LA INDUSTRIALIZACION DE MEXICO Y LA CONSERVACION DE SUS RECURSOS

Por *Gonzalo ROBLES*

I

NOTESE que hemos cambiado ligeramente el título para mantenernos dentro del espíritu de este simposio * —el tema originalmente propuesto era: "La Industrialización de México y sus Recursos Naturales"—. En realidad, en esta ocasión no se trata de discutir, sino incidentalmente o como marco del problema, las posibilidades de industrialización del país en función de los recursos naturales con que cuenta, ya que la idea central que alienta el ciclo es la de la "conservación".

Teniendo en cuenta que los recursos naturales que usa la industria son los mismos, en último análisis, que los que se discuten en las diversas ponencias, de tener éstas a la mano, un camino que se nos presentaría para abordar nuestro tema sería el de hacer un estudio sintético de todas ellas, con un enfoque al problema de la industrialización. Sin embargo, dejando en principio el estudio de la conservación en los varios campos de recursos naturales a los distintos expositores, queda para la conservación de los recursos de la industria un campo propio, extremadamente complejo, por usar ésta como materias primas, además de los recursos naturales, los productos de otras industrias, primarias y secundarias y por la concurrencia, en una medida decisiva, de otro tipo de recursos, como la técnica.

Idea de la conservacion **

La idea de conservación es una idea de madurez. Los países jóvenes, como los individuos, tienden a ser descuidados, imprevisores y manirrotos. Con el tiempo la vida social tiende a asentarse sobre una base económica más duradera, empleando métodos de ordenamiento, ponderación y previsión, y entonces surge y toma cuerpo la idea de la conservación de los recursos. Es un concepto de economía social que se proyecta al futuro, al que la economía particular no siempre puede o está dispuesta a dar satisfacción.

Aun cuando un país puede desarrollar industrias prósperas sin contar aparentemente con los recursos correspondientes, y se cita con frecuencia el caso de Japón, Bélgica e Inglaterra que lo han logrado en alta escala, la afirmación resulta sólo parcialmente cierta, si el recurso se concibe de acuerdo con la fórmula amplia, integral y dinámica que nosotros adoptamos y a la que hacemos referencia más adelante, y si se tiene en cuenta el proceso histórico de desarrollo de dichas industrias.

Una nación puede importar materias primas para algunas de sus industrias aun de las importantes, siempre que las pueda pagar con otros recursos primarios o elaborados, o en último caso, si aplica a su transformación recursos de técnicas que ha aquilatado, o disfruta de condiciones mesológicas o demográficas especialmente favorables, de capitales acumulados o de mercados vigorizados por otros elementos de la economía; todo lo cual, en último análisis, constituye otras formas de recursos. En cierta medida, también puede "apretarse el cinturón", para reforzar el patrimonio nacional, con sacrificio presente, buscando seguridad futura.

Recursos naturales

Insistiendo en el tema de la técnica como recurso y considerando que ésta está íntimamente ligada con los factores, "mano de obra" y "capital", e identificando los recursos naturales con el factor "tierra", de los tres clásicos de la producción, puede asentarse que unos son sustituíbles por otros dentro de límites y que se puede realizar una actividad industrial dada con distintas proporciones de los diversos ingredientes. De aquí que el concepto de recurso natural, su magnitud e importancia y, en consecuencia, su conservación esté profundamente afectado por la concurrencia de los otros factores, que funcionalmente son también recursos.

De acuerdo con la teoría funcional, tan inteligentemente expuesta por *Zimmermann*, el recurso no se caracteriza únicamente por su simple presencia y cantidad física, sino por su utilidad real para el hombre, en relación con la satisfacción de sus necesidades inmediatas o mediatas; en consecuencia es un concepto relativo y altamente dinámico. Aparte de que el medio físico es ya en sí cambiante, el hombre aguijoneado por sus necesidades, despliega una intensa acción sobre aquél, determinando

* Organizado por la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Esta ponencia ha sido revisada por su autor para ponerla al día.

** Los subtítulos y cursivas son de la revista.

a la vez cambios para hacer los recursos naturales, primeramente, asequibles y después más útiles o eficientes, mediante el empleo de la técnica. Esta, obrando como agente de transformación y de valorización, a veces como catalizador, representa en sí misma, como ya lo hemos adelantado, un recurso poderoso y *sui géneris*. Es casi ocioso recordar que es el hombre el que crea y aplica la técnica, pero no está de más tener presente que ésta debe emplearse en un sentido amplio y generoso, al servicio de la humanidad.

El cuadro de los recursos, pues, abarca desde los naturales hasta los culturales e institucionales, en una interrelación polivalente, constante y en cierto modo inevitable, que constituye un complejo orgánico vivo.

Intervencion de la tecnica

Esquematizando la realidad, la técnica y el medio se relacionan en un juego que recuerda el de la *ley de Mariotte,* en Física. Como acabamos de verlo, empleando procedimientos y equipos adecuados, la técnica convierte los recursos potenciales en actuales; pero, además, los economiza y conserva; los amplifica y multiplica, los desdobla y diversifica.

La conservación en el campo industrial significa el uso racional de los recursos materiales y humanos, el más eficiente y adecuado, la jerarquización de su empleo, el descubrimiento de recursos, la sustitución juiciosa de unos recursos por otros, la eliminación o disminución de desperdicios, la creación de productos sintéticos, el aprovechamiento de subproductos, el rescate y regeneración de desechos; en suma el empleo de la mejor técnica, y, por encima de todo, la planeación de las unidades industriales y la coordinación del sistema en conjunto.

Unos factores son objetivos, otros no lo son; unos son directos, otros son indirectos.

Antes de entrar en el examen de ellos y de sus relaciones, hagamos una incursión aun cuando sea corta y general al campo del aprovechamiento de los recursos naturales en el proceso histórico más elemental.

Esquema historico

En términos generales, la humanidad fué originalmente cazadora y pescadora; después, cuando se estableció sedentariamente, pastoral y agrícola; finalmente, minera e industrial. El caso de nuestros pueblos de América es peculiar. A las culturas autóctonas se sobrepuso, por la invasión, la cultura europea. Cuando la conquista ocurrió, los mexicanos practicaban la agricultura y algunas industrias domésticas, pero no el pastoreo, ya que no existían animales domésticos; hacían balbuceos de minería superficial. Un elemento muy importante de la estructura económico-social del México de entonces, era que contaba con una población considerable. En lo que son hoy los Estados Unidos, que estaba prácticamente vacío —con una población escasa que se encontraba por lo general en su etapa cazadora trashumante— los colonos abordaron la tierra y se establecieron en la costa; buscando maderas para la navegación, para la construcción de sus habitaciones y muebles y en pos de subsistencias, fueron avanzando hacia el interior; en los terrenos clareados fueron desarrollando la agricultura y la ganadería. Pequeñas industrias de transformación se habían establecido primero en la costa, utilizando recursos locales, pero cuando la colonización penetró al corazón del Continente, se encontraron recursos más valiosos que permitieron el desarrollo de industrias imponentes, que constituyeron experiencias afortunadas de transplante europeo. En general la minería siguió a la explotación del bosque, de la agricultura y de la ganadería.

En México las cosas ocurrieron de muy distinta manera. El conquistador avanzó rápidamente en busca de aventuras y metales preciosos. Con la guía de los indígenas se localizaron yacimientos importantes, (algunos de ellos todavía hoy día en explotación) y pronto vino el auge de la minería. El factor más importante en este proceso era la existencia de mano de obra abundante y servil. A la vera de los Reales se desarrollaron las poblaciones, y la agricultura, fortalecida por la aportación de cultivos y prácticas europeas, se desarrolló como un auxiliar de la minería.

Así ésta constituyó el resorte más poderoso de la economía durante la Colonia, en que fué objeto de perfeccionamientos técnicos, como el método de beneficio de patio, entonces trascendentales. Fué la minería lo que dió fisonomía a la distribución demográfica del país y posteriormente, como era natural, a la red de comunicaciones. En la vida independiente de la República, la minería continuó siendo la principal fuente de productos de exportación, pero la agricultura ha dado ocupación, con mucho, a la mayor parte de la población, por lo que llegamos a la época actual con el problema agrario como problema medular de la nación.

La industria pecuaria se desarrolló primero, en conexión con la agricultura, ya que el buey, el caballo, la mula y el burro, sufrido amigo y compañero del indio, han constituído un factor muy importante en el trabajo agrícola; posteriormente, en una forma autónoma, localizada de preferencia en la zona norte de la República, se desarrolló una ganadería de carne para la exportación. En la zona central la fiebre aftosa causó recientemente grandes perjuicios, que en parte se han traducido en coyuntura para renovación de esta riqueza, y para una sustitución racional de medios de trabajo, iniciándose la mecanización del campo.

El patrimonio forestal primitivo ha sufrido una merma considerable sin utilidad permanente para el país, ya que gran parte se ha ido en humo.

La pesca, aparentemente con buenas posibilidades, no ha tenido desarrollo importante sino hasta en las últimas décadas, practicada principalmente por extranjeros. Un gran animador de esta actividad ha dicho que los mexicanos vivimos de espalda al mar.

Proceso de industrialización

Fueron las industrias extractivas, en todos los países, las que dieron base a su desarrollo económico, pero las manufactureras lo han intensificado en algunos de ellos, en grado tal, que hoy casi todos pugnan por industrializarse.

La industria manufacturera, iniciada en México hace ya mucho tiempo, tiende hoy a difundirse y robustecerse rápidamente.

Para industrializarse con éxito, cada país debe encontrar su propia fórmula, de acuerdo con sus recursos y demás factores concurrentes. Así, por ejemplo, la Argentina fomenta su industria apoyándose en una rica agricultura y en el vigoroso mercado que ésta ha sustentado. México la impulsa con base en una diversidad de recursos, en general apreciables, pero a veces de difícil utilización, muy particularmente en los mineros y petroleros, hidráulicos y agrícolas, con una inquietud por defender sus recursos agrológicos y forestales seriamente amenazados por la ignorancia, la incuria o la codicia, y una esperanza naciente, en los recursos pesqueros.

La agricultura y la minería

Por lo que hace a la agricultura, existe desde luego una estrecha conexión entre muchas industrias de transformación y ella: tal es el caso de las industrias agrícolas propiamente dichas, o de primera mano. Para empezar, todo país desea justamente, realizar la transformación primaria de sus productos brutos. En segundo lugar desea emplear productos agrícolas, ganaderos, etc., después de un proceso inicial, en procesos más avanzados de trasformación, como en el caso de las conservas, por un lado, o de los textiles, por otro, que representan industrias de la alimentación y del abrigo. Estas son, en general, industrias ligeras que tienen la virtud de dar ocupación a un gran número de habitantes y cuentan siempre con un mercado interno de consideración. Finalmente se emplean materias primas agrícolas en industrias de transformación para obtener productos completamente distintos, por ejemplo, los mil derivados de la celulosa.

En términos generales puede decirse que la agricultura no sólo suministra alimentos para la población, sino que constituye una fuente muy importante de materias primas para la manufactura, de manera que el tema del agotamiento del suelo y de la erosión, tan socorrido en conexión con los problemas de conservación, que tanto preocupan hoy a las autoridades agrícolas y a los propios agricultores en los países avanzados, no debe ser motivo de preocupación únicamente de estos sectores, sino del industrial esclarecido también.

En un principio, cuando las tierras dejaban de ser económicamente productivas, el agricultor se movía, clareaba el bosque y abría nuevas tierras. Conforme esto ha dejado de ser posible, las relaciones entre la industria y la agricultura se vuelven más estrechas y recíprocas. La agricultura, por un proceso circular, empieza a depender para su permanencia y desarrollo, de la industria; por un lado se mecaniza, por otro recibe el influjo benéfico de industrias auxiliares, algunas de las cuales son típicamente de conservación de los recursos, como la fabricación de abonos, la de insecticidas y fungicidas, etc. El problema del mantenimiento o restauración de la fertilidad del suelo y la conservación del suelo mismo y del agua, interesa pues, tanto al agricultor como al industrial manufacturero.

En el campo de los recursos mineros, que no se incluyeron en el simposio, debemos señalar que, como base para la industrialización, México cuenta con yacimientos de fierro, con carbón de distintas clases —incluyendo el de coque— y petróleo y, además, tiene una producción importante de metales industriales, principalmente cobre, plomo, zinc, antimonio, y, en menor escala mercurio, estaño, manganesio y otros metales, y minerales también de interés industrial como el azufre, la sal, etc. La minería está ampliamente desarrollada, cuenta con numerosas plantas de concentración y una red importante aunque incompleta de plantas de beneficio, algunas de ellas ultramodernas, la casi totalidad en manos extranjeras. Como proyecto nacional se ha rehabilitado la planta de Mazatlán, única que existe en la costa del Pacífico.

La industria minero-metalúrgica mexicana, con excepción de la siderurgia, en que la creación de Altos Hornos de México ha venido a mejorar su integración, tiene como característica general su desvinculación con la industria de transformación, es decir que los metales se exportan en distintos grados de beneficio, como materias primas, pero que no han dado nacimiento sino en una escala todavía corta a las industrias derivadas. Cobre de México, una empresa para la refinación electrolítica de este metal, que no se había practicado en el país, es una experiencia interesante que, entre otras muchas, patrocina la Nacional Financiera. Debe citarse también el zinc, que se beneficia completamente en el país, pero sólo se transforma en muy corta escala.

Fuentes de energía

Por lo que hace a los recursos de energía, tan fundamentales para la industrialización, las caídas de agua, el carbón, el petróleo, el gas y el viento en casos especiales, constituyen las principales fuentes. A continuación se da una idea de la jerarquización racional de su uso, en términos generales que no podrían cubrir las condiciones de todos los casos particulares, a saber:

1.—*Deben usarse de preferencia los recursos no agotables;* es decir, los hidráulicos y en su caso, cuando son favorables, los vientos. Este principio, recomendado por las instituciones planificadoras en los Estados Unidos, no siempre puede seguirse en un país pobre que no pudiendo disponer de los cuantiosos elementos financieros que a veces reclama el aprovechamiento de estos recursos, —sólo en teoría "dones gratuitos de la naturaleza"—, frecuentemente se ve obligado a recurrir al sacrificio de recursos no renovables. En este mundo no es raro que sea el pobre quien tenga que pagar más caro; en el terreno

económico ejemplifica el caso el tipo alto de interés, que constituye una rémora para la industrialización.

2.—*Entre el carbón y el petróleo*, en países que han estudiado más a fondo sus recursos y sus necesidades, como los Estados Unidos, ya *también se ha establecido el criterio de que debe usarse el carbón, que allí es abundante, y conservar el petróleo*, lo que no puede asegurarse que se haya hecho. Sin embargo, en vista del advenimiento de la energía atómica, hay quien opina que no debe escatimarse su uso, si es actualmente económico. En algunos países de la América Latina en que el carbón no es muy abundante y de calidades apropiadas y en que ha habido quizá un exagerado optimismo respecto del petróleo, se ha hablado con frecuencia de industrializarse a base de él, de "sembrar el petróleo". En la práctica frecuentemente se ha explotado a muerte para exportarlo; afortunadamente México ya ha superado esa etapa.

Pero concretándonos en este párrafo sólo al carbón, debemos insistir en que las distintas calidades de que disponemos se destinen a los usos para los que son más adecuados. México es casi el único país de la América Latina que cuenta con carbón coquizable, el que en buena proporción hemos estado despilfarrando en calefacción y en otros usos menos especializados, lo que constituye no sólo un error, sino casi un delito social. Por lo que hace a los lignitos de bajo rango que existen en varias regiones del país, habría que estudiar sus posibilidades de destilación, gasificación, etc.

Está por demás decir que deben continuarse los estudios que emprendió el Banco de México sobre las antracitas de la región de Sonora, para generación de energía, objeto para el cual se ha estado consumiendo petróleo llevado a través del Canal de Panamá y actualmente se cuenta con un oleoducto que atraviesa el Istmo de Tehuantepec.

El Banco de México ha intervenido, también recientemente, en una investigación parcial de la Cuenca Carbonífera de Sabinas y tiene un programa de investigación sistemática de todas las del país y el estudio de los carbones que en ella se encuentren. Debe mencionarse especialmente la exploración de los yacimientos de la Mixteca, en Oaxaca, que se desarrolla con fundadas promesas de éxito.

3.—*El caso del petróleo y el gas es especialmente inquietante*. Se trata de un recurso no sólo agotable, sino "fugitivo", de cuya magnitud todavía no tenemos una idea definitiva, aunque sí muy alentadora. Su aparición espectacular en México al iniciarse la segunda década del siglo, hizo perder todo interés en la explotación de yacimientos carboníferos y en su exploración; los ferrocarriles, principal consumidor de carbón, dejaron de usarlo. Hoy se ha despertado nuevo interés por él, en relación con el aumento de la producción de coque.

La delimitación racional de campos de empleo del carbón y el petróleo, no se ha estudiado desde un punto de vista mexicano; hay una tradición establecida en países con "mentalidad de carbón" que tiende a seguirse sin mayor meditación y análisis técnico y económico. Debemos recordar, en todo caso, que el petróleo, y especialmente sus derivados ligeros, están especialmente indicados como combustible para motores locomóviles que deben acarrearlos consigo mismo; el caso más ilustrativo es el del avión.

El Banco de México también llevó a cabo una investigación sobre las turbas del antiguo Lago de Chalco cuyo empleo se preconizaba como combustible doméstico popular en sustitución del carbón vegetal, problema éste de conservación de recursos naturales muy importante que, desgraciadamente, aparece del estudio que no es posible resolver por ese camino, pues las turbas tienen poco poder calorífico, muy alto contenido en cenizas y son de explotación cara. Sin embargo, como en el caso de los lignitos, deben investigarse otros usos: destilación, abono, lecho para ganado, etc.

En conexión con el petróleo debe hablarse del gas. Este ha sido un factor de industrialización muy importante en otros países, especialmente tratándose de ciertas industrias, como la cerámica, del vidrio, metalúrgicas, etc.

El gas, que suele presentarse aisladamente, en México concurre con el petróleo en una dualidad muy interesante. El gas "bombea" al petróleo; de aquí que mientras en otros países la extracción del petróleo debe hacerse por lo general mecánicamente, en México ha brotado, a veces en forma impresionante, en grandes "gushers" o surtidores, de producción no igualada, pero desgraciadamente, la mayor parte de ellos de vida corta.

¿En qué proporción se necesita el gas para "empujar" petróleo? Este es un problema técnico-económico cautivador. Para una producción determinada, en una estructura y condiciones geológicas dadas, se necesita cierta presión. En México, mientras se estuvo discutiendo por años si el gas que fluía junto con el petróleo debía reinyectarse, se estuvo perdiendo totalmente, quemándose en imponentes mecheros, para evitar el peligro de su difusión en la atmósfera.

El planteamiento de este problema es teóricamente fácil: ¿A cómo resulta el barril adicional de petróleo que se extraiga, pagado en gas inyectado? En la práctica es muy complejo y, como decimos, se han necesitado años de discusión para que las autoridades respectivas se decidieran a utilizar parte del gas, trayéndolo por un gasoducto de Poza Rica a la Ciudad de México. En el norte se ha encontrado gas, al parecer en abundancia, y ya se construye una red de tubería para su aprovechamiento. También se ha descubierto en Tabasco.