

Desarrollo Económico

4

Electrificación

Por Cristóbal Lara Beautell

EL objeto de esta disertación* es analizar algunas de las principales relaciones existentes entre el desarrollo económico general y el desarrollo de la electrificación, con referencia especial a los países de América Latina. He de centrar el análisis en tres tipos de relaciones: las que vinculan el desarrollo con el consumo de energía en general; con el consumo de energía eléctrica y con las condiciones en que se realiza la oferta de ésta. Deseo subrayar que es éste un campo relativamente nuevo de estudio y que el enfoque que doy a muchos de los problemas de electrificación podría concebirse desde puntos de vista distintos a los que presentaré ante ustedes. Hecha esta salvedad comenzaré el análisis de las relaciones entre desarrollo económico y consumo de energía total, comprendiendo en ésta la generada por la industria eléctrica y la que procede del petróleo, el carbón mineral y los combustibles vegetales.

✓ El desarrollo entraña, como es bien sabido, un proceso continuado de cambio de la estructura de la economía. La intensidad de los cambios que se producen en el curso del proceso de crecimiento económico son en gran parte resultado de la tasa misma de crecimiento de la economía en general, correspondiendo modificaciones estructurales de mayor intensidad a tasas relativamente altas de crecimiento económico y cambios menores a tasas de crecimiento bajas. Sin embargo, cualquiera que sea la intensidad de las mo-

dificaciones estructurales que se producen en la economía, la dirección de los cambios se realiza siempre en un mismo sentido y entraña un crecimiento relativamente menor de los sectores que consumen pocas unidades de energía por unidad de producto obtenido —como el agrícola— que de otros sectores como el industrial, el de transporte y el de servicios que requieren altos insumos de energía para obtener una unidad de producto. Se crean así en el proceso de crecimiento económico dos fuentes adicionales de demanda de energía que vienen a sumarse a la demanda preexistente: una causada por la sola intensificación de la actividad económica general y otra determinada por el desplazamiento o transferencia de actividad hacia sectores que son consumidores intensivos de energía.

Esas dos fuerzas principales actúan con distinta intensidad y asumen un significado diferente para la actividad económica general según la fase de desarrollo en que se encuentre un país dado. En una primera etapa, tal como la que registran muchos de los países de América Latina, la demanda de energía crece de modo principal por efecto de la aceleración de las actividades existentes y de la transferencia continuada de población del sector agrícola a otros sectores de más alta productividad, así como por el rápido proceso de urbanización que va unido a esa transferencia. La proporción de la demanda que se traduce en consumo residencial, alumbrado público y otros usos no productivos es entonces relativamente alta. Por el contrario, en una fase más avanzada de desarrollo tanto el desplazamiento ya realizado de población agrícola hacia otras actividades como la introducción de la técnica habrán tendido a acercar la productividad media de la agricultura con la de otros

* Conferencia presentada ante una reunión de funcionarios y técnicos centroamericanos de electrificación, celebrada en San José, Costa Rica, en noviembre de 1957, y a la Sociedad Mexicana de Economía en diciembre de 1957. El autor es funcionario de la Comisión Económica para América Latina de las Naciones Unidas. Los puntos de vista expresados en este trabajo no representan opinión oficial de dicho organismo.

sectores. En cierta forma se habrán agotado ya las fuentes de desplazamiento de población característico de la etapa anterior. El estímulo principal al crecimiento de la demanda de energía residirá entonces en los cambios estructurales que se realizan dentro del sector industrial y de servicios, que se reflejan en formas más capitalizadas de producción y en una elevación general de los consumos de energía por unidad de producto obtenido. La proporción de energía consumida en sectores directamente productivos es alta y creciente. Por el contrario se observan reducciones substanciales en la proporción de la energía total empleada en usos no directamente productivos. En contraposición con la fase anterior, la capitalización que se realiza en esas circunstancias en la industria de energía contribuye de modo directo al aumento de la capacidad productiva del sistema económico general, y va acompañada de una elevación considerable del nivel de productividad y de ingresos. Por otra parte, a medida que se eleva el nivel de ingreso el incremento relativo de la demanda de energía total provocado por un aumento dado del ingreso tiende a crecer. La elasticidad-ingreso medida en un reciente estudio de la CEPAL para un grupo amplio de países fue en 1949-1951 de 0.6 y 1.0, respectivamente, para países de ingreso inferior y superior a 250 dólares por habitante. Dada esa tendencia de la demanda de energía en función de los movimientos del ingreso es de creer que en ciertos periodos una tasa constante de desarrollo económico requiere una tasa creciente de la producción total de energía. De ser esto así, los países de América Latina, en su situación actual requerirían aumentos de la oferta total de energía relativamente menores a los que necesitarán en el futuro para obtener una tasa dada de desarrollo económico.

SUSTITUCIÓN ENTRE FORMAS DE ENERGÍA

Las fuentes de donde procederá la nueva oferta incrementada de energía total depende de las condiciones particulares de cada país. Dentro del margen de posibilidades de oferta establecido por esas condiciones, al crecer el ingreso las distintas formas de energía tienden a sustituirse unas por otras. Las de más bajos rendimientos, como los combustibles vegetales y aún los de origen mineral, por formas de rendimientos más altos. Las posibilidades de sustitución están fijadas por consideraciones de orden técnico y por la disponibilidad misma de las distintas fuentes de energía, así como por sus precios relativos. Cuando los factores de orden técnico y de capacidad de oferta permiten una sustitución dada, los precios relativos constituyen un factor determinante.

El análisis de la tendencia mundial en este campo indica con bastante exactitud que el precio de la energía eléctrica ha subido en 1939-54 considerablemente menos que los de otras formas de energía. Ello ha entrañado un abaratamiento relativo de la electricidad y ha constituido un factor adicional hacia su empleo en vez de otras formas de energía. Según datos de la CEPAL respecto a las cuatro formas de energía clasificadas —petróleo, carbón, energía hidroeléctrica y combustibles vegetales— en 1937-55 el consumo de combustibles vegetales redujo su participación en el consumo total de energía de América Latina de 53 a 28 por ciento; el carbón mineral de 14 a 7 por ciento; en tanto que el petróleo aumentó su participación de 27 a 55 por ciento y la hidro-

electricidad de 6 a 9 por ciento.¹ El petróleo y la energía hidroeléctrica han jugado, por consiguiente, el papel de satisfactores únicos de todo el crecimiento de la demanda de energía en América Latina, permaneciendo la producción de combustibles vegetales en cantidades absolutas constantes, y la de carbón sólo ligeramente creciente.

LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La energía eléctrica es así uno de los elementos más dinámicos en la satisfacción de las necesidades derivadas del proceso de crecimiento económico. Dadas las demás condiciones, su demanda tiende a variar en función de su elasticidad ingreso y de su elasticidad precio. Estos son hechos bien conocidos que no requieren explicación. Lo que sí interesa, porque ello puede ser un factor determinante de las necesidades futuras de energía eléctrica, es intentar analizar las modificaciones que en esas dos magnitudes tiende a imponer el desarrollo económico y sus consecuencias para la actividad económica general.

En las etapas de crecimiento económico que son significativas para la mayoría de los países de América Latina, la elasticidad ingreso de la demanda de energía eléctrica, igual que la de energía total, crece en el proceso de desarrollo. Este hecho se explica porque en la etapa inicial si bien se registran diferencias acentuadas entre los insumos de energía requeridos por las actividades existentes y por las nuevas, el peso de las actividades existentes como consumidoras de energía adicional es mucho mayor que el de las actividades nuevas y la demanda eléctrica, en consecuencia, crece más por intensificación de los procesos productivos que por cambios radicales en dichos procesos. Esta ha sido posiblemente la situación en algunos países latinoamericanos en los últimos quince años, en los que los cambios de estructura han sido relativamente pequeños, con un proceso de industrialización incipiente que ha tendido más a ampliar la capacidad productiva de las industrias existentes que al establecimiento de otras nuevas que modifican grandemente el coeficiente general de insumo de energía por unidad de producto. Estos últimos cambios parecen, sin embargo, estar próximos. El ritmo y tasa de esas modificaciones tendientes a una intensificación más acelerada del consumo de energía tal vez impondrá en el futuro a la industria de la energía eléctrica tareas aún más vastas que las cumplidas en el pasado.

Para que pueda apreciarse la importancia que asumen los cambios de estructura económica en la demanda de electricidad sólo citaré que el consumo unitario de energía eléctrica en la industria es de 3 a 4 veces mayor que el de toda la economía. En ramas individuales los diferenciales de consumo unitario son aún más amplios. Por ejemplo, para la extracción de carbón se requiere 36 KWH por tonelada, para la de cobre de 2 a 6, para minerales de hierro de 11 a 20, 4,260 para la refinación del cinc en horno eléctrico, 2,645 para la refinación de cobre y cantidades aún mayores, de hasta 40,000 KWH, para otros minerales. Los consumos unitarios en las manufacturas varían también considerablemente, y para un grupo de ra-

¹ Véase *La energía en América Latina* (E/CN. 12/384/Rev. 1), publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: 1956. G. 2.

mas industriales de significación son de 522 KWH por tonelada de papel y cartón, 838 por tonelada de papel Kraft, 5,700 para rayón y 3,600 a 4,000 para llantas.

La elasticidad precio es otro de los factores determinantes del consumo, si bien dentro de ciertos límites las modificaciones de precios surten un efecto relativo menor sobre la demanda de energía que modificaciones de igual magnitud en el ingreso. La elasticidad precio de la *demand industrial* varía según la parte del costo total que represente el costo de la energía y según la mayor o menor facilidad con que puedan establecerse plantas para uso propio o sustituirse la energía eléctrica por otras formas de energía. En general el precio de la energía es un factor de importancia relativamente reducida en su uso industrial, pero tiende a crecer a medida que se avanza en el proceso de desarrollo. Repetidamente se ha sostenido que dada la parte relativamente pequeña que el costo de la energía eléctrica representa en el costo total de la producción industrial, el precio de la energía es un factor de escaso significado en la industrialización. Desearía sustentar aquí la posición contraria.

En primer término, en la economía de las manufacturas no es posible generalizar. La relación entre costo de la energía eléctrica y costo total, que suele ser baja para un gran número de ramas industriales, no es igualmente baja para todas ellas y creo que, además, no es constante. Así para el caso que mejor conozco que es el de México, dicha proporción es alrededor de 1% en un gran número de manufacturas de bienes de consumo, se acerca a 2% en ciertas manufacturas de vidrio, es de 3 y 4% en la producción de hierro y acero y papel y llega a 7% en el caso del cemento. En algunas industrias químicas básicas y en las productoras de bienes de producción el costo de la energía representa una proporción alta del costo total. Por consiguiente, si los efectos de incrementos determinados de precios se miden en relación con los actuales usuarios industriales, tendrán un significado más escaso cuanto menor sea el nivel de desarrollo en el momento en que se produce el cambio de precio. Por el contrario, si el problema se concibe en forma más dinámica y teniendo en cuenta los posibles usuarios en actividades industriales nuevas de consumo intensivo de energía, la elevación de los precios de ésta no sólo tendrá el efecto de aumentar los costos industriales en cierta medida, sino que tal vez impida totalmente el establecimiento sobre bases económicas de industrias que están destinadas a constituir la infraestructura de todo proceso de crecimiento industrial. Sólo cito a este respecto la refinación y tratamiento hasta su fase final de los minerales, que tanto podría contribuir al crecimiento económico a través del valor incrementado de la parte de la producción que se exporte y del establecimiento de una oferta interna de productos básicos; las industrias mecánicas metalúrgicas y algunas ramas de la industria química. Si lo que se intenta en un país dado no es seguir un curso de desarrollo espontáneo sino influir en él acelerándolo y forzando las modificaciones estructurales que le son características, el precio de la energía eléctrica asume un significado trascendental en el proceso. Deseo aclarar que esta explicación no entraña en absoluto juicio alguno general sobre si los precios han sido o son altos o bajos, sino un intento de precisar la significación del precio de la energía en el desarrollo económico. Más importante aún es que la oferta de energía eléctrica se

produzca y en esto el precio tiene también un papel muy significativo que jugar.

Quisiera agregar algo sobre la influencia del precio en la actividad de las manufacturas de bienes de consumo. Estas, aún en determinados países de desarrollo intenso, han crecido escasamente. Ello ha sido efecto, en parte, de un conjunto de fuerzas que han determinado una distribución del ingreso contraria a los sectores más numerosos de la población. La influencia de la energía en ese fenómeno ha debido ser nula o muy reducida, pero interesa determinar si existe esa influencia, aun reducida. En ese sector de las manufacturas el costo de la energía es, como hemos visto, insignificante. Sin embargo, dos factores pueden tender a potenciar el efecto del cambio de precio de la energía eléctrica. En primer término, un incremento del precio de la energía puede afectar de modo directo al costo de los materiales utilizados para ese tipo de manufacturas, e indirectamente al costo de éstas. En segundo término es un hecho comprobado que a medida que procede el desarrollo desde etapas muy iniciales hacia otras más avanzadas, aunque los salarios nominales por persona ocupada registran una tendencia hacia el alza, en determinados períodos su poder de compra en términos reales suele permanecer estable o aún decaer. Si permanece estable, el efecto de un incremento inducido del precio de las manufacturas será una reducción del consumo por persona y un empeoramiento relativo de las condiciones de operación de las empresas productoras que trabajarán a escalas más bajas que las que serían posibles de no haber mediado ese aumento inducido del precio de las manufacturas. Sin embargo, las fuerzas que impulsan el ascenso de los precios de las manufacturas de consumo proceden de sectores ajenos a la energía; son de tal magnitud, especialmente cuando el desarrollo va acompañado de cierto grado de inflación, que el cambio de precio de las manufacturas ligeras atribuible a modificaciones del precio de la energía eléctrica tenderá a ser mínimo y en general irrelevante para el nivel de consumo real de la población.

Tal vez la única enseñanza práctica que puede derivarse de ese comportamiento de la demanda de manufacturas ligeras es que en la apreciación del efecto previsible de un cambio determinado del precio de la energía eléctrica habrá de tenerse en cuenta además de la parte que su costo representa en el costo total de tales manufacturas y de los materiales que entran en su fabricación, el tipo y la clase de los bienes producidos y la elasticidad precio de éstos.

En cuanto al *sector residencial* existe también una elasticidad precio de cierta magnitud, influida principalmente por los niveles de ingreso de distintos estratos de población. Entérminos muy simplificados, a niveles bajos de ingresos la elasticidad es elevada, porque el precio es una de las consideraciones determinantes del nivel de consumo. En sectores de población de niveles medios la elasticidad precio se reduce por perder fuerza el elemento precio como factor limitativo de la demanda. Por último, en niveles superiores de ingreso, en los que el consumo no está afectado en ninguna medida por consideraciones de precio, la elasticidad de la demanda residencial es muy pequeña o nula. Por consiguiente, si se concibe el desarrollo económico como un proceso que conduce a la elevación de los niveles de ingreso, el proceso en sí tenderá a una

reducción progresiva de la elasticidad precio del consumo residencial.

La demanda de electricidad para el *sector minero* tiene características peculiares. La minería integrada, desde la extracción hasta la refinación final de los minerales, es una de las actividades que hacen un uso más intensivo de energía. El insumo de energía es relativamente bajo en la extracción de menos de 10 a 45 KWH por tonelada de mineral, pero llega a varios miles de KWH por tonelada refinada. En esos casos de grandes insumos de energía por unidad de producto la existencia de energía barata y en cantidades adecuadas es un importante factor de localización de las instalaciones de refinación y un requisito indispensable a su establecimiento. Cuando a distancias relativamente cercanas de los recursos mineros no existe energía en esas condiciones, ese hecho tiende a limitar la explotación minera al sector de extracción, de consumo relativamente bajo de energía, y desalienta el desarrollo de plantas para la transformación avanzada de los minerales. Un sector importante de la estructura industrial que encuentra su base en recursos minerales tiende a quedar a la zaga del desarrollo económico general y constituye un obstáculo para el aceleramiento de éste. Una gran gama de productos metálicos terminados y semiterminados tienen que importarse. Independientemente de la presión adicional que se causa así sobre la balanza de pagos, la operación de ramas industriales a base de productos metálicos se dificulta y encarece por el desequilibrio causado entre las ramas de producción. En países económicamente débiles esa limitación viene a agregarse a otras nacidas de la pequeña magnitud de los mercados y retrasa el desarrollo de sectores fundamentales de la economía. No es una casualidad, sino un hecho lógicamente explicable que en México, por ejemplo, el desarrollo de las industrias metalúrgicas y mecánicas se haya producido paralelamente con la expansión de fuentes adecuadas y económicas de generación. La introducción de energía en ese sector puede no sólo modificar su economía de operación y aumentar el valor agregado en la actividad minera, sino surtir efectos de fomento hacia otras ramas de actividad industrial que no es posible desarrollar eficazmente si carecen de una fuente interna de abastecimiento de sus materiales básicos.

Las modificaciones que pueden ser causadas en el *sector rural* por la introducción de energía son también significativas. En primer término tiende a mejorar las condiciones de vida y la productividad del trabajo. El aumento de la productividad de la población ocupada en el sector rural produce el doble efecto de incrementar el ingreso medio por persona y liberar parte de la población ocupada en actividades rurales. Crea así el mercado de nuevas manufacturas y proporciona la fuerza de trabajo necesaria para producir los bienes adicionales demandados. Este efecto es especialmente importante cuando existe ocupación plena en el sector rural, sin excedentes de población transferibles a otras actividades. En esas circunstancias, el crecimiento de la productividad rural es un requisito del desarrollo económico general. Cuando, como sucede en muchos países latinoamericanos, existe en el campo una masa de población subocupada —es decir— que podría substraerse del sector rural sin provocar reducciones en el producto obtenido en éste el aumento de productividad causado por la electrificación rural tiende inicialmente a ampliar la proporción de población

subocupada en ese sector. El equilibrio se logra entonces en una forma más indirecta y más distante. Primero se produce un incremento del ingreso del sector agrícola y, consiguientemente, una mayor demanda de manufacturas que viene a agregarse a incrementos importantes procedentes de otros sectores de actividad. La ampliación de la capacidad productiva de la industria y los servicios que es necesaria para satisfacer esa demanda adicional da origen a nuevo empleo y a una transferencia de población del sector agrícola hacia otros sectores, de más alta productividad. En un desarrollo equilibrado el proceso de transferencia continuará hasta que la productividad media del sector rural se aproxime suficientemente a la del sector industrial, los transportes y servicios. Esta es, en términos generales, una serie de reacciones que de todos modos se desencadenan en el proceso de desarrollo económico pero que serían aceleradas por la introducción generalizada de energía en el campo. La magnitud y alcance de esa aceleración dependerá de las circunstancias particulares de cada país, y en especial, de la proporción de la población total ocupada en el sector rural así como de la posibilidad de incrementar la productividad de éste a través de la introducción de energía. En países con altos porcentajes de la población total y de la económicamente activa ocupada en actividades rurales es de creer que una acción del tipo indicado tendería a acelerar considerablemente el proceso de desarrollo económico.

CONSUMOS PRODUCTIVOS E IMPRODUCTIVOS

En la formulación de políticas eléctricas y en especial en las de tarifas debe distinguirse entre los usos productivos de la energía y aquellos otros que se realizan en forma de bienes de consumo y que no contribuyen directamente al crecimiento económico del país. Aun en cuanto a estos últimos habría que distinguir entre dos tipos de crecimiento del consumo, que explicaré en seguida.

Al realizarse el proceso de desarrollo se produce en el sector de consumo no productivo un impulso decidido en dos direcciones: a) ampliación del número de habitantes que demanda energía y b) intensificación del consumo de la población ya consumidora. El primer efecto, es decir, la ampliación del sector consumidor de energía residencial, a pesar de representar un consumo no productivo ejerce una acción impulsora del proceso de desarrollo general. Es sólo un problema de imaginación y de visión hacia el futuro el concebir los efectos estimulantes que la introducción de energía surte sobre los hábitos generales de vida de la población y que se traducen en una posición más dinámica respecto a las actividades productivas. Por el contrario la intensificación del consumo de la población ya consumidora puede rebasar el límite económicamente justificado y representar una substracción de recursos de inversión que se necesitan para obras básicas del crecimiento económico. Esta tendencia se ve reforzada en muchos países por la existencia de tarifas de promoción que favorecen el consumo residencial de cantidades adicionales de energía a través de precios que se reducen a medida que aumenta la cantidad consumida. Ese tipo de tarifas escalonadas posiblemente no esté justificado en la actualidad por la situación de la industria eléctrica de la mayoría de los países, aunque puede encontrar justificaciones especiales en determinadas circunstancias de oferta. En general,

con factores de utilización altos y equipo sobrecargado, la existencia de ese tipo de tarifas tiende a acentuar la escasez de energía, desvía una parte excesiva de la generación hacia usos improductivos e indirectamente eleva el costo de la energía consumida en usos productivos o por el consumidor residencial de baja demanda.

DEMANDA DE EQUIPO Y PRODUCTIVIDAD

En lo expuesto hasta ahora hemos reseñado en forma sucinta los cambios que se producen en la demanda de energía eléctrica a medida que se incrementa el nivel medio de ingreso. Esa demanda se resuelve en última instancia en una necesidad de equipo y otros recursos para realizar la nueva construcción eléctrica necesaria. La productividad del equipo empleado en la industria eléctrica constituye ahora la variable que determina la magnitud de los recursos adicionales necesarios para satisfacer una demanda dada. Los incrementos de productividad con que operan los sistemas eléctricos se conciben así como verdaderas adiciones a la capacidad de los mismos. El campo de la productividad ofrece una de las mejores posibilidades de hacer frente al crecimiento de la demanda con un empleo de recursos mínimo en relación con los que se necesitarían en las condiciones que prevalecen en la operación de los sistemas antes de llevar a cabo ampliaciones de vasta magnitud en los mismos. En el proceso de crecimiento económico se producen modificaciones importantes a la estructura de la industria eléctrica que tienden a reducir la cantidad adicional de equipo fijo necesario para satisfacer un crecimiento dado de la demanda. La industria de energía eléctrica es típicamente una industria de rendimientos crecientes. Independientemente de las grandes mejoras técnicas introducidas al equipo y del efecto que sobre los rendimientos surte su renovación y modernización, es el carácter dinámico del mercado de energía el que permite una mayor productividad. Es bien sabido que en Estados Unidos el enorme progreso de la productividad del equipo ha obedecido de modo principal a la instalación de plantas de gran magnitud y a la integración de redes y sistemas de interconexión que permitieron dar a ese equipo un uso intenso y operar con economía de capital. Se ha llegado incluso a afirmar que el progreso de la productividad física del equipo eléctrico de Estados Unidos, que pasó de 3,600 KWH por KW de capacidad instalada en 1940 a más de 5,000 en 1950, no refleja nada que se relacione con la eficacia del equipo en sí sino con un cambio continuado de la demanda que permite emplear con mayor provecho una suma dada de recursos de capital. La interconexión reduce, además, la magnitud proporcional del equipo de reserva y entraña una nueva forma de ahorro de capital. Estos y otros factores que son bien conocidos conducen con el curso del desarrollo a una mejoría de la relación producto capital en la industria eléctrica y a reducir el incremento de capacidad requerido para obtener una producción dada en términos de KWH. Por todo ello es de creer que las etapas relativamente más penosas de la electrificación son las iniciales, como aquellas por las cuales atraviesan en mayor o menor grado muchos de los países latinoamericanos, y que en una segunda etapa es posible cubrir una demanda creciente haciendo uso de dos instrumentos distintos, el aumento de la capacidad instalada y el mejoramiento acentuado de las condi-

ciones de operación y productividad de las instalaciones.

Esas circunstancias tenderán a aliviar en el futuro el enorme esfuerzo de ahorro e inversión que tienen que realizar los países latinoamericanos en una situación caracterizada por escasos recursos de capital que en una u otra forma tienen que emplearse en proporciones muy elevadas en la industria eléctrica. En América Latina la inversión en ésta ascendió a 525 millones de dólares en 1955 o seis por ciento de la inversión bruta total. En México en ese mismo año ascendió al 8% de la inversión total.

BALANZA DE PAGOS

Una parte de esa inversión se realiza a través de la adquisición de equipo en el extranjero y causa inicialmente, una presión sobre la balanza de pagos. Casi todo el equipo eléctrico básico se adquiere de países en una etapa de desarrollo más avanzado. También se adquieren ahí los instrumentos e instalaciones de uso de la energía, tanto de producción como de consumo, y en determinados países una proporción que llega a ser importante de los materiales de construcción empleados en las obras eléctricas. La parte que el gasto en divisas representa de la inversión total varía según los países, la proporción de construcción hidroeléctrica a térmica y otros elementos. Todo esto ha sido suficientemente estudiado y no insistiré en ello. Sí deseo destacar que la programación a largo plazo de obras eléctricas puede dar origen a una programación igualmente larga de industrias abastecedoras de materiales y aun de ciertos equipos de uso de la energía. En la medida en que este resultado se produzca se reducirá la presión inicial sobre la balanza de pagos. Por otra parte, la suma de mercados de varios países para tales artículos puede permitir el establecimiento y operación económica de industrias que no podrían sustentarse con base en los mercados individuales de cada uno de ellos. Todo esto abre un interesante campo de estudio acerca de las posibles formas de sustitución de importaciones de materiales o equipos eléctricos. Sin embargo, la verdadera compensación de la presión inicial sobre la balanza de pagos se establecerá sólo de modo indirecto, a través de la capacidad que muestre el sistema económico general para aumentar el producto nacional y sustituir otras importaciones. En general esta compensación indirecta es prácticamente la única que se realiza en una primera fase de desarrollo. En otra más avanzada la compensación se hará, además, por sustitución de los materiales y equipos eléctricos empleados por la industria de generación y por los sectores consumidores de energía. También ejercen presión sobre la balanza de pagos los combustibles empleados en generación. En Centroamérica, por ejemplo, el total de combustibles importados para todos los usos creció de 493,000 toneladas en 1947 a 780,000 en 1955 y en este último año representó en términos de valor 24 millones de dólares o alrededor del 7% de las importaciones totales. Aquí la verdadera sustitución tendrá que realizarse, en gran parte, dentro mismo de la industria eléctrica, sustituyendo, en la medida en que ello sea económico, la generación de origen térmico por la hidroeléctrica. Dado el conocimiento actual sobre los recursos de esta última clase existentes en América Latina, y su aprovechamiento, que en 1950 sólo ascendió a 7% del potencial conocido, es de creer

que a largo plazo las fuentes hidroeléctricas jugarán un papel dinámico de importancia creciente como abastecedoras de energía.

REQUERIMIENTOS FINANCIEROS

La necesidad de equipo que antes hemos reseñado se traduce a su vez en una necesidad de fondos de financiamiento para realizar la inversión requerida. Respecto a esto sólo quisiera destacar la existencia dentro del proceso de desarrollo, de efectos contrapuestos sobre la demanda y las posibilidades de financiar con recursos internos la oferta de energía. Cabe preguntarse, como una de las cuestiones más fundamentales que afectan al desarrollo de la industria eléctrica, si las condiciones que se producen con el desarrollo en un país o en una región dada facilitan o por el contrario estorban la realización de las inversiones necesarias en la industria eléctrica. Siendo la industria de energía eléctrica lo que es, los estímulos al crecimiento de la demanda proceden de sectores ajenos al sector de energía y son, como hemos visto, resultado del crecimiento de las demás actividades. En general, debido a las políticas de protección industrial de los países y a una posición de precios favorables para el productor de otros bienes y servicios, la tasa de rendimiento de las demás actividades suele ser alta y en periodos de intenso desarrollo creciente. La redituabilidad comparativa de la industria eléctrica tiende a decrecer en la medida en que el resto del sistema de precios es libre y el de la energía, por su carácter de servicio público, necesariamente controlado con el alto grado de rigidez que le es característico. Los recursos internos disponibles para inversión fluyen así de preferencia hacia las manufacturas y los servicios atraídos por las posibilidades de rendimientos altos. Crean en esa forma demanda de energía. Los recursos internos necesarios para producir la oferta son por el contrario comparativamente desestimulados del sector energía y tienen en gran parte que proceder, como ha sido el caso de gran número de países, de fondos públicos asignados especialmente a ese fin. El problema de determinar en qué medida la política de precios seguida para la electricidad ha impuesto al sector público un esfuerzo de inversión que es superior a sus posibilidades o que substraen en medida exagerada recursos de otras actividades como la construcción de caminos, irrigación, etc., que sólo pueden ser emprendidas eficazmente por el Estado, es un problema de equilibrio que debe juzgarse a la luz de los recursos y posibilidades de cada país. Aunque de difícil apreciación en la práctica, teóricamente es fácil concebir aquel precio de la energía que es óptimo en cuanto no constituya un factor de desestímulo y freno de la demanda de energía y no impida la introducción de formas avanzadas de producción en todos los sectores de la economía y que, por otra parte, sea lo bastante atractivo para el inversionista privado para que la inversión en electrificación que tenga que realizar el Estado sea de tal orden que dé un rendimiento social general de igual magnitud que el de una suma equivalente invertida en otros sectores propios de la acción estatal.

La redituabilidad comparativa a que me acabo de referir sólo constituye un elemento importante en la decisión de invertir recursos internos privados. Por el contrario, la decisión de invertir de las grandes compañías eléctricas internacionales no puede estar afec-

tada en igual medida por esa redituabilidad comparativa, dado su carácter altamente especializado.

PROGRAMACIÓN

Hemos visto la estrecha interdependencia existente entre la electrificación y el desarrollo económico general. Todo cambio estructural impuesto por el desarrollo modifica no sólo la cantidad total de energía eléctrica requerida sino las condiciones que la oferta de ésta debe cubrir desde el punto de vista de la calidad y el precio. Por ello los programas eléctricos deben formar parte de los programas generales de desarrollo económico. Es más, la programación del desarrollo eléctrico dentro de un programa de conjunto de la economía requiere un grado de precisión aún mayor que la de otros sectores. En tanto que en éstos cualquier error de programación podrá en cierta forma salvarse importando los faltantes de producción, los de energía eléctrica son irrecuperables en esa forma. El faltante de energía cuando se presenta repercute sobre toda la economía y se constituye en un obstáculo al desarrollo que no es posible compensar.

En suma las metas de la electrificación deben guardar cierta proporción y equilibrio con las del desarrollo económico general, más que con otros elementos que a veces se han empleado para definir los objetivos más adecuados de la electrificación. Por ejemplo, las cifras conocidas de consumo por habitante son reveladoras de un nivel muy bajo en la mayoría de los países latinoamericanos comparado con el de otros países. Sin embargo, la comparación de cifras por sí solas no basta para concluir si el desarrollo de la industria de energía eléctrica ha sido o es suficiente o insuficiente. El bajo nivel de consumo sólo indica una etapa de desarrollo relativamente incipiente pero no puede proporcionar elementos de juicio respecto a si el factor oferta de energía ha sido o no un obstáculo al desarrollo económico. El término suficiente o insuficiente no debe pues medirse respecto a niveles absolutos, sino que tiene que estar referido a la tasa de desarrollo de cada país y aun de cada región en particular.

La tasa de desarrollo económico está determinada por un conjunto de elementos y posibilidades tanto de orden interno como externo. El objetivo que se fije un país dado puede ser el mantenimiento de la tasa de desarrollo obtenida en el pasado. Puede ser también la aceleración de esa tasa a través de un esfuerzo más acentuado de ahorro e inversión. En relación con esa tasa ha de juzgarse lo suficiente o insuficiente del proceso de electrificación en su sentido dinámico, es decir como un proceso de ampliación progresiva de la capacidad generadora y de la generación. La electrificación será así suficiente cuando permita el desarrollo económico a la tasa *máxima* que es posible dados los demás factores que condicionan ese desarrollo. Cualquier tasa inferior será un obstáculo al crecimiento económico. Creo que dentro de este contexto la electrificación ha sido en América Latina, salvo excepciones, claramente insuficiente. Las tasas de desarrollo económico general, elevadas como según todas las indicaciones han sido en los últimos diez o quince años, posiblemente hubieran podido alcanzar valores más altos si el sector energía hubiera crecido a ritmos superiores a los registrados y en forma más coordinada con el desarrollo de las de más actividad.