



NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



LIMITADO

ST/ECLA/Conf.26/L.3
25 de enero de 1967

ORIGINAL: ESPAÑOL

SEMINARIO SOBRE LA INDUSTRIA DEL PETROLEO
EN AMERICA LATINA

Organizado conjuntamente por la Comisión
Económica para América Latina, la División
de Recursos y Transporte y la Dirección
de Operaciones de Asistencia Técnica de
las Naciones Unidas

Santiago, 15 al 24 de febrero de 1967

RELACION CON OTRAS ENERGIAS Y ESTRUCTURA DEL CONSUMO

Nota: Este es un texto preliminar sujeto a revisiones de fondo y de
forma, que se presenta sólo para discusión. En su versión
definitiva se incorporará a un estudio general sobre la industria
del petróleo en América Latina.



INDICE

	<u>Página</u>
1. Balances energéticos: papel de los hidrocarburos	1
2. El gas natural	4
3. Estructura del consumo de hidrocarburos (origen)	8
4. El consumo por sectores (destino)	14
5. La estructura de la refinación	15
6. Las perspectivas y el proceso de sustitución	22

1. Balances energéticos: papel de los hidrocarburos

En general, el ritmo de incremento de la producción y el consumo de energía comercial en América Latina en los últimos años puede calificarse de satisfactorio. Aun en países donde declinó la actividad económica el ritmo de crecimiento del consumo de combustibles o de la generación eléctrica disminuyó en proporción mucho menor. Entre los años 1948 y 1965, el consumo total de energía comercial en América Latina aumentó a una tasa acumulativa anual de 7.5 por ciento. Separando los componentes de este consumo total, se observa que los hidrocarburos aumentaron a 8,5 por ciento, la hidroelectricidad a 7 por ciento, mientras que el carbón apenas registra un crecimiento de 0.5 por ciento (véase el cuadro 1). Esta disparidad en las tasas de crecimiento, se refleja necesariamente en la proporción que cada una de estas fuentes de energía representa en el total.

Los cuadros 1 y 2 muestran la evolución del consumo de energía en América Latina en 1929-66, tanto en su volumen total como por componentes principales. Se advierte que el carbón mantiene sus volúmenes absolutos, aunque baja su proporción en el total, mientras que la hidroelectricidad no varía de posición relativa.^{1/}

Los hidrocarburos, que constan de derivados del petróleo y del gas natural, presentan la evolución más interesante. En conjunto, en la última década ambos mantienen una proporción de 80 a 82 por ciento sobre el total, con ligera tendencia oscilante al aumento, lo que representa una cuota muy elevada en el total de la energía. Con ello parece haberse llegado al límite de sustitución, ya que esos porcentajes superan en mucho al promedio mundial y de los Estados Unidos y Europa (véase el cuadro 3).

^{1/} Por efecto de la conversión se introducen ciertas deformaciones en el cálculo de la participación de la energía hidroeléctrica en el balance energético total de América Latina. Sólo hay dos métodos para calcular la equivalencia de la electricidad de origen hidráulico para su inclusión en un cuadro general; asignándole el equivalente calórico teórico de 860 calorías por kWh, que no representa, ni mucho menos, la participación de la energía eléctrica en el consumo, o como se hizo en el cuadro 1, sustituyéndola por el gasto real térmico en generación termoeléctrica. Este segundo procedimiento, aunque mejor que el primero, hace aparecer disminuida la participación hidroeléctrica a medida que mejora la eficiencia de la generación térmica, como ha ocurrido en el último quinquenio en América Latina y seguirá ocurriendo más acentuadamente en el futuro. En realidad, ha aumentado el volumen en kWh hidroeléctricos a un ritmo similar al del consumo energético total.

Cuadro 1

LATIN AMERICA: TOTAL CONSUMPTION OF COMMERCIAL ENERGY

AMERICA LATINA: CONSUMO TOTAL DE ENERGIA COMERCIAL

(Millones de toneladas equivalentes de petróleo)

	1929	1937	1948	1958	1963	1966 b/
Combustibles sólidos	6.1	6.2	5.7	6.0	6.0	7.0
Derivados del petróleo	9.4	12.0	25.7	58.0	70.0	79.0
Gas natural	-	-	s.d.	8.0	15.0	20.0
Hidroelectricidad a/	1.6	2.5	5.1	11.0	13.0	15.0
<u>Total</u>	<u>17.1</u>	<u>20.7</u>	<u>36.5</u>	<u>83.0</u>	<u>104.0</u>	<u>121.0</u>

a/ Se calculó la equivalencia a base del consumo unitario para la generación termoeléctrica, que fue de 4 000 calorías por KWh en 1958/59 (o algo más) y del orden de 3 000 calorías por KWh en 1962/63, gracias a la puesta en marcha de grandes centrales termoeléctricas modernas.

b/ Estimaciones.

a/ The equivalence was calculated on the basis of unitary consumption for thermoelectric generation, which in 1958/59 was 4 000 calories per KWh (or more) and in 1962/63, thanks to the modern large-scale thermoelectric power stations put into operation in the meantime, only about 3 000 calories per KWh.

b/ Estimates.

Cuadro 2

LATIN AMERICA: COMPOSITION OF CONSUMPTION OF COMMERCIAL ENERGY

AMERICA LATINA: COMPOSICION DEL CONSUMO DE ENERGIA COMERCIAL

(Porcientos) a/

	1929	1937	1948	1958	1963	1966 b/
Combustibles sólidos	36.0	30.0	15.5	7.5	6.0	5.8
Derivados del petróleo	55.0	58.0	70.5	70.0	67.0	65.3
Gas natural	-	-	s.d.	9.5	14.5	16.5
Hidroelectricidad	9.0	12.0	14.0	13.0	12.0	12.4
<u>Total</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>

a/ Cifras redondeadas.

b/ Estimaciones.

a/ Round figures.

b/ Estimates.

/Cuadro 3

Cuadro 3

COMPOSITION OF CONSUMPTION OF COMMERCIAL ENERGY IN SELECTED REGIONS OF THE WORLD, 1964

COMPOSICION DEL CONSUMO DE ENERGIA COMERCIAL EN ALGUNAS AREAS DEL MUNDO, 1964

(Porcientos)^{a/}

	Combustibles sólidos	Derivados del petróleo	Gas natural	Hidro- electricidad
Estados Unidos	24.0	39.0	35.0	2.0 ^{b/}
Canadá	16.0	48.0	26.0	10.0
Unión Soviética	54.0	29.0	16.0	1.0
Inglaterra	68.0	30.0	1.0	1.0
Francia	50.0	42.0	4.0	4.0
Pakistán	24.0	51.0	22.0	3.0
Argelia	4.0	64.0	31.0	1.0
Alemania occidental	62.0	35.0	2.0	1.0
América Latina ^{c/}	6.0	65.5	16.5	12.5

Fuente: The Chase Manhattan Bank, World Business, 2 September, 1966.
América Latina: CEPAL.

a/ Cifras redondeadas.

b/ Incluye energía nuclear.

c/ Cifras redondeadas con estimaciones para 1966.

a/ Round figures.

b/ Includes nuclear energy.

c/ Figures rounded out on the basis of 1966 estimates.

Pero la novedad radica en el papel creciente del gas natural, que desplaza a otros combustibles, sobre todo el fuel-oil, aunque también al gas de carbón, al kerosene, a los gases licuados y, en menor escala, algunos otros derivados del petróleo. De esta manera, en América Latina (sobre todo Venezuela, México, Argentina) irrumpe una etapa, que ya llegó a su apogeo en Estados Unidos y comienza a asentarse en Europa occidental. Así, mientras la contribución de los derivados del petróleo baja proporcionalmente, la del gas natural aumenta en dos tercios, más que duplicando los volúmenes físicos consumidos entre 1958 y 1965.

/Aquí también

Aquí también se trata de un fenómeno mundial, particularmente notorio en los Estados Unidos y en algunas partes de Europa. Tradicionalmente, la estructura del consumo en América Latina ha sido muy distinta a la del resto del mundo. El carbón no desempeñó en el último cuarto de siglo un papel de importancia en la región, si bien algunos países importaban considerables volúmenes del mismo. Ello se debe, principalmente, a que pocos países cuentan con yacimientos de carbón económicos y de buena calidad. Por otro lado, el consumo industrial y urbano en gran escala se inició en América Latina en una época en que predominaba ya el empleo de los hidrocarburos, que abundan en ella. Esta situación se verifica también aun en los países mayores productores o consumidores de carbón. El consumo de ese combustible, se cubre en considerable proporción con producción nacional, pese a las importaciones de carbón metalúrgico coquificable que va en aumento.

El consumo de carbón apenas aumenta en 15 por ciento entre 1958 y 1965 en América Latina, frente a 50 por ciento para los hidrocarburos, y 50 por ciento para la energía total. Por razones de precio, eficiencia y comodidad, el carbón sigue siendo desplazado aceleradamente de sus usos tradicionales, (locomoción ferroviaria, plantas termoeléctricas y aun aplicaciones industriales y domésticas). Más aún, la caída podría haber sido catastrófica, de no mediar la protección que deliberadamente le prestan los gobiernos de los países latinoamericanos productores, por razones de orden social y de balance de divisas.

El principal uso actual del carbón en América Latina es para la creciente siderurgia (5 millones de toneladas), situación muy distinta de la que prevaleció hasta hace unos 10 o 15 años. El que se haya mantenido el modesto margen de aumento en lugar de producirse una baja, se debe, en efecto, en gran parte a ese insumo como materia prima más que en calidad de combustible. Allí es casi insustituible, aunque comienza a usarse el gas natural en pequeña escala en el proceso.

2. El gas natural

En materia de hidrocarburos, el avance del gas natural, a expensas sobre todo, de los derivados del petróleo, ha sido facilitado por las grandes obras de conducción de gas desde los yacimientos a los principales centros de consumo, generalmente a grandes distancias. Esa tendencia se observa principalmente

/en Argentina

en Argentina, México y Venezuela, aunque se manifiesta también en menor grado en otros países del continente. Las canalizaciones en construcción y en proyecto permitirán disminuir apreciablemente los volúmenes de gas natural que hoy aún se desperdician en los lugares de producción, por falta de conductos a los centros de consumo.

El cuadro 3 señala la participación porcentual de cada una de las formas de energía comercial en algunos países. Se puede observar cómo el gas natural representa porcentajes relativamente importantes en aquellos países que disponen de él (Estados Unidos, Argelia, Canadá). De todas las áreas señaladas, solamente en América Latina y Canadá la hidroelectricidad representa un porcentaje apreciable del total.

Los avances vertiginosos del gas natural observados últimamente en algunos países quedarían abonados para el futuro debido a los nuevos descubrimientos de yacimientos gaseosos en el Mar del Norte y en Inglaterra. Por consiguiente pueden preverse cambios en la composición del consumo de combustible en países dentro de la zona de influencia de aquella cuenca, o del Norte de Africa, con los consiguientes efectos en la estructura energética y la procedencia y volumen de sus importaciones de petróleo.

Se ha visto que en petróleo la producción será insuficiente, de persistir las tendencias recientes, para atender a la creciente demanda interna, en la generalidad de los países petroleros latinoamericanos, excluidos México, Colombia y Venezuela. De manera que la utilización más intensiva del gas natural en los países que ya lo usan y del que fuera descubierto en algunas zonas, sobre todo de Bolivia, Chile, Perú y Brasil, podrá reducir el déficit de abastecimiento de los derivados de petróleo, con recursos nacionales o por medio de importaciones de países vecinos que dispongan del producto. Cabe mencionar a este respecto, entre otras posibilidades, que el gas del oriente boliviano tiene mercado natural en Brasil y Argentina que son importadores de crudo; el de la selva peruana (Aguaitía) puede ser transportado hasta la región central; el de Magallanes, mediante plantas especiales de licuefacción, que requieren muy altas inversiones, puede igualmente transportarse hasta los centros consumidores, y el de Bahía, en el Brasil, se lo utilizará en un proyecto siderúrgico ya en marcha.

/En los

En los países en que el gas es ya utilizado en volúmenes considerables, aunque se perfilan en casi todos persistentes tendencias a la mejora, las pérdidas siguen siendo altas. Comparando los datos de producción con los de consumo (véase el cuadro 4) resulta que la utilización total del gas extraído como combustible, excluido el reinyectado, alcanza tan sólo 16 por ciento en Venezuela, 33 por ciento en Colombia, 68 por ciento en Argentina y 63 por ciento en México. Han comenzado estudios respecto a la posibilidad de exportar grandes cantidades de gas natural venezolano, licuado.

Nota: Además de los grandes descubrimientos ya mencionados, también los ha habido en Australia, Norte de Africa, Nigeria, Pakistán y algunos países de América Latina. Esta disponibilidad de gas natural comienza a señalar el potencial económico de esta fuente energética. El costo de transporte del gas natural es el factor determinante en las posibilidades de consumo pues el valor económico de un yacimiento de gas depende estrictamente de su distancia de un centro de consumo importante pues aunque relativamente barato de producir (sobre todo si es gas asociado), las inversiones necesarias para transportarlo son bastante altas y solamente resulta económicamente factible si se pueden transportar volúmenes grandes de gas. Los descubrimientos del Mar del Norte están localizados muy favorablemente, pues Inglaterra, con una población de 55 millones de personas, de un poder adquisitivo bastante alto, es prácticamente contiguo. Igualmente, el campo holandés de Groningen puede abastecer las necesidades de una población de más de 50 millones de personas dentro de un radio de unos 300 kilómetros. Estos grandes mercados, a poca distancia, ameritan económicamente gasoductos de grandes capacidades.

Es notoria la influencia que esos nuevos descubrimientos ejercerán en las posibles exportaciones a esa zona desde América Latina.

No ocurre esto en América Latina donde los centros de consumo, además de no ser muy grandes, quedan bastante alejados de los yacimientos gasíferos. En algunos casos en Argentina, México y Venezuela, ha sido factible la construcción de gasoductos hasta los centros de consumo, mientras que en otros como en Chile, Perú y Bolivia, con ricos yacimientos, no se ha podido aprovecharlos por las razones ya mencionadas. Igualmente sucede en el Medio Oriente y Norte de Africa cuyos yacimientos quedan muy apartados de los centros de consumo de Europa.

El transporte por gasoductos se puede evitar pero con un procedimiento costoso. El metano, principal componente del gas natural, puede licuarse, transportarse en tanqueros refrigerados especiales, y luego regasificarse en el lugar de consumo. Esto por supuesto supone inversiones y costos muy altos. Sin embargo, ya se lo práctica entre Inglaterra y Argelia por medio de dos tanqueros con capacidad de 12 000 toneladas de metano licuado cada uno y se están efectuando negociaciones para enviarlo de Argelia y Libia a Italia, Francia y España. Igualmente en Venezuela se está estudiando la posibilidad de enviar metano líquido a Estados Unidos o Europa occidental. Sin embargo, esta forma de transporte está limitada por los altos costos y sería muy difícil que pudiera ser un sustituto de gasoductos de grandes volúmenes.

Cuadro 4

UTILIZATION OF NATURAL GAS ^{a/} IN SELECTED LATIN AMERICAN COUNTRIESUTILIZACION DEL GAS NATURAL ^{a/} EN ALGUNOS PAISES DE LATINOAMERICA(Millones de m³ y porcentajes de la producción bruta)

Año	México ^{b/}				Venezuela				Argentina				Colombia			
	Pro- duc- ción	Rein- yee- ción	Con- sumo	Por- cen- taje de con- sumo sobre pro- duc- ción	Pro- duc- ción	Rein- yee- ción	Con- sumo	Por- cen- taje de con- sumo sobre pro- duc- ción	Pro- duc- ción	Rein- yee- ción	Con- sumo	Por- cen- taje de con- sumo sobre pro- duc- ción	Pro- duc- ción	Rein- yee- ción	Con- sumo	Por- cen- taje de con- sumo sobre pro- duc- ción
1959	7 811	...	2 530	32.4	31 836	9 741	4 192	13.2	2 152	320	858	40.0	2 371	228	266	11.2
1960	8 278	...	2 908	35.1	31 561	11 063	4 606	14.6	3 550	676	1 383	39.0	2 338	166	290	12.4
1961	8 686	...	4 017	46.2	33 125	13 056	4 891	14.8	4 908	420	2 334	47.6	2 231	139	312	14.0
1962	9 004	...	6 407	71.2	36 301	13 705	5 189	14.3	6 173	234	2 952	47.8	2 219	123	376	16.9
1963	9 902	...	6 418	64.8	37 465	16 268	5 610	15.0	5 947	414	3 359	56.5	2 350	155	457	19.4
1964	12 171	...	7 337	60.3	39 270	16 940	6 172	15.7	6 586	396	3 709	56.3	2 398	305	668	27.9
1965	14 000	...	8 800	63.0	40 846	17 720	6 700	16.4	6 236	230	4 222	68.0	2 680	350 ^{c/}	873	32.9

Fuentes: CEPAL, a base de datos oficiales de los distintos países.

^{a/} La producción considerada es la bruta; el consumo comprende el de la propia industria petrolera.^{b/} En el caso de México, fueron deducidas de la producción las exportaciones; y, del consumo, las importaciones, para considerar exclusivamente la producción nacional utilizada internamente.^{c/} Estimaciones con datos parciales.^{a/} The production considered is gross; the consumption includes that of the petroleum industry itself.^{b/} In Mexico's case exports were subtracted from production and imports from consumption so that domestic production used internally could be considered by itself.^{c/} Estimates based on incomplete data.

Pero si a las cifras anteriores se suman las que corresponden al gas reinyectado, el cuadro mejora considerablemente. El coeficiente de aprovechamiento total en 1965 sería de 70 por ciento en Argentina, de 63 por ciento en México, de 60 por ciento en Venezuela y del 45 por ciento en Colombia.

El ritmo de mejora en reinyección es sostenido en Venezuela y variable en Argentina. Debe recordarse que los volúmenes de gas reincorporados a los yacimientos dependen de una serie de factores, entre los que predominan el tipo de yacimiento y de crudo, la edad de los pozos, las prácticas de explotación y conservación; etc.

Para apreciar las posibilidades de expansión futura del consumo del gas natural como combustible, más adelante se le compara con el consumo de todos los productos del sector petrolero. Allí se observa que su proporción ya supera holgadamente elevados porcentajes en Venezuela y tiende a elevarse en México y Argentina sobre niveles ya altos. En Colombia todavía se está en un período ascendente, ya que apenas se comienza a utilizar el gas natural fuera de las actividades de los campos petroleros.

Pero la utilización más intensiva del gas natural sólo contribuirá a reducir un tanto la difícil perspectiva petrolera para muchas economías nacionales latinoamericanas.

Un posible empeoramiento de las condiciones de abastecimiento para los países importadores de América Latina no podrá conjurarse sin un vigoroso y rápido esfuerzo por mejorar la actividad del sector, sea aumentando las inversiones para desarrollo de reservas y su explotación racional, sea adoptando nuevas modalidades para el intercambio intrarregional, con el fin de ampliar el poder de compra de esos países.

3. Estructura del consumo de hidrocarburos (origen)

El consumo de hidrocarburos en América Latina ha seguido una línea ascendente, abarcando cerca de las tres cuartas partes del consumo "comercial" (si en este último se incluyen los residuos industriales fibrosos). Será de gran interés ahora, analizar la estructura de ese consumo y su evolución reciente, para determinar la marcha de los principales derivados y gas natural, especialmente los competitivos entre sí.

A ese respecto debe notarse (véase el cuadro 5) que las proporciones relativas que corresponden a cada derivado (o categorías agrupadas) reflejan su posición de área con bajo consumo de carbón mineral, que es lo que la distingue de los Estados Unidos y, sobre todo, de Europa.

Elas guardan relativa semejanza con los índices mundiales, pero exhiben ciertas características propias. Influyen sobre éstas - además de las tendencias técnico-económicas que operan en el sector energía en escala mundial - ciertos fenómenos relacionados con las modalidades del mismo desarrollo. Esta circunstancia, sumada a la variable dotación de recursos petroleros y de gas natural, explicará las variaciones entre países, que a veces son pronunciadas.

En primer lugar conviene mencionar que el consumo total de gasolinas fue afectado por la crítica situación del balance de pagos de muchos países, que conspira contra la rápida expansión y renovación del parque de automotores. Tal situación quedó parcialmente aliviada con la fabricación nacional de vehículos en los países de mayor consumo en América Latina, pero - por razones múltiples - no en medida suficiente. Por otra parte, los avances en los sistemas de carreteras registrados en los últimos años, comienzan a promover un mayor consumo. En el mismo sentido opera la conversión de parte considerable de la tracción ferroviaria al uso directo o indirecto de los productos petroleros.

Otro factor importante son las demandas emergentes del vigoroso proceso industrial y urbano. Sus efectos sobre el fuel-oil quedan modificados por el uso de gas natural en varios países. Considérese, además, que en vista de las condiciones climáticas que prevalecen en América Latina, el uso de aquel derivado para calefacción (de significativo peso relativo y alto grado de estacionalidad en el hemisferio norte) resulta muy menguado en el área.

Antes de comentar los cambios en la estructura del consumo, debe observarse que la mera comparación de las variaciones porcentuales no permite sacar conclusiones valederas. Por el contrario, a veces pueden desfigurar el verdadero fenómeno. Tal sería, por ejemplo, el caso de las gasolinas en Europa occidental; la disminución de su incidencia en el consumo total no obedece a una declinación en volumen (en efecto, éste casi duplica entre 1955 y 1965), sino a la difusión del fuel-oil, que fue aún más rápida.

Cuadro 5

STRUCTURE OF INTERNAL CONSUMPTION ^{a/} OF PETROLEUM PRODUCTS,
 MILLION TONS AND PERCENTAGES, IN SELECTED YEARS

ESTRUCTURA DEL CONSUMO INTERNO ^{a/} DE DERIVADOS PETROLIFEROS, EN AÑOS SELECCIONADOS

(Millones de toneladas y porciento)

	Total	Gasolina	Kerosene	Gas-oil y diesel-oil	Fuel- oil	Otros
<u>1965</u>						
Mundo	1 100	31	8	28	22	11
América Latina	75	26	8	18	37	11
Estados Unidos	450	47	2	22	13	16
Europa occidental	270	19	4	30	42	5 ?
<u>1955</u>						
Mundo	700	37	7	21	26	9
América Latina	45	26	9	13	44	8
Estados Unidos	400	45	4	21	15	14
Europa occidental	110	25	5	24	39	7
<u>Preguerra inmediata (1938/39)</u>						
Mundo	200	46	6	13	28	7
América Latina	15	21	5	12	56	6
Estados Unidos	130	51	5	12	26	6
Europa occidental	30	44	6	17	24	9

^{a/} Excluidos entrega a naves y aviones y gas natural.

^{a/} Fuelling of ships and aeroplanes and natural gas excluded.

En la preguerra, la estructura del consumo en América Latina corresponde a su pobre equipamiento automotor y falta de carreteras, escaso grado de urbanización (de allí, en parte, el reducido consumo de kerosene) y relativamente bajo consumo de carbón mineral. Aunque este último cae aún más en las fechas subsiguientes, la participación del fuel-oil declina por el ascenso del kerosene (y también de gases licuados) en 1955, mientras el consumo de gasolina queda detenido por el atraso en los sistemas de transporte automotor.

/En 1965

En 1965 este factor se va superando - obsérvese el aumento de gasolinas - mientras el fuel-oil (y en buena medida el kerosene) sufren los efectos de la competencia del gas natural y gases licuados. Es probable que la declinación del kerosene fuera parcialmente detenida por la inclusión del combustible para aviones "jet", que no fue siempre posible eliminar de los cómputos.

En cualquier forma, la magnitud relativa del consumo del kerosene es grande en América Latina, y también en escala mundial por la influencia de otros continentes en proceso de desarrollo. Pero el escalamiento en los niveles de producción e ingreso, así como los avances tecnológicos, parecen sugerir una determinada tendencia de aproximación a las pautas más universales de consumo, que a su vez sufren cambios que tienden a una mayor uniformidad.

El grupo "otros" - que abarca una variedad heterogénea de productos - introduce seguramente, un elemento de incertidumbre, porque no se incluyen los mismos para todos los grupos de países y años. Sin embargo, el ejemplo de Estados Unidos muestra la importancia creciente de esos nuevos elementos.

Ya del cuadro 6 se observa cómo la aparición de los gases licuados ejerce influencia en la estructura del consumo de productos petrolíferos, y en los volúmenes de algunos de ellos (kerosene). Pero el cuadro cambia más radicalmente por el marcado impacto del gas natural. (Véase el cuadro 7.) En América Latina, como en otras partes del mundo deja sentir sus efectos sobre casi todos los derivados (excepto gasolinas) y desplaza violentamente al fuel-oil.

En el cuadro 8 sólo se incluyen los países de mayor consumo registrado (que representan posiblemente la casi totalidad del volumen) y queda limitado a los años 1950 a 1965, porque antes de la primera de esas fechas no se tiene para todos los países cifras seguras (y aun para aquellos años subsisten dudas) en cuanto a las cantidades de gas efectivamente consumido como combustible. De él se desprenden la marcha y efectos del ingreso del gas natural en el campo energético.

/Cuadro 6

Cuadro 6

LATIN AMERICA: SHARE OF EACH PRODUCT IN GROSS TOTAL CONSUMPTION OF THE MAIN PETROLEUM PRODUCTS a/

AMERICA LATINA: PARTICIPACION DE CADA DERIVADO EN EL CONSUMO BRUTO TOTAL DE LOS PRINCIPALES DERIVADOS DEL PETROLEO a/

(Porcentajes)

País	1945						1950						1955						1960						1965					
	Total	Gas li- cua- do	Gas-o- lina	Kero- sene	Gas y die- sel oil	Fuel oil	Total	Gas li- cua- do	Gas-o- lina	Kero- sene	Gas y die- sel oil	Fuel oil	Total	Gas li- cua- do	Gas-o- lina	Kero- sene	Gas y die- sel oil	Fuel oil	Total	Gas li- cua- do	Gas-o- lina	Kero- sene	Gas y die- sel oil	Fuel oil	Total	Gas li- cua- do	Gas-o- lina	Kero- sene	Gas y die- sel oil	Fuel oil
Argentina	100.0	0.4	26.9	10.1	9.3	53.9	100.0	0.4	22.9	8.3	10.1	58.3	100.0	0.6	17.1	9.8	15.8	56.7	100.0	0.9	16.9	12.5	18.8	50.9	100.0	3.6	21.3	7.3	24.3	43.5
Brasil	100.0	-	32.5	6.5	10.5	50.5	100.0	0.4	40.9	6.2	13.5	39.0	100.0	1.1	34.0	7.0	16.3	41.6	100.0	3.3	30.7	5.2	20.7	40.1	100.0	5.6	31.6	4.9	22.9	35.0
Colombia	100.0	-	27.8	4.6	4.7	62.9	100.0	0.4	43.2	6.2	9.5	40.7	100.0	0.6	45.8	10.3	13.3	30.0	100.0	1.6	42.0	7.8	15.4	33.2	100.0	3.4	45.3	8.2	16.7	26.4
Cuba	100.0	0.1	6.8	2.1	a/	91.0	100.0	0.2	23.6	3.6	7.0	68.6	100.0	0.6	23.7	4.6	12.4	58.7	100.0	1.0	21.3	4.4	20.1	53.2	100.0	1.1	19.7	4.3	a/	74.9
Chile	100.0	-	11.5	1.6	4.9	82.0	100.0	-	23.5	4.0	8.8	63.7	100.0	0.3	23.6	10.0	12.5	53.6	100.0	1.6	26.7	9.9	13.0	48.8	100.0	3.8	26.5	9.9	14.7	45.1
México	100.0	0.6	17.3	6.8	4.2	71.1	100.0	1.5	23.3	8.1	7.5	59.6	100.0	2.4	28.3	11.9	9.1	48.2	100.0	5.8	28.3	11.5	13.2	41.2	100.0	10.9	31.7	11.8	19.5	26.1
Perú	100.0	0.1	21.9	6.0	40.5	31.5	100.0	0.2	28.6	10.9	9.8	50.5	100.0	0.2	32.8	13.9	17.2	35.9	100.0	0.3	32.2	17.4	19.4	30.7	100.0	0.6	27.8	15.3	24.4	31.9
Trinidad y Tabago	100.0	...	...	...	...	...	100.0	...	...	...	...	...	100.0	...	...	...	...	...	100.0	...	4.4	1.9	2.2	91.5	100.0	...	4.7	1.2	2.6	91.5
Uruguay	100.0	-	17.5	9.2	11.2	62.1	100.0	-	24.2	15.0	11.3	49.5	100.0	-	25.7	16.2	16.1	42.0	100.0	-	21.8	16.1	16.2	45.9	100.0	1.3	18.0	15.2	17.9	47.6
Venezuela	100.0	-	31.7	10.4	10.7	47.2	100.0	...	26.7	9.1	15.6	48.6	100.0	0.5	24.6	7.4	16.4	51.1	100.0	4.2	29.7	7.7	15.5	42.9	100.0	5.0	29.8	7.4	12.9	44.9
Bolivia, Ecuador, Paraguay	100.0	-	30.2	7.5	8.7	53.6	100.0	-	35.3	6.9	8.7	49.1	100.0	-	39.3	8.8	14.2	37.7	100.0	-	38.7	11.3	17.2	32.8	100.0	-	37.7	11.8	17.1	33.4
Centroamérica y Antillas	100.0	-	22.1	4.9	10.5	62.5	100.0	-	26.6	5.0	7.6	60.8	100.0	-	33.4	6.5	14.3	45.8	100.0	0.5	33.2	7.8	16.2	42.3	100.0	0.4	22.7	7.9	12.7	56.3

Nota: El consumo de los demás derivados representa aproximadamente el 4% del total indicado. Si se incluye el gas natural el consumo de éste representa un 20% en 1965.

a/ Incluye entrega a naves. Suponiendo esos volúmenes en los países en que tiene especial gravitación, que son Venezuela y Trinidad y Tabago, la participación del fuel-oil baja notablemente, sobre todo en este último país. En 1965, por ejemplo, el 50% de ese combustible en Venezuela y el 60% en Trinidad y Tabago fue destinado al consumo de naves.

Nota: The consumption of products other than these represents about 4 per cent of this total. If natural gas is included its consumption represents 20% of the total in 1965.

a/ Includes fuelling of ships. If these volumes are excluded the share of fuel-oil in the countries where this factor is of great importance, namely Venezuela and Trinidad and Tobago, decreases considerably, especially in the latter. In 1965, for instance, 50% of this product in Venezuela and 60% in Trinidad and Tobago was used for consumption by ships.

Cuadro 7

LATIN AMERICA: NATURAL GAS CONSUMPTION (EXCLUDING REINJECTION)

AMERICA LATINA: CONSUMO DE GAS NATURAL (EXCLUYENDO REINYECCION)

(Miles de toneladas de petróleo equivalente)

	1945	1950	1955	1960	1965
Argentina	408	464	626	1 203	3 673
Brasil	-	-	-	58	88 ^{a/}
Colombia	179	190 ^{a/}	209 ^{a/}	252	760 ^{a/}
Mexico	641	1 144	1 465	2 808	7 428
Perú	...	...	46	46	75 ^{a/}
Trinidad y Tobago	...	...	...	666	1 010
Venezuela	750	972	2 391	4 007	5 688
<u>Total</u>	<u>1 978</u>	<u>2 770</u>	<u>4 737</u>	<u>9 004</u>	<u>18 722</u>

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales de cada país.

a/ Estimado.

a/ Estimated.

Cuadro 8

TOTAL CONSUMPTION OF HYDROCARBONS IN ARGENTINA, COLOMBIA, MEXICO AND VENEZUELA

CONSUMO TOTAL DE HIDROCARBUROS EN ARGENTINA, COLOMBIA, MEXICO Y VENEZUELA

(Miles de toneladas equivalentes y por ciento)

	Total	Gas natural		Fuel-oil ^{a/}	
		Volumen	Por- ciento	Volumen	Por- ciento
1950	21 000	2 700	13	10 000	47
1955	31 500	4 700	15	13 500	43
1960 b/	46 000	9 000	19	17 500	38
1965 b/	62 000	18 500	30	17 500	28

a/ Incluyendo entrega a naves; sin ellas los totales bajan un 15 por ciento en 1960 y más del 20 por ciento en 1965.

b/ Incluye también Trinidad y Tobago; sin ese país se hubiera acentuado el descenso en el consumo de fuel-oil.

a/ Including fuelling of ships; without this the 1960 total falls by 15 per cent and the 1965 total by 20 per cent.

b/ Also includes Trinidad and Tobago; without this country the decrease in fuel oil consumption would have been greater.

La consulta del cuadro 1 que se refiere al total de América Latina, permite ver cómo las cifras globales deforman la naturaleza del fenómeno, al diluirlo con situaciones que no son estrictamente comparables. En efecto, la incidencia del gas natural, de acuerdo con esas otras cifras, aparecería disminuida en un 50 por ciento en 1965 (20 por ciento en lugar del 30 por ciento para los principales consumidores).

En el período del cuadro, mientras el consumo aparente del gas natural como combustible aumenta casi siete veces, el del fuel-oil no alcanza a duplicarse y se estanca en el último quinquenio. Sus respectivas participaciones varían concomitantemente. (Véase el cuadro 8.)

Pero es en los usos principales donde la influencia es más marcada. El gas natural prácticamente ha eliminado al fuel-oil en los campos y refinerías en los países productores. Excluyendo las entregas a naves, donde no cabe la competencia con el gas natural, el fenómeno aparece con mayor nitidez. En ese caso entre 1955 y 1965, por ejemplo, el consumo del fuel-oil creció en un 15 por ciento y el del gas natural en casi 300 por ciento.

A lo largo de todo el período, la suma de los dos combustibles se mantiene en un 60 por ciento del total de hidrocarburos.

4. El consumo por sectores (destino)

En el cuadro 9 se ha intentado evaluar la distribución del consumo interno de los derivados líquidos del petróleo en América Latina, por destino final (sectores económicos). La comparación con otras áreas es muy ilustrativa.

Nótese además, que la inclusión de las entregas a naves haría subir considerablemente el consumo en transportes y la del gas natural principalmente la proporción correspondiente a la actividad industrial y minera.

Se observa que la distribución por destino queda afectada - de una manera similar a la que se notó con respecto a los productos - por varios factores. Los más importantes entre ellos se refieren a la disponibilidad de carbón mineral, al clima, a la extensión de los sistemas de transporte automotor.

Cuadro 9

INTERNAL CONSUMPTION ^{a/} OF PETROLEUM PRODUCTS BY SECTORS, 1960

CONSUMO INTERNO ^{a/} DE DERIVADOS PETROLIFEROS POR SECTORES HACIA 1960

(En por ciento)

	Industria y minería	Termo electri- cidad	Trans- porte	Resi- den- cial	Otros	Consumo millones ton.
Europa occidental ^{b/}	32	5	33	23	7	125
Estados Unidos	10	6	53	25	6	450
América Latina	30	12	37	16	5 ?	58

^{a/} Excluido el gas natural y entrega a naves.

^{b/} Comunidad de carbón y acero.

^{a/} Excluding natural gas and ship fuelling.

^{b/} Coal and Steel Community.

Ese consumo por sectores varía mucho entre países latinoamericanos. En algunos predomina el transporte, mientras que en los de mayor desarrollo industrial esa actividad absorbe proporciones muy elevadas. En aquellos importantes productores de petróleo que carecen de pronunciado consumo industrial, adquiere cierta preeminencia el que corresponde a la propia actividad petrolera.

5. La estructura de la refinación

La variable estructura del consumo de hidrocarburos (véase nuevamente el cuadro 6) en los países latinoamericanos es, en parte, homologada por la estructura de la refinación nacional. Los saldos que no es económico, o no es posible, obtener internamente, son compensados mediante importaciones.

Se originan así, corrientes diversas y eminentemente variables de productos petroleros, en flujo - a veces entrecruzado - entre países latinoamericanos.

Esta circunstancia hace deseable estudiar más de cerca la estructura de la refinación en América Latina.

/En el

En el cuadro 10 se han reunido datos sobre el tema, para los países que más se destacan en este campo. Se presenta la estructura para 1955 y 1965. Comparando este cuadro de producción interna de derivados con el del consumo (cuadro 6) se observa la variable posición de los países. Algunos (notablemente Venezuela) exportan crecidas cantidades de fuel-oil, mientras otros (como Chile), lo importan también en abultado volumen. Países como México mantienen un activo intercambio complementario, mientras Argentina tiene sobrantes crónicos de ciertos derivados y déficit periódicos de otros.

Las proporciones en que existen déficit o superávit con respecto al consumo, darán la pauta de magnitud y dirección para las posibles corrientes complementarias entre países latinoamericanos.

Un análisis más detenido de las características de la refinación revela las posibilidades pero, también, los problemas que se plantean en ese terreno.

Conviene comenzar por investigar la estructura de los equipos productivos ("factor de complejidad") y el grado de utilización de los mismos.

La información de que se ha podido disponer no ha sido adecuada para abordar un análisis técnico-económico a fondo, para el que se carecía, además, de tiempo y personal suficiente. Ello será objeto posteriormente de estudio más detenido.

En los últimos años, el propósito de todos los países latinoamericanos de abastecerse internamente de derivados llevó a un esfuerzo inusitado de construcción de refinerías, en algunos casos de plantas de muy escasa producción y quizá de costos muy altos. Aunque la importación del petróleo crudo suele ser más barata que la de muchos derivados, sus beneficios dependen del volumen y estructura del consumo. Las grandes refinerías modernas son capaces de producir volúmenes muy grandes (300 000 a 400 000 barriles diarios) con lo cual obtienen costos unitarios comparativos muy bajos. Para América Latina, aprovechar esas economías de escala exigiría en muchos casos exportar a los mercados mundiales, pues el consumo interno suele ser reducido y exhibir una estructura poco ventajosa. El estudio de los diferentes mercados de América Latina podría llevar a una racionalización de los mismos y a una complementación en materia de refinación. Así, se aprovecharán las economías de escalas, factor de tanta importancia en la industria de la refinación y se superarán las desventajas de las diferentes estructuras del consumo y de los mercados nacionales pequeños.

Quadro 10

LATIN AMERICA: PRODUCTION BY DOMESTIC REFINERIES
 IN SELECTED COUNTRIES AND YEARS, PERCENTAGES

AMERICA LATINA: PRODUCCION DE LAS REFINERIAS NACIONALES
 EN ALGUNOS PAISES Y AÑOS, PORCIENTO

	Gas licuado ^{a/}	Gasolina	Kerosene	Gas y diesel oil	Fuel oil
		<u>1955</u>			
Argentina	1.5	26.5	11.5	15.5	45.0
Brasil	2.0	47.0	-	9.0	42.0
Colombia	-	39.0	7.0	10.0	44.0
Chile	-	43.0	-	14.0	43.0
Perú	-	35.0	17.0	26.0	22.0
México	2.0	20.0	9.5	6.5	62.0
Venezuela		14.5	4.0	23.5	58.0
		<u>1965</u>			
Argentina	3.5	26.0	7.5	18.5	44.5
Brasil	6.0	34.5	4.0	22.0	33.5
Colombia	2.5	41.0	6.5	15.0	35.0
Chile	10.5	39.5	10.5	18.0	21.5
Perú	-	29.5	17.5	29.5	23.5
México	7.0	28.5	10.5	18.0	36.0
Venezuela		14.0	2.5	18.5	65.0

a/ Incluye gases licuados obtenidos del gas natural.

a/ Includes liquefied gasses obtained from natural gas.

/Después de

Después de varios años, algunos países de América Latina están llegando al límite de la substitución de derivados importados. Si se compara el consumo interno con la producción nacional de derivados se observa que países como Argentina, Brasil, Chile y los de Centroamérica cubren sus necesidades internas casi por completo, lo que no ocurría hace varios años. Sin embargo, en algunos productos continúa una marcada dependencia de las importaciones, como en el Brasil con las gasolinas de aviación y el gas licuado, en Argentina con los gases licuados y en Chile con el fuel-oil.

Este hecho tiene dos secuelas. Por una parte, el crecimiento de la industria de refinación en estos países tendrá que acomodarse en el futuro al ritmo de incremento de su consumo interno, a menos que esos países puedan incorporarse al comercio de exportación. Por otro lado, la autosuficiencia en derivados repercutirá sobre la estructura del comercio interlatinoamericano del petróleo. Si el consumo interno mantiene su tasa de crecimiento, al reducirse el volumen de derivados importados, habrá que sustituirlos por similares nacionales, lo que a su vez significa un aumento en el volumen de crudo, que en varios casos debe ser importado. Ello representa una reducción en el valor del comercio registrado, pues el precio unitario del crudo es bastante más bajo que el de los derivados, con excepción del fuel-oil.

El volumen de crudo tratado en América Latina evoluciona a un ritmo similar al de la capacidad de refinación, porque su aprovechamiento es en general elevado.

El cuadro 4 del documento ST/ECLA/Conf.26/L.1 muestra la evolución de la capacidad refinadora en América Latina. De él se desprende con toda claridad que en vísperas de la segunda guerra (1938-40) el equipamiento era exiguo y absorbido en las dos terceras partes por México y Argentina. La refinación para la exportación apenas aparece (un 10 por ciento del total),^{2/} si no se computan Aruba y Curaçao y Trinidad.

^{2/} En 1938 Venezuela refinaba sólo el 5 por ciento del crudo que producía. En 1945 esa proporción sube al 10 por ciento y, en continuo ascenso, llega ahora al 35 por ciento. Al comienzo, el 70 por ciento de la refinación era fuel-oil, que desciende al 53 por ciento en 1955 para subir nuevamente al 60 por ciento en 1965.

El crecimiento es lento hasta 1950, aunque sigue el ritmo mundial y queda rezagada la ampliación en aquellas islas. Sin embargo, sus refinerías superan ligeramente a las instaladas en el resto de América Latina, pese al notable ascenso de Venezuela.

En los 15 años siguientes la construcción se acelera, aunque muestra signos de aflojamiento en 1965/66. Se nota la transferencia a Venezuela de la actividad refinadora que había comenzado en las Antillas Neerlandesas. En 1940 éstas representaban más del 55 por ciento del total latinoamericano para llegar a menos del 20 por ciento en 1965. En ese mismo período Venezuela sube de poco más del 5 por ciento al 30 por ciento.

Al 1° de enero de 1966 la capacidad de refinación en América Latina se elevaría a 4 millones de barriles/día en capacidad de crudo, 1.25 millones en craqueo y 200 000 en "reforming".

Pero la simple mención de la capacidad de destilación - que no es utilizada con igual eficiencia en todos los países - no basta para interpretar el fenómeno y definir aquellos factores que encierran mayor dinamismo. Para eso consúltese las siguientes cifras, que clasifican el equipamiento de acuerdo a ciertas categorías básicas.^{3/}

En 1964 América Latina poseía un 25 por ciento de la capacidad de tratamiento de crudo del mundo, excluidos Estados Unidos, Canadá y los países de economías planificadas. Esa proporción bajaría al 20 por ciento en 1968. En la capacidad de craqueo térmico la evolución sería del 48 al 43 por ciento. Pero en procesos especiales América Latina se encuentra en situación de inferioridad. Así en reformación térmica pasaría del 10 al 8.5 por ciento y en "hydrotreating" del 7 al 10 por ciento en ese período. Ello significa una adición de menos de 300 000 barriles por día contra casi un millón en las dos categorías citadas en primer término.

3/ Oil & Gas Journal, (enero 17 de 1966, p. 26).

El cuadro 11 muestra los tipos de unidades de tratamiento que forman las refinerías de algunos países latinoamericanos. Con la excepción de Colombia, es bajo el porcentaje que representan los procesos de desintegración y reformación catalítica, sobre todo al compararse con los valores medios de Canadá (32 y 18 por ciento) y Estados Unidos (37 y 19 por ciento). En el mismo cuadro se incorpora el índice de complejidad para cada conjunto de refinerías en América Latina. Este sirve para estimar los costos de construcción de determinados tipos de refinerías, y ofrece también una pauta para determinar el tipo de refinería existente y las unidades de tratamientos que incluye.

Para una capacidad constante, mientras más alto es el índice de complejidad, mayor es la capacidad de tratamiento en unidades de procesos especiales. Inversamente, una complejidad baja (como en el Perú y Venezuela) implica un porcentaje bajo de tratamiento en unidades de desintegración, reformación, etc. con respecto a la capacidad de tratamiento básico. El cuadro 11 muestra que del conjunto de países, corresponde a Colombia el índice más alto (5.03). Nótese que es este país el que posee el porcentaje más alto de desintegración catalítica.

El índice de complejidad de una refinería está ligado directamente al volumen de destilados que son tratados en procesos especiales después del proceso básico de destilación primaria. Los países que tienen un índice bajo de complejidad son aquellos en que un volumen mayor de destilados se obtiene directamente de los procesos básicos o con muy poco tratamiento subsiguiente. En los casos de Venezuela, Brasil y el Perú, este volumen varía entre el 50 y 60 por ciento; en México, Trinidad, la Argentina, Aruba y Curaçao los porcentajes varían entre 20 y 40. Chile y Colombia presentan valores más bajos.

Cuadro 11

LATIN AMERICA: COMPLEXITY INDEX OF CERTAIN REFINERIES AND PROCESSING
UNITS PERCENTAGES (BASED ON CRUDE PETROLEUM CAPACITY) 1st JANUARY 1964

AMERICA LATINA: INDICE DE COMPLEJIDAD DE ALGUNAS REFINERIAS Y PORCENTAJE DE UNIDADES
DE TRATAMIENTO (BASADO EN CAPACIDAD DE CRUDO) 1° DE ENERO DE 1964

Proceso	Argen- tina	Brasil	Colom- bia	Chile	Cuba	México	Perú	Trinidad y Tabago	Vene- zuela	Aruba y Curaçao
Destilación de crudo	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Desintegración térmica	10.8	4.8	-	12.6	0.6	1.7	-	-	-	59.0
Desintegración catalítica	15.7	17.7	42.4	25.2	27.6	15.3	-	18.6	4.1	11.9
Rompedor de viscosidad	13.6	1.5	17.5	11.6	-	6.9	35.5	8.1	10.7	-
Reformación térmica	0.9	3.7	-	-	-	-	-	-	0.8	3.0
Reformación catalítica	-	3.7	-	12.6	12.5	7.6	-	-	2.9	-
Alkylación	1.5	-	1.6	2.3	-	0.6	-	0.8	0.6	1.3
Polymerización	0.8	1.2	3.8	-	1.5	1.6	-	0.5	0.2	-
Desulfurización	-	-	-	-	2.3	13.0	-	14.1	1.7	-
Destilación al vacío	6.9	6.0	30.8	21.0	-	17.8	2.8	22.6	19.6	2.7
Asfalto	1.7	0.2	1.1	-	1.2	1.0	0.7	1.3	3.1	-
Lubricantes	0.4	0.01	1.1	-	-	0.9	0.4	-	0.5	-
Coking	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capacidad total del cru- do (miles de m ³ /día)	59.3	47.5	15.0 5.03	7.6 3.9	13.8	66.6	8.9	49.3	170.2	106.5
Indice de complejidad	3.12	2.43	5.03	3.98	3.23	3.57	2.00	2.78	2.29	3.65

Fuente: Elaborado por la CEPAL sobre la base de la recopilación anual del Oil and Gas Journal, 30 de diciembre de 1963. Factores utilizados para determinar el índice de complejidad: Oil and Gas Journal, 19 de junio de 1961.

Se encontrarán datos más recientes en World Petroleum, marzo 15, 1965.

6. Las perspectivas y el proceso de sustitución

Para apreciar mejor las perspectivas que se abren ante los hidrocarburos para aumentar sus mercados interiores en América Latina, es preciso distinguir dos tipos de demanda, originados respectivamente por:

1. incrementos resultantes del crecimiento económico;
2. desplazamiento y sustitución de otras formas de energía (sobre todo, las no comerciales).

Existe un determinado grado de superposición de las acciones en estos dos campos, como por ejemplo, el hecho de que la creciente concentración en centros urbanos condiciona y favorece el desplazamiento de combustibles celulósicos (principalmente en uso doméstico) por hidrocarburos y energía eléctrica. Pero, en general, los límites son bastante netos.

Al primer grupo pertenece el crecimiento vegetativo, derivado de los avances en la producción y el ingreso disponible para consumo. Este será probablemente de modestas proporciones en el período hasta 1975-80, ya que no se vislumbran cambios estructurales profundos con respecto a la situación actual, ni vuelcos espectaculares en la distribución del ingreso. La elasticidad/producto o ingreso seguirá, sin duda, siendo alta para los hidrocarburos; pero es verosímil que sus elevadas tasas de crecimiento, registradas hasta aproximadamente 1960, comiencen a declinar.

Recuérdese, en efecto, que, además de la dependencia directa con fenómenos en el campo económico general y sectorial, los progresos en las formas energéticas "modernas" (entre las cuales descuellan los hidrocarburos y la energía eléctrica), responden también a cierta dinámica "propia", relacionadas con componentes indirectos de origen económico y a factores de progreso tecnológico. Pero muchos de ellos actúan también en el campo eléctrico, donde se perfilan tendencias sustitutivas de los hidrocarburos, mediante la difusión de plantas atómicas, y de especial validez para América Latina, las hidroeléctricas. Ello podrá afectar marcadamente el consumo de hidrocarburos, ya que la generación termoeléctrica representa hacia 1965 un 20 por ciento de ese total, proporción que se eleva al 35 por ciento si se excluye, como es lógico, a la gasolina.

En el campo de los combustibles vegetales "comerciales" - cuya importancia en América Latina no debe subestimarse - la situación no es muy clara.

Entre los residuos leñosos de elaboración industrial, debe citarse en primer lugar por su magnitud, el bagazo de caña azucarera. Es posible que el material efectivamente consumido como combustible, haya sido hacia 1965, del orden de 8 a 10 millones de toneladas equivalentes de petróleo. Si a este se suman los otros residuos corrientes de fabricación (como aserrín, tortas oleaginosas agotadas, etc.), no sería aventurado suponer que se llegará a un 10 por ciento del consumo total de energía comercial.

En ese campo existen evidentes posibilidades de sustitución, que como enseña la evolución reciente, sobre todo para el bagazo, se ha ido cumpliendo en años recientes con relativa rapidez, y puede estimarse que se acelerará en el próximo período. En cuanto a los desechos o residuos vegetales de muchas industrias seguirá, probablemente, el desarrollo de éstas.

En lo que toca al uso de leña para industrias y ferrocarriles, éste va quedando muy restringido. Evidencias estadísticas fragmentarias permitirían estimar el total en 1 a 2 millones de toneladas equivalentes de petróleo, del que apenas un 15 a 20 por ciento para el transporte férreo, y en vías de eliminación completa.

Como se ha señalado en reiteradas oportunidades, la determinación del volumen de combustibles vegetales de uso doméstico es muy difícil e incierta, si bien la experiencia latinoamericana ha demostrado abundantemente que - aún en ciertas zonas rurales propiamente dichas - la difusión de los medios de acceso y de combustibles como el kerosene, favorecen una profunda transformación de los hábitos energéticos. En las ciudades, grandes o pequeñas, el cambio es más radical, ayudado por los gases licuados. Sin duda, en ese proceso tiene particular importancia la política de precios, mediante la cual se han subvencionado los combustibles de uso "popular".

No hay que perder de vista, sin embargo, que el proceso de concentración urbana (especialmente en las grandes ciudades), a raíz de la afluencia de los excesos de población rural, parece haber superado ya

/la etapa

la etapa caracterizada por un ritmo violento. De ahora en adelante ese ritmo podría decelerarse mientras las corrientes migratorias internas cambian parcialmente de dirección y en algunos casos hasta de sentido.

No es necesario subrayar los efectos que tales fenómenos tendrán en la magnitud y estructura de la demanda previsible de hidrocarburos.

Son varias las zonas de competencia entre hidrocarburos, que a su vez - y en conjunto - han desplazado o desplazan al carbón de leña o leña en el sector doméstico y sustituyen los márgenes residuales de carbón y leña en el uso industrial o en la tracción ferroviaria.

Por su importancia para el análisis del fenómeno conviene distinguir los siguientes casos:

A. Sector residencial

1. Gas licuado desplazando al kerosene
2. Gas natural de cañería desplazando al kerosene y gas licuado

B. Sector generación termoeléctrica

1. Gas natural desplazando al fuel-oil

C. Sector transporte automotor

1. Gas-oil desplazando a la gasolina

D. Sector industrial y minero (incluyendo a la propia actividad petrolera)

1. Gas natural desplazando al fuel-oil

Por sus efectos cuantitativos, y rapidez de acción, el fenómeno de mayores proporciones se verifica en B. 1. y D. 1. Pero no deja de tener importancia, también la acción substitutiva de A. 1. y, más recientemente, A. 2. Los efectos en C. 1. son de menor cuantía, pero tienden a aumentar.

Del análisis de los últimos 10 a 15 años podría concluirse que se está llegando a una relativa estabilidad en la estructura del consumo. Es casi seguro que ya se ha agotado el impulso inicial en el uso del gas natural y de los gases licuados y que, en el futuro, se seguirá una marcha más normal. Las áreas de competencia en casi todos los campos serán, probablemente, de magnitud marginal o, cuando más, no muy significativa.

En consecuencia, los cambios previsibles no serán importantes y su magnitud se ajustará a las tendencias que ya se van perfilando y concretando.

La única excepción posible es, quizás, la competencia que en el sector eléctrico ejercerán a mediano y largo plazo las plantas hidroeléctricas y nucleares respecto al fuel-oil y gas. Su importancia volumétrica puede ser bastante considerable.

Intimamente ligada a los hechos que se comentan, aparece la estructura relativa de precios entre hidrocarburos y su variación. El estudio conjunto de todos esos fenómenos permitirá interpretar asertadamente las causas que determinaron las modificaciones en la estructura del consumo y prever, en líneas generales, su marcha a corto y mediano plazo, como base para la adopción de políticas congruentes, en el plano nacional e interlatinoamericano.

