and its principal problems.* United Nations Dept. of Economic Affairs; Singer, H. (1950). "The Distribution of Gains between Investing and Borrowing Countries". *American Economic Review*, No. 44, pp 473-85.

setenta y en los noventa por Sachs y Wagner[5] con lo que llamaron la "maldición de los recursos naturales".

Sin duda, que el 'tercer mundo' produjera materias primas y energía baratas era esencial para que los salarios en la industria de fabricación del primer mundo pudieran mantener la demanda dinámica del "modo de vida americano". Con la globalización, ese modelo ya no funciona. La mano de obra barata es ahora esencial para las industrias de ensamblaje. La idea de que los salarios de la industria manufacturera eran naturalmente más altos que en las industrias de recursos naturales o de servicios, quedó destruida cuando, al trasladarse a China, esos mismos empleos 'clase media' pasaron de inmediato a ser empleos de salarios bajísimos. Lo que define los niveles de remuneración por actividad, es más el contexto sociopolítico de cada país que la tecnología misma. Incluso los salarios de personal de alta calificación dejan de ser tan altos si hay exceso de oferta.

Por otra parte, la oportunidad incluye la posibilidad de acabar con la práctica de 'enclave extractivo'. Puede que los requerimientos de la transición verde lleven a ubicar el procesamiento de los materiales allí donde la energía renovable es abundante y barata, como sugirió Ricardo Hausmann,[6] y que el traslado de toneladas de material bruto a través del océano se considere ambientalmente inaceptable. Todo esto sugiere que, en esta quinta revolución tecnológica, la dotación de recursos naturales se está convirtiendo de nuevo en ventaja.

Nuevo espacio para la innovación en recursos naturales

La visión pro-manufactura, que prevalece entre quienes proponen la industrialización como modo de superar el 'extractivismo' y las tijeras de precios, tiende a desdeñar los niveles tecnológicos y la complejidad de la innovación en la exploración, explotación, producción y procesamiento de los recursos naturales. Es posible que ello se deba a condiciones históricas. También es cierto que, tradicionalmente, los avances en productividad se han traducido en reducciones de precios, beneficiando a los usuarios y no a los productores[7].

Dado que los cambios tecnológicos solo nos resultan visibles cuando afectan directamente a los productos finales, la innovación en identificación y explotación de los recursos naturales no nos parece tan obvia. No obstante, la explotación de los recursos naturales siempre ha sido objeto de innovación, no solo en respuesta a los requerimientos de productividad y escala, sino para enfrentar nuevos obstáculos en términos de lejanía, profundidad o calidad. Esos retos tradicionales siguen en pie, y ahora son enfrentados con las nuevas tecnologías tanto informáticas – especialmente la inteligencia artificial – como biotecnológicas y de materiales.

Lo importante en este caso es que, tal como se indica en el gráfico 1, a los espacios de innovación tradicionales se agregan ahora varios espacios nuevos como resultado de las nuevas fuerzas que moldean los mercados mundiales. Los recursos naturales se han venido

[5] Sachs, Jeffrey D. & Warner, Andrew M. (2001). "The curse of natural resources". *European Economic Review*, Elsevier, vol. 45(4-6), pages 827-838, May.
[6] Hausmann, R. (2021) "Green Growth at the End of a Flat world". *Project Syndicate.* Dec. 9
[7] Reinert, Erik (2006). *La globalizacion de la pobreza*. Barcelona: Editorial Crítica. Pp. 262-265

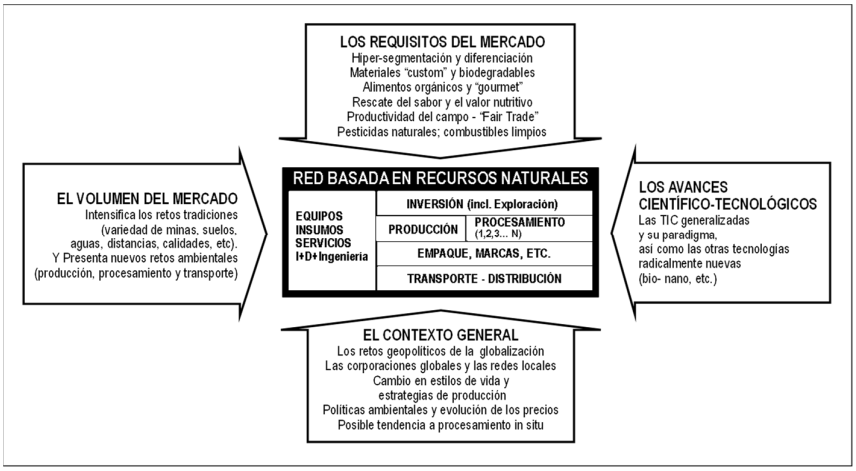
convirtiendo en un espacio productivo cada vez más dinámico, abriendo oportunidades para países con una alta dotación.[8]

Una importante fuente impulsando la innovación son los requisitos del mercado, cada vez más diferenciado e híper-segmentado. Crece la demanda por materiales "custom" y biodegradables; de pesticidas naturales y combustibles limpios; de alimentos orgánicos y "gourmet", aspirando a rescatar el sabor y el valor nutritivo de las frutas originales y valorando el buen trato a los productores del campo - "fair trade".

Otra fuente de impulso innovador son los avances científico-tecnológicos cada vez más frecuentes con ayuda de las TIC generalizadas y su paradigma, así como las otras tecnologías radicalmente nuevas (bio-nano, etc.).

El contexto global exige también innovaciones para manejar los retos geopolíticos de la globalización, las corporaciones globales y las redes locales, al igual que responder a los cambios en estilos de vida y estrategias de producción. Es de esperar que se intensifiquen las políticas ambientales a medida que el impacto del cambio climático aumente y que, como mencioné arriba, se dé una tendencia al procesamiento *in situ*.

Gráfico 1
Las nuevas fuerzas impulsando la innovación con base en recursos naturales



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, está el creciente volumen del mercado para responder a las nuevas tecnologías "verdes", lo cual intensificará los retos tradiciones (adaptarse a la variedad de minas, suelos, aguas, distancias, calidades, etc.). Y ello presentará nuevos retos ambientales en la producción, procesamiento y transporte de los recursos naturales.[9]

Todo ello impondrá exigencias de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación a lo largo de toda la cadena de valor basada en recursos naturales, desde la exploración y la inversión, pasando por equipos, insumos, servicios (tanto básicos como de

[8] Perez, C., Marín, A, y Navas-Alemán, L. (2013) "El posible rol dinámico de las redes basadas en recursos naturales para las estrategias de desarrollo en América Latina". En Dutrénit y Sutz (eds), *Sistemas de innovación para un desarrollo Inclusivo. La experiencia latinoamericana* Cap. 13, pp. 347-377. México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico.

[9] Urzúa, O. (2022) "Seremos líderes mundiales sólo con cobre verde" *La Tercera*. Santiago, 5 de septiembre
Columna de opinión de Osvaldo Urzúa: "Seremos líderes mundiales solo con cobre verde" - La Tercera

alta tecnología) producción y procesamientos varios, hasta el empaque, transporte y distribución. Los espacios por lograr en el mercado mundial serán tanto más valiosos cuanto más la innovación diferenciadora llene los nuevos requisitos de la demanda. Y América Latina puede aprovechar el nuevo dinamismo tecnológico de los recursos naturales.[10]

Latinoamérica como proveedora de materiales para la transición verde

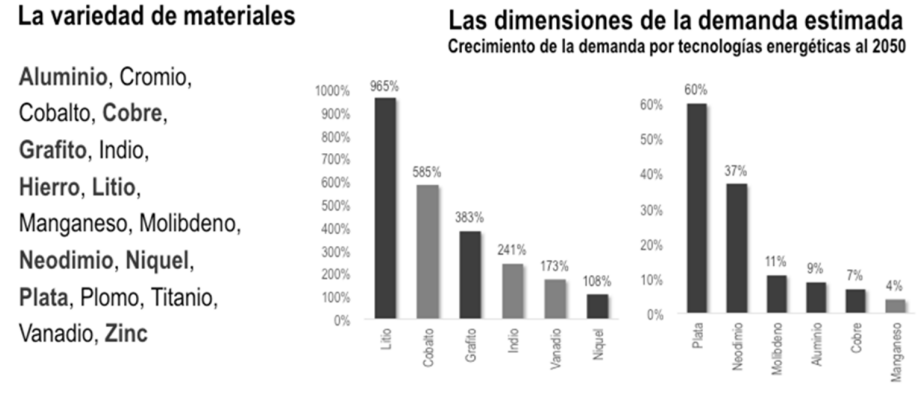
Sin descartar el importantísimo papel que pueden jugar los productos agrícolas tanto en la alimentación local como en la exportación hacia un mundo en crecimiento, con nuevas capas incorporándose a la clase media consumidora, discutiremos aquí el tema que, aparte del petróleo, interesó más a Ramón Espinasa: los recursos energéticos y mineros.

La globalización informática abrió un amplio espacio para la innovación en todos los terrenos; híper-segmentó los mercados a lo largo de la cadena de valor y desde los nichos más especializados hasta los 'commodities'; expandió la segmentación a todos los sectores: tanto en manufactura como en insumos (partiendo de recursos naturales) y en servicios (como proceso interno y como producto final).

La emergencia del cambio climático indica un rumbo claro de largo plazo en la innovación y la inversión y ese rumbo incluye de manera central los recursos mineros tradicionales y varios materiales nuevos, pero a condición de hacer la transición hacia una minería ambientalmente sustentable. Todo esto sugiere impulsar un rumbo de innovación en la dirección en que se mueve el mundo.

Y estamos hablando de una oportunidad de dimensiones considerables y suficientes para sostener el crecimiento de todo el subcontinente. El gráfico 2 muestra las dimensiones de la oportunidad en términos tanto de variedad de materiales, lo que abre oportunidades diferenciadas según la dotación mineral de cada país, como de ritmos de crecimiento de la demanda. Los indicados en negro son aquellos cuya disponibilidad en Latinoamérica está comprobada.

Gráfico 2
Las dimensiones de la oportunidad



Fuente: World Bank Climate-Smart Mining: Minerals for Climate Action (worldbank.org)

[10] Marín, A. y Pérez, C. (2015) "Cambio tecnológico y desarrollo sustentable". *Integración y Comercio* No. 39, Octubre pp. 31-43 https://carlotaperez.org/wp-content/downloads/publicaciones/desarrollo-sostenible/Perez%20Marin%20Cambio%20tecno.pdf

Es importante destacar que la importancia de los volúmenes y los precios proyectados justifica las inversiones en minería, pero también en el conjunto de servicios tecnológicos que la acompañan. Hay una amplísima variedad de servicios digitales, desde la inteligencia artificial y el manejo de datos hasta el uso de drones y vehículos autónomos. Igualmente, tanto la economía circular como todo lo relacionado con la sostenibilidad ambiental requerirán una gama de servicios basados en tecnologías variadas, incluyendo la biotecnología, la ciencia de materiales y otras áreas de avanzada.

Y la disponibilidad de energías renovables y la posibilidad de producir hidrógeno azul y verde aumentan la factibilidad de continuar hacia estadios de procesamiento, de paso reduciendo el costo de transporte hacia el usuario directo.

La nueva importancia de los servicios técnicos

En la medida en que Latinoamérica logre desarrollar su minería (al igual que la agricultura, ganadería, pesca y forestal) con miras a dominar las tecnologías en cuestión y contribuir al mercado de la transición verde, requerirá cada vez más de servicios técnicos especializados

Esto es particularmente importante porque, gracias a las nuevas tecnologías facilitadoras, lo que antes tendía a estar en manos de unas pocas empresas de escala global, tiende ahora a poder ser brindado por empresas pequeñas intensivas en conocimiento (EPICs). Y la variada red que brindan esos servicios se está convirtiendo en una especie de infraestructura técnica de altísima importancia para todas las actividades productivas en el mundo.

De hecho, la híper-segmentación de los mercados mundiales está abriendo espacios para nichos de especialidad cada vez más numerosos y variados. El tener un mercado local semi-cautivo permite una intensa colaboración usuario-productor en el perfeccionamiento de los servicios en cuestión, creando posibilidades de exportación de alta tecnología.

América Latina tiene hoy centenares de empresas de punta en informática, biotecnología, nuevos materiales, etc. En Chile, solamente en el sector minero, hay múltiples proveedores de alta tecnología El cuadro 1 muestra cinco ejemplos de muchos más en toda la región y en varios sectores, a menudo gracias al apoyo financiero del Estado. En Brasil y Argentina las EPIC han proliferado también, sirviendo a varios sectores de producción de recursos naturales, especialmente la agricultura.

Cuadro 1
Cinco ejemplos de EPIC sirviendo a la minería en Chile

Timining: software para visualización remota en 3d de toda la mina, uso de inteligencia artificial para monitoreo, análisis, decisiones, identificación de inestabilidades geotécnicas, etc.
Domolif: productos bio- y nano-tecnológicos para controlar contenidos de minerales, fabricar concreto 'verde' para construcción a partir de relaves mineros, etc.
Antara: software de seguimiento de la calidad y ubicación de productos, principalmente cátodos de cobre y oro, desde la exploración inicial hasta la entrega (trazabilidad)
FMA: diseño, fabricación y reparación de equipos de gran envergadura para la minería mundial, aumento de eficiencia (hasta70 %), de seguridad (reducción de lesiones) y sostenibilidad.
Neptuno Pumps: primer modelo de economía circular en la industria de las bombas a nivel global, con reúso y reciclaje de material de sus equipos antiguos y chatarra. Ha recibido varios premios mundiales.

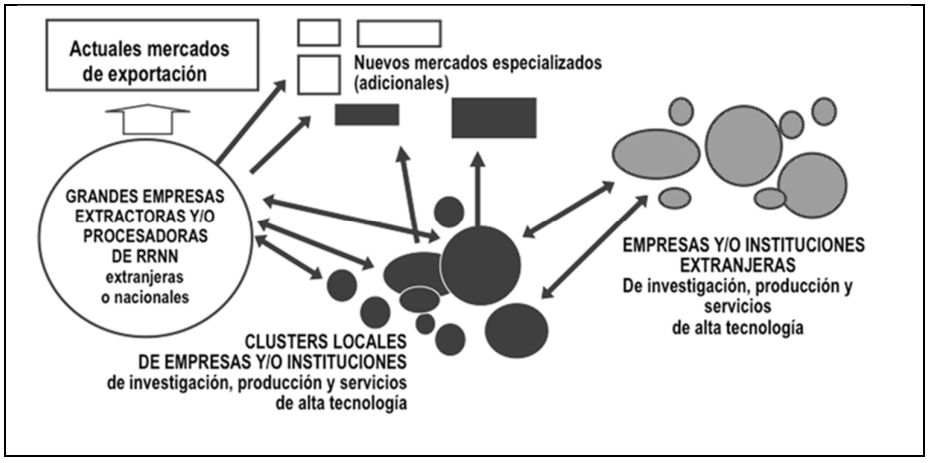
Fuente: Urzúa, Osvaldo. Comunicación personal.

Dada la naturaleza de sus servicios y la velocidad del avance tecnológico, el personal altamente calificado de las EPIC se mantiene en contacto con el conocimiento mundial, lo cual, además de estar al día, les permite comunicarse con sus pares en el mundo. Esto se convierte en un recurso importante, no sólo para sus servicios a las empresas mineras o agrícolas, sino también para servir fuente de información y servicios para las otras actividades productivas del país. Igualmente, además de contribuir a elevar la productividad y la seguridad de las empresas usuarias, las EPIC pueden convertirse en un sector exportador relativamente importante. El ejemplo más resaltante es el de Noruega, cuya empresa petrolera estatal promovió el desarrollo de los servicios tecnológicos para la explotación submarina, los cuales se convirtieron en proveedores globales.

A diferencia de las PYME, las EPIC, aun siendo de similar tamaño, tienen requisitos de financiamiento muy distintos. Su principal activo es el conocimiento y, aunque sus ingresos pueden ser sustanciales, estos tienden a ser sumamente irregulares. Una vez que se reconoce su importancia, esta peculiaridad requerirá atención especial por parte de la banca y del Estado.

El gráfico 3 presenta la red de relaciones entre las EPIC locales, sus pares internacionales y las grandes empresas mineras y procesadoras (o activas en cualquier otro ramo productivo). La cooperación entre ellas da como resultado beneficio mutuo y contribuye a elevar la calidad y variedad del perfil exportador del país.

Gráfico 3
Las EPICs como red técnica y dinamizadora del perfil exportador



Fuente: Pérez (2010)[11]

Un rumbo de consenso y los medios de emprenderlo

Cuando a una revolución tecnológica se le da un rumbo claro, la innovación y la inversión avanzan sinérgicamente. Eso ocurrió claramente en el boom de la Posguerra, cuando las políticas del Estado del Bienestar en EE. UU. y en los otros países avanzados del norte, se promovió la propiedad inmobiliaria masiva en los suburbios, y la Guerra Fría, como direcciones para la innovación y la inversión. Fueron formas muy efectivas de promover el

[11] Pérez, C. (2010) "Dinamismo Tecnológico e Inclusión Social: Una estrategia de Desarrollo Productivo Basada en los Recursos Naturales" Revista Cepal, No. 100. P. 129

consumismo y el militarismo, como formas de incrementar la innovación, la inversión y la demanda a cubrir con las tecnologías de la revolución de la producción en masa, inaugurada por Henry Ford. Claro que ello ocurrió con las variaciones determinadas por el contexto y la historia de cada uno de los países en cuestión.

Luego, a medida que esas tecnologías llegaban a la madurez, se abrió la oportunidad para el modelo de sustitución de importaciones, y Latinoamérica logró grandes avances mediante ensamblaje bajo protección para el mercado interno, logrando tasas de crecimiento anuales de 6 % en promedio y creando la red de infraestructura y la capacitación de una porción importante de la población. Más tarde, cuando se presenta en la oportunidad siguiente, con el comienzo de la revolución informática y la globalización, los "Tigres Asiáticos" dieron el salto al desarrollo empeñados en el aprendizaje tecnológico para la exportación competitiva con sólido apoyo del Estado y amplio acceso internacional a las tecnologías, los mercados y el financiamiento externo.

El determinismo tecnológico es paralizante. Creer que las nuevas tecnologías definen el rumbo, desconoce el hecho histórico del abanico de posibilidades que se despliega en cada caso. Hitler, Stalin y las democracias de Occidente utilizaron los métodos Fordistas en direcciones profundamente distintas. Lo que ocurre es que, después de un intenso período de experimentación, lleno de fracasos y éxitos, los líderes informados e inteligentes seleccionan, para bien o para mal, aquellas direcciones que tienen mayor probabilidad de alcanzar sus objetivos. Cuando se ha enrumbado la economía hacia el máximo beneficio tanto económico como social, se han producido las épocas doradas de la historia en los países avanzados de la época. Y ello ha implicado un cambio sustancial en el marco institucional del capitalismo a nivel global.

El caso más reciente fue la creación de las Naciones Unidas (con ambos bandos de la Guerra Fría), de las instituciones multilaterales Banco Mundial, Fondo Monetario, el GATT y el dólar como respaldo en oro para la estabilidad del mercado mundial y las economías nacionales, así como el conjunto de políticas del Estado del Bienestar en cada país, garantizando el crecimiento constante de la demanda del automóvil y los diversos bienes de consumo alrededor de la propiedad de la vivienda suburbana. Ese modelo ya no funciona en un mundo globalizado y los países en cuestión aún no han encontrado el marco institucional apropiado para moldear el nuevo potencial creado por las tecnologías de la información.

En los países con aspiraciones al desarrollo, las ventanas de oportunidad están determinadas tanto por el estadio de difusión de la revolución tecnológica en cuestión como por la nueva institucionalidad creada por los países centrales. Aunque el marco de la globalización aún está en flujo y no sabemos si habrá un mundo monopolar, bipolar o multipolar, ya se vislumbran las especializaciones y las oportunidades para diversas regiones y países.

Sea como sea el futuro mundial, la necesidad del cambio organizacional es evidente en todo el sector público de todos los países. Mientras que las viejas pirámides burocráticas de las grandes corporaciones han sido convertidas en complejas redes flexibles en intensa interacción tanto interna como con proveedores y clientes, los gobiernos continúan funcionando con las viejas estructuras y los métodos rígidos. Algunos incorporaron

computadoras hace tiempo y aún no han actualizado el software, de modo que están muy lejos de aprovechar los nuevos niveles de productividad, eficiencia y eficacia.

Pero, si el cambio organizacional es esencial, mucho más importante es repensar el estado en su nueva función promotora. No sirven ya, ni las estructuras para manejar el rol rector y proteccionista del modelo de industrialización por sustitución de importaciones (ISI), ni las que aceptaron el rol de 'laissez faire' desde los ochenta. Ahora se requiere un estado promotor de consensos, con una clara visión del rumbo a perseguir conjuntamente, en función de las oportunidades identificadas. En este caso, además, las tecnologías de la información, gracias a la internet (eventualmente desde satélites) contribuyen no sólo a la globalización como consecuencia de su naturaleza sin fronteras, sino también a la 'localización'. Aunque vemos que hay un empoderamiento de las grandes ciudades, se puede y debe también empoderar a los gobiernos locales, en función de la mejor utilización de las riquezas del territorio.

A medida que la globalización se combina con la localización, habría que conformar un estado multinivel capaz de incorporar a todos los involucrados directa e indirectamente. Cada proyecto minero se puede y debe convertir en un proyecto de desarrollo de la comunidad en cuestión. Ello incluiría tanto los insumos en productos y servicios a la minería misma, como el apoyo que darían las empresas mineras a las poblaciones (infraestructura, recursos hídricos, empleo), y también actividades nuevas facilitadas por esa misma infraestructura y el acceso al mercado nacional y mundial vía la web.

En consecuencia, se hace indispensable la elevación del nivel de capacitación de los gobiernos locales, tanto en los aspectos económicos y técnicos como en negociación y construcción de consensos. De hecho, la variedad de nichos de mercado nacionales y globales abre posibilidades para el desarrollo de cada rincón del territorio, reduciendo significativamente las migraciones a la economía informal de las ciudades.

¿Será todo esto posible en América Latina?

De la posibilidad a la probabilidad

Estos cambios tan profundos siempre han parecido imposibles en las décadas anteriores y luego se ven como naturales. El Estado keynesiano que presidió sobre el boom de la posguerra parecía imposible en 'los locos años veinte', cuando el mantra gubernamental era "el negocio del gobierno son los negocios".[12] Igualmente, el Estado del Bienestar que llevo a millones de obreros a ser propietarios de viviendas suburbanas llenas de aparatos eléctricos, con un automóvil en la puerta y sus hijos yendo a la universidad, habría parecido más que imposible en los años treinta cuando los obreros desempleados se alineaban para recibir una sopa caritativa. Y no es que los sueños se hacen realidad porque se desean con suficiente sed de justicia, sino que las condiciones que ofrece cada revolución tecnológica para montar un juego suma-positiva entre los negocios y la sociedad son realizables si se reconocen y se ponen en práctica. De hecho, se puede decir que el sistema capitalista sólo es legítimo cuando logra ese balance. Y el patrón histórico muestra que, cuando se hace

[12] "The business of government is business."

insoportable la desigualdad creciente, típica de las primeras décadas de difusión de las revoluciones tecnológicas, surge el populismo con ofertas vengativas recogiendo el resentimiento de quienes sienten que su futuro les ha sido arrebatado. Trump, Brexit, Chávez, Bolsonaro, y tantos otros, son el equivalente en el Siglo XXI de Hitler y Stalin en el XX. Lo que no parece estar ocurriendo todavía es el equivalente de los social demócratas y los Franklin Roosevelt que encuentren el modo de montar la época dorada de esta oleada.

Es mi convicción que la naturaleza globalizante de las tecnologías de la información debería llevar a la incorporación de casi todos los países en una redistribución de la producción mundial. Dados los centenares de trillones de dólares manejados por las finanzas globales, un modo de financiar las inversiones para el desarrollo y la transición verde en el Sur Global sería un impuesto de 1% a las transacciones financieras internacionales por encima de un monto dado, manejado por un organismo supranacional con ese fin. La gravedad de las temperaturas y catástrofes climáticas y las inevitables migraciones desesperadas de las zonas ecuatoriales al Norte puede que sirvan de acicate a un acuerdo de esa naturaleza.

Ya la emergencia creada por la pandemia mundial relegitimó al estado como actor económico indispensable. También reforzó la posibilidad de reducir los viajes innecesarios, de trabajar desde la casa y de utilizar más intensamente los medios digitales de comunicación a distancia. Y en el curso de la pandemia se reveló la insostenible desigualdad social, el excesivo sesgo de la globalización hacia China y Asia y el carácter global de la salud y el ambiente, junto con la importancia y efectividad del Estado y la gravedad de su ausencia o falta de competencias. De inmediato, la seguridad de suministro se convirtió en un elemento estratégico fundamental para la fijación de políticas y las decisiones de inversión.

La aceptación de la complementariedad estado-mercado junto con el rediseño de la globalización (como consecuencia de la pandemia, la guerra en Ucrania y las tensiones entre China y Occidente) acelerarán el cambio en métodos y ubicación de la producción, en demanda 'verde' y en estilos de vida sustentables.

Aprovechemos la oportunidad de liderar en el desarrollo sustentable e incluyente de nuestros recursos naturales y de los cambios institucionales que lo hacen posible.

¿Cuáles serían esos cambios?

Repensar audazmente la institucionalidad

Un nuevo diseño de políticas públicas (ni proteccionismo, ni libre mercado), basado en consensos y promoción activa. Por ejemplo, nuevos tipos de política industrial verde en torno a los minerales críticos, que promuevan la difusión de conocimientos y tecnologías que contribuyan al desarrollo de cadenas de suministro con bajas emisiones de carbono.[13] En lo que respecta a los recursos mineros y agrícolas, habría que crear las condiciones y el marco regulatorio para hacer de cada gran proyecto minero o agrícola un plan de desarrollo de la localidad en cuestión, con miras al aprovechamiento económico, social y ambiental de todo el territorio, minimizando la conflictividad.

[13] Lebdioui, A. (2021). Regionalisation of critical minerals supply chains in the Americas. *IDB-IGF-CAMMA*

Ello implicará regulación y tratamiento fiscal que incentiven fuertemente el óptimo procesamiento local y la sustentabilidad, establecer un intenso plan de formación (local y en el exterior) de capital humano especializado tanto para el sector público como para el privado; crear una nueva institucionalidad promotora de consensos nacionales y locales; crear nuevos modelos de asociación público-privada, local-nacional-internacional y global, entre productores y proveedores y entre productores y consumidores (tanto empresas como países) de los diversos minerales requeridos por la transición verde y encontrar modos conjuntos de manejar inteligentemente el complejo problema de los súper-ciclos de precios.

Esta manera de ver las posibilidades económicas y socioambientales de un modelo distinto de explotación de los recursos naturales en América Latina coincide en mucho con la propuesta desarrollada por el GLASE (Grupo Latinoamericano para el Sector Extractivo) liderado por Ramón Espinasa desde el BID, uno de cuyos integrantes, Álvaro García Hurtado, la presenta en este volumen.

Abordar de este modo los recursos naturales, bien sean mineros, agrícolas, forestales o pesqueros, implica reconocer que, de ahora en adelante, toda estrategia de desarrollo económico es una estrategia social, tecnológica e institucional. Y no hay tiempo que perder: la oportunidad se aprovecha mejor entrando temprano y marcando la pauta. África, el Asia Central y Rusia serán competidores en el aprovechamiento de esta oportunidad.

Posicionarse a tiempo es importante; los primeros serán los líderes.